UNIVERZITET U BEOGRADU

BIOLOŠKI FAKULTET





Maja V. Radulović

Etnobotanička i fitohemijska istraživanja i analiza biološke aktivnosti odabranih vrsta pelina (*Artemisia* L., Asteraceae) sa Balkanskog poluostrva

Doktorska disertacija

Beograd, 2026.

UNIVERSITY OF BELGRADE

FACULTY OF BELGRADE





Maja V. Radulović

Ethnobotanical and phytochemical investigation and analysis of biological activity of selected wormwood species (*Artemisia* L., Asteraceae) from the Balkan Peninsula

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2026

Podaci o mentorima i članovima komisije:

Mentori:

Dr Milan Gavrilović

docent, Univerzitet u Beogradu - Biološki fakultet

Dr Zora Dajić-Stevanović

redovni profesor, Univerzitet u Beogradu - Poljoprivredni fakultet

Članovi komisije:

Dr Peđa Janaćković

redovni profesor, Univerzitet u Beogradu - Biološki fakultet

Dr Nemanja Rajčević

vanredni profesor, Univerzitet u Beogradu - Biološki fakultet

Dr Nikola Unković

docent, Univerzitet u Beogradu - Biološki fakultet

Dr Ivica Dimkić

naučni savetnik, Univerzitet u Beogradu - Biološki fakultet

Dr Uroš Gašić

naučni savetnik, Institut za biološka istraživanja „Siniša Stanković" Institut od nacionalnog značaja za Republiku Srbiju

Datum odbrane:

ZAHVALNICA

Ova doktorska disertacija je urađena na Katedri za morfologiju i sistematiku biljaka, Biološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Deo eksperimentalnog rada realizovan je na Katedri za algologiju i mikologiju, dok je drugi deo realizovan na Katedri za biohemiju i molekularnu biologiju, Biološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Prilikom izrade disertacije veliki deo istraživanja realizovan je na terenima širom Srbije.

Najveću zahvalnost dugujem svom mentoru, dr Milanu Gavriloviću, docentu, sa Katedre za morfologiju i sistematiku biljaka Biološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, koji je prepoznao moju ljubav prema etnobotanici i koji je od samog početka podržao ideju o etnobotaničkom istraživanju. Beskrajno sam mu zahvalna na ogromnoj podršci, razumevanju, svim razgovorima i pomoći tokom brojnih izazova i poteškoća koje su pratile izradu ove disertacije. Hvala na svakom ohrabrenju onda kada je bilo teško, na motivaciji kada je ponestajalo snage i na tome što je svojim savetima i prisustvom učinio da se prevaziđu sve prepreke.

Prof. dr Zori Dajić-Stevanović sa Katedre za agrobotaniku Poljoprivrednog fakulteta Univerziteta u Beogradu hvala na savetima i sugestijama.

Veliku zahvalnost dugujem i svom profesoru dr Peđi Janaćkoviću, sa Katedre za morfologiju i sistematiku biljaka Biološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Hvala na svim stručnim savetima i sugestijama, na vremenu koje je uvek nesebično izdvajao, kao i na velikoj posvećenosti i dostupnosti. Njegovi saveti i iskustvo uvek su mi bili od velike pomoći, posebno onda kada se činilo da je do rešenja teško doći.

Puno se zahvaljujem dr Nemanji Rajčeviću, vandrednom profesoru sa Katedre za morfologiju i sistematiku biljaka Biološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu za veliku pomoć i sve savete prilikom GC-MS analize etaskih ulja i pisanja disertacije.

Neizmerno sam zahvalna dr Nikoli Unkoviću, docentu sa Katedre za algologiju i mikologiju Biološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu za uvođenje u svet mikologije, na velikoj pomoći, podršci i savetima tokom rada u laboratoriji, kao i na svim smernicama prilikom pisanja ove disertacije.

Veliko hvala dugujem dr Ivici Dimkiću, naučnom savetniku sa Katedre za biohemiju i molekularnu biologiju, Biološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu na svim savetima, ogromnoj pomoći i smernicama iz oblasti mikrobiologije.

Ovom prilikom se puno zahvaljujem i dr Tamari Janakiev, višem naučnom saradniku sa Katedre za biohemiju i molekularnu biologiju, Biološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu na nesebičnom prenošenju znanja, razumevanju i velikom srpljenju prilikom laboratorijskog rada i obrade dobijenih rezultata iz mikrobiologije.

Hvala i dr Urošu Gašiću, naučnom savetniku sa Instituta za biološka istraživanja „Siniša Stanković" na pomoći prilikom identifikacije metabolita u ekstraktima.

Hvala svim članovima sa Katedre za morfologiju i sistematiku biljaka. Zahvaljujem se dr Jelici Obradović Novaković, višem naučnom saradniku, na pomoći prilikom pojedinih terenskih istraživanja.

Naročito se zahvaljujem koleginicama iz kancelarije, Jani i Milici Trajković, na prijateljstvu, velikoj toleranciji, pomoći, kao i na svim zajedničkim trenucima koje su ovaj put učinile posebnim. Posebno se zahvaljujem Smilji, sa kojom sam još od osnovnih studija delila lepe i manje lepe trenutke. Hvala za svu podršku, svaku lepu reč i za to što je sve ove godine, pa i danas tu.

Veliku zahvalnost dugujem i mojim dragim studentima, Sergeju, Rašku, Jovanu, Milici, Dušanu i Katarini za svu pomoć prilikom pretrage literature, terenskog i eskperimentalnog rada.

Zahvaljujem se i svim ljudima dobre volje koji su nesebično podelili sa mnom svoja znanja, iskustva, metode i recepture o pelinu prilikom terenskog rada.

Beskrajno hvala mojim dragim vodičima i prijateljima, Goranu i Lazaru iz planinarskog društva „Hiking tour Serbia", na nesebičnoj pomoći u sakupljanju biljnog materijala, na ogromnom strpljenju i razumevanju prilikom svakog mog kašnjenja zbog biljaka na zajedničkim putovanjima. Hvala svim mojim prijateljima na strpljenju i prisustvu tokom svih ovih godina.

Posebnu zahvalnost dugujem svojim kumovima Tei, Goranu, Srni i Marti, na ljubavi, podršci i svim zajedničkim trenucima koji su ovaj put učiili lepšim i bogatijim.

Ipak, najveću zahvalnost dugujem svojoj porodici, mami Ljilji, tati Voji i bratu Bojanu. Hvala im na bezrezervnoj ljubavi, na tome što su verovali u mene, ohrabrivali me kada je bilo teško i radovali se svakom uspehu.

Maja Radulović

„Strpljenje i upornost ključ su svakog uspeha”

Etnobotanička i fitohemijska istraživanja i analiza biološke aktivnosti odabranih vrsta pelina (*Artemisia* L., Asteraceae) sa Balkanskog poluostrva

Sažetak

Etnobotaničko istraživanje sprovedeno je u okviru 66 različitih lokaliteta na teritoriji Republike Srbije, s ciljem prikupljanja podataka o tradicionanom znanju i upotrebi vrsta roda *Artemisia* u različite svrhe (medicina, veterina, ishrana ljudi, ishrana domaćih životinja, hortikultura, etnokultura i drugo). Grupa lokalnih ispitanika (392) intervjuisana je pomoću semistrukturisanog intervjua. Sakupljeno je ukupno 700 iskaza o tradicionalnoj upotrebi sedam vrsta pelina (pet samoniklih i dve gajene). Najčešće korišćena vrsta bila je *A. absinthium* (RFC 0,707) koja je korišćena u svim pomenutim kategorijama. Nadzemni deo sa cvastima bio je najčešće korišćen biljni deo (46,28%). Infuz (45,76%) i lekovita rakija travarica (34,78%) bili su najčešće korišćeni tipovi preparata. Takođe, nova narodna imena, recepti, upotrebe i običaji su zabeleženi tokom ovog istraživanja. Drugi deo istraživanja bio je usmeren na analizu fitohemijskog sastava osam samoniklih vrsta pelina iz Srbije. Najveći prinos etarskog ulja dobijen je iz nadzemnih delova *A. alba* (0,41%), *A. pontica* (0,36%) i *A. annua* (0,33%). Identifikovano je ukupno 178 komponenti u etarskom ulju. Rezultati su pokazali da postoji varijabilnost u sadržaju pojedinačnih komponenti između ispitivanh vrsta. Prilikom izolacije etarskog ulja iz pojedinačnih delova *A. absinthium* najveći prinos etarskog ulja zabeležen je u njenim listovima (0,29%) i cvastima (0,21%). Fitohemijskom analizom ekstrakata utvrđeno je prisustvo organskih kiselina, fenolnih jedinjenja, seskviterpenskih laktona i drugih specijalizovanih metabolita posebno u listovima i druigim, nadzemnim i podzemnim delovima ispitivanih taksona. Dobijeni rezultati ispitivanja sadržaja pojedinačnih metabolita pokazali su razlike između biljnih organa, kao i različitih tipova ekstrakata unutar vrste i između vrsta. Biološki potencijal vrsta roda *Artemisia* ispitan je na 18 bakterijskih sojeva i na 17 gljivičnih izolata. Etarska ulja su pokazala veću antimikrobnu aktivnost prema ispitivanim fitopatogenim mikroorganizmima u odnosu na ektrakte. Ekstrakti su, sa druge strane, pokazali jaču antifungalnu aktivnost od antibakterijske, odnosno većina ekstrakata nije pokazala antibakterijsku aktivnost.

Ključne reči: *Artemisia*; etnobotanika; etnomedicina; etnoveterina; etnokultura; hortikultura; etarska ulja; fenolna jedinjenja; seskviterpenski laktoni; antimikrobna aktivnost

Naučna oblast: Biologija

Uža naučna oblast: Morfologija, fitohemija i sistematika biljaka

Ethnobotanical and phytochemical investigation and analysis of biological activity of selected wormwood species (*Artemisia* L., Asteraceae) from the Balkan Peninsula

Abstract

Ethnobotanical survey was conducted across 66 localities in all regions on the territory of Republic of Serbia to collect information regarding traditional knowledge and the use of species from the genus *Artemisia* for various purposes (human medicine, veterinary medicine, human nutrition, livestock nutrition, horticulture, ethnoculture and other applications). A group of 392 local inhabitants was interviewed using semi-structured questionnaires. We recorded 700 use-reports regarding traditional usages of seven *Artemisia* species (five wild and two cultivated). The most commonly utilized species was *A. absinthium* (RFC 0,707), which was used across all mentioned categories. Flowering aerial parts were the most frequently used plant part (46,28%). Infusion (45,76%) and medicinal *rakija travarica* (herbal spirit; 34,78%) were the most common preparation types. New folk names, recipes, usages, and rituals were documented during this investigation. Subsequently, the research focused on phytochemical analyses of eight wild *Artemisia* species from Serbia. The highest essential oil yield was obtained from aerial parts of *A. alba* (0,41%), *A. pontica* (0,36%) and *A. annua* (0,33%). A total of 178 compounds were identified in the essential oil. The results showed variability in the content of individual constituents among the investigated species. Regarding the isolation of essential oil from separate plant parts of *A. absinthium*, the highest yield was obtained from its leaves (0,29%) and inflorescences (0,21%). Phytochemical analysis of extracts showed the presence of organic acids, phenolic compounds, sesquiterpene lactones, and other specialized metabolites in the leaves, aerial parts and roots of the investigated taxa. The obtained results showed differences in the content of individual metabolities among different plant parts and extracts within a species, as well as among species. The biological potential of different *Artemisia* species was investigated against 18 bacterial strains and 17 fungal isolates. Essential oils exibited superior antimicrobial activity against the investigated phytopathogenic microorganisms compared to the extracts. Although biological activity of the extracts was generally weak, they demonstrated stronger antifungal effects compared to their antibacterial effects (most extracts did not show antibacterial activity).

Keywords: *Artemisia*; ethnobotany; ethnomedicine; ethnoveterinary; ethnoculture; horticulture; essential oils; phenolic compounds; sesquiterpene lactones; antimicrobial activity

Scientific field: Biology

Scientific subfield: Plant morphology, phytochemistry and systematics

SADRŽAJ

1. UVOD ---- 2
1.1. Rod *Artemisia* L. ---- 2
1.1.1. *Artemisia abrotanum* L. - božje drvce, pelin kola ---- 4
1.1.2. *Artemisia absinthium* L. - pelin, pelen, beli pelin, gorki pelin ---- 6
1.1.3. *Artemisia alba* Turra - rudinski pelen, rutvica ---- 8
1.1.4. *Artemisia annua* L. - slatki pelin ---- 10
1.1.5. *Artemisia campestris* L. - poljski pelin, runka ---- 12
1.1.6. *Artemisia ludoviciana* Nutt. - pelin ---- 14
1.1.7. *Artemisia pontica* L. - sitan pelen ---- 16
1.1.8. *Artemisia santonicum* L. - slatinski pelin ---- 18
1.1.9. *Artemisia scoparia* Waldst. & Kitam. - žuta metla, metlovina ---- 20
1.1.10. *Artemisia vulgaris* L. - divlji pelin ---- 22
1.2. Etnobotanička istraživanja roda *Artemisia* ---- 24
1.3. Fitohemiijska istraživanja roda *Artemisia* ---- 26
1.4. Biološke aktivnosti metabolita vrsta roda *Artemisia* ---- 31
2. CILJEVI RADA ---- 36
3. MATERIJAL I METODE ---- 38
3.1. Etnobotanička istraživanja ---- 38
3.1.1. Oblast istraživanja ---- 38
3.1.2. Etnobotanička anketa ---- 41
3.1.3. Analiza etnobotaničkih podataka ---- 43
3.2. Fitohemijska istraživanja ---- 44
3.2.1. Biljni materijal ---- 44
3.2.2. Etarska ulja ---- 51
3.2.2.1. Izolacija etarskog ulja (hidrodestilacija biljnog materijala) ---- 51
3.2.2.2. GC-FID i GC-MS analize etarskog ulja ---- 51
3.2.3. Fenolna jedinjenja ---- 52
3.2.3.1. Ekstrakcija i izolacija fenolnih jedinjenja ---- 52
3.2.4. Seskviterpenski laktoni ---- 53
3.2.4.1. Ekstrakcija i izolacija seskviterpenskih laktona ---- 53
3.2.5. LC-MS analiza ekstrakata ---- 53
3.2.6. Statistička obrada podataka ---- 53
3.3. Metode za određivanje biološke aktivnosti ---- 54

3.3.1. Antibakterijska aktivnost ---------- 54
3.3.1.1. Fitopatogeni bakterijski sojevi i uslovi rasta ---------- 54
3.3.1.2. *Well difusion* test ---------- 55
3.3.1.3. Metoda mikrodilucije ---------- 55
3.3.2. Antifungalna aktivnost ---------- 56
3.3.2.1. Hranljive podloge ---------- 56
3.3.2.2. Suspenzije konidija ---------- 56
3.3.2.3. Kulture fitopatogenih i saprobnih gljiva ---------- 56
3.3.2.4. Mikroskopska analiza ---------- 56
3.3.2.5. Metoda mikroatmosfere ---------- 59
3.3.2.6. Metoda mikrodilucije ---------- 59
3.3.2.7. Agar diluciona metoda ---------- 60
4. REZULTATI ---------- 62
4.1. Etnobotanička studija roda *Artemisia* ---------- 62
4.1.1. DEMOGRAFSKE KARAKTERISTIKE ISPITANIKA ---------- 62
4.1.2. PRIKUPLJANJE I SISTEMATSKO EVIDENTIRANJE PODATAKA O TRADICIONALNOJ UPOTREBI RODA *ARTEMISIA* U SRBIJI ---------- 63
4.1.2.1. Tradicionalni narodni nazivi pelina (*Artemisia*) ---------- 63
4.1.2.2. Stanje biljne vrste, biljni delovi i način pripreme ---------- 68
4.1.2.3. Kvantitativni etnobotanički podaci o upotrebi pelina (*Artemisia*) ---------- 71
4.1.2.4. UPOTREBA PELINA (*ARTEMISIA*) U LEKOVITE SVRHE ---------- 72
4.1.2.4.1. Biljni lekovi za lečenje tegoba i bolesti digestivnog sistema ---------- 73
4.1.2.4.1.1. Infuz od čistog pelina (*Artemisia*) ---------- 73
4.1.2.4.1.2. Infuz - pelin (*Artemisia)* u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina) ---------- 73
4.1.2.4.1.3. Tinktura- lekovita rakija travarica od čistog pelina (*Artemisia*) ---------- 74
4.1.2.4.1.4. Tinktura- lekovita rakija travarica od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina) ---------- 74
4.1.2.4.1.5. Tinktura - lekoviti liker od čistog pelina (*Artemisia*) ---------- 75
4.1.2.4.1.6. Tinktura - lekoviti liker od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina) ---------- 75
4.1.2.4.1.7. Lekovito jabukovo sirće sa pelinom (*Artemisia*) ---------- 76
4.1.2.4.2. Biljni lekovi za lečenje tegoba i bolesti opšteg stanja organizma (sve unutrašnje bolesti) ---------- 76
4.1.2.4.2.1. Infuz - pelin (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama - biljna mešavina ---------- 76

4.1.2.4.2.2. Tinktura - lekovita rakija travarica od čistog pelina (*Artemisia*)---------- 76
4.1.2.4.2.3. Tinktura- lekovita rakija travarica od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina) ---------- 76
4.1.2.4.2.4. Tinktura - lekoviti liker od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina) ---------- 77
4.1.2.4.3. Biljni lekovi za lečenje tegoba i bolesti kardiovaskularnog sistema---------- 77
4.1.2.4.3.1. Infuz od čistog pelina (*Artemisia*)---------- 77
4.1.2.4.3.2. Tinktura - lekovita rakija travarica od čistog pelina (*Artemisia*)---------- 77
4.1.2.4.3.2. Tinktura- lekovita rakija travarica od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina) ---------- 78
4.1.2.4.3.4. Tinktura- lekovito vino od čistog pelina (*Artemisia*)---------- 78
4.1.2.4.4. Biljni lekovi za lečenje tegoba i bolesti respiratornog sistema---------- 78
4.1.2.4.4.1. Infuz od čistog pelina (*Artemisia*)---------- 78
4.1.2.4.4.2. Infuz - pelin (*Artemisia)* u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina) ---------- 78
4.1.2.4.4.3. Tinktura- lekovita rakija travarica od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina) ---------- 79
4.1.2.4.4.4. Tinktura od čistog pelina (*Artemisia*) ---------- 79
4.1.2.4.4.5. Lekoviti sirup od pelina (*Artemisia*)---------- 79
4.1.2.4.4.6. Dekokt/obloga od pelina (*Artemisia*)---------- 79
4.1.2.4.5. Biljni lekovi za lečenje tegoba i bolesti urinarnog sistema ---------- 79
4.1.2.4.5.1. Infuz od čistog pelina (*Artemisia*)---------- 79
4.1.2.4.5.2. Infuz - pelin (*Artemisia)* u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina) ---------- 79
4.1.2.4.6. Biljni lekovi za lečenje tegoba i bolesti reproduktivnog sistema ---------- 80
4.1.2.4.6.1. Infuz od čistog pelina (*Artemisia*)---------- 80
4.1.2.4.6.2. Tinktura- lekovita rakija travarica od čistog pelina (*Artemisia*)---------- 80
4.1.2.4.7. Biljni lekovi za lečenje tegoba i bolesti endokrinog sistema ---------- 80
4.1.2.4.7.1. Infuz - pelin (*Artemisia)* u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina) ---------- 80
4.1.2.4.7.2. Tinktura - lekoviti liker od čistog pelina (*Artemisia*)---------- 81
4.1.2.4.7.3. Tinktura - lekoviti liker od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina) ---------- 81
4.1.2.4.8. Biljni lekovi za lečenje kožnih bolesti ---------- 81
4.1.2.4.8.1. Mast od pelina (*Artemisia*) ---------- 81
4.1.2.4.9. Biljni lekovi sa antimikrobnim i antiparazitskim potencijalom---------- 82
4.1.2.4.9.1. Infuz od čistog pelina (*Artemisia*)---------- 82

4.1.2.4.9.2. Infuz - pelin (*Artemisia)* u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina) ---------- 82
4.1.2.4.9.3. Tinktura - lekovita rakija travarica od čistog pelina (*Artemisia*)---------- 82
4.1.2.4.9.4. Tinktura - lekovita rakija travarica od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina) ---------- 83
4.1.2.4.9.5. Tinktura - lekoviti liker od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina) ---------- 83
4.1.2.4.8.4. Tinktura od pelina (*Artemisia*)---------- 84
4.1.2.5. UPOTREBA PELINA (*ARTEMISIA*) U ISHRANI LJUDI---------- 86
4.1.2.5.1. Začini u lokalnoj kuhinji ---------- 86
4.1.2.5.2. Domaća pića ---------- 87
4.1.2.5.2.1. Alkoholno piće (liker) od pelina (*Artemisia*) ---------- 87
4.1.2.5.2.2. Bezalkoholno piće (sirup) od pelina (*Artemisia*)---------- 89
4.1.2.6. UPOTREBA PELINA (*ARTEMISIA*) U LEČENJU DOMAĆIH ŽIVOTINJA (ETNOVETERINA) ---------- 90
4.1.2.6.1. Infuz od pelina (*Artemisia*) ---------- 90
4.1.2.6.2. Dekokt od pelina (*Artemisia*)---------- 90
4.1.2.7. UPOTREBA PELINA (*ARTEMISIA*) U ISHRANI DOMAĆIH ŽIVOTINJA --------- 92
4.1.2.8. UPOTREBA PELINA (*ARTEMISIA*) U NARODNIM OBIČAJIMA I VEROVANJIMA (ETNOKULTURA) ---------- 92
4.1.2.9. UPOTREBA PELINA (*ARTEMISIA*) U HORTIKULTURI---------- 93
4.1.2.10. UPOTREBA PELINA (*ARTEMISIA*) U DRUGE SVRHE ---------- 94
4.1.3. ZNANJE ISPITANIKA O VRSTAMA PELINA (*ARTEMISIA*) U SRBIJI ---------- 95
4.1.4. RAZLIKE IZMEĐU ISPITANIKA U UPOTREBI PELINA (*ARTEMISIA*) U SRBIJI --- 98
4.2. Fitohemijska analiza roda *Artemisia*---------- 99
4.2.1. Etarska ulja---------- 99
4.2.1.1. Hemijski sastav etarskih ulja izolovanih iz nadzemnih delova sa cvastima---------- 99
4.2.1.2. Hemijski sastav etarskih ulja izolovanih iz pojedinačnih biljnih delova ----------116
4.2.2. Fenolna jedinjenja ----------122
4.2.1.1. Fenolna jedinjenja u ekstraktima podzemnih delova vrsta roda *Artemisia* ----------124
4.2.1.2. Fenolna jedinjenja u ekstraktima listova vrsta roda *Artemisia* ----------126
4.2.1.3. Fenolna jedinjenja u ekstraktima nadzemnih delova vrsta roda *Artemisia*----------128
4.2.2.4. Uporedna analiza sastava fenolnih jedinjenja u različitim ekstraktima unutar vrsta roda *Artemisia* ----------133
4.2.1.2.1. Uporedna analiza sastava fenolnih jedinjenja u različitim ekstraktima između vrsta roda *Artemisia*----------136

4.2.3. Seskviterpenski laktoni ---- 138
4.2.3.1. Seskviterpenski laktoni u ekstraktima biljnih delova različitih vrsta roda *Artemisia* - 138
4.3. Biološka aktivnost roda *Artemisia* ---- 140
4.3.1. Antibakterijska aktivnost ---- 140
4.3.1.1. *Well diffusion* test ---- 140
4.3.1.2. Metoda mikrodilucije ---- 142
4.3.2. Antifungalna aktivnost ---- 143
4.3.2.1. Antifungalna aktivnost volatilne frakcije etarskih ulja vrsta roda *Artemisia* ---- 143
4.3.2.2. Antifungalna aktivnost etarskih ulja vrsta roda *Artemisia* ---- 147
4.3.2.3. Antifungalna aktivnost ekstrakata vrsta roda *Artemisia* ---- 160
5. DISKUSIJA ---- 160
5.1. Etnobotanički pregled tradicionalne upotrebe roda *Artemisia* ---- 160
5.1.1. Pregled tradicionalne upotrebe pelina (*Artemisia*) u lekovite svrhe ---- 160
5.1.1.1. Bolesti i poremećaji digestivnog sistema ---- 160
5.1.1.2. Bolesti i poremećaji opšteg stanja organizma (sve unutrašnje bolesti) ---- 161
5.1.1.3. Bolesti i poremećaji kardiovaskularnog sistema ---- 161
5.1.1.4. Bolesti i poremećaji respiratornog sistema ---- 161
5.1.1.5. Bolesti i poremećaji reproduktivnog sistema ---- 162
5.1.1.6. Bolesti i poremećaji endokrinog sistema ---- 162
5.1.1.7. Kožne bolesti ---- 162
5.1.1.8. Antiparazitska svojstva ---- 163
5.1.2. Pregled tradicionalne upotrebe pelina (*Artemisia*) u ishrani ljudi ---- 163
5.1.3. Pregled tradicionalne upotrebe pelina (*Artemisia*) u lečenju domaćih životinja (etnoveterini) ---- 164
5.1.4. Pregled tradicionalne upotrebe pelina (*Artemisia*) u ishrani domaćih životinja ---- 165
5.1.5. Pregled tradicionalne upotrebe pelina (*Artemisia*) u narodnim običajima i verovanjima (etnokulturi) ---- 165
5.2. Fitohemijski pregled etarskih ulja i ekstrakata vrsta roda *Artemisia* ---- 166
5.2.1. Hemijska raznolikost i varijabilnost etarskih ulja različitih vrsta pelina iz Srbije ---- 166
5.2.2. Uporedna analiza fenolnih jedinjenja vrsta roda *Artemisia* ---- 174
5.2.2.1. Ekstrakti različitih biljnih delova *A. absinthium* ---- 174
5.2.2.2. Ekstrakti različitih biljnih delova *A. alba* ---- 175
5.2.2.3. Ekstrakti različitih biljnih delova *A. annua* ---- 176
5.2.2.4. Ekstrakti različitih biljnih delova *A. campestris* ---- 178
5.2.2.5. Ekstrakti različitih biljnih delova *A. pontica* ---- 178

5.2.2.6. Ekstrakti različitih biljnih delova *A. santonicum* ---- 179
5.2.2.7. Ekstrakti različitih biljnih delova *A. scoparia* ---- 181
5.2.2.8. Ekstrakti različitih biljnih delova *A. vulgaris* ---- 181
5.2.2. Uporedna analiza seskviterpenskih laktona vrsta roda *Artemisia* ---- 182
5.2. Pregled biološke aktivnosti etarskih ulja i ekstrakata vrsta roda *Artemisia* ---- 187
5.2.1. Uticaj etarskih ulja vrsta roda *Artemisia* na fitopatogene bakterijske sojeve ---- 187
5.2.2. Uticaj ekstrakata vrsta roda *Artemisia* na fitopatogene bakterijske sojeve ---- 189
5.2.3. Antifungalna aktivnost etarskog ulja vrsta roda *Artemisia* ---- 191
5.2.4. Antifungalna aktivnost ekstrakata vrsta roda *Artemisia* ---- 194
5.2.5. Opšta diskusija ---- 197
6. ZAKLJUČCI ---- 201
7. LITERATURA ---- 209
8. PRILOZI ---- 254
9. Preuzete ilustracije ---- 440



1. UVOD

1. UVOD

1.1. Rod *Artemisia* L.

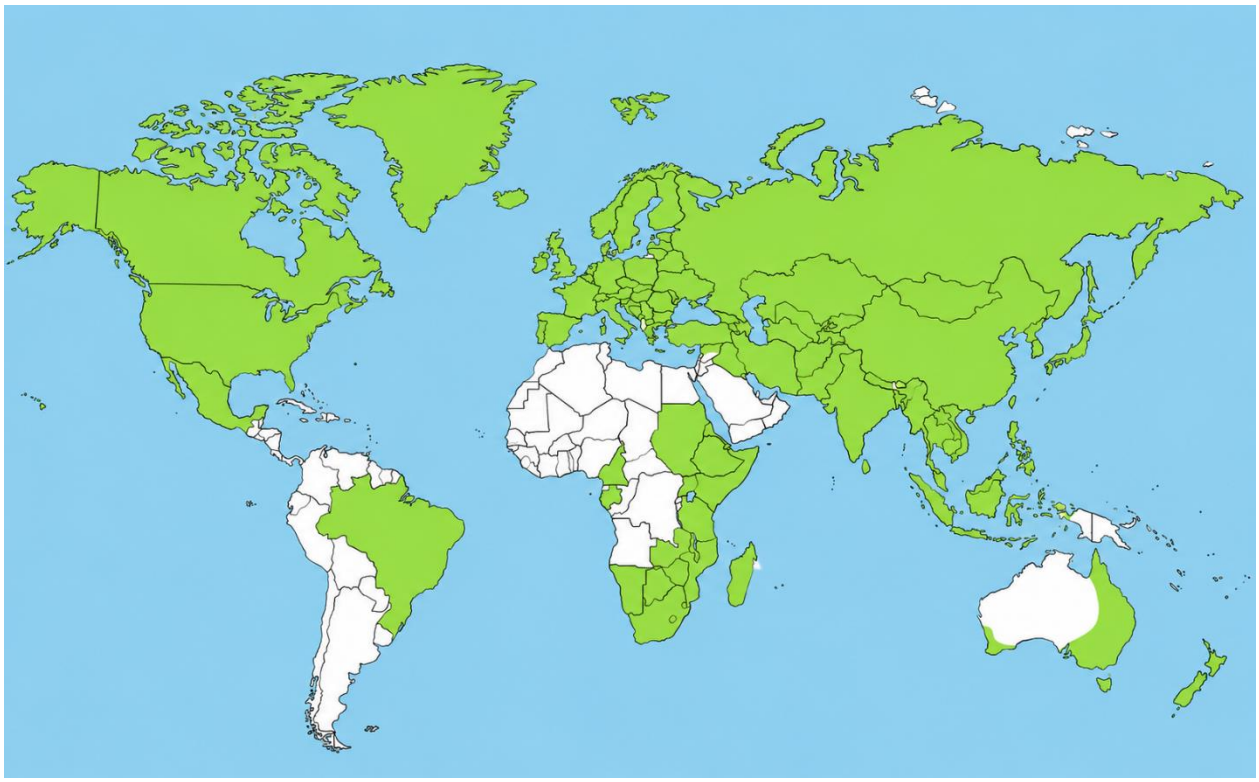
Rod *Artemisia* L. je jedan od najvećih rodova u okviru tribusa Anthemideae, familije Asteraceae (glavočike). Etimologija naziva roda *Artemisia* potiče od grčkog *artemis* = zdrav i označava lekovitost biljaka iz ovog roda (Simonović, 1959). Naziv roda dat je u čast grčke boginje Artemis, zaštitice devojaka i žena, s obzirom da je jedna vrsta iz ovog roda korišćena za olakšavanje porođaja (Tucakov, 2012).

Rod obuhvata oko 500 - 600 taksona (Vallès i sar., 2011), tradicionalno raspoređenih u šest sekcija ili podrodova: *Absinthium* (Miller) Less., *Artemisia*, *Dracunculus* (Besser) Rydb, *Seriphidium* Besser ex Less., *Tridentatae* (Rydb.) McArthur (Torrell i sar., 1999) i *Pacifica* Hobbs & Baldwin (Hobbs i Baldwin, 2013). Na osnovu najnovije filogenomske analize rod *Artemisia* je podeljen na osam podrodova: *Dracunculus*, *Pectinata*, *Pacifica*, *Ponticae*, *Seriphidium*, *Tridentatae*, *Absinthium* i *Artemisia* (Jiao i sar., 2023). Budući da u okviru roda postoji velika varijabilnost formi i hibrida mogu da se pojave problemi prilikom identifikacije taksona (Lodari i sar., 1989). Zabeleženo je da se iste vrste iz ovog roda pojavljuju u različitim formama u odnosu na ekološke uslove kao što su temperatura i intenzitet svetlosti (Nguyen i sar., 2018). Upravo iz tog razloga morfologija roda je veoma kompleksna (Hayat, 2011).

Predstavnici ovog roda su zeljaste ili polužbunaste, uglavnom aromatične biljke (Gajić, 1975). Većina vrsta su višegodišnje, retko jednogodišnje ili dvogodišnje (Vallès i sar., 2003), kod kojih su listovi prosto ili perasto deljeni (retko celi) sa naizmeničnim rasporedom. Glavice su raspoređene u metličastim cvastima i variraju od malih do vrlo velikih. Plod je spljoštena ili cilindrična cipsela, bez vidljivih rebara (Gajić, 1975). Iako su predstavnici *Artemisia* široko rasprostranjeni u svetu (Abad i sar., 2012), poznato je da je distribucija roda (Slika 1) vezana uglavnom za stepske oblasti Evrope, Azije, Centralne i Severne Amerike (Gajić, 1975), dok je područje umerenih delova Azije centar diverziteta (Ling, 1982). Vrste široko rasprostranjene na severnoj hemisferi, znatno su više zastupljene na području Evroazije u odnosu na područje Severne Amerike. Mnoge su dominantne u

sušnim ili polusušnim regionima. Prisutne su u različitim ekosistemima uključujući: pustinjske predele (*A. santolina* Schrenk), blizinu mora (*A. caerulescens* L.), visoke planine (*A. melanolepis* Boiss.), ali i ruderalne površine (*A. vulgaris* L.) (Vallès i McArthur, 2001).

Prema podacima iz Flore Srbije, na teritoriji Srbije raste ukupno devet vrsta ovog roda: *Artemisia absinthium* L., *Artemisia alba* Turra, *Artemisia annua* L., *Artemisia campestris* L., *Artemisia pontica* L., *Artemisia petrosa* (Baumg.) Fritsch, *Artemisia santonicum* L., *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit., i *Artemisia vulgaris* L. Sporadično su raspoređene na različitim tipovima podloga i staništa, u mnogim delovima Srbije (Gajić, 1975). U Srbiji je, pored navedenih autohtonih vrsta zabeleženo i prisustvo pojedinih alohtonih vrsta ovog roda: *Artemisia abrotanum* L., *Artemisia dracunculus* L., *Artemisia ludoviciana* Nutt i *Artemisia verlotiorum* Lamotte (Lazarević i sar., 2012). Za neke od ovih vrsta (*A. abrotanum*) poznato je da ih ljudi uzgajaju u baštama ili rasadnicima (Svanberg i De Vahl, 2020).



Slika 1. Opšte rasprostranjenje predstavnika roda *Artemisia* u svetu (preuzeto iz rada Koul i sar., 2017).

1.1.1. *Artemisia abrotanum* L. - božje drvce, pelin kola

Morfološke karakteristike: *Artemisia abrotanum* L. je višegodišnja polužbunasta biljka sa debelim korenom, koja dostiže visinu od 70 do 150 cm (Dib i sar., 2024) (Slika 2). Stabljika je uspravna, u osnovi drvenasta (Dib i sar., 2024) i prekrivena dlačicama (Suresh i sar., 2007). Listovi sa drškama, dva do tri puta perasto deljeni (Dib, 2024), sivozelene boje; gornja strana lista je dlakava, dok je donja strana lista gola (Ekiert i sar., 2021) (Slika 3). Glavice su jajasto-okruglaste (skoro loptaste), viseće i gusto zbijene u metličastim cvastima (Dib, 2024) (Slika 3). Spoljašnji listići involukruma su duguljasto jajasti/eliptični i zeljasti, dok su unutrašnji listići involukruma eliptičnog oblika. Obodni cvetovi su ženski. Cveta od avgusta do septembra (Ekiert i sar., 2021).

Distribucija: Ova vrsta pelina najverovatnije vodi poreklo sa istočnog Mediterana i vekovima se uzgaja (Svanberg i Vahl, 2020). Odgovaraju joj topla i sunčana mesta bogata humusom, dobro drenirana, ali ne previše vlažna zemljišta (Volak i sar., 1987, Rumińska i sar., 1990).



Slika 2. *Artemisia abrotanum* L. – habitus

(foto M. Radulović).



Slika 3. *Artemisia abrotanum* L. – listovi i cvasti (foto M. Radulović).

1.1.2. *Artemisia absinthium* L. - pelin, pelen, beli pelin, gorki pelin

Morfološke karakteristike: *Artemisia absinthium* L. je višegodišnja polužbunasta biljka sa odrvenelim i veoma granatim rizomom, koja dostiže visinu od 60 do 120 cm (Slika 4). Stabljika je uspravna, granata, belo pustenasto dlakava, sa mnogo listova. Listovi su gusto belo svilasto pustenasto dlakavi i na licu i na naličju (Slika 5). Prizemni listovi su tri puta perasto deljeni, sa drškama. Sa druge strane, listovi stabljike su jednom do dva puta perasto deljeni, sedeći ili sa kratkim drškama. Glavice su sa kratkim drškama, viseće i mnogobrojne, u veoma granatim metličastim cvastima (Slika 5). Listići involukruma su raspoređeni u dva reda (spoljašnji su linearno duguljasti, dok su unutrašnji tupi i jajasti). Cvetna loža je sa dlakama, a cvetovi su žuti. Središnji cvetovi su dvopolni, dok su obodni ženski (žigovi se nalaze znatno iznad krunice). Cveta u periodu od jula do septembra (Gajić, 1975).

Distribucija: Gorki pelin je prirodno rasprostranjena vrsta u Evropi, zapadnoj Aziji i severnoj Africi (Szopa i sar., 2020). Na teritoriji Srbije je široko rasprostranjena, pri čemu naseljava različite tipove staništa. Raste na peskovitim i kamenitim mestima, u baštama, na oranicama, pored puteva, kao i na drugim ruderalnim površinama (Gajić, 1975).



Slika 4. *Artemisia absinthium* L. – habitus

(foto M. Radulović).



Slika 5. *Artemisia absinthium* L. – listovi i cvasti (foto M. Radulović).

1.1.3. *Artemisia alba* Turra - rudinski pelen, rutvica

Morfološke karakteristike: *Artemisia alba* Turra je višegodišnja, polužbunasta biljka koja dostiže visinu od 30 do 100 cm (Slika 6). Stabljika je uspravna ili ustajuća, slabo dlakava. Biljka je veoma aromatična i podseća na miris kamfora. Listovi su u donjem delu stabljike sa drškom, dvostruko perasto deljeni, dok su u gornjem delu stabljike perasto deljeni, goli ili slabo dlakavi. Glavice su sa drškama, loptastog oblika i viseće u metličastim cvastima (Slika 7). Listići involukruma su raspoređeni u dva reda (spoljašnji su zeljasti i lancetasti, dok su unutrašnji široko eliptični) (Gajić, 1975). Cvetna ložа je gola ili dlakava (Tutin, 1976), a cvetovi su žuti (Gajić, 1975). Središnji cvetovi su dvopolni, dok su obodni ženski. Cveta u periodu od avgusta do septembra (Gajić, 1975).

Distribucija: Rudinski pelin je rasprostranjen u južnoj i centralnoj Evropi i severozapadnoj Africi (Tutin, 1976). U Srbiji je rasprostranjena na serpentinama (Branković i sar., 2019) i na suvim travnjacima (Aćić i sar., 2017). Takođe, raste i na suvim krečnjačkim mestima (Tutin, 1976), kao i na stenovitim površinama i zidinama (Gajić, 1975).



Slika 6. *Artemisia alba* Turra – habitus (foto M. Radulović).



Slika 7. *Artemisia alba* Turra – listovi i cvasti (foto M. Radulović).

1.1.4. *Artemisia annua* L. - slatki pelin

Morfološke karakteristike: *Artemisia annua* L. je jednogodišnja, veoma aromatična biljka (Gajić, 1975), sa dobro razvijenim vretenastim korenom (Flora of China Editorial Committee, 2011), koja dostiže visinu od 50 do 150 cm (Slika 8). Stabljika je uspravna i gola. Prizemni listovi su tri puta perasto deljeni, trouglasto jajasti i goli. Sa druge strane, listovi stabljike su dva do tri puta perasto deljeni, takođe goli (Slika 9). Glavice su sa kratkim drškama, viseće i mnogobrojne u razređenoj metličastoj cvasti (Slika 9). Listići involukruma su goli (spoljašnji su lancetasti, zeljasti i tupi, dok su unutrašnji široko rombični ili široko objajasti). Cvetna loža je gola, a cvetovi su žuti. Središnji cvetovi su dvopolni, dok su obodni ženski. Cveta u periodu od jula do septembra (Gajić, 1975).

Distribucija: Slatki pelin vodi poreklo iz Kine i široko je rasprostranjena vrsta u umerenim i suptropskim predelima širom sveta (Zheng, 1994; Klayman i sar., 1984; Liu i sar, 2001; Juteau i sar., 2002). Areal rasprostranjenja ove vrste obuhvata i područje jugostočne Evrope i umerene Azije. U Srbiji je takođe česta. Raste na različitim mestima uključujući njive, bašte, nasipe, kao i staništa pored puteva, pruga i kuća (Gajić, 1975).



Slika 8. *Artemisia annua* L. – habitus

(foto M. Radulović).



Slika 9. *Artemisia annua* L. – listovi i cvasti (foto M. Radulović).

1.1.5. *Artemisia campestris* L. - poljski pelin, runka

Morfološke karakteristike: *Artemisia campestris* L. je višegodišnja, polužbunasta biljka, skoro bez mirisa, sa rizomom, koja dostiže visinu od 10 do 120 cm (Slika 10). Nadzemni deo rizoma je uglavnom veoma odrveneo. Stabljika je uspravna ili ustajuća, pri osnovi odrvenjena, smeđeružičasta i gola (retko svilasto pokrivena dlakama). Listovi u donjem delu stabljike su dva do tri puta perasto deljeni, sa drškama. Sa druge strane, listovi u gornjem delu stabljike su sve jednostavniji i sedeći (Slika 11). Dok su mladi, listovi su svilasto dlakavi, dok kasnije postaju goli. Glavice su sa kratkim drškama, horizontalno štrčeće ili uspravne (retko viseće) u račvastim metličastim cvastima (Slika 11). Listići involukruma su goli i jajasti, zelene boje ili ponekad ružičasti (spoljašnji su jajasti, dok su unutrašnji duguljasti). Cvetna loža je gola, a cvetovi su žuti ili ružičasti. Središnji cvetovi su dvopolni, dok su obodni ženski. Cveta u periodu od jula do oktobra (Gajić, 1975).

Distribucija: Poljski pelin je široko rasprostranjena vrsta u Evropi, kao i u severnoj i zapadnoj Aziji. U Srbiji je takođe rasprostranjena i naseljava suva travnata staništa. Raste i na peskovitim, stenovitim mestima, kao i na krečnjaku (Gajić, 1975).



Slika 10. *Artemisia campestris* L. – habitus

(foto M. Radulović).



Slika 11. *Artemisia campestris* L. – listovi i cvasti (foto M. Radulović).

1.1.6. *Artemisia ludoviciana* Nutt. - pelin

Morfološke karakteristike: *Artemisia ludoviciana* Nutt. je višegodišnja polužbunasta, morfološki varijabilna aromatična biljka (McArthur, 2004) sa rizomom, koja dostiže visinu od 0,3 do 1 m (McArthur, 2004) (Slika 12). Stabljike su uspravne, pri osnovi odrvenele, pojedinačne ili brojne, sivkastozelene (zelene ili zelenkastožute), obično prekrivene belim ili sivkastim dlačicama. Donji listovi su sivozeleni, oblancetasti, dok su gornji listovi obično sivi do zeleni, goli sa gornje strane i belo pustenasto dlakavi sa donje strane (Hall i Clements 1923) sa oštrim vrhovima. Glavice su žućkasto-sive boje (Missouri Botanical Garden) u izduženim metličastim cvastima (Stubbendieck i sar., 1997) (Slika 13). Cveta od avgusta do septembra (Chicago Botanic Garden, 2003).

Distribucija: Ova vrsta pelina je poreklom iz Severne Amerike (Missouri Botanical Garden), te je široko rasprostranjena na tom području. Raste na kamenitim, peskovitim ili šljunkovitim mestima i padinama (USDA Forest Service 1937). Uobičajena je i u ravnicama i prerijama (Hall i Clements 1923).



Slika 12. *Artemisia ludoviciana* Nutt. – habitus

(foto M. Radulović).



Slika 13. *Artemisia ludoviciana* Nutt. – listovi i cvasti (foto M. Radulović).

1.1.7. *Artemisia pontica* L. - sitan pelen

Morfološke karakteristike: *Artemisia pontica* L. je višegodišnja biljka sa puzećim odrvenelim rizomom koja dostiže visinu od 40 do 80 cm (Gajić, 1975) (Slika 14). Biljka je blago aromatična (Tutin, 1976). Stabljika je uspravna i slabo odrvenela. Često je ružičastosmeđe boje. U gornjem delu je sivo maljava, dok je u donjem delu sve manje dlakava i gola. Listovi pri osnovi cvasti su dva do tri puta perasto deljeni, sa gornje strane sivozelene boje i razređeno dlakavi, dok su sa donje strane sivo pustenasto dlakavi. U gornjem delu stabljike listovi su sedeći, dok su u donjem sa drškama (Slika 15). Glavice su sa kratkim drškama, skoro loptastog oblika i viseće u uskim i granatim metličastim cvastima (Slika 15). Listići involukruma su raspoređeni u dva reda (spoljašnji lancetasti, dok su unutrašnji objajasti i veoma tupi). Cvetna loža je gola, a cvetovi su žuti. Središnji cvetovi su dvopolni, dok su obodni ženski. Cveta od jula do septembra (Gajić, 1975).

Distribucija: Opšte rasprostranjenje ove vrste obuhvata područje jugoistočne Evrope i zapadnoazijske stepske oblasti. U Srbiji je sporadično rasprostranjena. Raste na suvim, travnatim i peskovitim mestima. Može se naći i na zidinama, kao i u vinogradima (Gajić, 1975).



Slika 14. *Artemisia pontica* L. – habitus (foto M. Radulović).



Slika 15. *Artemisia pontica* L. – listovi i cvasti (foto M. Radulović).

1.1.8. *Artemisia santonicum* L. - slatinski pelin

Morfološke karakteristike: *Artemisia santonicum* L. je višegodišnja polužbunasta veoma aromatična biljka sa sa delimično odrvenelim korenom (Nikolova i sar., 2019) koja dostiže visinu od 20 do 60 cm (Burgenland Flora) (Slika 16). Stabljika je u donjem delu odrvenela i gola. Donji listovi stabljike su dva do tri puta perasto deljeni, linearni, otpadaju pre ili prilikom cvetanja. Gornji listovi stabljike su celi ili sa dva bazalna režnja (Slika 17). Spoljašnji listići involukruma su retko dlakavi do goli, dok su unutrašnji listići goli, znatno duži, duguljasti do eliptični. Glavice su uspravne ili viseće u širokim metličastim cvastima (Tutin, 1976) (Slika 17). Cveta od avgusta do oktobra (Burgenland Flora).

Distribucija: Raste na zaslanjenim (Nikolova i sar., 2019; Tutin, 1976), kao i na suvim (Veljović i sar., 2025) i alkalnim tipovima staništa (Tutin, 1976).



Slika 16. *Artemisia santonicum* L. – habitus (foto M. Radulović).



Slika 17. *Artemisia santonicum* L. – listovi i cvasti (foto M. Radulović).

1.1.9. *Artemisia scoparia* Waldst. & Kitam. - žuta metla, metlovina

Morfološke karakteristike: *Artemisia scoparia* Waldst. & Kitam. je jednogodišnja do dvogodišnja biljka sa vretenastim korenom, koja dostiže visinu od 30 do 100 cm (Slika 18). Stabljika je uspravna ili ustajuća, gola ili retko slabo svilasto dlakava. Listovi u rozeti su dvostruko perasto deljeni i nedostaju u periodu cvetanja. Listovi na stabljikama su takođe dvostruko perasto deljeni, manje više goli (Slika 19). Glavice su sa kratkim drškama, loptastog oblika i viseće, u piramidalnim metličastim cvastima (Slika 19). Listići involukruma su raspoređeni kao crepovi na krovu, zelene ili ružičaste boje. Cvetna loža je gola, a cvetovi su ružičasti. Središnji cvetovi su dvopolni, dok su obodni ženski. Cveta u periodu od avgusta do septembra (Gajić, 1975).

Distribucija: Ova vrsta pelina je široko rasprostranjena na području Evrope i Azije. U Srbiji je zastupljena. Raste uglavnom na ruderalnim i peskovitim tipovima staništa (Gajić, 1975).



Slika 18. *Artemisia scoparia* Waldst. & Kitam – habitus

(foto M. Radulović).



Slika 19. *Artemisia scoparia* Waldst. & Kitam – listovi i cvasti (listovi - preuzeto iz Burgenlandflora; cvasti – foto M. Radulović).

1.1.10. *Artemisia vulgaris* L. - divlji pelin

Morfološke karakteristike: *Artemisia vulgaris* L. je višegodišnja biljka sa granatim rizomom, koja dostiže visinu od 50 do 150 cm (Slika 20). Stabljika je kruta, uspravna ili ustajuća, vunasto maljava (u gornjem delu). Listovi koji formiraju rozetu su sa kratkim drškama, za razliku od ostalih koji su sedeći ili skoro sedeći. Listovi su duboko perasto deljeni (u gornjem i srednjem delu stabljike su prosto perasto deljeni, dok su u donjem delu stabljike dvostruko perasto deljeni), obično goli i tamnozelene boje (sa gornje strane) i belo pustenasto dlakavi (sa donje strane) (Slika 21). Glavice su sa kratkim drškama, jajastog oblika i mnogobrojne, slabo viseće u veoma granatim metličastim cvastima (Slika 21). Listići involukruma su slabo vunasto dlakavi (spoljašnji su lancetasti i šiljati, dok su unutrašnji duguljasti i tupi). Cvetna loža je gola, a cvetovi su žuti ili ružičastosmeđi. Središnji cvetovi su dvopolni, dok su obodni ženski. Cveta u periodu od jula do septembra (Gajić, 1975).

Distribucija: Divlji pelin je široko rasprostranjena invazivna vrsta (van Wyk, 2004; Barney, 2003). Opšte je rasprostranjena na području Evrope, Azije i Severne Amerike. Raste na različitim tipovima staništa kao što su: obradive površine i polja, rasadnici, napuštena mesta (Ekiert i sar., 2020). Može se naći i pored pruga i puteva, na livadama, požarištima, kao i u blizini naseljenih mesta (Gajić, 1975).



Slika 20. *Artemisia vulgaris* L.– habitus

(foto M. Radulović).



Slika 21. *Artemisia vulgaris* L. – listovi i cvasti (foto M. Radulović).

1.2. Etnobotanička istraživanja roda *Artemisia*

Biljke su bile i ostale deo svakodnevnog života ljudi još od paleolita pa sve do savremenog doba (Hardy i sar., 2015). Njihova primarna upotreba odnosila se na ishranu i opstanak čoveka, da bi tek kasnije mnoge biljne vrste narod počeo da upotrebljava i za lečenje (Rahman i sar., 2019). Već nekoliko hiljada godina mnoge biljne vrste se koriste u tradicionalnoj medicini (Camejo-Rodrigues i sar., 2003), širom sveta, za lečenje gotovo svih bolesti i tegoba, o čemu svedoče brojni pisani dokumenti (Rahman i sar., 2019). Lokalno stanovništvo upotrebljava razne vrste lekovitih i aromatičnih biljaka kao izvor prirodnih lekovitih sredstava, pre svega kod stomačnih tegoba (Şahin i Kılıça, 2022). **Etnobotanika**, predstavlja posebnu oblast istraživanja koja je fokusirana na interakciju između biljaka i ljudi (Martin, 2004). Tokom poslednjih godina sve se više značaja pridaje etnobotaničkim studijama (Sharma i Kumar, 2013).

Rod *Artemisia* dugo je istraživan sa etnobotaničkog aspekta. Iako se o etnobotaničkoj upotrebi *Artemisia* pouzdano zna dosta iz različitih izvora, do danas nije sproveden veliki broj istraživanja koje se odnose na etnobotaničku studiju čitavog roda na određenom istraživanom području. Ipak, Hayat i sar. (2009) su jedni od retkih koji su dali detaljan prikaz etnobotaničke studije roda *Artemisia* u Pakistanu. Tokom ovog istraživanja identifikovano je ukupno 12 vrsta *Artemisia* koje lokalne zajednice upotrebljavaju na različite načine. Među prikupljenim vrstama navode se: *A. absinthium*, *A. annua*, *A. brevifolia* Wall. ex D, *A. dracunculus*, *A. dubia* Wall. ex Besser, *A. herba-alba* Asso., *A. japonica* Thunb., *A. maritima* l. ex Hook.f., *A. roxburghiana* Wall. ex Besser, *A. santolinifolia* Turcz. ex Krasch, *A. scoparia* i *A. vulgaris*. Rezultati ove studije pokazali su da vrste ovog roda i dalje predstavljaju sastavni deo kulture Pakistana, te da ovakva etnobotanička saznanja mogu biti osnova za buduće projekte.

Predstavnici roda *Artemisia* imaju dugu istoriju primene u tradicionalnoj medicini i najvećim delom se upotrebljavaju za lečenje bolesti i poremećaja sistema organa za varenje (Şahin i Kılıça, 2022; Ivancheva i Stantcheva, 2000; Sarri i sar., 2015; Benderradji i sar., 2014). Gorki pelin (*A. absinthium*) je jedna od najstarijih vrsta ovog roda koju je narod upotrebljavao za lečenje, kako stomačnih, tako i mnogih drugih oboljenja (Tucakov, 2012). Mnoge etnobotaničke studije širom sveta, beleže, da se pored tretmana kod digestivnog sistema vrste ovog roda koriste i za lečenje bolesti drugih unutrašnjih organa. Čaj od listova *A. ludoviciana* konzumira se kao sredstvo protiv dijareje (Monroy-Ortiz i sar., 2007). Za snižavanje šećera u krvi koriste se dekokt od listova *A. verlotiorum* (Khatib i sar., 2021), kao i infuz (Kaval i sar., 2014) ili dekokt od nadzemnih delova *A. absinthium* (Kültür, 2007). Dekokt pripremljen od listova *A. absinthium* može se takođe upotrebljavati i kao antiseptik, antipiretik, diuretik, emenagog ili antihelmintik (Leporatti i Ivancheva, 2003) ili kao lek protiv glavobolje (Živković i sar., 2021). Sa druge strane, dekokt od listova *A. campestris* primenjuje se kod oboljenja urinarnog trakta (Bencheikh et al., 2021). Pored već dobro opisane unutrašnje primene pelina, zabeležena je i spoljašnja upotreba različitih vrsta kod pojedinih problema sa kožom. Sveži listovi *A. absinthium* koriste se kod kožnih infekcija (Fatima-Zahra i sar., 2017), dok se čaj od nadzemnih delova ove vrste koristi za dezinfekciju rana (Pieroni i sar., 2015b). Listovi *A. verlotiorum i A. alba* se takođe primenjuju prilikom rana i opekotina i drugih oboljenja kože (Khatib i sar., 2021; Leto i sar., 2013). Listovi i koren *A. annua* godinama se koriste kao sredstvo protiv malarije (Jiofack i sar., 2010; Au i sar., 2008) ili protiv kašlja i prehlade (Kayani i sar., 2014; Hayat i sar., 2009).

Mada su brojna etnobotanička istraživanja u svetu, kao i u našoj zemlji, fokusirana uglavnom na tradicionalnu upotrebu različitih vrsta pelina, pre svega u medicini, poznata je

primena ovih vrsta i u druge svrhe. Mnoge od njih imaju važan ekonomski značaj u ishrani, kao začini (*A. dracunculus, A. absinthium, A. vulgaris*) (Papp i sar., 2013; Boycheva i sar., 2020; Redžić, 2006). Neke vrste (*A. abrotanum, A. absinthium, A. annua* i *A. pontica*) se koriste i za aromatizaciju pića (Kültür i Sami, 2008; Boycheva i sar., 2020; Boycheva i Marinova, 2018; Leporatti i Ivancheva, 2003). Pojedini taksoni poput *A. abrotanum* se dugo upotrebljavaju kao ornamentalne vrste (Ferreira i sar., 1997), dok neke druge vrste, kao što su *A. absinthium* (Łuczaj i sar., 2024; Knežević i sar., 2013) i *A. vulgaris* (Nedelcheva i Dogan, 2011) zauzimaju posebno mesto u narodnim običajima i verovanjima. Poznato je i da su neke vrste ovog roda koriste i za druge svrhe: *A. annua* se koristi kao metla za čišćenje dvorišta (Dogan i Nedelcheva, 2008), dok je prema najnovijem istraživanju poznato da se *A. vulgaris* koristi kao insekticid protiv štetočina (Krstin i sar., 2026). U Srbiji je do danas, zabeleženo samo nekoliko istraživanja koja se bave proučavanjem tradicionalne upotrebe biljaka na nivou jednog roda (ispitivani su rodovi *Galium* L. i *Gentiana* L.), ali su oba istraživanja sprovedena samo na teritoriji Pirotskog upravnog okruga u južnoj Srbiji (Marković i sar., 2023, 2021b). Međutim, nema podataka o etnobotaničkoj studiji roda *Artemisia*.

Veliki broj etnobotaničkih studija realizovan je u različitim delovima Srbije (Jarić i sar., 2024, 2015, 2007; Marković i sar., 2021; Matejić i sar., 2020; Živković i sar., 2020), kao i u pojedinim zemljama Balkanskog poluostrva koje dokumentuju mnoga tradicionalna saznanja o upotrebi biljaka iz ovog roda. Neke od ovih studija sprovedene su i u: **Hrvatskoj** (Łuczaj i sar., 2021; Varga i sar., 2019), **Bosni i Hercegovini** (Šarić-Kundalić i sar., 2011, 2010a, 2010b; Redžić i Ferrier, 2014; Redžić, 2010, 2007), **Bugarskoj** (Zahariev i Radeva, 2020; Boycheva i Kosev, 2017; Ivancheva i Stantcheva, 2000), **Rumuniji** (Pieroni i sar., 2015b), **Albaniji** (Pieroni, 2017). Tradicionalna upotreba *Artemisia* zabeležena je i u **Grčkoj** (Lawrendiadis, 1961).

1.3. Fitohemiijska istraživanja roda *Artemisia*

Fitohemija roda poznata je još od davnina o čemu svedoče brojni literaturni podaci. Različite klase specijalizovanih metabolita pronađene su kod predstavnika ovog roda: **etarska ulja** (Abad i sar., 2012; Bora i Sharma, 2011), **seskviterpenski laktoni** (Ivanescu i sar., 2015), **fenolna jedinjenja** (fenolne kiseline, flavoni, flavonoli, kumarini) (Megdiche-Ksouri i sar., 2015; Carvalho i sar., 2011), **poliacetileni** (Manns i Hartmann, 1992; Ying i sar., 1990; Drake i Lam, 1974).

Mnogi predstavnici roda *Artemisia* bogati su etarskim uljima koja mogu imati široku primenu u tradicionalnoj i modernoj medicini, farmaceutskoj industriji i kozmetici. **Etarska ulja** predstavljaju smešu jedinjenja (oko 20-60 komponenti) koja su prisutna u različitim koncentracijama. Uglavnom ih karakterišu dve do tri dominantne komponente, nađene obično u izuzetno visokim koncentracijama (oko 20-70%). Glavnu grupu predstavljaju terpeni, dok su ostale grupe jedinjenja (alifatični i aromatični sastojci) prisutni u znatno manjim koncentracijama (Abad i sar., 2012). Monoterpeni i seskviterpeni su glavne isparljive komponente odgovorne za intenzivan miris etarskih ulja vrsta roda *Artemisia* (Pandey i sar., 2014), akumulirane najviše u njihovim nadzemnim delovima, posebno u listovima i cvastima (Abad i sar., 2012). Jedinjenja koja dominiraju u etarskom ulju među vrstama ovog roda su uglavnom: kamfor (López-Lutz i sar., 2008; Nibret i sar., 2010; Haider i sar., 2010; Korolyuk i Tkachev, 2010), *artemisia* keton (Setzer i sar., 2004; Viuda-Martos i sar., 2010; Tabanca i sar., 2011), 1,8-cineol (Cha i sar., 2005; Shafaghat i sar., 2009; Tabanca i sar., 2011 Yang i sar., 2012), borneol (Yu i sar., 2003; Haider i sar., 2010), β-pinen (Rezaeinodehl i Khangholi, 2008; Sharopov i Setzer, 2011), α-tujon i β-tujon (Farzaneh i sar., 2006; Yoon i sar., 2010; Korolyuk i Tkachev, 2010). S obzirom na to da su pripadnici ovog roda, u većini slučajeva, izuzetno aromatične vrste (Shah, 2022), veliki broj studija odnosi se upravo na određivanje sastava etarskog ulja dobijenog iz različitih delova pelina.

Većina dosadašnjih studija prikazuje kvalitativni i kvantitativni sastav etarskog ulja gorkog pelina (*A. absinthium*). Najveći broj literaturnih podataka odnosi se na etarsko ulje izolovano iz nadzemnih delova ove vrste (Benkhaled i sar., 2020; Mohammadi i sar., 2015; Llorens-Molina i Vacas, 2015; Orav i sar., 2006; Morteza-Semnani i Akbarzadeh, 2005; Juteau i sar., 2003), dok su u manjem broju studija analizirani hemijski profili ulja dobijenog iz razdvojenih delova: iz listova (Kebie i Sisay, 2024; Khan i sar., 2022; Bezzezi i sar., 2022; Nguyen i sar., 2018; Hadi i sar., 2014; Joshi, 2013; Tehrani i sar., 2012), iz cvasti (Nguyen i sar., 2018; Carnat i sar., 1992) ili veoma retko iz stabljika (Tehrani i sar., 2012) ili korena (Llorens-Molina i Vacas, 2015). Najzastupljenija jedinjenja u etarskom ulju iz nadzemnih delova *A. absinthium* bila su: β-tujon (Rezaeinodehi i Khangholi, 2008; Orav i sar., 2006, Blagojević i sar., 2006), *trans*-sabinil acetat, *cis*-β-epoksiocimen (Blagojević i sar., 2006), α-felandren (Mihajilov-Krstev i sar., 2014), sabinen (Orav i sar., 2006; Blagojević i sar., 2006; Mihajilov-Krstev i sar., 2014), mircen, *artemisia* keton, α-tujon (Orav i sar., 2006), β-pinen (Rezaeinodehi i Khangholi, 2008), hrizantenol i hrizantenil acetat (Bailen i sar., 2013). Manje zastupljena jedinjenja su: β-selinen, izo-3-tujanol, kubenol, β-felandren, *trans*-pinokarveol, γ-terpinen (Rezaeinodehi i Khangholi, 2008), *trans*-linalool oksid, *cis*-linalool oksid i kariofilen oksid (Bailen i sar., 2013). Dominantna jedinjenja u etarskom ulju listova su: α-kadinol, eukaliptol, kamfor (Vieira i sar., 2017), borneol i 1,8-cineol (Taherkhani i sar., 2013). Piperiton, karvon, pinokarvon, 4-terpineol, *trans*-verbenol su znatno manje zastupljene (Taherkhani i sar., 2013). Sa druge strane, u etarskom ulju izolovanom iz cvasti *A. absinthium* identifikovani su

trans-sabinil acetat i linalool (dominantna jedinjenja), kao i β-tujon, *trans*-sabinol i *trans*-hrizantenil acetat (Judzentiene i Budiene, 2010).

Pored već pomenute vrste, slična istraživanja sprovedena su i na ostalim vrstama unutar roda. Tako su pojedine studije fokusirane na hidrodestilaciju etarskog ulja iz nadzemnih delova: *A. alba* (Đorđević i sar., 2013; Maggio i sar., 2012; Ronse i De Pooter, 1990), *A. annua* (Marinas i sar., 2015; Mazandarani i sar., 2012; Tzenkova i sar., 2010; Brown, 1994), *A. pontica* (Bos i sar., 2005; Talzhanov i sar., 2005), kao i *A. santonicum* (Nikolova i sar., 2023; Ferrante i sar., 2019; Dadasoglu i sar., 2015; Erel i sar., 2012). Među dominantnim komponentama etarskog ulja *A. alba* izdvajaju se kamfor i izopinokamfon, dok su druge komponente (mirtenal, mirtenol, β-pinen, kamfen) identifikovane u manjoj količini (Ronse i De Pooter, 1990). Kod *A. annua* dominantne komponente etarskog ulja bile su *artemisia* keton i kamfor (Woerdenbag i sar., 1993; Ćavar i sar., 2012), dok su među drugim jedinjenjima identifikovani: mircen, *artemisia* alkohol, *trans*-β-farnezen, β-kariofilen (Woerdenbag i sar., 1993), β-kubeben, γ-kadinen, epi-α-kadinol, hrizantenol, germakren A (Juteau i sar., 2002). Kamfor, borneol, α-tujon i 1,8-cineol identifikovana su kao glavna jedinjenja etarskog ulja *A. pontica*, dok su i linalool, santolinski alkohol, timol, karvakrol, *cis*-salven, heksanal, *trans*-piperitol, verbenon, sabina keton, bornil format manje zastupljena (Talzhanov i sar., 2005). Kamfor, borneol, 1,8-cineol, α-tujon i β-tujon predstavljaju glavne sastojke etarskog ulja *A. santonicum* (Ferrante i sar., 2019). Pored njih, ova vrsta sadrži i: santolina alkohol, *trans*-sabinen hidrat, *cis*-sabinen-hidrat, verbonon, hrizantenon, *cis*-jasmon, kumin alkohol, kalamanen, *cis*-davanon, *p*-cimen-8-ol i pinokarvon (Ferrante i sar., 2019).

Za pojedine vrste roda *Artemisia*, poput *A. alba* i *A. annua*, dat je i pregled komponenti ulja dobijenog samo destilacijom iz listova ili cvasti. Do danas je zabeležen mali broj studija koji prikazuje profil etarskog ulja *A. alba* dobijenog iz listova (Baldin i sar., 2013) ili cvasti (Perfumi i sar., 1999; Lokar i sar., 1987). U etarskom ulju izolovanom iz cvasti *A. alba* identifikovane su mnoge komponente: limonen, α-terpinen, β-pinen, *trans*-β-ocimen, γ-terpinen, *cis*-β-ocimen (monoterpenski ugljovodonici); kamfor, terpinen-4-ol, bornil acetat, mirtenol, *trans*-pinokarveol, borneol (oksidovani monoterpeni); β-kariofilen, δ-kadinen, δ-elemen, kalakoren, kalamenen (seskviterpenski ugljovodonici); β-jonon (oksidovani seskviterpen) (Lokar i sar., 1987). U nekim populacijama *A. alba*, pojedine komponente etarskog ulja iz cvasti bile su identifikovane samo u tragovima: hrizantenil acetat, α-bisabolol, pulegon, metil eugenol, sabinen, 3-metil-2-butenal, biciklogermakren, α-bisabolol oksid A, germakren C, triciklen (Perfumi i sar., 1999). Prethodna fitohemijska istraživanja takođe daju pregled hemijskog profila etarskog ulja *A. annua* izolovanog iz listova (Islamuddin i sar., 2014; Charles i sar., 1991) ili cvasti (Yang i sar., 2012; Charles i sar., 1991). *artemisia* keton i 1,8-cineol predstavljaju glavne komponente koje su identifikovane u etarskim uljima dobijenim iz listova i cvasti *A. annua*. Kamfor i β-kariofilen su takođe prisutni u velikoj količini u etarskom ulju iz listova (Islammudin i sar., 2014).

Za blago aromatične vrste (*A. scoparia* i *A. vulgaris*) takođe je dokumentovan sastav etarskog ulja. Kod vrste *A. scoparia* etarsko ulje izolovano je iz nadzemnih delova (Sharopov i Setzer, 2011; Mirjalili i sar., 2007; Morteza-Semnani i Akbarzadeh, 2005; Safaei-Ghomi i sar., 2005) ili iz listova (Khayat, 2010). Kod etarskog ulja iz nadzemnih delova *A. scoparia* prema pojedinim podacima dominantne komponente bile su kamfor, 1,8-cineol i β-kariofilen (Cha i sar., 2005), dok su prema drugim podacima najzastupljenije komponente bile: β-mircen, β-ocimen, limonen i γ-terpinen. Ostala manje zastupljena jedinjenja kod ove vrste bila su: neril acetat, geranil acetat, γ-kurkumen, α-kariofilen, izomentil acetat, *trans*-nerolidol, citronelil

acetat, eugenol, metil eugenol, *trans*-pinokarvil acetat i drugi (Singh i sar., 2009). S druge strane, u etarskom ulju izolovanom samo iz listova najzastupljenije komponente bile su: sabinen, spatulenol, metil eugenol i kariofilen oksid. Pored njih takođe su identifikovani *orto*-cimen i *cis*-ocimen (Khayat, 2010). Za vrstu *A. vulgaris* navodi se uglavnom sastav etarskog ulja izolovanog iz nadzemnih delova (Trinh i sar., 2024; Lohani i sar., 2016; Zhigzhitzhapova i sar., 2016; Blagojević i sar., 2006), ali i iz listova (Singh i sar., 2023; Malik i sar., 2019; Balasubramani i sar., 2018; Misra i Singh, 1986). Nekoliko glavnih jedinjenja pronađeno je u etarskom ulju *A. vulgaris* kao što su: germakren D, humulen, kariofilen (Malik i sar., 2019), 1,8-cineol, borneol, kamfor, α-pinen, δ-elemen (Trinh i sar., 2024). Ostala jedinjenja koja su zabeležena kod ove vrste bila su: viridiflorol, α-kadinol, fitol, germakren B, epiglobulol, lavandulil acetat, izoaromadendren epoksid, bornil acetat, α-farnezen (Malik i sar., 2019), δ-selinen, perila aldehid, β-hamigren, β-seskvifelandren, γ-kadinen (Trinh i sar., 2024). U etarskom ulju iz listova ove vrste identifikovano je nekoliko glavnih jedinjenja uključujući: eukaliptol, endo-borneol, sabinen, 10-epi- γ-eudesmol (Singh i sar., 2023), α-humulen, β-kariofilen i kariofilen oksid (Balasubramani i sar., 2018). S druge strane, zabeleženo je i nekoliko drugih jedinjenja koja su manje zastupljena u etarskom ulju iz listova ove vrste: *p*-menth-1-en-8-ol, bornil acetat, α-kalakoren, kamfen, α-pinen i naftalen (Balasubramani i sar., 2018). Među do sada pomenutim vrstama dokumentovano je da *A. campestris*, iako je slabog mirisa (Gajić, 1975) takođe sadrži različite komponente u etarskom ulju koje je izolovano iz nadzemnih delova (Alami i sar., 2023; Abidi i sar., 2018; Belhattab i sar., 2011; Akrout i sar., 2003; Chalchat i sar., 2003). α-pinen i β-pinen su pronađeni među glavnim komponentama etarskog ulja kod *A. campestris* (Akrout i sar., 2009), dok su među ostalim jedinjenjima pronađeni sabinen, mircen, α-terpineol, geranil propanat, β-eudezmol, δ-kadinen, γ-murolen (kod *A. campestris*) (Akrout i sar., 2009).

Posebnu grupu terpenoidnih jedinjenja čine **seskviterpenski laktoni** koji su zapravo bezbojna i gorka lipofilna jedinjenja (Martinez i sar., 2012). Predstavljaju veoma veliku grupu prirodnih komponenti koje pokazuju široki spektar bioloških aktivnosti poput antimikrobne (antibakterijske, antifungalne, antivirusne), antiparazitske, insekticidne. Za ovako širok spektar različitih bioloških aktivnosti odgovorna je struktura ovih jedinjenja. Kod predstavnika roda *Artemisia* tri najzastupljenije grupe seskviterpenskih laktona su: gvajanolidi, germakranolidi i eudezmanolidi (Ivanescu i sar., 2015). Hidroksipelenolidi i ketopelenolidi predstavljaju grupe seskviterpenskih laktona koji su pronađeni kod *A. absinthium* (Suchý i sar., 1967; Gonzalez-Coloma i sar., 2012; Bates i sar., 1970). Seskviterpeni tetrahidrofuranskog tipa pronađeni su u nadzemnim delovima pojedinih vrsta poput *Artemisia lobeli* All. var. *canescens* (DC.) Briqu i *Artemisia lobeli* All. var. *biasolettiana* (Vis.) K. Maly (Tešević i sar., 2004), dok su seskviterpeni kadinanskog tipa (kadinanolidi) pronađeni u nadzemnim delovima *A. annua* (Vajs i sar., 2017). Iz grupe kadinolida identifikovana su dva jedinjenja, čiji su nazivi izvedeni od latinskog naziva vrste i to su ozonid dihidroarteanuin i arteanuin epoksid. Kasnije detaljnijim analizama, arteanuin epoksid dobija naziv arteanuin B, koji je i danas u upotrebi (Jeremić i sar., 1973). Stanković Jeremić i sar. (2022) potvrdili su prisustvo arteanuina B kod *A. annua*. Jedan od dobro poznatih laktona je artemizinin koji je u najvećoj meri pronađen kod vrste *A. annua* (Baraldi i sar., 2008; Ivanescu i sar., 2015; Medved, 2022; Stanković Jeremić i sar., 2022). Iako je manje poznato u svetu, prvi put je izolovan iz ove vrste 1970. godine u Beogradu, dve godine ranije u odnosu na njegovu izolaciju u Kini (Vajs i sar., 2017) Nalazi se i u drugim vrstama *Artemisia*, poput *A. scoparia* i *Artemisia sieberi*, ali u znatno malim količinama (Singh i Sarin, 2010; Arab i sar., 2006). Ustanovljeno je nekoliko različitih seskviterpenskih laktona kod *A.*

absinthium uključujući: artenolid, izoapsintin (Wichtl, 2004), karuifolin D (Zeng i sar., 2015), matricin, apsintolid, deacetiloglobicin, izoapsintin, (Wichtl, 2004; Beighi i Ganai, 2017), ketopelenolid, arapsin (Bora i Sharma, 2010), β-santonin, anapsin, ketopepenolid A (Beigh i Ganai, 2017), artapsin i artabin (Bora i Sharma; Beighi i Ganai, 2017). Takođe, kod ove vrste identifikovani su hansolakton i apsilakton (Fraga i sar., 2021). Pojedini seskviterpenski laktoni kao što su arteminolidi A i D pronađeni su kod *Artemisia argyi* (Kim i sar., 2002; Ivanescu i sar., 2015), dok su kanin i ridentin pronađeni kod *Artemisia cana* (Milosavljević i sar., 1999). Tehranolid je izolovan iz *Artemisia diffusa* (Noor i sar., 2009). *Yomogin* izolovan iz *Artemisia princeps* (Ryu i sar., 1997), mada je takođe pronađen i kod *A. vulgaris* (Tigno i sar., 2000). *Artemisia sieberi* sadrži nekoliko seskviterpenskih laktona kao što su: 11-epiartapsin,3R,8R-dihidrogermakr4(15),9(10)-dien-6S,7S,11RH,12,6-olid, 3′-hidroksigenkvanin, 1R, 8S-dihidroksi11R,13-dihidrobalhanin (Mohamed i sar., 2017). Pojedini seskviterpenski laktoni koji pripadaju grupi eudezmanolida pronađeni su kod *A. santonicum*: 8α-acetoksitaurin, 8α-hidroksitaurin, 8α-propioniloksitaurin, 8α-izobutiriloksitaurin, 8α-hidroksi-4a, 5α-epoksitaurin 8α-tigloiloksitaurin (Mericli i sar., 1988). Skopanolid je seskviterpenski lakton gvajanskog tipa koji je identifikovan kod *A. scoparia*. Pored njega, kod ove vrste se nalaze i estafiaton, estafiatin, ludovicin B, 3β- hidroksikostunolid i preeupatundin (Cho i sar., 2016).

Druga klasa jedinjenja koja je takođe veoma zastupljena kod ovih taksona odnosi se na **polifenolna jedinjenja**. Polifenoli predstavljaju široko rasprostranjenu klasu specijalizovanih metabolita u biljnom svetu (Scalbert i Williamson, 2000), koja obuhvata izuzetno heterogenu grupu jedinjenja različite hemijske strukture (Manach i sar., 2004). Do danas je, na osnovu prethodnih studija i opsežnog pregleda literature utvrđeno prisustvo različitih grupa polifenolnih komponenti unutar roda *Artemisia* (Olennikov i sar., 2018; Wani i sar., 2022). Fenolne kiseline i flavonoidi predstavljaju najzastupljenije grupe polifenolnih jedinjenja kod vrsta roda *Artemisia* (Elansary i sar., 2020; Remberg i sar., 2004). Pored njih zabeleženo je prisustvo i drugih grupa poput kumarina (Fu i sar., 2020; Megdiche-Ksouri i sar., 2015; Ali i sar., 2003), tanina (Kolodziejski i sar., 1959; Slepetys, 1975) i lignana (Greger & Hofer, 1980).

Veliki broj fenolnih kiselina identifikovan je kod različitih vrsta: siringinska kod *A. abrotanum* (Saunoriūtė i sar., 2023) i *A. campestris* (Al Jahid i sar., 2016); cimetna, *p*-kumaroilhininska, 1,3-di-O-kafeoilhininska kod *A. annua* (Abate i sar., 2021). Kafeinska kiselina pronađena je kod *A. absinthium* (Lee i sar., 2013) i *A. campestris* (Al Jahid i sar., 2016), dok je ruzmarinska pronađena kod *A. annua* (Wani i sar., 2022). Obe pomenute kiseline, kao i protokatehuična kiselina, identifikovane su i kod *A. abrotanum* (Saunoriūtė i sar., 2023). Salicilna kiselina identifikovana je kod *A. absinthium* (Lee i sar., 2013), kao i kod *Artemisia aucheri* Boiss. (Abbaspour i Ehsanpour, 2016). Galna kiselina identifikovana je kod: *A. absinthium* (Lee i sar., 2013), *A. campestris* (Al Jahid i sar., 2016), *A. annua* (Carvalho i sar., 2011), *A. alba* i *A. vulgaris* (Radović Jakovljević et al., 2019). Pored toga kod *A. vulgaris* su pronađene i 1,5-di-O-kafeoilhininska i 3,5-di-O-kafeoilhininska kiselina (Carnat i sar., 2000). Vanilinska kiselina prisutna je u ekstratkima mnogih vrsta kao što su: *A. abrotanum*, *A. campestris*, *A. alba* i *A. vulgaris* (Al Jahid i sar., 2016; Radović Jakovljević et al., 2019; Saunoriūtė i sar., 2023). Sa druge strane ferulinska kiselina je takođe pronađena kod *A. alba* i *A. vulgaris*, ali i kod *A. absinthium* i *A. annua* (Lee i sar., 203; Radović Jakovljević et al., 2019; Abate i sar., 2021). Hlorogenska kiselina zastupljena je kod mnogih vrsta: *A. abrotanum* (Saunoriūtė i sar., 2023), *A. annua* (Zhao WenWen i sar., 2015), *A. santonicum* (Ferrante i sar., 2019), *A. vulgaris* (Melguizo-Melguizo i sar., 2014), *Artemisia arborescens* L., *Artemisia herba alba i A. campestris* (Đeridane i sar., 2007).

Flavonoidi su takođe detektovani kod mnogih vrsta: kod *A. absinthium* astragalin, ononin, izoramnetin, cinarozid (He i sar., 2023), a aksilarin, hispidulin, apigenin glukuronid, jaceozidin, metoksi kvercetin, nepetin i hrizoeriol kod *A. alba* (Trendafilova i sar., 2018). Diosmetin je pronađen kod obe vrste (Trendafilova i sar., 2018; He i sar., 2023), kao i kod *A. vulgaris* (Lee i sar., 1998), kod koje je zabeležen veliki broj flavonoida među kojima se navode: kempferol 3-glukozid, viteksin, kvercitrin, tricin, eupafolin, kempferol 7-glukozid, kvercetin 3-galaktozid, izoramnetin, homoeriodiktiol (Lee i sar., 1998). Miricetin je identifikovan kod *A. absinthium* (Craciunescu i sar., 2012; Lee i sar., 2013) i *A. scoparia* (Kursat i sar., 2015). Među flavonoidima u heksanskim ekstraktima *A. annua* izdvajaju se: artemetin, kasticin, eupatin, hrizoplenetin (Baraldi i sar., 2008). Apigenin i kvercetin pronađeni su u vodenoalkoholnim ekstraktima *A. vulgaris* (Pires i sar., 2009) i u etanolnim ekstraktima *A. absinthium* (Craciunescu i sar., 2012). Rutin je pronađen u različitim ekstraktima kod mnogih vrsta: u etanolnim ekstraktima *A. absinthium* (Craciunescu i sar., 2012), vodenoalkoholnim ekstraktima *A. vulgaris* (Pires i sar., 2009), metanolnim ekstraktima *A. campestris*, *A. scoparia* i *A. alba* (Karabegović i sar., 2011; Kursat i sar., 2015; Trendafilova i sar., 2018). Luteolin je takođe jedan od dosta rasprostranjenih flavonoida kod vrsta roda *Artemisia*, s obzirom da je identifikovan kod mnogih vrsta uključujući *A. absinthium* (Craciunescu i sar., 2012), *A. alba* (Trendafilova i sar., 2018), *A. vulgaris* (Lee i sar., 1998).

U okviru fenolnih jedinjenja zabeležene su i različite vrste kumarina. Neki od njih identifikovani su kod *A. annua*: eskuletin, izofraksidin, skopolin (Wani i sar., 2022). Skopoletin je pored toga što je identifikovan kod *A. annua* (de Magalhães i sar., 2012; Wani i sar., 2022), pronađen i kod: *A. scoparia* (Chandrasekharan i sar., 1981), i *A. alba* (Trendafilova i sar., 2018) i *Artemisia gmelinii* (Mamatova i sar., 2019). Skoparon je takođe identifikovan kod *A. scoparia*; umbeliferon detektovan kod *A. alba* (Trendafilova i sar., 2018), dok su 3-hidroksikumarin i 4-hidroksikumarin identifikovani kod *Artemisia gmelinii* (Mamatova i sar., 2019). Fraksetin i izofraksidin su identifikovani kod *A. santonicum* (Ferrante i sar., 2019).

1.4. Biološke aktivnosti metabolita vrsta roda *Artemisia*

Zbog velike raznolikosti u hemijskom sastavu metabolita vrsta ovog roda i prisustva različitih klasa specijalizovanih metabolita predstavnici ovog roda pokazuju širok spektar bioloških aktivnosti. Do danas, upotrebom različitih testova, najviše je izučavan antioksidativni potencijal etarskih ulja i ekstrakata. **Antioksidativna aktivnost** potvrđena je kod etarskih ulja mnogih vrsta uključujući: *A. absinthium* (Kordali i sar., 2005; Lopes-Lutz i sar., 2008; Mihajilov-Krstev et al., 2014; Mohammadi et al., 2015), *A. alba* (Đorđević i sar., 2013), *A. annua* (Mazandarani i sar., 2012; Ćavar i sar., 2012; Radulović i sar., 2013; Zhigzhitzhapova i sar., 2020; Chebbac i sar., 2023), *A. campestris* (Dib i sar., 2017; Cherfi i sar., 2025), *Artemisia argyi* (Huang i sar., 2012), *A. santonicum* (Ferrante i sar., 2019), *A. scoparia* (Singh i sar., 2009, 2010;), *A. indica* (Rashid i sar., 2013), *A. judaica* (El-Massry i sar., 2002; Al-Qudah i sar., 2021; El-Nashar i sar., 2026), *A. vulgaris* (Anwar i sar., 2016; Zhang i sar., 2024; Trinh i sar., 2024) i drugih. Etarska ulja *A. ludoviciana* Nutt., *A. dracunculus* L., *A. biennis* Willd., *A. frigida* Willd., *A. cana* Pursh kao i *A. longifolia* Nutt. takođe pokazuju antioksidativna svojstva (Lopes-Lutz i sar., 2008). Dosadašnja istraživanja takođe ukazuju i na izražen antioksidativni potencijal različitih ekstrakata, budući da su fenolna jedinjenja jedni od značajnih metabolita odgovornih za zaštitu od oksidativnog stresa (Melguizo-Melguizo i sar., 2014). Melguizo-Melguizo i sar. (2014) ispitivali su antioksidativni kapacitet ekstrakata *A. vulgaris* upotrebom DPPH (2,2-difenil,1-pikril hidrazil) i ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) testova. Rezultati ove studije pokazali su da su listovi ove vrste dobar izvor antioksidativnih komponenti, pre svega fenolnih kiselina i flavonoida, stoga imaju veliku sposobnost neutralizacije slobodnih radikala. Slične rezultate pokazali su Temraz i El-Tantawy (2008) analizirajući antioksidativni potencijal vodenih ekstrakata *A. vulgaris*. Đorđević i sar. (2013) su primenom FRAP i DPPH testova pokazali da etanolni ekstrakti *A. alba* ispoljavaju izrazito snažnu antiksidativnu aktivnost što dalje ukazuje na značajan potencijal ove vrste kao izvora prirodnih bioaktivnih jedinjenja sa antioksidativnim svojstvima. Dalje, Ashraf i sar. (2017) ispitivali su antioksidativna svojstva metanolnih, heksanskih i hloroformskih ekstrakata *Artemisia rutifolia* Wild ex. Spreng., pri čemu su utvrdili da pomenuta vrsta predstavlja dobar izvor antioksidativnih agensa, stoga može imati primenu prilikom poremećaja prouzrokovanih oksidativnim stresom. Antioksidativna aktivnost takođe je potvrđena i kod ekstrakata ostalih vrsta *Artemisia* kao što su: metanolni ekstrakti *A. abrotanum* (Elansary i sar., 2020) i *A. absinthium* (Mahmoudi et al., 2009; Koyuncu, 2018) etil-acetatni ekstrakti *A. campestris* (Đeridane i sar., 2007), vodeno-etanolni i etanolni ekstrakti *A. annua* (Skowyra i sar., 2014; Kim i sar., 2015).

Veliki broj studija takođe prikazuje i **antimikrobni potencijal** različitih vrsta. Među njima, većina je fokusirana na testiranje antibakterijske i antifungalne aktivnosti etarskog ulja i ekstrakata vrsta roda *Artemisia* na humane patogene (Risaliti i sar., 2020; Mahboubi, 2017; Santomauro i sar., 2016; Juteau i sar., 2003; Msaada i sar., 2015; Đorđević i sar., 2013; Massiha i sar., 2013; Ghorab i sar., 2013; Setzer i sar., 2004). Nasuprot tome, zabeležen je manji broj studija koje ispituju antibakterijski potencijal različitih vrsta pelina na fitopatogene bakterijske sojeve (Nikitin i sar., 2023; Doukkali i sar., 2022; Dadasoglu i sar 2015; Ahameethunisa i Hopper, 2010; Dhingra i sar., 2000), kao i na mnoge fitopatogene mikromicete (Espinoza i sar 2025; Grifoni i sar., 2024; Kong i sar., 2023; Ma i sar., 2019; Salhi i sar., 2019; Mehani i sar., 2016; Guo Yan i sar., 2010; Kordali i sar., 2005). S obzirom na to da su vrste ovog roda bogate etarskim uljima koja su odgovorna za različite biološke aktivnosti (antibakterijska, antivirusna, antifungalna), kod brojnih vrsta zabeleženo je izraženo inhibitorno delovanje metabolita prema različitim mikroorganizmima (Abad i sar., 2012). Među bakterijama, brojne studije sprovedene

su na: *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Salmonella enterica* subsp. *enterica serovar Typhimurium* i *Staphylococcus aureus,* pri čemu je potvrđen antibakterijski potencijal etarskih ulja mnogih vrsta roda *Artemisia* uključujući: *A. vulgaris*, *A. absinthium* (Blagojević i sar., 2006), *A. annua* (Rasooli i sar., 2003), *A. herba-alba* Asso (Mathlouthi i sar., 2021), *Artemisia judaica* L., *Artemisia arborescens* L. (Janaćković i sar., 2015), *A. campestris* i *Artemisia mesatlantica* Maire (Ait Ouaddi i sar., 2026). Pojedine vrsta poput, *Klebsiella pneumoniae* i *Pseudomonas aeruginosa* takođe su pokazali osetljivost prema etarskim uljima *A. alba* (Stojanović i sar., 2000), *Artemisia negrei* L. (Chebbac i sar., 2021). Etarsko ulje *A. scoparia* je takođe dovelo do inhibicije rasta *P. aeruginosa*, kao i *Mycobacterium smegmatis* (Coşar i sar., 1994). Na osnovu dosadašnjih istraživanja utvrđeno je da prisustvo oksidovanih monoterpena i monoterpenskih ugljovodonika ima značajnu ulogu u ispoljavanju antibakterijske aktivnosti etarskih ulja različitih vrsta roda *Artemisia* (Rasooli i sar., 2003; Ait Ouaddi i sar., 2026). Pored etarskog ulja, u ekstraktima su identifikovane mnoge klase metabolita poput fenolnih jedinjenja (Elansary i sar., 2020) koje takođe ispoljavaju antibakterijski potencijal. Ekiert i sar. (2021) potvrdili su antibakterijski potencijal etanolnih ekstrakata *A. abrotanum* na mnoge humane bakterijske sojeve poput: *Salmonella typhi, Micrococcus luteus, Pseudomonas cepacia, Bacillus stearothermophilus.* Metanolni ekstrakti *A. herba-alba* pokazali su antibakterijska svojstva prema *E. coli, Pseudomonas aeruginosa* i *B. cereus* (Younsi i sar., 2016). Obe pomenute vrste pokazale su značajan antibakterijski uticaj na *S. aureus* (Younsi i sar., 2016; Ekiert i sar., 2021). Pored toga, etil-acetatni ekstrakti *A. absinthium* su takođe doveli do inhibicije rasta *S. aureus* (Erdogrul, 2002). Pojedina istraživanja sprovedena su i na fitopatogenim bakterijama, pri čemu je utvrđena osetljivost *Erwinia herbicola* na etarska ulja *Artemisia sieversiana* Ehrh. ex Willd (Chuskit i sar., 2024) i *A. vulgaris* (Mohan i sar., 2016). Polito i sar. (2024) pokazali su da etarsko ulje *A. arborescens* ispoljava značajnu antibakterijsku aktivnost prema fitopatogenima *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* i *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. Sa druge strane, Kotan i sar. (2007) ispitivali su uticaj *A. absinthium*, *A. santonicum* i *A. spicigera* na *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*, pri čemu je zabeležena slaba antibakterijska aktivnost njihovih etarskih ulja.

Do danas je takođe sproveden veliki broj istraživanja usmerenih na ispitivanje **antifungalne aktivnosti** različitih ekstrakata i etarskih ulja brojnih vrsta roda *Artemisia*. Među humanim patogenima, posebna pažnja posvećena je njihovom delovanju na vrste roda *Candida*, naročito na *Candida albicans* (Kalemba i sar., 2002; Setzer i sar., 2004; Brodin i sar., 2007; Obistioiu i sar., 2014; Abu-Darwish i sar., 2015, 2016; Santomauro i sar., 2016; Li i sar., 2024). Do inhibicije rasta *C. albicans* dovela su etarska ulja dobijena iz nadzemnih delova pojedinih vrsta roda *Artemisia* uključujući: *A. absinthium* (Juteau i sar., 2003), *A. annua* (Coşar i sar., 1994; Chebbac i sar., 2023), *A. santonicum* i *A. scoparia* (Erel i sar., 2012), kao i dejstvo pojedinih ekstrakata kao što su: etanolni ekstrakti *A. abrotanum, Artemisia araratica* Krasch. i *Artemisia chamaemelifolia* Vill *(*Coşar i sar., 1994), heksanski, dietil-etarski i etil-acetatni ekstrakti *A. scoparia* (Stojanović i sar., 2020), kao i metanolni ekstrakti *A. annua* (Ngwu i sar., 2024). Damián-Badillo i sar. (2008) prikazali su takođe antifungalni potencijal etil-acetatnih i methanol-hloroformskih ekstrakata *A. ludoviciana* prema *C. albicans*, ali i prema drugim patogenima kao što su *Sporothrix schenckii* i *Mucor circinelloides*. Li i sar. (2024) dokazali su antifungalnu aktivnost etarskog ulja *A. argyi* prema dermatofitama (*Trichophyton rubrum, Trichophyton mentagrophytes*, i *Microsporum gypseum*), pri čemu dolazi do uništavanja membranske strukture i inhibicije rasta patogena. Na osnovu literaturnih podataka dokazano je je da etarsko ulje *Artemisia aucheri* dovodi do inhibicije rasta pojedinih biljnih patogena, poput

Rhizoctonia solani, dok *A. sieberi* inhibira rast *Tiarosporella phaseolina, Fusarium solani*, i *Fusarium moniliforme* (Farzaneh i sar., 2006). Antifungalni potencijal prema *Fusarium oxysporum* pokazala su etarska ulja *Artemisia lerchiana* Web (Nikolova i sar., 2023) i *A. annua* (Chebbac i sar., 2023). Poznato je i da etarsko ulje izolovano iz *A. argyi* inhibira rast micelije nekoliko biljnih patogena: *Penicillium digitatum, Alternaria alternata* i *Botrytis cinerea* (Chen i sar., 2025). Pored etarskih ulja, pojedine studije navode i da različiti ekstrakti takođe pokazuju antifungalni potencijal prema fitopatogenim gljivama. Jedna od njih pokazala je da su etil-acetatni ekstrakti *A. argyi* doveli do inhibicije rasta i razvoja *Verticillium dahlia*e (Wang i sar., 2022). Dihlormetanski i metanolni ekstrakti *A. sieberi* značajno su inhibirali rast nekoliko patogena uključujući: *Macrophomina phaseolina, Alternaria alternata, Fusarium moniliforme, F. oxysporum* i *F. solani* (Al Otibi i Rizwana, 2019). Vodeno-etanolni ekstrakti *A. vulgaris* doveli su do smanjenja rasta micelije *F. oxysporum* i *Rhizoctonia solani* (Wens i Geuens, 2022).

Pored svih opisanih aktivnosti, zabeležene su i druge, manje ispitivane aktivnosti etarskih ulja i ekstrakata različitih vrsta pelina. **Hepatoprotektivna aktivnost** dokumentovana je kod vodeno-metanolnih ekstrakata *A. vulgaris* (Gilani i sar., 2005), kao i kod vodenih ekstrakata *A. absinthium* (Amat i sar., 2010), čime je eksperimentalnim putem potvrđena tradicionalna upotreba njihovih nadzemnih delova za lečenje bolesti jetre. Zarezade i sar. (2018) utvrdili su hepatoprotektivno delovanje vodeno-alkoholnih ekstrakata nadzemnih delova *A. dracunculus*, dok su Gilani i Janbaz (1993) naveli hepatoprotektivnu aktivnost vodeno-alkoholnih ekstrakata *A. scoparia*. Do danas je potvrđeno da hepatoprotektivnu aktivnost takođe ispoljavaju i etarska ulja nekih vrsta roda *Artemisia*, uključujući: *A. campestris* (Saoudi i sar., 2017), *Artemisia halodendron* Turcz (Wang i sar., 2018), *A. capillaris* (Gao i sar., 2016), *A. arborescens* (Dhibi i sar., 2015), *A. argyi* (Cui i sar., 2024).

Anti-inflamatorna aktivnost potvrđena je brojnim eksperimentalnim istraživanjima, kod metanolnih ekstrakata nekoliko vrsta uključujući: *A. vulgaris* (Afsar i sar., 2013; El-Tantawy, 2015), *A. annua* (Kim i sar., 2015), *A. absinthium* (Ahmad et al. 1992; Nalbantsoy et al., 2013), *A. argyi* (Kim i sar., 2023), *Artemisia apiacea* (Ryu JiChoul i sar., 2013). Vodeni ekstrakti *A. absinthium* takođe su ispoljavali anti-inflamatorno dejstvo, pri čemu su doveli do smanjenja edema šape izazvanog karagenanom (Hadi i sar., 2014). Pored njih, anti-inflamatorno dejstvo zabeleženo je i kod acetonskih ekstrakata *A. annua* (Kim i sar., 2015), *A. afra* (Matlala i sar., 2025). Ifriqua i sar. (2017) pokazali su da etanolni ekstrakti *A. campestris* ispoljavaju značajnu anti-inflamatornu aktivnost, koja se ogleda u smanjenju edema indukovanog formaldehidom. Anti-inflamatorna aktivnost vrsta roda *Artemisia* povezuje se sa prisustvom različitih klasa metabolita, pre svega flavonoida (Li i sar., 2015) i seskviterpenskih laktona (Ruikar i sar., 2011). Li i sar. (2015) pokazali su da kasticin i hrizosplenol D (flavonoidna jedinjenja) imaju anti-inflamatorni potencijal budući da su uticali na inhibiciju edema izazvanog krotonovim uljem. Pored njih i pojedine komponente iz grupe terpenoidnih jedinjenja poput karuifolina D mogu biti anti-inflamatorni agensi (Zeng i sar., 2015). U skladu sa tim, zabeležena su anti-inflamatorna svojstva etarskih ulja sledećih vrsta: *A. campestris* (Cherfi i sar., 2025), *A. argyi* (Chen i sar., 2017), *A. sieberi* (Pishgahzadeh i sar., 2019), *A. herba-alba* (El Ouahdani i sar., 2021), itd. Još neke biološke aktivnosti koje su zabeležene bile su: **alelopatska**, koja je potvrđena kod vodenih ekstrakata listova dve vrste pelina i to *A. vulgaris* (Melkania i sar., 1982) i *A. absinthium* (Kapoor i sar., 2019), kao i ulja iz listova *A. scoparia* (Kaur i sar., 2010); **citotoksična**, potvrđene kod etarskog ulja iz nadzemnih delova *A. absinthium* (Taherkhani, 2014), etil-acetatnih ekstrakata nadzemnih delova *A. vulgaris* i *A. alba* (Radović Jakovljević i sar., 2019); **antimalarijska,** pronađene u listovima *A. annua* (Willcox i sar., 2004) i u

nadzemnim delovima *A. scoparia* (Singh i Sarin, 2010), **antivirusna**, zabeležene kod etarskog ulja iz listova *A. arborescens* (Saddi i sar., 2007), etanolnih ekstrakata listova *A. vulgaris* (Xiao i sar., 2023) i vodenih ekstrakata listova *A. annua* (Nair i sar., 2021), **insekticidna**, potvrđene kod etarskog ulja dobijenog iz nadzemnih delova vrsta *A. absinthium* i *A. santonicum* (Kordali i sar., 2006), itd.



2. CILJEVI RADA

2. CILJEVI RADA

Opšti cilj istraživanja doktorske disertacije je prikupljanje informacija o tradicionalnoj upotrebi vrsta roda *Artemisia* na teritoriji Republike Srbije. Takođe, predmet istraživanja obuhvata i karakterizaciju (sastav) i evaluaciju biološke aktivnosti etarskih ulja i ekstrakata odabranih vrsta ovog roda sa područja Balkanskog poluostrva.

U doktorskoj disertaciju su postavljeni i sledeći posebni ciljevi:

- Prikupljanje i sistematsko evidentiranje podataka o upotrebi različitih vrsta roda *Artemisia* za lečenje ljudi i životinja, kao i za druge svrhe (ishrana ljudi i životinja, narodni običaji i tradicija, hortikultura) i očuvanje tradicionalnog znanja odabranih lokalnih zajednica u regionima Republike Srbije.
- Kreiranje etnobotaničke baze podataka.
- Kvalitativna i kvantitativna analiza etarskih ulja odabranih vrsta roda *Artemisia* radi potencijalne primene u budućnosti.
- Kvalitativna i kvantitativna analiza ekstrakata (fenolna jedinjenja i seskviterpenski laktoni) odabranih vrsta roda *Artemisia* radi potencijalne primene u budućnosti.
- Ispitivanje antimikrobne aktivnosti etarskih ulja i ekstrakata na bakterije i gljive patogene čoveka i biljaka.



3. MATERIJAL I METODE

3. MATERIJAL I METODE

3.1. Etnobotanička istraživanja

3.1.1. Oblast istraživanja

Republika Srbija zauzima površinu od 88,361 km^2 (Valjarević, 2021) i nalazi se u centralnom delu Balkanskog poluostrva, u jugoistočnoj Evropi (Jovanović i sar., 2020; Tadić i Manić, 2022). Ruralna područja prekrivaju oko 80% zemljišta i obično su manje naseljena i siromašnija u odnosu na urbana područja (Jurjević i sar., 2021). Klimatski režim se menja od kontinentalnog na severu, preko umereno kontinentalnog do izmenjeno mediteranskog na jugozapadu. Srednje godišnje temperature u nizijskim delovima iznose između 11°C i 12°C (Hrnjak et al., 2014; Vulević et al., 2022). Padavine imaju kontinentalni raspored i kreću se od oko 500 mm na severu zemlje do više od 1100 mm u jugozapadnim planinskim predelima (Ducić i Radovanović, 2005).

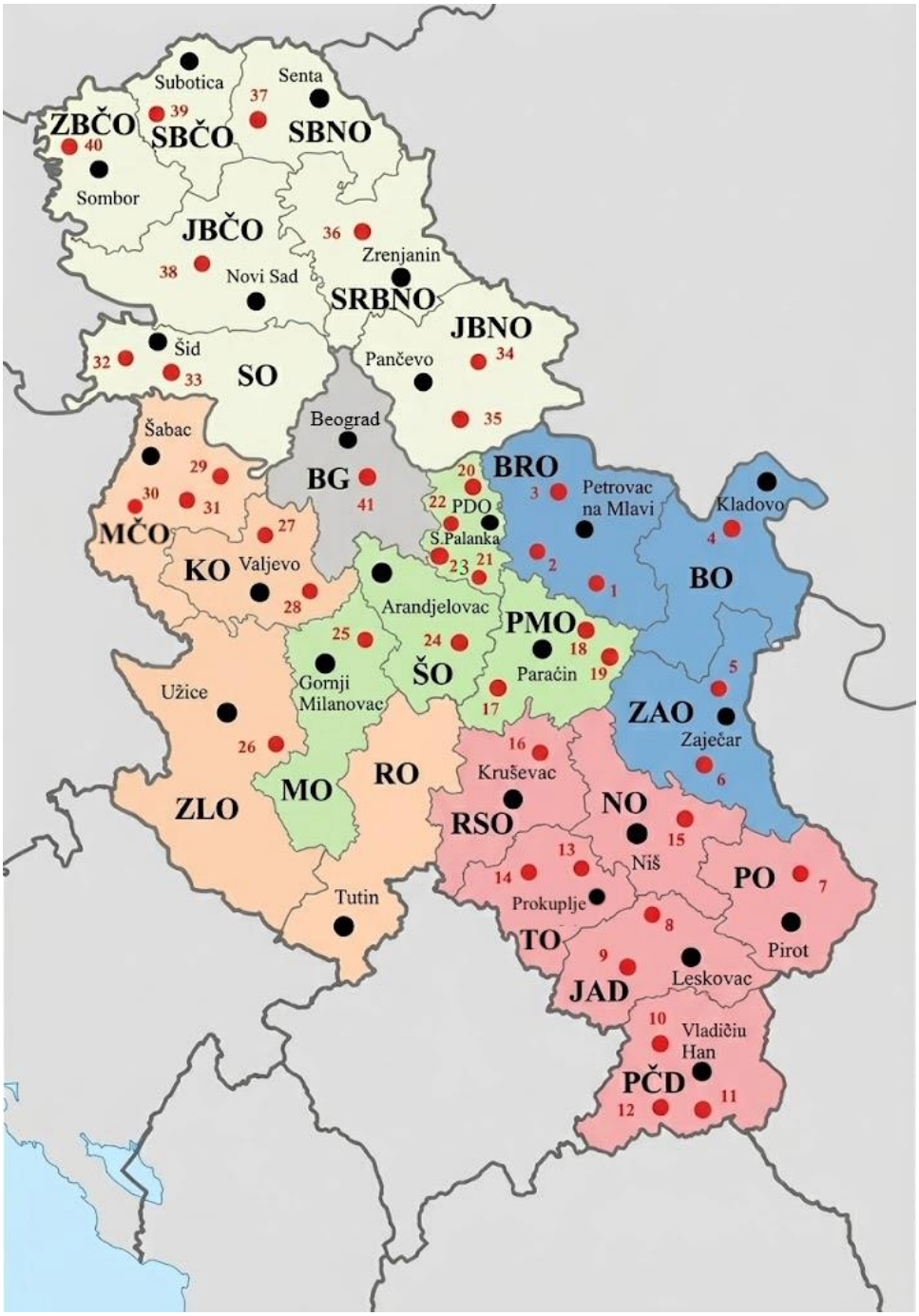
Teritorija zemlje podeljena je na nekoliko teritorijalnih jedinica: Vojvodinu, grad Beograd, Šumadiju, Zapadnu, Istočnu i Južnu Srbiju (Živanović i sar., 2010). U okviru ovih već pomenutih regiona opisano je nekoliko okruga. Prema zakonu o teritorijalnoj organizaciji i lokalnoj samoupravi država obuhvata 29 administrativnih okruga i grad Beograd, kao izdvojenu celinu (Miljanović i sar., 2010).

Vojvodina je region koji se nalazi u severnom delu zemlje (Trišić i sar., 2020) i koji zapravo predstavlja južni deo drevnog Panonskog basena (Hrnjak i sar., 2014), kojim dominiraju plodne ravnice (Jovanović i sar., 2020). Ovaj region ima značajni istorijski, geografski, kao i društveno-ekonomski značaj i obuhvata sedam administrativnih okruga: zapadnu Bačku, južnu Bačku, severnu Bačku, južni Banat, srednji Banat, severni Banat i Srem.

Beogradski region obuhvata samo područje glavnog grada koje predstavlja jedinicu lokalne samouprave i obuhvata 17 opština (Radulović i sar., 2015).

Regionalna struktura Srbije zajedno sa geografskom mapom koja obuhvata sve okruge na njenoj teritoriji predstavljene su u studiji koju su sproveli Miletić i Todorović (2009). Na osnovu toga region Istočne Srbije obuhvata ukupno tri okruga: Braničevski, Borski i Zaječarski; region Južne Srbije obuhvata ukupno šest okruga: Pirotski, Nišavski, Jablanički, Pčinjski, Toplički i Rasinski; region Zapadne Srbije obuhvata ukupno četiri okruga: Mačvanski, Kolubarski, Zlatiborski i Raški, dok region Centralne Srbije takođe obuhvata ukupno četiri okruga: Podunavski, Pomoravski, Šumadijski i Moravički.

Etnobotaničko istraživanje sprovedeno je na području svih šest regiona Republike Srbije (severni, istočni, centralni, zapadni, južni, grad Beograd) (Slika 22). U okviru svakog pomenutog regiona analiziran je svaki okrug pojedinačno. Dalje, u okviru svakog okruga (ukupan broj okruga u ovoj studiji je 25) odabrani su pojedini gradovi i sela (ukupan broj lokaliteta je 66, uključujući 25 gradova i 41 selo). Detaljan pregled regiona, okruga i lokaliteta obuhvaćenih etnobotaničkim istraživanjem prikazan je na Slici 22.



Slika 22. Geografski raspored lokaliteta na teritoriji Republike Srbije u kojima je sprovedeno etnobotaničko istraživanje (foto: osnovna mapa preuzeta sa Wikimedia Commons, NordNordWest; obrada i dopuna: M. Radulović)

Legenda mape:

● **Sela** (**1** Ćovdin, **2** Dobrnje, **3** Kamenovo, **4** Podvrška, **5** Rgotina, **6** Šljivar, **7** Gradašnica, **8** Lipovica, **9** Milanovo, **10** Letovište, **11** Polom, **12** Suva Morava, **13** Velika Plana, **14** Donja Trnava, **15** Gornja Vrežina, **16** Dedina, **17** Raševica, **18** Gornja Mutnica, **19** Donja Mutnica, **20** Vlaški Do, **21** Vodice, **22** Azanja, **23** Glibovac, **24** Banje, **25** Donja Vrbava, **26** Zlakusa, **27** Dupljaj, **28** Lukavac, **29** Orid, **30** Zablaće, **31** Žabar, **32** Vašica, **33** Adaševci, **34** Dolovo, **35** Omoljica, **36** Melenci, **37** Tornjoš, **38** Rumenka, **39** Bajmok, **40** Bački Monoštor, **41** Zuce)

● **Gradovi**

Okruzi:

BO - Borski okrug; ZAO - Zaječarski okrug; BRO - Braničevski okrug; PO - Pirotski okrug; JO - Jablanički okrug; NO - Nišavski okrug; TO - Toplički okrug; RSO - Rasinski okrug; PČO - Pčinjski okrug; MO - Moravički okrug; PDO - Podunavski okrug; ŠO - Šumadijski okrug; PMO - Pomoravski okrug; KO - Kolubarski okrug; ZLO - Zlatiborski okrug; MČO - Mačvanski okrug; RO - Raški okrug; SBČO - Severnobački okrug; JBČO - Južnobački okrug; ZBČO - Zapadnobački okrug; SO - Sremski okrug; SBNO - Severnobanatski okrug; JBNO - Južnobanatski okrug; SRBNO - Srednjebanatski okrug; BG - Beograd

Regioni:

Vojvodina Beograd Centralna Srbija

Južna Srbija Istočna Srbija Zapadna Srbija

3.1.2. Etnobotanička anketa

Etnobotaničko istraživanje sprovedeno je u periodu od juna do decembra tokom 2023 godine. U istraživanju je učestvovalo ukupno 392 ispitanika, pri čemu su ispitanici intervjuisani metodom semi-strukturiranog upitnika. Ispitanici su nasumično odabrani, vodeći računa da istraživanje obuhvati oba pola, različite starosne stukture, kao i sociokulturne karakteristike. Metodologija i ciljevi istraživanja su objašnjeni lokalnom stanovništvu pre samog početka intervjua. Svi ispitnici pristali su dobrovoljno da učestvuju u etnobotaničkoj anketi i svakom od njih je bilo dozvoljeno da prekine intervju u bilo kom trenutku. Intervjuisano je ukupno 16 ispitanika po okrugu (podjednako raspoređenih između ruralnih i urbanih sredina), osim u Raškom okrugu gde je ukupan broj ispitanika bio osam i to samo u gradskoj sredini. U ovom delu Srbije bilo je veoma teško pronaći ispitanike u selima, zbog nepristupačnog geografskog položaja kuća lokalnog stanovništva. Intervjui su obavljeni na različitim lokacijama: primarnim (kuće, bašte, njive), sekundarnim (radna mesta) i tercijarnim (pijace i supermarketi). Tokom istraživanja, u većini slučajeva, ispitanici su pokazivali svež ili suv biljni materijal vrsta roda *Artemisia* koji koriste; delove biljaka različitih *Artemisia* ili već gotove proizvode dobijene od vrsta iz ovog roda; vrste *Artemisia* koje uzgajaju u baštama ili koje pronalaze u prirodi (ukoliko je to bilo moguće odlazili smo zajedno do prirodnih staništa na kojima sakupljaju različite vrste pelina). Pored svega navedenog, neki od ispitanika su nam pokazivali i fotografije određenih vrsta koje upotrebljavaju. Sa druge strane, mi smo ispitanicima radi lakšeg snalaženja i prepoznavanja, pokazali herbarijumske primerke svih osam vrsta *Artemisia* koje rastu u Srbiji, svež biljni materijal, kao i fotografije svih pomenutih vrsta pelina iz Srbije.

Etnobotanička anketa obuhvatala je dve vrste pitanja: informacije o ličnim podacima ispitanika (uključujući njihovu starost i nacionalnost) kao i informacije o tradicionalnoj upotrebi vrsta roda *Artemisia*. Proces intervjuisanja vođen je primarno na srpskom jeziku, s tim da su u određenim lokalitetima u Severnobanatskom okrugu u Vojvodini (Senta i Tornjoš) pojedini ispitanici pružali informacije isključivo na mađarskom jeziku. Prilikom intervjuisanja ispitanicima (Slika 23) su postavljena pitanja koja se odnose na: lokalne narodne nazive *Artemisia*; metode sakupljanja, sušenja i skladištenja biljnog materijala (uključujući godišnje doba, mesec u godini, vremenske prilike, lokalitet i količinu); biljne delove koje upotrebljavaju za određene svrhe; tipove preparata (uključujući način pripreme i konzumacije); primenu za različite svrhe (medicina, veterina, ishrana ljudi, ishrana domaćih životinja, etnokultura, hortikultura, ostale svrhe); lokalne tradicionalne recepture; kultivaciju određenih vrsta; identifikaciju i znanje ispitanika o ukupnom broju vrsta *Artemisia* koje su prisutne u Srbiji. Svi dobijeni iskazi zabeleženi su u svesci i snimljeni diktafonom ili kamerom, (ukoliko je to bilo moguće), uz prethodnu saglasnost ispitanika. Ovo etnobotaničko istraživanje, kao i sve aktivnosti povezane sa njim, sprovedeno je u skladu sa kodeksom etike Međunarodnog društva za etnobiologiju (ISE) (2006). Poštovani su svi principi etičkog kodeksa i razmotreni su svi standardi za sprovođenje i izveštavanje o etnobotaničkim istraživanjima (Weckerle i sar., 2018). Ovo istraživanje nije dovelo do nastanka štetnih kulturnih, kao ni bioloških posledica po lokalno stanovništvo.



Slika 23. Intervjuisanje lokalnog stanovništva - prikupljanje etnobotaničkih podataka

3.1.3. Analiza etnobotaničkih podataka

Prilikom istraživanja kreirana je etnobotanička baza podataka koja uključuje sve iskaze o upotrebama koji su dokumentovani. Svako pominjanje biljne vrste, uključujući višestruke upotrebe koje je naveo isti ispitanik tretiran je kao odvojen iskaz. Relativna učestalost citiranja (RFC) izračunata je za sve pomenute biljne vrste. RFC indeks dobija se deljenjem broja ispitanika koji pominju upotrebu taksona sa ukupnim brojem ispitanika koji su učestvovali u etnobotaničkom istraživanju (Tardio i Pardo-de-Santayana, 2008). Vrednost ovog indeksa kreće se od „0“ kada niko od ispitanika ne upotrebljava dati takson do „1“ kada svi ispitanici navode upotrebu datog taksona. Komplementarna deskriptina analiza prikazana je izračunavanjem brojeva specifičnih za kategoriju po taksonu, sumirajući broj izveštaja o upotrebi za svaku vrstu *Artemisia* unutar svake kategorije upotrebe.

Prikupljeni taksoni determinisani su upotrebom stručne literature (Javorka i Csapody 1977), Josifović (1970-1986), Nikolić (2020). Nomenklatura svih pomenutih taksona proverena je upotrebom baze podataka POWO (Plants of the World Online). Lokalni nazivi biljaka upoređeni su sa nazivima koje navodi Simonović (1959), kao i relevantnim etnobotaničkim studijama sprovedenim u Srbiji. Vaučer primerci deponovani su u Herbarijumu Instituta za botaniku i Botaničke bašte ’’Jevremovac’’(BEOU), Biološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu. Prikupljene beleške, audio i video zapisi sačuvani su na Katedri za morfologiju i sistematiku biljaka Biološkog fakulteta, Univerziteta u Beogradu.

3.2. Fitohemijska istraživanja

3.2.1. Biljni materijal

Biljni materijal različitih vrsta roda *Artemisia* sakupljen je od juna do novembra u periodu od 2018. do 2023. godine na prirodnim staništima u različitim delovima Srbije. Detaljan prikaz taksona i njihovih podataka za fitohemijska istraživanja, prikazan je u Tabelama 1 i 2.

Tabela 1. Podaci o biljnom materijalu vrsta roda *Artemisia* korišćenom za fitohemijska istraživanja i analiza bioloških aktivnosti

Vrsta	**Širi lokalitet**	**Uži lokalitet**	**N**	**E**	**Mesec i godina sakupljanja**	**Vaučer broj**	**Oznaka uzorka**	**Šifra uzorka**
A. absinthium	Bor	Subovac, na putu kod vinograda	44°09'19"	22°03'26"	Oktobar, 2020	BEOU 17802	Subovac	AABS
		Zmajevo, izlazak iz grada	44°05'28"	022°05'24"	Avgust, 2021	BEOU 17799	Zmajevo 1	AABSZEU
		Zmajevo, blizu rudnika, skretanja za jamu	44°05'24"	022°05'24"	Jul, 2023	BEOU KMSB 95332	Zmajevo 2	DOKAABSZG
							Zmajevo 2 hx	AABSLLAK
							Zmajevo 2 MeOH	AABSMETDOK
							Zmajevo 2 EtOAc	AABSETACDOK
							Zmajevo 2 DCM-MeOH	AABSDMMDOK
							Zmajevo 2 EtOH	AABSEDOK
							Zmajevo 2 Ace	AABSADOK
	Rtanj	Livada pored etnohotela Balašević	43°48’35.7’’	21°53’25.7’’	Jul, 2022	BEOU KMSB 95331	Rtanj	AABSPETACDOK
	Kladovo	selo Reka, blizu vodopada Blederija	44°29’35’’	22°24’55’’	Avgust, 2021	BEOU 17804	Kladovo L	AABSKL
							Kladovo S	AABSKG
							Kladovo C	AAVKL
A. alba	Bor	Borski Stol	44°10’27’’	022°07’49’’	September, 2021	BEOU 17795	Borski Stol	AALBSEU
		Veliki Krš	44°10'03.8"	22°05'30.8"	September, 2023	BEOU 95078	Veliki Krš	DOKAALBVKG
							Veliki Krš hx	AALBLLAK
							Veliki Krš MeOH	AALBMETDOK
							Veliki Krš EtOAc	AALBETACDOK
							Veliki Krš DCM-MeOH	AALBDMMDOK
							Veliki Krš EtOH	AALBEDOK
							Veliki Krš Ace	AALBADOK

	Rtanj	Tomićeva koliba	43°45’20.8’’	21°53’02.6’’	September, 2022	BEOU 17934	Rtanj 1	AALBPETACDOK
	Rtanj	/	43°44 23.9"	21°51'49.6"	Jun, 2018	BEOU 17457	Rtanj 2	AALB
	Svrljig	Niševac	43°27’48.75’’	22°06’0.75’	Jul, 2020	BEOU 17915	Svrljig	AALB
A. annua	Beograd	Novi Beograd, blok 45, pored puta	44°47’51.6’	020°22’12.9’	Oktobar, 2021	BEOU 17806	Novi Beograd hx	AANLLAK
		Pored puta, u blizini botaničke bašte	44°48'38.9"	20°28'41.2"	Oktobar, 2023	BEOU KMSB 95327	Beorad-centar	DOKAANBCGG
							Beograd-centar MeOH	AANMETDOK
							Beorad-centar EtOAc	AANETACDOK
							Beorad-centar DCM-MeOH	AANDMMDOK
							Beorad-centar EtOH	AANEDOK
							Beorad-centar Ace	AANADOK
	Opovo	Sakule	45°08’38’	20°28’06’	Oktobar, 2022	BEOU 17964	Opovo 1	AANPETACDOK
					Jul, 2020	BEOU 17917	Opovo 2	AANN
A. campestris	Deliblatska peščara	Mramorak, staza Koprivić-Deliblato (blizu edukativnog centra Čardak)	44°51'38.1"	21°04'24.6"	Oktobar, 2023	BEOU 95079	Deliblatska peščara 1	ACMD
							Deliblatska peščara 1 MeOH	ACAMPMETDOK
							Deliblatska peščara 1 EtOAc	ACAMPETACDOK
							Deliblatska peščara 1 DCM-MeOH	ACAMPDMMDOK
							Deliblatska peščara 1 EtOH	ACAMPEDOK
							Deliblatska peščara 1 Ace	ACAMPADOK
		Peščani put u sred šume	44°51’53.4’	21°03’58.7’	Oktobar, 2022	BEOU 17965	Deliblatska peščara 2	ACAMPPETACDOK
A. campestris	Deliblatska peščara	/	44°48’54.4’	21°03’58.7’	Jul, 2020	BEOU 17918	Deliblatska peščara 3	ACAMP
							Deliblatska peščara 3 hx	ACAMPLLAK
A. pontica	Zaječar	Pored puta	43°55'22.1"	22°17'43.1"	September, 2023	BEOU KMSB 95334	Zaječar 1	DOKAPONZG
							Zaječar 1 hx	APONLLAK
							Zaječar 1 MeOH	APONMETDOK

							Zaječar 1 EtOAc	APONETACDOK
							Zaječar 1 DCM-MeOH	APONDMMDOK
							Zaječar 1 EtOH	APONEDOK
							Zaječar 1 Ace	APONADOK
					September, 2022	BEOU 17926	Zaječar 2	APONTPETACDOK
			43°55’24.4’’	22°17’46.17’’	Jun, 2018	BEOU 17453	Zaječar 3	APONT
A. santonicum	Okanj bara	/	45°28'56.6"	20°16'31.8"	Jul, 2018	BEOU 17754	Okanj bara	AS
	Trešnjevac	Sa leve strane bare	45°59’21’’	020°00’32’’	Oktobar, 2021	BEOU 17807	Trešnjevac 1	ASTRE 1
		Sa desne strane bare	45°59’24’’	020°00’29’’		BEOU 17808	Trešnjevac 2	ASTRE 2
	Kumane	Pored puta	45°31'27.6"	20°14'04.2"	Oktobar, 2023	BEOU KMSB 95328	Kumane 1 MeOH	ASANTMETDOK
							Kumane 1 EtOAc	ASANTETACDOK
							Kumane 1 DCM-MeOH	ASANTDMMDOK
							Kumane 1 EtOH	ASANTEDOK
							Kumane 1 Ace	ASANTADOK
							Kumane 1	ASANTPETACDOK
					Oktobar, 2022	BEOU 17963	Kumane 1 hx	ASANTLLAK
A. scoparia	Beograd	Železnička stanica Novi Beograd (iza NCR)	44°48'29.8"	20°24'51.5"	Oktobar, 2021	BEOU 17805	Novi Beograd 1	ACAMNBGEU
					Novembar, 2023	BEOU KMSB 95329	Novi Beograd 1 MeOH	ASCOPMETDOK
							Novi Beograd 1 EtOAc	ASCOPETADOK
							Novi Beograd 1 DCM-MeOH	ASCOPDMMDOK
							Novi Beograd 1 EtOH	ASCOPEDOK
							Novi Beograd 1 Ace	ASCOPADOK
	Beograd	Novi Beograd, blok 45	44°47’50.6’	200°22’26.4’	Oktobar, 2022	BEOU 17936	Novi Beograd 2	ASCOPPETACDOK
A. vulgaris	Opovo	Sakule	45°08'38"	20°28'06"	Jul, 2020	BEOU 17761	Cepe (Bor)	AVH

	Bor	Kod mesta Cepe, na putu za Stol, pored puta	44°10'19"	22°06'25"	Avgust, 2021	BEOU 17798	Opovo	AVCSEU
		Subovac, krivina pre reke	44°08'06.5"	22°05'05.4"	Avgust, 2023	BEOU KMSB 95335	Subovac hx	AVLLAK
							Subovac MeOH	AVMETDOK
							Subovac EtOAc	AVETACDOK
							Subovac DCM-MeOH	AVDMMDOK
							Subovac EtOH	AVEDOK
							Subovac Ace	AVADOK
		Cerovo, na putu ka kopu	44°08’00.0’	22°04’02.5’	Avgust, 2022	BEOU KMSB 95336	Cerovo	AVPETACDOK

Tabela 2. Pregled istraživanja vrsta roda *Artemisia*

Šifra uzorka*	**Fitohemijska istraživanja**			**Analiza biološke aktivnosti**			
	Terpenoidna jedinjenja	**Fenolna jedinjenja**	**Seskviterpenski laktoni**	**Antibakterijska aktivnost**		**Antifungalna aktivvnost**	
				Etarska ulja	Ekstrakti	Etarska ulja	Ekstrakti
AABS	-	+	-	-	+	-	+
AABSZEU	+	-	-	-	-	-	-
DOKAABSZG	+	-	-	+	-	+	-
AABSLLAK	-	+	+	-	-	-	-
AABSMETDOK	-	+	+	-	+	-	+
AABSETACDOK							
AABSDMMDOK							
AABSEDOK							
AABSADOK							
AABSPETACDOK							
AABSKL	+	-	-	+	-	-	-
AABSKG							
AAVKL							
AALBSEU	+	-	-	-	-	-	-

DOKAALBVKG	+	-	-	+	-	+	-
AALBLLAK							
AALBMETDOK	-	+	+	-	+	-	+
AALBETACDOK							
AALBDMMDOK							
AALBEDOK							
AALBADOK							
AALBPETACDOK							
AALB	+	-	-	-	-	-	-
AALB	-	+	-	-	+	-	+
AANLLAK	-	+	+	-	-	-	-
DOKAANBCGG	+	-	-	+	-	+	-
AANMETDOK	-	+		-	+	-	+
AANETACDOK							
AANDMMDOK							
AANEDOK							
AANADOK							
AANPETACDOK							
AANN	-	+	-	-	+	-	+
ACMD	+	-	-	-	-	-	-
ACAMPMETDOK	-	+	+	-	+	-	+
ACAMPETACDOK							
ACAMPDMMDOK							
ACAMPEDOK							
ACAMPADOK							
ACAMPPETACDOK							
ACAMP	-	+	+	-	+	-	+
ACAMPLLAK					-		-
DOKAPONZG	+	-	-	+	-	+	-
APONLLAK	-	+	+	-	-	-	-
APONMETDOK					+		+
APONETACDOK							

APONDMMDOK							
APONEDOK							
APONADOK							
APONTPETACDOK							
APONT	-	+	-	-	+	-	+
ASTRE 1	+	-	-	-	-	-	-
ASTRE 2							
ASANTMETDOK	-	+	+	-	+	-	+
ASANTETACDOK							
ASANTDMMDOK							
ASANTEDOK							
ASANTADOK							
ASANTPETACDOK							
ASANTLLAK					-		-
ACAMNBGEU	+	-	-	-	-	-	-
ASCOPMETDOK	-	+	+	-	+	-	+
ASCOPETADOK							
ASCOPDMMDOK							
ASCOPEDOK							
ASCOPADOK							
ASCOPPETACDOK							
AVH	+	-	-	-	-	-	-
AVCSEU	+	-	-	-	-	-	-
AVLLAK	-	+	+	-	-	-	-

*Za naziv vrste vidi Tabelu 1

3.2.2. Etarska ulja

3.2.2.1. Izolacija etarskog ulja (hidrodestilacija biljnog materijala)

Za izolaciju i određivanje sastava etarskog ulja *Artemisia* korišćeni su suvi nadzemni delovi (prikupljeni u fazi cvetanja), osam vrsta pelina iz Srbije. Pored toga, za izolaciju etarskog ulja *A. absinthium* korišćeni su i osušeni razdvojeni delovi (listovi, stabljike i cvasti). Detaljan prikaz o podacima vrsta dat je u Tabeli 1. Etarska ulja izolovana su iz biljnog materijala hidrodestilacijom, upotrebom Klevendžerove aparature, prema protokolu opisanim u 6. izdanju Farmakopeje (European Directorate for the Quality of Medicines, 2007). Prinos dobijenog ulja izračunat je prema odgovarajućoj formuli (Janaćković i sar., 2019):

y = V/W x 100

y - prinos ulja (%, w/w),

V - masa dobijenog etarskog ulja (g)

W - masa sušenog biljnog materijala (g)

Dobijena ulja čuvana su u frižideru, na temperaturi 4 °C do analize.

3.2.2.2. GC-FID i GC-MS analize etarskog ulja

Za određivanje hemijskog sastava etarskog ulja različitih vrsta roda *Artemisia* GC-FID i GC-MS korišćen je uređaj Agilent 7890 A. Pomenuti uređaj sadrži nekoliko delova uključujući: maseno-selektivni detector 5975 C, detektor jonizacije plamena (FID), kao i poklopac od fuzionog SiO_2 sa sledećim karakteristikama: prečnik - 0,25 mm, dužinu kolone - 30 m i debljinu - 0,25 mm. Korišćen je temperaturni program pri kojem dolazi do linearnog povećanja temperature (60 do 240°). Temperatura detektora bila je 300°, temperature injektora 220°, dok je temperatura prenosne cevi iznosila 240°. Helijum (He) je korišćen kao noseći gas pri protoku od 1,0 ml min -1. U hromatografski sistem ubrizgano je odgovarajući uzorak, etarsko ulje (1 μL). Split injektovanja bio je u odnosu 10:1. Masena detekcija izvršena je u režimu elektronske jonizacije (70 eV), dok su spektri registrovani u masenom opsegu od m/z 40 do 550. Obrada dobijenih podataka realizovana je pomoću softverskog paketa NIST AMDIS (verzija 2.64.113.71). Dalje, prilikom obrade podataka korišćena su podešavanja za određivanje retencionih indeksa sa visokim stepenom pouzdanosti. Za jedinjenja bez potvrđenih retencionih indeksa (eksperimentalno) primenjena je korekcija od 10 %. Retencioni indeksi izračunati su na osnovu vremena zadržavanja homolognog niza *n*-alkana ubrizganih pod istim hromatografskim uslovima. Identifikacija dobijenih jedinjenja izvršena je poređenjem rezultata dobijenih eksperimentalnim putem sa bazom podataka od 4972 referentna masena spektra. Relativna zastupljenost pojedinačnih komponenti određena je na osnovu površina odgovarajućih pikova hromatograma i izražena je kao procenat njihovog učešća u ukupnon sastavu ispitivanog etarskog ulja.

3.2.3. Fenolna jedinjenja

3.2.3.1. Ekstrakcija i izolacija fenolnih jedinjenja

Za pripremu ekstrakata i izolaciju fenolnih jedinjenja korišćeni su suvi nadzemni i podzemni delovi prikupljeni u fazi cvetanja osam vrsta roda *Artemisia* koje prirodno rastu u Srbiji: *A. absinthium, A. alba, A. annua, A. campestris, A. pontica, A. santonicum, A. scoparia* i *A. vulgaris* (Tabele 1 i 2). Sušenje biljnog materijala odvijalo se u kontrolisanim uslovima, na hladnom i tamnom mestu. Pre početka ekstrakcije, biljni materijal je najpre samleven i homogenizovan u laboratorijskom blenderu, do fine praškaste strukture, a zatim ekstrahovan upotrebom više rastvarača različite polarnosti: metanol (MeOH), etil-acetat (EtOAc), 70% etanol (EtOH), 50% aceton (Ace). Pored pomenutih rastvarača, za ekstrakciju biljnog materijala iz nadzemnih delova korišćena je i smeša rastvarača dihlorometan : metanol (DCM : MeOH = 1 : 1). Ukupna količina biljnog materijala bila je 20 g (po uzorku), dok je ukupna količina rastvarača/smeše rastvarača bila 300 ml (po uzorku). Pomenuta smeša rastvarača takođe je korišćena za ekstrakciju metabolita iz listova sedam vrsta roda *Artemisia* (sve pomenute vrste osim *A. scoparia*), pri čemu je korišćeno 10 g suvih listova i 150 ml smeše rastvarača. Za ekstrakciju jedinjenja iz podzemnog dela pojedinih uzoraka (zbog izuzetno malog prinosa), korišćena je veća količina biljnog materijala kao i veća količina rastvarača. Tako je za *A. alba, A. campestris* i *A. scoparia* korišćeno ukupno 60 g podzemnog dela i 900 ml etil-acetata (po uzorku); za *A. annua* je korišćeno ukupno 62 g podzemnog dela i 900 ml etil-acetata, dok je za *A. vulgaris* korišćeno ukupno 100 g podzemnog dela i 1500 ml etil-acetata. Podzemni deo svih biljnih vrsta ekstrahovan je samo etil-acetatom, za razliku od nadzemnih delova za čiju ekstrakciju su korišćeni svi pomenuti rastvarači, kao i smeša rastvarača. Nakon potapanja u rastvarač/smešu rastvarača svaki uzorak je bio podvrgnut ultrazvučnoj ekstrakciji u trajanju od 30 minuta po uzorku, a nakon toga ostavljen da odstoji u mraku tokom 24 h kako bi se izvršila maceracija. Nakon 24 h, uzorci su profiltrirani kroz rebrasti filter papir (Whatman No.1) i upareni do suva pomoću rotacionog vakuum uparivača, pri maksimalnoj temperaturi od 40 °C. Prema formuli koju su prethodno naveli Janaćković i sar. (2019) izračunat je prinos za sve dobijene ekstrakte. Dobijeni suvi ekstrakti čuvani su u frižideru na temperaturi 4 °C do analize. Za ispitivanje antibakterijske aktivnosti svi ekstrakti rastvoreni su u metanolu (koncentracija 40 mg ml^{-1}). Za ispitivanje antifungalne aktivnosti svi ekstrakti (osim etil-acetatnih) rastvoreni u 5% dimetil-sulfoksidu (DMSO) (koncentracija 40 mg ml^{-1}). Zbog nemogućnosti rastvaranja u 5% DMSO, etil-acetatni ekstrakti rastvoreni su u 5% Tween 20 (koncentracija 40 mg ml^{-1}).

3.2.4. Seskviterpenski laktoni

3.2.4.1. Ekstrakcija i izolacija seskviterpenskih laktona

Za pripremu ekstrakata i izolaciju seskviterpenskih laktona korišćeni su suvi intaktni listovi (1 g), prikupljeni u fazi cvetanja, sedam vrsta *Artemisia* iz Srbije (sve vrste osim *A. scoparia*) (Tabele 1 i 2). Listovi su potopljeni u 20 mL metilen-hlorida, a zatim ostavljeni 10 minuta u ultrazvučnom kupatilu, na sobnoj temperaturi. Nakon toga uzorci su profiltrirani kroz rebrasti filter papir (Whatman No.1) i upareni do suva na rotacionom vakuum uparivaču. Nakon uparavanja, suvim ekstraktima je dodata smeša rastvarača metanol: *n*-heksan = 1:1). Nakon izdvajanja dve faze u levku za odvajanje, donja faza (metanolna frakcija) je odvojena, dok je gornja faza (n-heksanska frakcija) ekstrahovana nekoliko puta metanolom, pri čemu su na kraju svi ekstrakti spojeni. Ukupni metanolni ekstrakt uparen je do suva. Dobijeni suvi ekstrakti rastvoreni su u metanolu HPLC Grade (koncentracija 2 mg ml^{-1}) i tako pripremljeni za HPLC i NMR analize.

3.2.5. LC-MS analiza ekstrakata

Hemijski profil različitih ekstrakata određen je primenom LC-MS analize, korišćenjem HPLC sistema (Thermo Scientific™ Vanquish™ Core), povezanog sa masenim spektrometrom Orbitrap Exploris 120 (San Hoze, Kalifornija, SAD). Analize su sprovedene na Orbitrap Exploris 120 masenom spektrometru sa HESI izvorom koji je funkcionisao u režimu negativne jonizacije. Svi parametri su bili podešeni u skladu sa ranije publikovanim literaturnim podacima (Stojković i sar., 2024). Dobijeni LC-MS podaci su obrađeni u softveru R Studio, verzije 2023.09.1. Detekcija i izdvajanje pikova uzvršeno je primenom paketa enviPick, dok je njihovo poravnjanje između analiziranih uzoraka izvršeno primenom metode gustine u okviru xcms paketa, kao što su to prethodno naveli Zengin i sar. (2020). Identifikacija jedinjenja izvršena je na osnovu njihovih hromatografskih karakteristika, masenih spektara, kao i na osnovu poređenja sa odgovarajućim standardima i jedinjenjima koja su ranije u mnogim studijama identifikovana kod ispitivanih vrsta roda *Artemisia*. Obrada dobijenih podataka reaalizovana je pomoću softvera Xcalibur®.

3.2.6. Statistička obrada podataka

Za početnu analizu etarskih ulja i obradu podataka primenjene su standardne statističke metode uključujući određivanje srednje vrednosti, standardne devijacije, kao i analize raspodele podataka. Multivarijatne statističke analize obuhvatile su analizu glavnih komponenti (PCA) i hijerarhijsku klaster analizu (HCA). Sve statističke obrade podataka izvršene su upotrebom softvera PAST 3.16 (Hammer i sar., 2001). Za analizu ekstrakata i obradu podataka korišćene su Pearsonova metoda i Spearmanova metoda korelacije, kao i hijerarhijska klaster analiza (HCA).

3.3. Metode za određivanje biološke aktivnosti

3.3.1. Antibakterijska aktivnost

3.3.1.1. Fitopatogeni bakterijski sojevi i uslovi rasta

Antibakterijska aktivnost etarskih ulja (dobijenih iz nadzemnih delova) i ekstrakata (nadzemnih i podzemnih delova) različitih vrsta *Artemisia* testirana je na 10 fitopatogenih bakterija, među kojima je bilo devet Gram-negativnih: (*Xanthomons campestris* pv. *campestris* NCPPB1144, *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* 301, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* GSPB1142, *Pseudomonas oryzihabitans* GZ20, *Erwinia amylovora* 4-11, *Agrobacterium tumefaciens* FT9, *Pantoea allii* PFC 4, *Kosakonia cowanii* ED3-4, *Erwinia persicina* ED3-82) i samo jedna Gram-pozitivna bakterija (*Rathayibacter tritici* T2-18). Antibakterijska aktivnost ekstrakata listova pored svih navedenih fitopatogena, takođe je testirana i na dodatnih osam novih uključujući: *Xanthomons campestris* pv. *campestris* NCPPB528, *Xanthomonas campestris* 84, *Erwinia amylovora* NCPPB683, *Erwinia amylovora* 16-13, *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* 303, *Pseudomonas oryzihabitans* ED3-2, *Pseudomonas oryzihabitans* ED3-42, *Pantoea allii* KO3-30 (ukupno 18 fitopatogenih bakterija).

Za metodu mikrodilucije odabrano je pet inicijalno selektovanih fitopatogenih sojeva bakterija: *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* NCPPB1144, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* GSPB1142, *Pseudomonas oryzihabitans* GZ20, *Erwinia amylovora* 4-11, *Pantoea allii* PFC 4 i *Rathayibacter tritici* T2-18. Testirana je aktivnost četiri etarska ulja: *A. alba* (EU1), *A. pontica* (EU2), *A. absinthium* (EU3), *A. annua* (EU4), kao i pet ekstrakata. Među testiranim ekstraktima testirani su ekstrakti nadzemnih delova *A. annua* (metanolni–E3) i *A. scoparia* (metanolni-E7, etil-acetatni-E15, dihlorometan-metanolni- E23) i etil-acetatni ekstrakt podzemnog dela *A. scoparia* (E47). Etarska ulja su razblažena i kao i ekstrakti rastvorena u metanolu u finalnoj koncentraciji 10 mg ml^{-1}.

Bakterijski sojevi kultivisani su u TYE medijumu (sastav g/l: tripton 5, ekstrakt kvasca, $CaCl_2 \times 2\ H_2O$ 0.9) na temperaturi od 30 °C tokom 48 h. Suspenzije bakterija pripremljene su u fosfatno-puferovanom fiziološkom rastvoru (1 × PBS, Sigma Aldrich, St. Louis, MO, USA) u finalnoj koncentraciji 10^6 CFU/ml.

3.3.1.2. *Well difusion* test

Well difusion test predstavlja jednu od metoda koja je korišćena za određivanje antibakterijske aktivnosti (Harris i sar., 1989) ekstrakata i ulja različitih vrsta pelina. Za ovu metodu korišćena su čista, koncentrovana ulja četiri vrste *Artemisia* sa najvećim prinosom: *A. alba* (EU1), *A. pontica* (EU2), *A. absinthium* (EU3), *A. annua* (EU4), kao i 55 različitih ekstrakata (48 ekstrakata nadzemnog dela i osam ekstrakata podzemnog dela) osam vrsta *Artemisia* ekstrahovana upotrebom različitih rastvarača. Testirani su takođe i dihlorometan-metanolni ekstrakti listova sedam vrsta roda *Artemisia*. Svi ekstrakti su rastvoreni u metanolu u finalnoj koncentraciji 40 mg ml^{-1}. Metoda se zasniva na upotrebi sterilnih modli koje su napravljene od donjih delova nastavaka za pipete prečnika 5 mm i zapremine 200 µl. Modle su postavljene na čvrstu prethodno pripremljenu MHA hranljivu podlogu. Nakon toga podloga je inokulisana dodavanjem 700 µl suspenzije bakterijskih sojeva. Ukupno 70 µl bakterijskih suspenzija je dodavano u podlogu. Zatim je, nakon uklanjanja sterilnih kalupa, u bunare dodato 20 µl određenog uzorka (etarskog ulja ili ekstrakta). Antibiotici gentamicin (GEN) i kanamicin (KAN) korišćeni su kao pozitivna kontrola, dok je metanol korišćen kao negativna kontrola. Ovako pripremljene Petrijeve šolje inkubirane su na temperaturi 30 °C tokom 24 h. Antibakterijska aktivnost etarskih ulja i ekstrakata procenjena je na osnovu pojave zona inhibicije rasta bakterija oko bunara. Izmereni su prečnici zona inhibicije i dobijeni rezultati merenja izraženi su u mm. Na osnovu toga određen je nivo osetljivosti fitopatogenih bakterijskih sojeva koji je prikazan na sledeći način: odsustvo inhibicije rasta bakterija (-), zona inhibicije do 8 mm (+), zona inhibicije 8-12 (++), zona inhibicije veća od 12 mm (+++).

3.3.1.3. Metoda mikrodilucije

Druga metoda koja je korišćena za utvrđivanje antibakterijske aktivnosti etarskih ulja i ekstrakata bila je metoda mikrodilucije koja podrazumeva upotrebu mikrotitracionih ploča sa 96 bunara (Dimkić i sar., 2016), pri čemu su urađena dvostruka serijska razblaženja. Najpre je dodato 100 µl tečnog LB medijuma u sva polja na mikrotitracionim pločama, a zatim još 60 µl samo u polja u prvim redovima na pločama, još 80 µl u polja za negativnu kontrolu i još 100 µl u polja za kontrolu sterilnosti. Nakon toga dodato je 40 µl određenog uzorka (etarskog ulja/ekstrakta) samo u prvim bunarima na pločama. Antibiotici gentamicin i kanamicin korišćeni su kao pozitivna kontrola, dok je metanol korišćen kao negativna kontrola. Pretposlednji korak podrazumeva dodavanje 20 µl suspenzije bakterija (približno 1 x 10^8 CFU/ml) u sva polja na pločama, osim u kontrolu sterilnosti. Poslednji korak odnosi se na dodavanje 22 µl resazurina u sva polja na pločama. Resazurin predstavlja oksidaciono-redukcioni indikator koji se koristi za procenu ćelijskog rasta (promena boje iz ljubičaste u ružičastu ukazuje na metaboličku aktivnost bakterija i odsustvo antibakterijske aktivnosti ispitivanog uzorka (Sarker i sar., 2007). Sve ploče su zatim zalepljene parafilmom i inkubirane na temperaturi 30 °C tokom 24 h. Ovom metodom određene su minimalna inhibitorna koncentracija (MIC) i minimalna baktericidna koncentracija (MBC) testiranih etarskih ulja i ekstrakata vrsta roda *Artemisia*. MIC predstavlja najnižu koncentraciju datog uzorka (etarskog ulja/ekstrakta) koja dovodi do inhibicije rasta ispitivanog fitopatogena, dok MBC predstavlja najnižu koncentraciju datog uzorka (etarskog ulja/ekstrakta) koja dovodi do smrti ispitivanih patogena (Hulankova, 2024).

3.3.2. Antifungalna aktivnost

3.3.2.1. Hranljive podloge

Za procenu antifungalne aktivnosti korišćene su tri vrste standardnih hranljivih podloga: krompir dekstrozni agar - PDA (eng. *Potato Dextrose Agar*), malt ekstrakt agar - MEA (eng. *Malt Extract Agar*) i malt bujon - MEB (eng. *Malt Extract Broth*). **PDA** je agarizovana hranljiva podloga koja sadrži ekstrakt krompira, dekstrozu (glukozu) i agar (Atlas, 2010). Priprema se rastvaranjem 39,2 g komercijalno nabavljenog PDA u 1 L destilovane vode, uz konstantno mešanje do potpunog rastvaranja. **MEA** je agarizovana hranljiva podloga koja sadrži ekstrakt slada i agar. Prilikom pripreme hranljive podloge agar se dodaje u destilovanu vodu (15 g na 1 L) i zagreva uz neprestano mešanje. Kada se agar u potpunosti rastvori, u smešu se dodaje ekstrakt slada (40 g), nakon čega se smeša zagreva do tačke ključanja (Booth, 1971). **MEB** je tečna podloga u čiji sastav ulazi samo ekstrakt slada. Priprema podloge započinje rastvaranjem 40 g ekstrakta slada u 1 L destilovane vode, nakon čega se smeša zagreva uz neprekidno mešanje do tačke ključanja (Booth, 1971).

Za sve podloge, pH vrednost je podešena dodavanjem 2M NaOH ili 1M HCl, pri čemu je vrednost određena merenjem pomoću pH metra (CyberScan pH 510, Eutech). Nakon toga izvršena je sterilizacija svih podloga autoklaviranjem u uređaju AES-75 (Rayra), pd pritiskom od 0,08 Mpa i temperaturi od 114 °C , u trajanju od 15 minuta.

3.3.2.2. Suspenzije konidija

Suspenzije konidija pripremljene su od sedam dana starih kultura na MEA hranljivoj podlozi. Najpre je izvršeno spiranje konidija pomoću 0,9% fiziološkog rastvora NaCl, a zatim je dodata kap surfaktanta Tween 20 (0,1%) (Sinex Laboratory). Koncentracija konidija u suspenziji određivana je primenom hemocitometra tamnog polja (Reichert, Warner-Lambert Technologies). Finalne koncentracije suspenzija konidija iznosile su 1 x 10^6 CFU ml^{-1}. Dobijene suspenzije konidija su do daljeg korišćenja skladištene u zamrzivaču na -20°C.

3.3.2.3. Kulture fitopatogenih i saprobnih gljiva

Za određivanje antifungalne aktivnosti četiri etarska ulja i 55 ekstrakata dobijenih od osam vrsta roda *Artemisia* iz Srbije korišćene su tri metode: metoda mikroatmosfere (etarska ulja), metoda mikrodilucije (etarska ulja i ekstrakti) i agar diluciona metoda (ekstrakti). Antifungalna aktivnost etarskih ulja i ekstrakata je testirana na ukupno 17 izolata mikromiceta iz 9 rodova (Tabela 3). Korišćeni izolati su deo mikoteke Katedre za algologiju i mikologiju Univerziteta u Beogradu – Biološkog fakulteta. Svi izolati su molekularno okarakterisani sekvenciranjem ITS regiona i čuvani su na 4°C na kosom agaru (PDA) do upotrebe.

3.3.2.4. Mikroskopska analiza

Morfološke promene u kulturama testiranih izolata pod uticajem volatilne frakcije etarskih ulja vrsta roda *Artemisia* analizirane su primenom Nikon SMZ 745T stereomikroskopa sa Dual Sight 1000 kamerom i svetlosnog mikroskopa AxioImager M.1 (Zeiss) uz primenu programa AxioVision Release 4.6.

Tabela 3. Izolati mikromiceta korišćeni u testovima određivanja antifungalne aktivnosti etarskih ulja i ekstrakata vrsta roda *Artemisia*

Metode za određivanje antifungalne aktivnosti								
Testirani izolati	**Metoda mikroatmosfere**	**Metoda mikrodilucije**				**Agar diluciona metoda**		
	Etarska ulja	Etarska ulja	Ekstrakti – listovi	Ekstrakti-nadzemni deo sa cvastima	Ekstrakti-podzemni deo	Ekstrakti - listovi	Ekstrakti-nadzemni deo sa cvastima	Ekstrakti-podzemni deo
Alternaria alstromeriae MIT5/17	+	-	-	-	-	-	+	+
Alternaria alstromeriae IB1I-20	-	+	-	+	+	-	-	-
Alternaria alstromeriae IB5l-14	-	-	-	-	-	+	-	-
Aspergilus parasiticus S3-1	-	-	+	-	-	-	-	-
Botrytis cinerea 46	+	+	+	+	+	+	+	-
Cladosporium cladosporioides S1-4	+	+	-	+	+	-	-	-
Cladosporium cladosporioides VM-8	-	-	+	-	-	+	+	+
Culvularia spicifera S2-5	-	-	-	-	-	+	-	-
Macrophomina phaseolina	+	-	-	-	-	-	+	+
Monillinia laxa M13	+	-	-	-	-	+	+	+
Fusarium graminearum B	+	+	+	+	+	+	+	+

Fusarium graminearum CIK	+	-	-	-	-	+	-	-
Fusarium oxysporum S4-2	-	+	+	+	+	-	+	+
Fusarium verticillioides 5.1	-	-	+	-	-	-	-	-
Penicillium citrinum NRRL 1841	-	+	-	+	+	-	-	-
Penicillium citreonigrum BEOFB11191m	-	-	+	-	-	-	-	-
Penicillium expansum BEOFB11132m	-	+	+	+	+	-	-	-

3.3.2.5. Metoda mikroatmosfere

Modifikovana metoda mikroatmosfere (Maruzzella i Sicurella, 1960) korišćena je za ispitivanje uticaja volatilne frakcije etarskih ulja četiri vrste roda *Artemisia* na sedam izolata fitopatogenih i saprobnih gljiva (Tabela 3). U mikrotitracione ploče sa šest bunara dodato je po 20 ml PDA hranljive podloge. Na središnji deo svakog bunara primenom instrumenta *cork borer* dodat je fungalni inokulum. Ploče su postavljene invertovano, a zatim je na unutrašnju stranu poklopca stavljen komad sterilnog filter papira dimenzija 1 x 1 mm i dodate različite zapremine etarskih ulja. Opseg testiranih koncentracija bio je od 1,25 do 20 mg ml^{-1} (masa etarskog ulja/volumen vazduha bunara). Nakon toga su sve mikrotitracione ploče zatvorene parafilmom i inkubirane na sobnoj temperaturi tokom sedam dana. Nakon perioda inkubacije meren je prečnik kolonija. Prema formuli (Pandey i sar., 1982) određen je stepen inhibicije rasta micelije (IR):

$$IR\ (\%)\frac{dc-dt}{dc}x100$$

dc –prečnik kolonije bez tretmana etarskim uljem (kontrola)

dt –prečnik kolonije nakon tretmana etarskim uljima

3.3.2.6. Metoda mikrodilucije

Modifikovana metoda mikrodilucije (Hänel i Raether, 1988) korišćena je za ispitivanje uticaja etarskog ulja i ekstrakata osam vrsta roda *Artemisia* na 11 izolata fitopatogenih i saprobnih mikromiceta (Tabela 3). Eksperiment je urađen u mikrotitracionim pločama sa 96 bunara (96-well micro test plates F-bottom, Ratiolab), pri čemu su izvršena dvostruka serijska razblaženja. Etarska ulja su korišćena u koncentrovanom (nerazblaženom obliku), dok su ekstrakti rastvoreni u 5% DMSO ili 5% Tween 20 (finalna koncentracija 40 mg ml^{-1}). Prvi korak podrazumeva dodavanje 90 µl MEB hranljive podloge u svaki bunar na pločama, a zatim dodavanje 10 µl odgovarajuće suspenzije konidija i nakon toga 100 µl uzorka (etarskog ulja/ekstrakta), pri čemu je ukupna zapremina bila 200 µl. Zatim je urađena dilucija prenošenjem jednakih zapremina (100 µl) rastvora iz jednog bunara u drugi i tako redom sve do bunara sa kontrolom. Na taj način dobijen je niz opadajućih koncentracija. Opseg koncentracija ispitivanih supstanci bio je od 6,25 do 0,048 mg ml^{-1} za etarska ulja i od 20 do 0,156 mg ml^{-1} za ekstrakte. Ovom metodom određene su minimalna inhibitorna koncentracija (MIC) i minimalna fungicidna koncentracija (MFC). MIC predstavlja najnižu koncentraciju testiranog etarskog ulja/ekstrakta, pri kojoj je zabeležena inhibicija vidljivog rasta izolata, dok MFC predstavlja najnižu koncentraciju testiranog etarskog ulja/ekstrakta koja dovodi do potpunog prestanka rasta. U eksperiment je uključena negativna kontrola u vidu bunara koji sadrži 90 µl MEB hranljive podloge i 10 µl suspenzije konidija, bez prisustva ispitivanog etarskog ulja/ekstrakta. Sa druge strane, kao pozitivna kontrola korišćeni su biocidi 3% benzalkonijum hlorid (BAC) (za određivanje antifungalne aktivnosti etarskog ulja) i Antracol WP 70 (za određivanje antifungalne aktivnosti ekstrakata). Sve ploče su inkubirane u termostatu (UE 500, Memmert) tokom 72 h na temperaturi 25 °C. Praćen je rast gljiva i nakon završetka inkubacionog perioda, u svaki bunar je dodato po 20 µl resazurina koncentracije 0,675 mg ml^{-1}. Resazurin je korišćen kao indikator za procenu rasta gljiva, pri čemu promena boje iz tamnoplave u ružičastu ukazuje na prisustvo živih i metabolički aktivnih ćelija izolata (Herman i sar., 2024). Nakon utvrđivanja MIC vrednosti, određivane su MFC vrednosti na sledeći način: u nove bunare sa MEB hranljivom podlogom (100 µl) prebačeno je 10 µl sadržaja iz bunara u kojima nije

zabeležen vidljivi porast. Zatim su mikrotitracione ploče ponovo inkubirane na temperaturi od 25 °C u trajanju od 72 h. MFC vrednosti su određivane resazurinskim testom.

3.3.2.7. Agar diluciona metoda

Agar diluciona metoda (Ishii, 1995) korišćena je za testiranje antifungalne aktivnosti ekstrakata vrsta roda *Artemisia* (Tabela 3) na 10 izolata fitopatogenih i saprobnih gljiva. U centralni deo PDA hranljive podloge u Petrijevim posudama (fi90) dodato je 100 µL ekstrakta koji je staklenim štapićem ravnomerno utrljan po podlozi. Zatim je primenom instrumenta *cork borer* inokulum svakog testiranog izolata (sedam dana stara kultura na PDA) prenet na središnji deo hranljive podloge. Petrijeve posude zatvorene su parafilmom i inkubirane u trajanju od 72 h na temperaturi od 25 °C. Kao pozitivna kontrola korišćen je fungicid antrakol WP 70 (koncentracije 40 mg ml^{-1}). Po završetku inkubacionog perioda, meren je prečnik kolonija u tretmanu i poređen sa prečnikom kolonija kontrolnih kultura. Stepen inhibicije rasta micelije (IR) određen je formulom datom u poglavlju 3.3.2.5.



4. REZULTATI

4. REZULTATI

4.1. Etnobotanička studija roda *Artemisia*

4.1.1. DEMOGRAFSKE KARAKTERISTIKE ISPITANIKA

U etnobotaničkoj studiji intervjuisano je ukupno 392 ispitanika. Od ukupnog broja ispitanika, 264 ispitanika (67,35 %) je bilo ženskog roda, dok je 128 ispitanika (32,65%) bilo muškog roda. Na osnovu dobijenih podataka ispitanici su podeljeni u sedam različitih starosnih grupa (Prilog 1). Najmlađi ispitanik imao je 23 godine, dok je najstariji ispitanik imao 89 godina. Od ukupnog broja ispitanika (392), 123 ispitanika (31,38 %) imalo je između 61 i 70 godina, što je predstavljalo dominantnu grupu. Samo pet ispitanika pripadalo je najmlađoj starosnoj grupi (između 21 i 30 godina), međutim nisu bili prisutni u svim ispitivanim lokalitetima. Slična je situacija i sa ispitanicima starijim od 80 godina.

Demografski profil Republike Srbije prikazan je na osnovu najnovijih podataka Republičkog Zavoda za Statistiku i Popisa stanovništva iz 2022. godine (Statistical Office of the Republic of Serbia, 2023). U skladu sa tim, u ovoj studiji zabeleženo je prisustvo Srba kao dominantne grupe stanovnika, kao i prisustvo pojedinih nacionalnim manjina prisutnih u različitim delovima zemlje. U ovoj studiji zabeleženo je 11 različitih nacionalnosti. Od ukupog broja ispitanika (392), 321 (81,89 %) su bili Srbi; 17 (4,33 %) Hrvati; 15 (3,82 %) Bosanci; 14 (3,57 %) Mađari; 8 (2,04 %) Bošnjaci; 5 (1,27 %) Crnogorci; 3 (0,76 %) Slovaci; 2 (0,51 %) Bugari; a takođe 2 (0,51 %) Vlasi; 1 ispitanik (0,25 %) je bio Makedonac, a 1 ispitanik (0,25 %) Slovenac. Samo 3 ispitanika (0,76 %) izjasnila su se kao pripadnici neodređene nacionalnosti.

Rezultati ukazuju na postojanje razlike u demografskoj strukturi između svih ispitivanih regiona (Prilog 2). Srbi kao dominantna grupa, bili su prisutni u svim ispitivanim okruzima i regionima. Međutim, određene etničke grupe bile su prisutne samo u pojedinim regionima. Hrvati, kao druga dominantna grupa, bili su prisutni samo u Vojvodini, Beogradu i istočnoj Srbiji. Mađari su prisutni samo u severnim delovima Srbije i to više u Banatu nego u Bačkoj. Slovaci su takođe prisutni samo u Vojvodini (Sremski i Južnobački okrug). Bošnjaci su bili prisutni samo u zapadnim i jugozapadnim delovima Srbije i to samo u dva okruga - Mačvanskom i Raškom, gde predstavljaju dominantnu grupu lokalnog stanovništva. Vlasi su pronađeni samo na teritoriji Borskog okruga u istočnoj Srbiji. Dakle, heterogenost stanovništva bila je najizraženija u Vojvodini, gde je prisutno 7 različitih nacionalnosti (odsutni su bili samo Bošnjaci, Vlasi, Sloveni i Makedonci).

4.1.2. PRIKUPLJANJE I SISTEMATSKO EVIDENTIRANJE PODATAKA O TRADICIONALNOJ UPOTREBI RODA *ARTEMISIA* U SRBIJI

4.1.2.1. Tradicionalni narodni nazivi pelina (*Artemisia*)

U sprovedenoj etnobotaničkoj studiji zabeležena su pojedina nova tradicionalna srpska imena različitih vrsta pelina u Srbiji (podebljana i u kurzivu), karakteristična za određeno istraživano područje (Prilog 3). Među dokumentovanim narodnim nazivima (**što predstavlja novinu**), uočena je etimološka povezanost sa organoleptičkim svojstvima (miris) i morfološkom varijabilnošću biljaka, prvenstveno obojenošću cvasti, stabala i listova. Na primer, *A. abrotanum* je poznata pod nazivom ***pelin kola*** u južnoj Bačkoj, zbog svog karakterističog mirisa koji podseća na koka kolu. *A. vulgaris* se naziva ***crveni pelin*** (u Zlatiborskom okrugu) ili ***Rubinov pelin*** (u Beogradu) zbog crvene boje stabljike, kao i zbog poznate kompanije Rubin iz Kruševca, koja ima vodeće mesto u proizvodnji alkoholnih pića u Srbiji uključujući vina, vinjake, kao i razne likere. *A. absinthium* je poznata pod nazivom žuti pelin u Pomoravlju zbog žute boje cvasti. Srpski lokalni naziv ***zeleni pelin*** upotrebljava se za nekoliko različitih vrsta: *A. absinthium* (Toplički okrug), *A. annua* (Zaječarski okrug i Beograd) i *A. vulgaris* (Nišavski okrug). Narodni nazivi biljaka takođe se odnose na prirodno stanište vrste. Na osnovu toga, *A. vulgaris* je poznata i pod nazivom ***šumski pelin*** u Pomoravlju; *A. absinthium* kao ***poljski pelin*** u istočnoj Srbiji (Zaječarski okrug), ***pitomi pelin*** u zapadnoj Srbiji (Zlatiborski okrug) ili kao ***običan pelin*** u Mačvanskom okrugu. ***Peljin*** je tradicionalni vlaški naziv za *A. absinthium* u Borskom okrugu u istočnoj Srbiji, dok ***üröm*** predstavlja tradicionalni mađarski naziv za ovu vrstu karakterističan samo za Severnobanatski okrug u Vojvodini.

Tabela 4. Evidentirane vrste roda *Artemisia,* njihovi latinski i narodni nazivi, vaučer brojevi i status u istraživanim okruzima istočnog, južnog, centralnog i zapadnog regiona na teritoriji Republike Srbije

Latinski naziv	**V**	**SV**	**Prisustvo i tradicionalna imena vrsta u regionima i okruzima**															
			IS			**JS**						**CS**				**ZS**			
			BO	**ZAO**	**BRO**	**PO**	**JO**	**NO**	**TO**	**RSO**	**PČO**	**MO**	**PDO**	**ŠO**	**PMO**	**KO**	**ZLO**	**MČO**	**RO**
Artemisia abrotanum L.	BEOU KMSB 95301	G	-	-	+ rutvica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+ božje drvce	-
Artemisia absinthium L.	BEOU KMSB 95302	S	+ beli pelin, pelin, starinski pelin ***peljin*** (vlaški naziv)	+ ***poljski pelin***, beli pelin, pelin	+ beli pelin, pelin	+ pelin, beli pelin	+ pelin, beli pelin	+ pelin, beli pelin	+ pelin, beli pelin, gorki pelin, ***zeleni pelin***, pelen	+ pelin, pelen, gorki pelin	+ pelin, beli pelin	+ beli pelin, gorki pelin, pelin, pelen	+ beli pelin, gorki pelin, pelen, pelin, hibridni pelin	+ pelin, gorki pelin	+ beli pelin, žuti pelin, gorki pelin, pelin	+ beli pelin, pelin, pelen, gorki pelin	+ gorki pelin, pelin, beli pelin, ***pitomi pelin***, pelen	+ pelin, pelen, ***običan pelin***	+
Artemisia alba Turra	BEOU KMSB 95303	S	-	+ rudinski pelin	-	-	-	-	-	+ pelin	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Artemisia annua L.	BEOU KMSB 95304	S	+ slatki pelin	+ slatki pelin, ***zeleni pelin***	-	+ pelin	-	+* slatki pelin	-	-	+ slatki pelin	-	+ slatki pelin	-	+ slatki pelin	+ slatki pelin	+ slatki pelin	-	-
Artemisia ludoviciana Nutt.	BEOU KMSB 95305	G	-	-	+ domaći pelin, pelin	-	+ beli pelin	-	-	-	-	-	+ domaći pelin, baštenski pelin	-	-	-	-	-	-
Artemisia santonicum L.	BEOU KMSB 95306	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Artemisia vulgaris L.	BEOU KMSB 95307	S	+ crni pelin	-	-	+ crni pelin	-	+ divlji pelin, ***zeleni pelin***	-	-	+ pelin	+ crni pelin	+ komonika, crni pelin	-	+ ***šumski pelin***, divlji pelin, crni pelin	-	+ divlji pelin, ***crveni pelin***	-	-

- nova srpska tradicionalna imena vrsta su podebljana i u kurzivu; + prisustvo određene vrste roda *Artemisia* u istraživanim okruzima; - odsustvo određene vrste roda *Artemisia* u istraživanim okruzima; SV (Status vrste): G– gajena vrsta, S- samonikla vrsta; Okruzi: BO – Borski okrug; ZAO - Zaječarski okrug; BRO– Braničevski okrug; PO– Pirotski okrug; JO- Jablanički okrug; NO- Nišavski okrug; TO- Toplički okrug; RSO- Rasinski okrug; PČO-Pčinjski okrug; MO- Moravički okrug; PDO- Podunavski okrug; ŠO- Šumadijski okrug; PMO- Pomoravski okrug; KO- Kolubarski okrug; ZLO- Zlatiborski okrug; MČO- Mačvanski okrug; RO- Raški okrug; Regioni: IS – Istočna Srbija; JS – Južna Srbija; CS – Centralna Srbija; ZS – Zapadna Srbija.

Tabela 5. Evidentirane vrste roda *Artemisia*, njihovi latinski i narodni nazivi, vaučer brojevi i status u istraživanim okruzima Vojvodine i Beograda na teritoriji Republike Srbije

Latinski naziv	**V**	**SV**	**Prisustvo i tradicionalna imena vrsta u regionima i okruzima**							
			V							**B**
			SBČO	**JBČO**	**ZBČO**	**SO**	**SBNO**	**JBNO**	**SRBNO**	**BG**
Artemisia abrotanum L.	BEOU KMSB 95301	G	-	+ ***pelin kola*** (zbog mirisa koji podseća na koka kolu)	-	+ božje drvce	-	-	-	-
Artemisia absinthium L.	BEOU KMSB 95302	S	+ gorki pelin, pelin	+ pelen, pelin, gorki pelin, beli pelin	+ pelin, gorka trava, gorki pelin	+ pelin, pelen, gorki pelen	+ pelin, ***üröm*** (mađarski naziv)	+ pelin, pelen, beli pelin	+ pelin, gorki pelin	+ beli pelin, gorki pelin, pelin, pelen
Artemisia alba Turra	BEOU KMSB 95303	S	-	-	-	-	-	-	-	-
Artemisia annua L.	BEOU KMSB 95304	S	+ slatki pelin	-	+ slatki pelin	+ pelin	-	-	-	+ slatki pelin, ***zeleni pelin***
Artemisia ludoviciana Nutt.	BEOU KMSB 95305	G	-	-	-	-	-	-	-	-
Artemisia santonicum L.	BEOU KMSB 95306	S	-	-	-	-	-	-	+ pelin, divlji pelin	-
Artemisia vulgaris L.	BEOU KMSB 95307	S	-	-	-	-	-	+ crni pelin, divlji pelin	-	+ ***rubinov pelin,*** crni pelen,

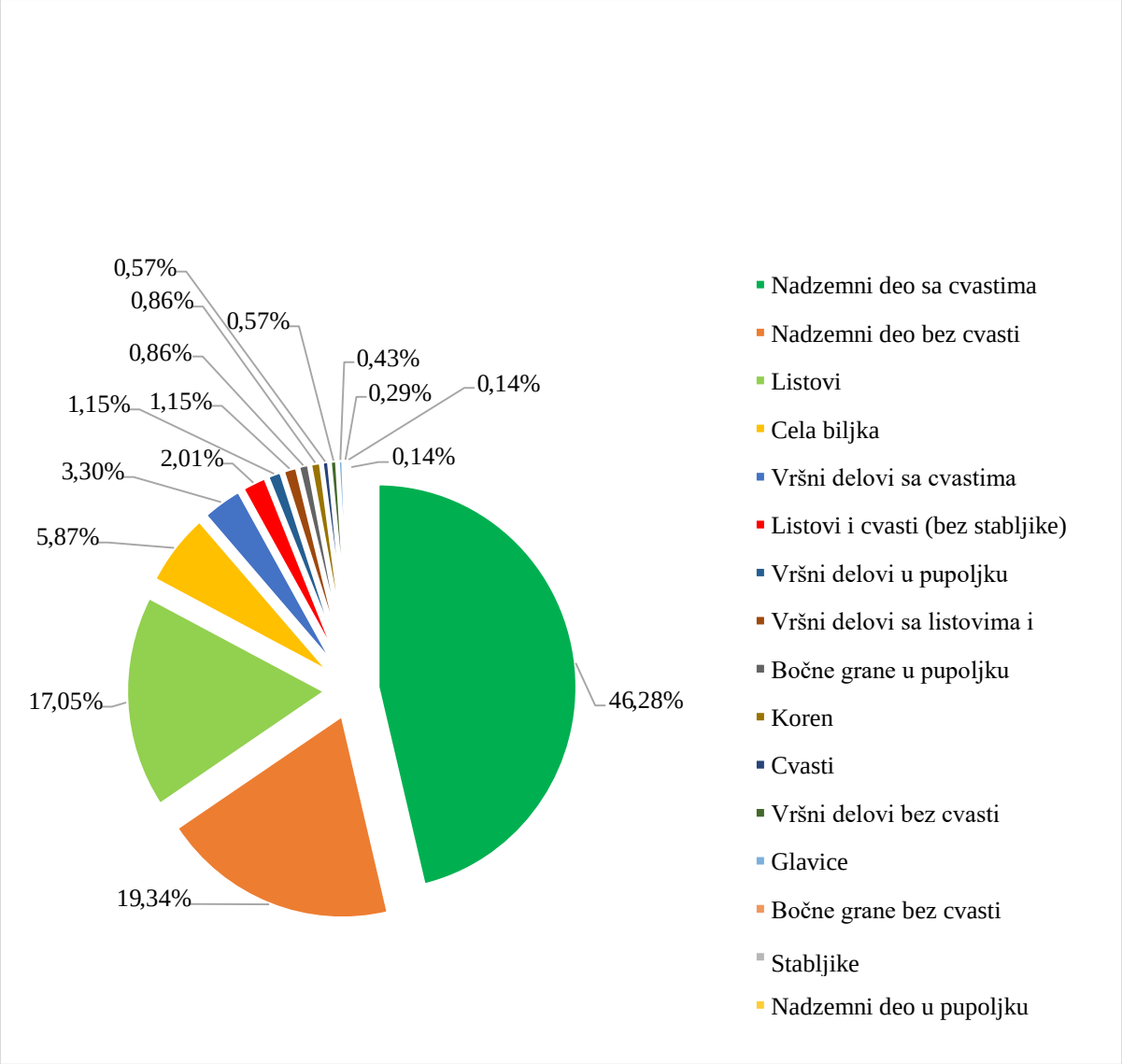
										divlji pelin

- nova srpska tradicionalna imena vrsta su podebljana i u kurzivu; + prisustvo određene vrste roda *Artemisia* u istraživanim okruzima; - odsustvo određene vrste roda *Artemisia* u istraživanim okruzima; SV (Status vrste): G– gajena vrsta, S- samonikla vrsta; SBČO – Severnobački okrug; JBČO- Južnobački okrug; ZBČO– Zapadnobački okrug; SO– Sremski okrug; SBNO– Severnobanatski okrug; JBNO – Južnobanatski okrug; SRBNO – Srednjebanatski okrug; BG – Beograd; Regioni: V – Vojvodina; BG – Beograd.

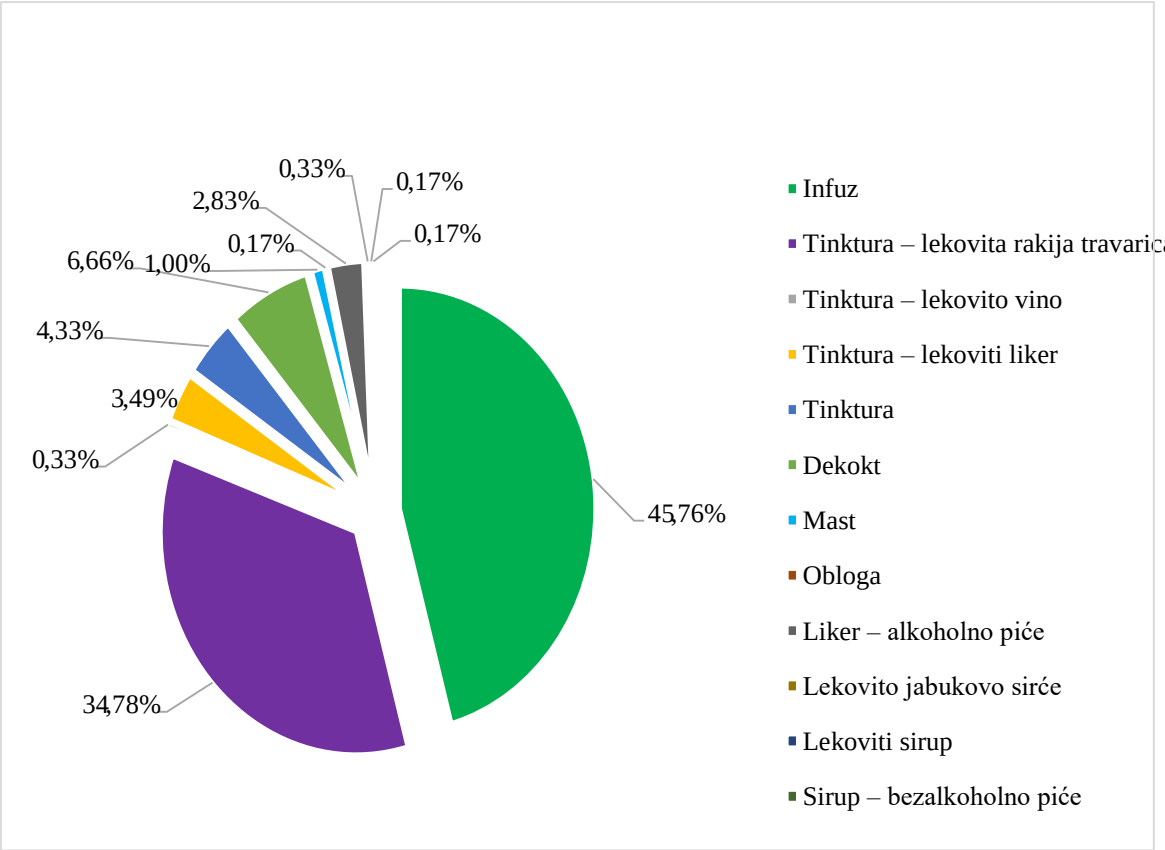
4.1.2.2. Stanje biljne vrste, biljni delovi i način pripreme

Dobijeni rezultati su pokazali da su vrste roda *Artemisia* uglavnom korišćene u suvom stanju. Osušeni biljni delovi u poređenju sa svežim koriste se za pripremanje infuza (u većini slučajeva) iz nekoliko razloga: bolja koncentracija aktivnih jedinjenja i kvalitet, kao i lakše korišćenje i skladištenje biljaka. Takođe, dokumentovano je da osušeni biljni delovi mogu da se primenjuju i spolja, u obliku praha. Nasuprot tome, sveži biljni delovi (bolja ekstrakcija alkoholom) mogu da se koriste za pripremu različitih tinktura (lekovita rakija travarica, lekovito vino, lekoviti likeri), kao lekovito jabukovo sirće, a takođe se mogu i žvakati. Pored toga, sveži biljni delovi mogu da se koriste za pripremu još nekih tipova preparata koji imaju spoljnu upotrebu (mast), dok se dekokt od svežih biljnih delova može upotrebljavati kao obloga.

Rezultati ove etnobotaničke studije pokazuju da je nadzemni deo sa cvastima (46,28%) dominantan upotrebljavan biljni deo. Zatim dolaze nadzemni deo bez cvasti i listovi (19,34% i 17,05%) (Slika 24). Najčešće korišćeni tipovi biljnih preparata bili su infuz (45,76%) i tinktura - lekovita rakija travarica (34,78%) (Slika 25). Oba tipa preparata se mogu pripremiti samo od jedne vrste pelina, ili u kombinaciji pelina sa drugim biljnim vrstama (biljne mešavine).



Slika 24. Procentualna zastupljenost biljnih delova vrsta roda *Artemisia* korišćenih u etnobotaničkom istraživanju



Slika 25. Procentualna zastupljenost tipova preparata dobijenih od vrsta roda *Artemisia* zabeleženih u etnobotaničkom istraživanju

4.1.2.3. Kvantitativni etnobotanički podaci o upotrebi pelina (*Artemisia*)

Od ukupnog broja iskaza (700), 517 iskaza se odnosilo na upotrebu različitih vrsta roda *Artemisia* za medicinske svrhe; 73 iskaza za ishranu ljudi (10 iskaza za upotrebu *Artemisia* u vidu začina i 63 iskaza za upotrebu *Artemisia* za pripremu domaćih alkoholnih i bezalkoholnih pića); 47 iskaza o upotrebi *Artemisia* u etnoveterini, 7 iskaza o upotrebi *Artemisia* za ishranu domaćih životinja; 7 iskaza o upotrebi *Artemisia* u tradicionalnim narodnim običajima i verovanjima (etnokulturi); 30 iskaza o upotrebi *Artemisia* u hortikulturi i 19 iskaza o upotrebi *Artemisia* u druge svrhe. Najčešće pomenuta vrsta bila je *A. absinthium* (RFC 0,707), za koju je zabeleženo ukupno 580 iskaza o upotrebi u svih sedam kategorija. Broj ispitanika, broj iskaza o upotrebama, RFC i broj kategorija upotreba po vrsti prikazani su u Tabeli 6.

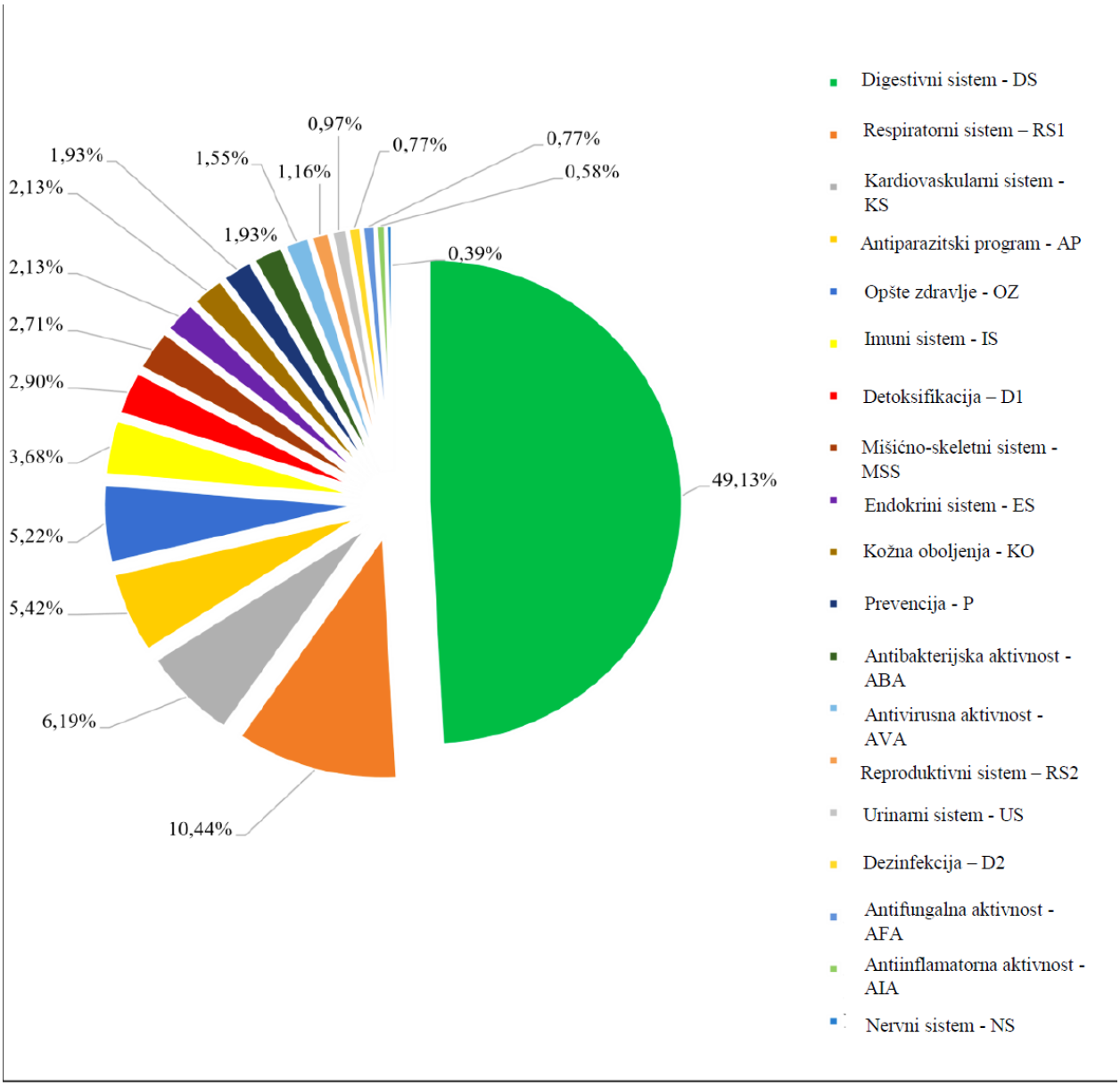
Tabela 6. Kvantitativni etnobotanički podaci o pojedinačnim vrstama roda *Artemisia* u Srbiji

Vrsta	**Broj ispitanika koji je naveo datu vrstu**	**Broj zabeleženih iskaza o uporebi date vrste**	**Broj zabeleženih kategorija upotrebe ***	**RFC**
A. abrotanum	6	6	3	0,015
A. absinthium	277	582	7	0,707
A. alba	2	4	3	0,005
A. annua	21	58	4	0,054
A. ludoviciana	5	11	3	0,013
A. santonicum	3	3	1	0,008
A. vulgaris	14	36	6	0,036

* etnomedicina, ishrana ljudi, etnoveterina, ishrana životinja, etnokultura, hortikultura, druge svrhe

4.1.2.4. UPOTREBA PELINA (*ARTEMISIA*) U LEKOVITE SVRHE

Od ukupno sedam zabeleženih vrsta roda *Artemisia* u ovoj studiji (Prilog 4), šest vrsta (85,71%) (osim *A. santonicum*) se koristi za lečenje tegoba i bolesti različitih organskih sistema (Slika 26) (Prilozi 5-13). Sve pomenute vrste pretežno se koriste za lečenje unutrašnjih organa, ali je takođe zabeleženo da samo dve vrste (28,57%) imaju i spoljnu upotrebu (*A. absinthium* i *A. vulgaris*). Rezultati pokazuju da je najčešće korišćena vrsta bila *A. absinthium* (za sve sisteme organa i biološke aktivnosti), a zatim *A. vulgaris* i *A. annua*. Sa druge strane, dve vrste pelina veoma se retko koriste za lekovite svrhe: *A. ludoviciana* kod problema sa varenjem poput grčeva i nadimanja (osušeni nadzemni delovi) i *A. abrotanum* za ispiranje desni (suvi listovi) ili kod infekcija usne duplje i zubobolje (suvi ili sveži listovi). U ovoj etnobotaničkoj studiji zabeležen je veliki broj jedinstvenih recepata za lečenje mnogih bolesti. Na taj način je dokumentovano i očuvano tradicionalno znanje koje do sada nije zabeleženo u literaturi.



Slika 26. Procentualna zastupljenost sistema organa za koje se koriste vrste roda *Artemisia* zabeležene u etnobotaničkom istraživanju

4.1.2.4.1. Biljni lekovi za lečenje tegoba i bolesti digestivnog sistema

Pojedini ispitanici su naveli da su samo probali čaj ili sveže delove (u većini slučajeva listove) uglavnom od *A. absinthium*. Međutim, zbog veoma gorkog ukusa nisu mogli da nastave da ih koriste pa su pronašli alternativni metod lečenja koji uključuje upotrebu nekih drugih, manje gorkih biljnih vrsta. Ipak, većina ispitanika koristila je na različite načine mnoge vrste *Artemisia* za lečenje. Rezultati etnobotaničke studije pokazali su da su *A. absinthium*, *A. annua*, *A. vulgaris* i *A. ludoviciana* efikasne za lečenje poremećaja sistema organa za varenje. U ove svrhe koristili su se različiti tipovi preparata: infuz, tinktura - lekovita rakija travarica, liker i u nekim slučajevima lekovito jabukovo sirće.

4.1.2.4.1.1. Infuz od čistog pelina (*Artemisia*)

Infuz pripremljen od različitih vrsta pelina (*Artemisia*) ima povoljne efekte na organe za varenje. Stoga je zabeležena priprema infuza za lečenje različitih tegoba i poremećaja ovog sistema. Na osnovu dobijenih rezultata ustanovljeno je da se najvećim delom koriste za lečenje želudačnih tegoba. Razlika između istraživanih lokaliteta odnosi se na vrstu koja se upotrebljava, biljne delove kao i na tip tegoba. U Paraćinu (Pomoravski okrug, centralna Srbija) meštani pripremaju čaj od *A. absinthium* (suvi nadzemni deo sa cvastima, uglavnom bez glavne stabljike jer je ona jako gorka) po sledećoj recepturi: 1 kašičica iseckanog pelina prelije se sa 2 dL vrele vode, nakon toga ostavi da odstoji 15 minuta. Konzumira se pre obroka, ujutru i uveče, najčešće za otvaranje apetita, kod problema sa grčevima u žuči, jetrom, i želudačnom kiselinom. Zbog izuzetno lekovitih svojstava pije se i za čišćenje organizma od parazita. Slična receptura i upotreba zabeležene su i u južnoj Srbiji (u Nišavskom i Pirotskom okrugu), dok se u selu Gradašnica (Pirotski okrug) već pomenuti čaj od gorkog pelina upotrebljava i u slučaju jutarnje mučnine. U Leskovcu (Jablanički okrug, južna Srbija) čaj za stomačne tegobe se priprema od suvih listova ove vrste, dok se u Šapcu (Mačvanski okrug, zapadna Srbija) u iste svrhe koriste sveži listovi. Detaljan pregled upotrebe različitih vrsta pelina (*Artemisia*) za lečenje ostalih tegoba i oboljenja prikazan je u Prilogu 5.

4.1.2.4.1.2. Infuz - pelin (*Artemisia)* u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina)

Iako se u većini slučajeva upotrebljava infuz pripremljen samo od pelina, mnogi ispitanici navode recepture i za razne biljne mešavine u kojima se pelin kombinuje sa drugim aromatičnim vrstama biljaka. U Užicu (Zlatiborski okrug, zapadna Srbija) ispitanici su naveli da koriste specifičnu biljnu mešavinu za čaj pripremljenu od pet različitih osušenih aromatičnh biljnih vrsta (nadzemni delovi sa cvastima), uključujući: *A. vulgaris*, *Origanum vulgare* L., *Hypericum perforatum* L., *Achillea millefolium* L. i *Thymus* sp. Ispitanici konzumiraju ovaj čaj prilikom stomačnih tegoba i u slučaju povraćanja. Hajdučka trava i kantarion (suvi nadzemni delovi sa cvastima) u kombinaciji sa *A. ludoviciana* (sveži listovi) koriste se za pripremu infuza za lečenje gastritisa (selo Azanja, Moravički okrug, centralna Srbija). U Gornjem Milanovcu (Moravički okrug, centralna Srbija) ispitanici upotrebljavaju *A. vulgaris* za biljnu mešavinu za lečenje stamačnih tegoba. Ovaj čaj sadrži nekoliko sušenih biljaka: *Matricaria chamomilla* L. (cvasti), *Glycyrrhiza glabra* L. (koren), *Urtica dioica* L. (listovi i seme) i *Brassica* sp. (seme). Koristi se po jedna kašičica od svake biljne vrste za pripremu ove čajne mešavine.

U Somboru (Zapadnobački okrug, Vojvodina) se pripema infuz od osušenih listova i cvasti *A. absinthium*, ali ispitanici dodaju još neke druge lekovite biljke koje bi ublažile gorak ukus čaja i to su obično kamilica, nana ili divlji origano. U Zrenjaninu (Srednjebanatski okrug, Vojvodina) mešavina za čaj sadrži *A. absinthium* (osušeni nadzemni delovi sa cvastima) pomešan sa hajdučkom travom, majčinom dušicom (osušeni nadzemni delovi sa cvastima) i

kamilicom (osušene cvasti). Ova čajna mešavina upotrebljava se u slučaju bolova u želucu, za čišćenje i poboljšanje rada jetre, protiv dijareje.

U Paraćinu (Pomoravski okrug, centralna Srbija) jedan od ispitanika naveo je podatke o čajnoj mešavini za poboljšanje rada žuči i jetre. Ova mešavina uključuje suve cvasti tri biljne vrste: pelina (*A. absinthium*), smilja (*Helichrysum arenarium*) i hajdučke trave (*Achillea millefolium*). Za pripremu čaja koristi se po jedna supena kašika od svake biljke koja se samo prelije vodom. Sa druge strane, u istom okrugu, u selu Raševica ispitanici navode spisak biljaka za čaj koji koriste kod svih tegoba gastrointestinalnog trakta (problemi sa želucem, žuči i jetrom (katar jetre). Za pripremu su neophodne četiri osušene biljne vrste uključujući: vršni delovi u cvetu *A. absinthium,* kao i nadzemni delovi u cvetu *Teucrium chamaedrys, Achillea millefolium* i *Hypericum perforatum*. Ova čajna mešavina pije se u gutljajima, 30 minuta do 1 h pre obroka.

4.1.2.4.1.3. Tinktura- lekovita rakija travarica od čistog pelina (*Artemisia*)

U Paraćinu (Pomoravski okrug, centralna Srbija) ispitanici su pomenuli upotrebu tinkture od čistog slatkog pelina (*A. annua*) kod bolesti jetre i problema sa želudačnom kiselinom. Sa druge strane, u Leskovcu (Jablanički okrug, južna Srbija) ispitanici su pomenuli pripremu tinkture od čistog gorkog pelina (*A. absinthium*) za umirivanje bolova u želucu. Prstohvat usitnjenih svežih listova gorkog pelina ubaci se u staklenu flašu od 250 mL i prelije domaćom rakijom. Nakon toga potrebno je da odstoji 10-12 dana, zatim se procedi i konzumira. Uzima se jedna rakijska čašica ujutru, na prazan želudac sve dok se ne smanje bolovi.

4.1.2.4.1.4. Tinktura- lekovita rakija travarica od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina)

U mnogim mestima je istaknuta priprema tinkture - lekovite rakije travarice od pelina u kombinaciji sa drugim biljnim vrstama. U Šidu (Sremski okrug, Vojvodina) recept za travaricu uključuje sedam biljnih vrsta: dve grančice *A. absinthium* (nadzemni deo sa cvastima), jednu grančicu *Achillea millefolium* (nadzemni deo sa cvastima), nekoliko listova *Salvia officinalis* L., *Salvia rosmarinus* L. i *Melissa officinalis*, nekoliko plodova *Pimpinella anisum* i jednu grančicu *Thymus serpyllum* L. (nadzemni deo sa cvastima). Svi sastojci se sjedine i ubace u 7 dL lozovače i zatim se konzumiraju prvenstveno kao alkoholno piće prilikom proslava (mada se ponekad upotrebljavaju i prilikom bolova u želucu). *Mentha* x *piperita* (suvi listovi) i *Hypericum perforatum* (suvi nadzemni delovi u cvetu) se takođe mogu koristiti za pripremu travarice u ovom mestu. Još jedan recept veoma karakterističan za ovaj kraj uključuje kombinaciju *A. absinthium* (suv nadzemni deo sa cvastima, jedna grančica), zrelih plodova oskoruše *Sorbus domestica* L. (7-8 komada) i 500 mL rakije od grožđa. Ovo piće se najpre koristilo kao alkoholno piće, ali je u nekim slučajevima poslužilo i kao lek, kod bolova u želucu. Oskoruša se upotrebljava jer daje specifičnu aromu, dok se pelin upotrebljava zbog lekovitih sastojaka koje sadrži. Nakon toga smeša se ostavlja da odstoji 40 dana na sobnoj temperaturi. Nakon toga se pelin izvuče iz flaše. Ima zelenu boju i blago gorak ukus.

Rakija travarica napravljena od 20 biljnih vrsta koje se prvenstveno koriste za lečenje bolova u stomaku specifična je za Sombor (Zapadnobački okrug, Vojvodina). Za pripremu ove rakije neke biljne vrste su korišćene u svežem a neke u suvom stanju. Takođe, neke od navedenih biljaka nisu poreklom iz Srbije, pa se uglavnom kupuju na pijacama ili u marketima (npr. karanfilić - *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry)). Biljne vrste koje ulaze u sastav ove rakije su: *A. absinthium* (sveže bočne grane bez cvasti zbog manje gorčine), *Salvia rosmarinus* Spenn. (suvi listovi), *Juglans regia* L. (sveži mladi zeleni plodovi), *Thymus* sp. (suvi nadzemni delovi u cvetu), *Achillea millefolium* (suvi listovi i cvasti), *Urtica dioica* (suvi listovi), *Hypericum perforatum* (suvi listovi i cvasti), *Cichorium intybus* L. (suvi listovi i

cvasti), *Juniperus communis* L. (suvi „plod“), *Pimpinella anisum* L. (suvi plodovi), *Melissa officinalis* L. (sveži listovi), *Satureja* sp. (suvi listovi i cvasti), *Origanum vulgare* (suvi listovi i cvasti), *Foeniculum vulgare* Mill. (suvi plodovi), *Calendula officinalis* L. (suve cvasti), *Mentha* x *piperita* L. (suvi listovi), *Vanilla planifolia* Andrews (suvi plodovi), *Syzigium aromaticum* (suvi pupoljci), *Mentha longifolia* (L.) Huds. (suvi listovi i cvasti), *Cinamomum verum* L. (suva kora). Sve ove pomenute biljke stavljaju se u veliku staklenu teglu od 5 L (svaka od pomenutih vrsta se ubacuje do polovine tegle otprilike), a zatim se dodaje domaća rakija od jabuke i ostavi da odstoji 14-21 dan. Nakon toga se dodaje med i upotrebljava. Slična receptura za rakiju travaricu zabeležena je i u Valjevu (Kolubarski okrug, zapadna Srbija) koja obuhvata devet biljnih vrsta: *A. absinthium*, *A. millefolium*, *Juniperus communis*, *Salvia rosmarinus*, *H. perforatum*, *Melissa officinalis*, *Origanum vulgare*, *Mentha* sp. i *Thymus* sp. Za sve navedene biljke koristi se osušeni nadzemni deo u cvetu osim za kleku (*J. communis*) gde se upotrebljavaju osušeni „plodovi“.

U Paraćinu (Pomoravski okrug, centralna Srbija) jedan od ispitanika navodi da priprema tinkturu od slatkog pelina (*A. annua*) i hajdučke trave za lečenje tegoba u želucu, ali da se ova tinktura takođe može upotrebljavati za bolju cirkulaciju i jačanje imuniteta. Na 5 L šljivovice ili komovice stavi se 7 - 8 suvih cvetova bele hajdučke trave (*A. millefolium*) i šaka suvih delova slatkog pelina (bočne grane u pupoljku), zatim se ostavi da odstoji oko 15-20 dana na mračnom mestu, a nakon toga se procedi i pije. Na sličan način priprema i tinkturu od gorkog pelina (*A. absinthium*), kantariona i hajdučke trave. U tom slučaju napuni balon biljkama do polovine a ostatak balona popuni rakijom (šljivovicom ili komovicom). Ovu tinkturu takođe primarno koristi kod stomačnih tegoba i oboljenja, ali i u slučaju jačanja imuniteta i problema sa kašljem i gušenjem.

U selu Gradašnica, u blizini Pirota (Pirotski okrug, južna Srbija) rakija travarica za jačanje želuca i bolje varenje se priprema na sledeći način: jedna sveža grančica pelina (*A. absinthium*) i jedna sveža grančica ruzmarina (*Salvia rosmarinus*) ubace se u 1 L domaće rakije, obično u lozu, zatim odstoje neko vreme pa se nakon toga upotrebljavaju za lečenje.

U selu Podvrška, u blizini Kladova (Borski okrug, istočna Srbija) ispitanici navode pripremu tinkture od gorkog pelina (*A. absinthium*) i hajdučke trave, kao lek protiv bolova u želucu. U 1 L komovice ili šljivovice ubaci se jedna sveža grančica pelina (vršni delovi sa pupoljcima) i jedna sveža grančica hajdučke trave (nadzemni deo sa cvastima). Dodaje se mala količina ovih biljaka, jer obe sadrže puno gorkih sastojaka. S obzirom na hemijski sastav ovih biljaka ova tinktura ima izuzetno gorak ukus, ali je upravo zbog toga i efikasno sredstvo kod stomačnih bolesti.

4.1.2.4.1.5. Tinktura - lekoviti liker od čistog pelina (*Artemisia*)

U Gornjem Milanovcu (Moravički okrug, centralna Srbija) jedan ispitanik je naveo da priprema tinkturu od čistog divljeg pelina, (*A. vulgaris*) na sledeći način: suv koren *A. vulgaris* se najpre izrenda i ubaci u 1 L rakije, zatim se ostavi da odstoji 40 dana, a nakon toga pije kao lek za želudac. Takođe, u ovaj liker dodaje 4-5 kašika meda. Pored toga, na isti ovaj način za pripremu likera koristio je i listove i stabljike ove vrste, odnosno nadzemni deo bez cveta.

4.1.2.4.1.6. Tinktura - lekoviti liker od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina)

U selu Dolovo (Južnobanatski okrug, Vojvodina) recept za lekoviti liker sadrži: 40 mladih, zelenih plodova oraha (*Juglans regia*), 1 L rakije i 1 kg šećera ili meda. Sastojci se stavljaju u bure i ostavljaju da odstoje 40 dana. Nakon toga dodaje se 1 kg osušenog pelina, *A. absinthium* (nadzemni deo u cvetu), zatim ostavi da odstoji nekoliko dana a nakon toga se

procedi i konzumira kao lek kod tegoba sa želucem i crevima. Aromatični liker za poboljšanje apetita i stomačnih tegoba takođe pripremaju i ispitanici u selu Gradašnica (Pirotski okrug, južna Srbija) na sledeći način: nekoliko svežih grančica *A. absinthium* (nadzemni deo bez cvasti) i 1 čaša šećera pomešaju se sa 1 L komovice, nakon čega se ostave da odstoje 40 dana, pa se nakon toga upotrebljavaju.

4.1.2.4.1.7. Lekovito jabukovo sirće sa pelinom (*Artemisia*)

Poseban tip preparata specifičnog mirisa i arome, za bolje varenje i poboljšanje apetita zabeležen kod ispitanika u Šidu (Sremski okrug, Vojvodina) je domaće jabukovo sirće sa dodatkom pelina. Najpre se jabuke iseku i samelju (sa semenkama i peteljkama) i ostave nekoliko dana da odstoje, kako bi se izvršila fermentacija. Kada se alkoholna fermentacija završi, dodaje se *A. absinthium* (osušeni nadzemni deo u cvetu) i ponovo se ostavlja da odstoji nekoliko dana (najbolje na temperaturi od 16 °C). Nakon toga dobijeno sirće se filtrira i konzumira povremeno jednom dnevno.

4.1.2.4.2. Biljni lekovi za lečenje tegoba i bolesti opšteg stanja organizma (sve unutrašnje bolesti)

Za lečenje opšteg zdravlja organizma ispitanici su naveli upotrebu tinkture - lekoviti liker od *A. absinthium* i *A. vulgaris*, kao i infuz i tinktura- lekovita rakija travarica od *A. absinthium i A. vulgaris*.

4.1.2.4.2.1. Infuz - pelin (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama - biljna mešavina

U selu Adaševci (Sremski okrug, Vojvodina) isptanici navode pripremu infuza za lečenje svih unutrašnjih bolesti u čiji sastav ulaze sledeće vrste: osušeni nadzemni delovi u cvetu nekoliko vrsta (*A. absinthium, A. millefolium, Mentha* x *piperita* i *Calendula officinalis*) i osušeni listovi *Urtica dioica*.

4.1.2.4.2.2. Tinktura - lekovita rakija travarica od čistog pelina (*Artemisia*)

U Nišu (Nišavski okrug, južna Srbija) ispitanici su naveli da pripremaju tinkturu od divljeg pelina, *A. vulgaris* za zdravlje čitavog organizma. Osušeni nadzemni deo bez cvasti ove biljke se isecka na oko 1-5 cm dužine, i tako usitnjen materijal (100 g) se ubaci u 1 L rakije, zatim se ostavi da odstoji neko vreme a onda se koristi. Sa druge strane, u selu Banje (Šumadijski okrug, centralna Srbija), kao lek za sve bolesti koristi se tinktura napravljena samo od *A. absinthium*. Sveži listovi pelina (oko 10 komada) ubacuju se u 1 L komovice i odstoje par dana. Kada rakija dobije zelenkastu boju spremna je za konzumiranje. Uzima se čašica svakog jutra, pije se u gutljajima pre obroka.

4.1.2.4.2.3. Tinktura- lekovita rakija travarica od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina)

U selu Rgotina, u blizini Zaječara (Zaječarski okrug, istočna Srbija) travarica se pravi od komovice i svežih listova nekoliko biljnih vrsta: gorkog pelina (*A. absinthium*), ruzmarina (*Salvia rosmarinus),* koprive (*Urtica dioica),* belog duda (*Morus alba* L.), bršljana (*Hedera helix* L.), peršuna (*Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss), celera (*Apium graveolens* L.), crnog duda (*Morus nigra)*, žalfije (*Salvia officinalis* L.), rena (*Armoracia rusticana* G. Gaertn., B.Mey. & Scherb).

U selu Dolovo, u blizini Pančeva (Južnobanatski okrug, Vojvodina) zabeležena je receptura za travaricu koja uključuje nekoliko biljaka: dve do tri sveže grančice *A. absinthium* (samo bočne grane sa listovima i cvetovima, bez glavne stabljike), jedna šaka svežih „plodova"

kleke (*J. communis*), dve do tri sveže grančice sa listovima nane (*Mentha x piperita*), i jedan komad suvog korena žute lincure (*Gentiana lutea*). Sve ove biljke ubace se u 1 L rakije šljivovice i zatim ostave da odstoje pet do šest dana. Nakon toga se ovako pripremljena tinktura upotrebljava kao lek za ceo organizam (za pročišćavanje organizma). Pored toga može se primenjivati i spolja, za masažu u slučaju bolova u rukama.

U Pirotu (Pirotski okrug, južna Srbija) travarica kao „ceo organizam“, pripremljena je od 27 osušenih biljaka: *A. absinthiu*m, *A. vulgaris, Tussilago farfara* L., *Primula verris* Huds., *Sambucus nigra* L., *Althaea officinalis* L., *Malva sylvestris* L., *Thymus serpyllum, T. vulgaris* L., *Hyssopus officinalis* L., *Plantago major* L., *P. lanceolata* L., *Salvia officinalis, Pulmonaria officinalis* L., *Satureja* sp., *Teucrium chamaedrys* L., *Origanum vulgare, Mellisa officinalis, Achillea millefolium, Mentha longifolia, Urtica dioica, Lavandula* sp., *Ocimum basilicum, Juniperus communis, Pimpinella anisum, Foeniculum vulgare*, and *Gentiana cruciata* L. Sve ove biljke se iseckaju, pomešaju i ubace u 5 L rakije, a nakon toga ostave da odstoje 10-15 dana, pa se zatim konzumiraju samo ujutru na prazan želudac, pre doručka.

4.1.2.4.2.4. Tinktura - lekoviti liker od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina)

Ispitanici u selu Velika Plana, u blizini Prokuplja (Toplički okrug, južna Srbija) pripremaju lekoviti liker na sledeći način: sveži nadzemni delovi u cvetu *A. absinthium* (dve grančice) i bosiljka *Ocimum basilicum* L. (dve grančice), pola limuna i 150 g šećera ubace se u 1 l šljivovice a zatim ostave da odstoje tokom 40 dana. Nakon toga se tinktura procedi i koristi kao lek za sve unutrašnje organe. Konzumira se u gutljanima, ujutru, na prazan želudac.

4.1.2.4.3. Biljni lekovi za lečenje tegoba i bolesti kardiovaskularnog sistema

Zabeleženo je da se samo *A. absinthium* i *A. vulgaris* koriste kod oboljenja kardiovaskularnog sistema. U ove svrhe upotrebljavaju se infuz, kao i dve vrste tinktura (lekovita rakija travarica i lekovito vino).

4.1.2.4.3.1. Infuz od čistog pelina (*Artemisia*)

U Leskovcu (Jablanički okrug, južna Srbija) pojedini meštani pripremaju infuz samo od suvog nadzemnog dela u cvetu *A. absinthium* za čišćenje krvnih sudova. Ovaj čaj se konzumira dva do tri puta u toku dana. U Aranđelovcu (Šumadijski okrug, centralna Srbija) ispitanici konzumiraju čaj od ove vrste pelina s obzirom da utiče na poboljšanje krvne slike. U Bajmoku (Severnobački okrug, Vojvodina) pojedini ispitanici su ranije pripremali ovakav čaj za probleme sa srcem i poboljšanje cirkulacije.

4.1.2.4.3.2. Tinktura - lekovita rakija travarica od čistog pelina (*Artemisia*)

Poznato je da se i pored biljnih mešavina za travaricu ovaj tip preparata priprema i samo od pelina, bez drugih biljaka. U vezi sa tim je i podatak da se u Pančevu 100 g *A. absinthium* (svež nadzemni deo bez cvasti) ubacuje u 1 L domaće rakije (šljiva ili loza), zatim ostavi da odstoji oko mesec dana, a nakon toga procedi i konzumira u malim količinama za poboljšanje cirkulacije. Slična receptura zabeležena je i kod ispitanika u Šapcu (Mačvanski okrug, zapadna Srbija). Lokalno stanovništvo u Užicu (Zlatiborski okrug, zapadna Srbija) priprema rakiju od čistog *A. vulgaris* (jedna sveža grančica, nadzemni delovi sa cvastima) i 1 L šljivovice za poboljšanje cirkulacije.

4.1.2.4.3.2. Tinktura- lekovita rakija travarica od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina)

U Užicu (Zlatiborski okrug, zapadna Srbija) poznata je receptura za dobijanje lekovite rakije travarice koja podrazumeva mešavinu pelina (*A. vulgaris,* dve do tri suve grančice) sa kičicom (*Centaurim erythraea* Rafn, tri do četiri suve grančice) i lincurom (*Gentiana lutea* L., osušeni koren). Za pelin i kičicu se koriste nadzemni delovi u cvetu. Koren lincure se raseče na štapiće, dužine oko 10 cm. Sve biljke se zatim ubace u 1 L šljivovice a zatim ostavljene da odstoje nekoliko nedelja na svetlom mestu blizu prozora (uz povremeno mućkanje). Nakon toga se procede i koriste kao lek za cirkulaciju, krvotok i krvne sudove. U selu Adaševci u blizini Šida, (Sremski okrug, Vojvodina) mešavina pelina (*A. absinthium*) i ruzmarina (*Salvia rosmarinus*) korišćena je za čišćenje i razređivanje krvi. U 1 L rakije (šljivovica ili loza) ubace se tri do četiri sveže grančice pelina (nadzemni deo bez cveta) i tri do četiri sveže grančice ruzmarina (nadzemni deo bez cveta). Nakon toga, kada se sastojci sjedine ostave se da odstoje tokom tri nedelje na tamnom mestu, a nakon tog vremena tinktura se procedi i konzumira.

U Leskovcu (Jablanički okug, južna Srbija) tinktura za čišćenje krvnih sudova priprema se od *A. absinthium* i hajdučke trave. Na 1 L šljivovice ubace se jedna sveža grančica pelina i jedna sveža grančica hajdučke trave (za obe biljke se koriste nadzemni delovi u cvetu). Nakon 40 dana konzumira se po jedna čašica ujutru pre doručka.

4.1.2.4.3.4. Tinktura- lekovito vino od čistog pelina (*Artemisia*)

Jedan specifičan recept za čišćenje krvnih sudova i poboljšanje cirkulacije potiče od ispitanika iz Novog Sada (Južnobački okrug, Vojvodina): jedna do dve grančice suvih nadzemnih delova *A. absinthium* (bez cvasti) ubacuju se u 1 L domaćeg crvenog vina i ostave da odstoje tačno devet dana na tamnom mestu, a nakon toga vino se procedi i upotrebljava mala čaša (0,3 dL) jednom dnevno, pre obroka, popodne. Ovaj tip preparata se može upotrebljavati i kod problema sa znojenjem i reumom.

4.1.2.4.4. Biljni lekovi za lečenje tegoba i bolesti respiratornog sistema

Rezultati etnobotaničke studije pokazali su da se *A. absinthium*, *A. annua* i *A. vulgaris* koriste za lečenje problema sistema organa za disanje. U ovom slučaju zabeleženo je nekoliko tipova preparata: infuz, tinktura, tinktura- lekovita rakija travarica, lekoviti sirup i dekokt.

4.1.2.4.4.1. Infuz od čistog pelina (*Artemisia*)

U Nišu (Nišavski okrug, južna Srbija) ispitanici navode da pripremaju infuz samo od slatkog pelina (*A. annua*) za respiratorne organe, posebno kod razbijanja šlajma. Priprema se na sledeći način: dve supene kašike slatkog pelina (usitnjen nadzemni deo u cvetu) preliju se sa 200 mL prokuvane vode, zatim ostave da odstoje tako 2 h a onda se čaj procedi i pije. Konzumira se četiri do pet šoljica dnevno.

U Zaječaru (Zaječarski okrug, istočna Srbija) se prstohvat osušenog nadzemnog dela *A. absinthium* prelije provrelom vodom a onda konzumira kao čaj protiv kašlja i bronhitisa. Sa druge strane, protiv bronhitisa se može upotrebljavati i čaj napravljen od suvih ili svežih listova ove vrste (Leskovac, Jablanički okrug, južna Srbija).

4.1.2.4.4.2. Infuz - pelin (*Artemisia)* u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina)

U Prokuplju (Toplički okrug, centralna Srbija) ispitanici koriste biljnu mešavinu za pripremu čaja za lečenje bronhija i plućnih bolesti. Osušeni nadzemni deo *A. absinthium* (sa cvastima) pomeša se sa osušenim korenom sladića *Glycyrrhiza glabra* (jedna supena kašika za svaku biljku na 2 dL vode).

4.1.2.4.4.3. Tinktura- lekovita rakija travarica od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina)

U Paraćinu (Pomoravski okrug, centralna Srbija) lokalno stanovništvo meša 1 L loze i četiri biljne vrste (30 g od svake biljke): pelin, *A. absinthium* (suv nadzemni deo sa cvastima), majčinu dušicu, *Thymus serpyllum* (suv nadzemni deo sa cvastima), komorač, *Foeniculum vulgare* (suvo zrno) и belu imelu, *Viscum album* L. (suva cela biljka). Potrebno je da ova mešavina odstoji 20 dana na tamnom mestu na sobnoj temperaturi, a zatim se konzumira kod problema sa gušenjem i disanjem. Koristi se u razblaženom obliku (jedna do dve kašičice ove tinkture se rastvore u pola čaše vode) i pije se svakog jutra, oko mesec dana, na prazan stomak. U ovom gradu ispitanici takođe navode i upotrebu lekovite rakije travarice koja se prvenstveno koristi za lečenje plućnih bolesti, protiv kašlja i u slučaju gušenja a koja je pripremljena od šljivovice ili komovice u kombinaciji sa lekovitim biljem kao što su *A. absinthium*, *H. perforatum* i *A. millefolium*. Neki ispitanici navode da su ovaj tip preparata koristili i za jačanje imunog sistema.

4.1.2.4.4.4. Tinktura od čistog pelina (*Artemisia*)

Ispitanici u Zaječaru (Zaječarski okrug, istočna Srbija) navode recept za tinkturu sa slatkim pelinom. Sveži listovi *A. annua* (par komada) ubace se u flašu od 1 L a zatim se preliju 70% medicinskim alkoholom. Nakon toga potrebno je da flaša sa ovako napravljenom tinkturom odstoji 10-15 dana, a zatim se konzumira. Jedna supena kašika tinkture se razblaži vodom i upotrebljava za ispiranje grla.

4.1.2.4.4.5. Lekoviti sirup od pelina (*Artemisia*)

U Smederevskoj Palanci (Podunavski okrug, centralna Srbija) žene su pravile sirup protiv kašlja od nekoliko osušenih biljnih vrsta uključujući: pelin, *A. absinthium* (nadzemni deo sa cvastima), kamilicu, *Matricaria chamomilla* (cvasti) i beli slez, *Althaea officinalis* L. (koren). Najpre se kuvaju 500 mL vode i 250 g šećera. Kada se šećer rastopi dodaju se osušene lekovite biljke (po jedna supena kašika po vrsti), jedan limun (isečen na komade), zatim se sve to zajedno kuva na tihoj vatri 45 minuta. Nakon hlađenja, konzumira se jedna čašica (0,3 dL) ili tri supene kašike dnevno.

4.1.2.4.4.6. Dekokt/obloga od pelina (*Artemisia*)

U Vladičinom Hanu (Pčinjski okrug, južna Srbija) jedan ispitanik je naveo da se osušeni nadzemni delovi bez cvasti *A. vulgaris* najpre kuvaju sa vodom, a nakon toga se koriste dva do tri puta dnevno spolja, kao obloga u slučaju bolova u grlu.

4.1.2.4.5. Biljni lekovi za lečenje tegoba i bolesti urinarnog sistema

Iako ne tako brojne recepture kao za ostale organske sisteme, u ovoj studiji su takođe zabeležene pojedine recepture za lečenje sistema organa za izlučivanje. Rezultati istraživanja pokazuju da se u ove svrhe koristi samo *A. absinthium* u obliku infuza.

4.1.2.4.5.1. Infuz od čistog pelina (*Artemisia*)

U Somboru (Zapadnobački okrug, Vojvodina) meštani navode pripremu infuza od suvih listova pelina za probleme sa bubrezima.

4.1.2.4.5.2. Infuz - pelin (*Artemisia)* u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina)

U Zaječaru (Zaječarski okrug, istočna Srbija) zabeležen je recept za infuz koji se koristi kod problema sa peskom i kamenom u bubrezima a podrazumeva mešavinu gorkog pelina sa poljskim rastavićem i brezom. Koristi se po 5 g od svake biljne vrste: osušeni listovi *A.*

absinthium i *Betula pendula* i osušen nadzemni deo *Equisetum arvense*. Napravi se mešavina ovih biljaka i prelije ključalom vodom, ostavi par minuta, a nakon toga procedi i pije.

4.1.2.4.6. Biljni lekovi za lečenje tegoba i bolesti reproduktivnog sistema

Lokalno stanovništvo u istočnim, južnim i severnim delovima Srbije navode da se infuz i tinktura - lekovita rakija travarica napravljeni od *A. absinthium* koriste u slučaju ginekoloških problema. Uočene su i zabeležene razlike u biljnim delovima i tipovima preparata između ovih regiona. Rezultati ove studije takođe pokazuju da se i infuz pripremljen od *A. vulgaris* takođe upotrebljava za probleme organa reproduktivnog sistema.

4.1.2.4.6.1. Infuz od čistog pelina (*Artemisia*)

U selu Ćovdin, u blizini Petrovca na Mlavi (Braničevski okrug, istočna Srbija) infuz se priprema od *A. absinthium* (osušeni nadzemni deo sa cvastima) kod ginekoloških problema, dok se u Subotici (Severnobački region, Vojvodina) infuz priprema od osušenih listova ove vrste i koristi se u iste svrhe. Sadašnji rezultati su takođe pokazali da je samo jedan ispitanik u Pančevu (Južnobanatski okrug, Vojvodina) pomenuo upotrebu infuza pripremljenog od *A. vulgaris* (osušena cela biljka) u slučaju problema sa prostatom.

4.1.2.4.6.2. Tinktura- lekovita rakija travarica od čistog pelina (*Artemisia*)

U selu Gornja Vrežina (Nišavski okrug, južna Srbija) ispitanici pripremaju lekovitu rakiju travaricu od *A. absinthium* (osušenih nadzemnih delova bez cvasti) i koriste je za regulaciju menstrualnog ciklusa. Priprema se tako što se jedna suva grančica ili jedna supena kašika pelina ubaci u 1 L loze, zatim odstoji 40 dana. S obzirom na jačinu ove tinkture, upotrebljava se u razblaženom obliku (dve do tri kapi ove tinkture u čaši vode) i tako se konzumira. U Zaječaru (Zaječarski okrug, istočna Srbija) tinktura se priprema od njenih svežih vršnih delova u pupoljku i koristi se kod problema sa jajnicima.

4.1.2.4.7. Biljni lekovi za lečenje tegoba i bolesti endokrinog sistema

Zabeleženo je da su *A. absinthium* i *A. ludoviciana* efikasne u lečenju poremećaja endokrinog sistema. Infuz i tinktura (lekovita rakija travarica i lekoviti liker) od *A. absinthium* korišćeni su kod problema endokrinog sistema, uglavnom u slučaju dijabetesa. Takođe, u pojedinim mestima poput Leskovca (Jablanički okrug, južna Srbija) ispitanici navode da grickaju sveže listove *A. ludoviciana* radi snižavanja nivoa šećera u krvi.

4.1.2.4.7.1. Infuz - pelin (*Artemisia)* u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina)

Ispitanici iz istočne i zapadne Srbije navode upotrebu infuza od *A. absinthium* za lečenje dijabetesa. U selu Ćovdin (Braničevski okrug, istočna Srbija) obično se za biljnu mešavinu koriste "plodovi" kleke, kao i nadzemni delovi u cvetu belog pelina (*A. absinthium*) i kantariona. Priprema se po uobičajenoj proceduri kao i za sve ostale čajeve: dve supene kašike usitnjene biljne mešavine preliju se sa 500 mL ključale vode, odstoje par minuta a onda se procede i piju. Ovaj čaj se konzumira dva puta dnevno kao lek kod problema sa štitnom žlezdom. U Zaječaru (Zaječarski okrug, istočna Srbija) samo jedan ispitanik je naveo upotrebu biljne mešavine za regeneraciju pankreasa koja uključuje nekoliko biljnih vrsta: osušeni nadzemni delovi u cvetu *A. absinthium, Centaurium eruthraea* i *Teucrium chamaedrys*, osušeni plodovi pasulja, *Phaseolus vulgaris* L. Konzumira se samo tokom dve nedelje, a nakon toga je neophodno napraviti pauzu od dve nedelje (veoma je bitno pravilno konzumirate sve tipove preparata koji sadrže pelin, s obzirom na to da ova vrsta može biti veoma toksična ukoliko se upotrebljava u većim količinama, zbog prisustva tujona u svom hemijskom sastavu). Sa druge strane, u Valjevu (Kolubarski okrug, zapadna Srbija) koristi se čaj pripremljen od pet osušenih

biljaka za snižavanje šećera u krvi: nadzemni deo *A. absinthium* i *Salvia officinalis*) u cvetu), listovi borovnice *Vaccinium myrtillus* L. i crnog duda *Morus nigra*, kao i mahune pasulja *Phaseolus vulgaris*.

4.1.2.4.7.2. Tinktura - lekoviti liker od čistog pelina (*Artemisia*)

U Smederevskoj Palanci (Podunavski okrug, centralna Srbija) zabeleženo je da pojedini ispitanici pripremaju liker samo od *A. absinthium*. Sveži listovi pelina (par komada) ubace se u 1 L komove rakije i ostave da odstoje 40 dana, a nakon toga se rakija procedi. Nakon ceđenja, dodaje se 1 kg meda i tek kada se sve lepo sjedini i rastopi spremno je za konzumiranje. Koristi se kao lek kod dijabetesa.

4.1.2.4.7.3. Tinktura - lekoviti liker od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina)

U selu Dolovo (Južnobanatski okrug, Vojvodina) zabeležen je recept za lekoviti liker koji se upotrebljava kod problema sa štitnom žlezdom. Za pripremu ovog likera koriste se dve biljke: *A. absinthium* (suv nadzemni deo bez cveta) i *Juglans regia* (mladi plodovi). U flašu od 1 L prvo se ubaci 40 komada mladih oraha, rakija, šaka pelina i 1 kg šećera ili meda. Zatim se sve to ostavi da odstoji 40 dana. Nakon tih 40 dana ukljanja se pelin, zbog gorčine, dok svi ostali sastojci stoje još nekoliko dana, nakon čega se ovaj liker upotrebljava. Orasi se koriste zbog štitne žlezde, a zbog lekovitih svojstava pelina ovaj liker se upotrebljava ponekad i kod tegoba sa stomakom i crevima.

4.1.2.4.8. Biljni lekovi za lečenje kožnih bolesti

Rezultati sprovedene etnobotaničke studije pokazuju da se za probleme sa kožom koriste samo *A. absinthium* i *A. vulgaris*. U selu Rgotina, u blizini Zaječara (Zaječarski okrug, istočna Srbija) koristi se svež nadzemni deo bez cvasti *A. absinthium* za pripremu tinkture protiv alergija i crvenila na koži, dok se u selu Vlaški Do (Podunavski okrug, centralna Srbija) ovi biljni delovi upotrebljavaju za masažu stopala. Prilikom istraživanja, u Paraćinu (Pomoravski okrug, centralna Srbija) je zabeleženo da se *A. absinthium* takođe upotrebljava kod problema sa masnim tkivom (svež nadzemni deo sa cvastima).

4.1.2.4.8.1. Mast od pelina (*Artemisia*)

Ispitanici su naveli da pripremaju mast (iseckan *A. absinthium* koji se pomeša sa mašću i rakijom) za bolje zarastanje rana, posekotina i kod povrede noktiju (Beograd). Ovaj tip preparata je takođe napravljen od divljeg pelina, *A. vulgaris* (nadzemni deo u cvetu) u kombinaciji sa drugim biljkama (šaka svake navedene biljne vrste dodaje se u 500 kg domaće masti). Sve biljke se koriste u svežem obliku. Biljke koje se koriste u ove svrhe su: cvasti nevena (*C. officinalis*) i hajdučke trave (*A. millefolium*), listovi ženske bokvice (*Plantago major*) и nadzemni deo u cvetu kantariona (*H. perforatum*). U otopljenu svinjsku mast dodaje se biljna mešavina i sve se zajedno kuva oko 30 minuta na blagoj vatri, a nakon toga procedi i čuva u frižideru do upotrebe. Ova mast se može koristiti za suvu kožu na rukama, opekotine, posekotine, masažu kolena i zglobova. Ovaj tip recepture karakterističan je samo za Užice (Zlatiborski okrug, zapadna Srbija) i do sada **nije naveden** u prethodnim etnobotaničkim studijama.

4.1.2.4.9. Biljni lekovi sa antimikrobnim i antiparazitskim potencijalom

U etnobotaničkom istraživanju zabeležena su i antibakterijska, antifungalna, antiinflamatorna i antiparazitska aktivnost pojedinih vrsta pelina (*A. absinthium* i *A. annua*).

4.1.2.4.9.1. Infuz od čistog pelina (*Artemisia*)

U selu Zlakusa, u blizini Užica (Zlatiborski okrug, zapadna Srbija) ispitanici prave čaj od *A. annua* (suv nadzemni deo sa cvastima) na sledeći način: kafena kašičica pelina prelije se vodom, zatim odstoji 10 minuta. Ovaj čaj je naročito intenzivno korišćen u periodu protiv korona virusa, s obzirom na to da ova vrsta pelina pokazuje izuzetna antivirusna i antibakterijska svojstva.

U Subotici (Severnobački okrug, Vojvodina) ispitanici pripremaju čaj od *A. annua* (suvih vršnih delova sa listovima i cvastima) za čišćenje organizma i protiv parazita, dok se u Somboru (Zapadnobački okrug, Vojvodina) za ove svrhe upotrebljavaju suvi ili sveži listovi gorkog pelina (*A. absinthium*). U Novom Sadu (Južnobački okrug, Vojvodina) lokalno stanovništvo priprema čaj od suvih listova *A. absinthium* protiv bakterija. U Zrenjaninu (Srednjebanatski okrug, Vojvodina) koristi se suv nadzemni deo u cvetu *A. absinthium* za pripremu čaja za čišćenje organizma.

4.1.2.4.9.2. Infuz - pelin (*Artemisia)* u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina)

U Subotici (Severnobački okrug, Vojvodina) je prikupljen podatak o pripremi infuza od suvih listova *A. annua* u kombinaciji sa suvim pupoljcima karanfilića, *Syzygium aromaticum*. Čaj se priprema na sledeći način: par suvih listova slatkog pelina prelije se prevrelom vodom. Nakon toga se u tako pripremljen čaj dodaje jedan do dva komada samlevenih pupoljaka karanfilića. Ovaj čaj se konzumira pre svega za čišćenje creva od parazita. Pored ove biljne mešavine, takođe je zabeleženo da u ovom mestu ispitanici pripremaju čaj i samo od suvih listova i cvasti slatkog pelina za čišćenje organizma od parazita. Na potpuno isti način i za iste svrhe koriste i *A. absinthium*. Neki od ispitanika u ovom gradu navode takođe i grickanje svežih listove obe ove vrste pelina radi eliminacije crevnih parazita.

U Zaječaru (Zaječarski okrug, istočna Srbija) biljna mešavina za čaj protiv parazita obuhvata pet sušenih biljnih vrsta: *A. absinthium* (listovi), *Mentha longifolia* (nadzemni deo u cvetu), *Zea mays* (svila), *Foeniculum vulgare* (plodovi) i *Plantago major* (listovi) (5 g od svake pomenute vrste).

U Valjevu (Kolubarski okrug, zapadna Srbija) zabeležen je recept: u 1 L šljivovice, ubaci se ukupno 200 g biljne mešavine koja obuhvata *A. absinthium* (suv nadzemni deo bez cvasti), *Syzygium aromaticum* (suvi pupoljci) i jedna kašičica orahovog ulja. Kad se svi sastojci sjedine, ostavi se mešavina da odstoji neko vreme a nakon toga se koristi. Konzumira se dva puta dnevno (15 kapi se rastvori u čaši vode). Takođe, u ovom mestu pripremaju i tinkturu od čistog gorkog pelina koju upotrebljavaju i spolja protiv virusa i bakterija (kao dezinfekciono sredstvo). U Pirotu prave čaj od čistog pelina *A. absinthium* tako što se jedna kašika usitnjene osušene herbe *A. absinthium* prelije prokuvalom vodom, odstoji 20 minuta pa se pije kao čaj za čišćenje organizma od parazita, ali i protiv bakterija.

4.1.2.4.9.3. Tinktura - lekovita rakija travarica od čistog pelina (*Artemisia*)

U selu Rumenka, u blizini Novog Sada (Južnobački okrug, Vojvodina) ispitanici koriste *A. absinthium* (nadzemni deo bez cvasti) za pripremu lekovite rakije za lečenje *Candida* spp. Priprema se tako što se dve sveže grančice pelina ubace u 1 L domaće jabukovače i ostave da ostoje neko vreme, dok rakija ne promeni boju, a zatim se konzumira.

U Kladovu (Borski okrug, istočna Srbija) ispitanici navode da pripremaju tinkturu od čistog slatkog pelina protiv virusa i bakterija. Na 500 mL komovice doda se svež nadzemni deo isključivo bez cvasti (jer je u suprotnom izuzetno gorak) *A. annua*, toliko da biljni materijal obuhvata ¾ flaše i po uobičajenoj proceduri za pripremu tinktura, ostavi neko vreme da odstoji a zatim se konzumira. U lekovite svrhe se uzima čašica od 0,2 svakog jutra, pola sata pre obroka.

4.1.2.4.9.4. Tinktura - lekovita rakija travarica od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina)

Jedan recept dobijen od ispitanika iz sela Bajmok u blizini Subotice (Severnobački okrug, Vojvodina) sadrži: dve kašičice suvog nadzemnog dela u cvetu *A. absinthium*, dve kašičice suvih pupoljaka karanfilića *Syzygium aromaticum* i jednu kašičicu orahovog ulja. Ovi sastojci se ubace u 2 dL domaće loze i ostave da odstoje na sunčanom mestu, između dve nedelje i mesec dana. Ovaj preparat se koristi kod svih unutrašnjih bolesti, naročito protiv herpesa. Konzumira se svakog jutra u gutljajima tokom nekoliko dana, nakon čega sledi pauza od nedelju dana.

Zabeležili smo i nekoliko recepata za eliminaciju parazita iz organizma. U Somboru (Zapadnobački okrug, Vojvodina) ispitanici su ubacivali par svežih nadzemnih delova (bez cvasti) gorkog pelina, *A. absinthium* i par suvih listova ruzmarina *Salvia rosmarinus* u domaću jabukovaču, a zatim ostavljali da odstoji 14-20 dana i konzumirali ujutru.

4.1.2.4.9.5. Tinktura - lekoviti liker od pelina (*Artemisia*) u kombinaciji sa drugim biljkama (biljna mešavina)

U Somboru (Zapadnobački okrug, Vojvodina) jedan ispitanik je naveo pripremu orahovače sa pelinom, koja zapravo predstavlja rakiju travaricu koja se sastoji od nekoliko sastojaka: 40 mladih zelenih plodova oraha (*Juglans regia*), šećer (manje od 1 kg), med (manje od 1 kg), jedna pomorandža (sa korom), jedan limun (sa korom), nekoliko suvih pupoljaka karanfilića (*Syzygium aromaticum*) i šaka samlevenih cvetnih glavica pelina (*A. absinthium*). Svi sastojci se ubace u 1 L domaće rakije (obično se koristi loza) i ostavljaju da odstoje 40 dana na sunčanom mestu. Nakon toga se procede i piju u malim količinama. Konzumiraju se ujutru, pre doručka i koriste se uglavnom protiv parazita, ali i protiv bolova u stomaku i za bolje varenje.

U selu Bački Monoštor, u blizini Sombora (Zapadnobački okrug, Vojvodina) jedan ispitanik je naveo da priprema eliksir za čišćenje organizma (Slika 27) i to po sledećoj recepturi: jedna sveža grančica sa listovima i cvastima (nadzemni deo u cvetu) slatkog pelina (*A. annua*), jedna kašika suvih pupoljaka karanfilića (*S. aromaticum*), 300 g prirodnog meda i 1 L komovice ubace se u veliku staklenu teglu i ostave najmanje šest nedelja da odstoje na sunčanom mestu. Tinktura se nakon toga procedi i čuva u staklenim flašama na tamnom mestu. Pije se u malim količinama duže vreme (oko mesec dana). Uzima se pola čašice od 0,3 dL ujutru pre obroka.



Slika 27. Eliksir za čišćenje organizma dobijen kombinacijom *Artemisia annua* i *Syzygium aromaticum*

4.1.2.4.8.4. Tinktura od pelina (*Artemisia*)

U Vladičinom Hanu (Pčinjski okrug, južna Srbija) tradicionalna tinktura (biljne kapi) koristi se protiv crevnih parazita, bakterija i gljivica (u većini slučajeva protiv *Candida* spp.). Suvi biljni delovi različitih vrsta (nadzemni deo sa cvastima *A. absinthium*, pupoljci karanfilića, omotač ploda oraha i kora cimeta) se stavljaju u rastvor alkohola i vode u razmeri 7:1:1:1 (pelin je dominantna komponenta) tokom 40 dana. Konzumira se 3 puta dnevno, 30 minuta pre obroka (30 kapi ove tinkture rastvori se u 1 dl vode). Slična receptura (razlika je samo u tome što se koriste sveži delovi) zabeležena je u selu Rumenka (Južnobački okrug, Vojvodina). U Smederevskoj Palanci (Podunavski okrug, centralna Srbija) suvi nadzemni delovi bez cvasti *A. annua* korišćeni su za pripremanje tinkture (ili za infuz u nekim slučajevima) posebno protiv korona virusa (Slika 28).



Slika 28. Tinktura od nadzemnih delova *A. annua* koju stanovnici Smederevske Palanke tradicionalno koriste kao antivirusno sredstvo

U Valjevu (Kolubarski okrug, zapadna Srbija) tinktura protiv parazita sadrži osušene nadzemne delove (bez cvasti) *A. absinthium*, sušene pupoljke karanfilića i prethodno pripremljenu tinkturu oraha, *Juglans regia* (200 g biljne mešavine na 1 L šljivovice). Konzumira se dva puta dnevno (15 biljnih kapi).



Slika 29. Lekovita tinktura – travarica zabeležena u različitim ispitivanim lokalitetima

1 – *A. alba* (nadzemni deo sa cvastima) – Dedina (Rasinski okrug, Južna Srbija); **2** – *A. absinthium* (nadzemni deo sa cvastima) – Donja Vrbava (Moravički okrug, centralna Srbija); **3** – *A. absinthium* (listovi) – Valjevo (Kolubarski okrug, Zapadna Srbija); **4** – *A. annua* (bočne grane u pupoljku) – Paraćin (Pomoravski okrug, Centralna Srbija); **5** – *A. absinthium* (nadzemni deo sa cvastima) – Bački Monoštor (Zapadnobački okrug, Vojvodina); **6** – *A. absinthium* (listovi) – Zrenjanin (Srednjebanatski okrug, Vojvodina); **7** – Mešavina *A. absinthium* (nadzemni deo sa cvastima) I drugih biljaka – Valjevo (Kolubarski okrug, zapadna Srbija); **8** – *A. absinthium* (nadzemni deo sa cvastima) – Šid (Sremski okrug, Vojvodina); **9** – *A. annua* (nadzemni deo sa cvastima) – Bački Monoštor (Zapadnobački okrug, Vojvodina); **10** – *A. absinthium* (nadzemni deo sa cvastima) – Rgotina (Zaječarski okrug, Istočna Srbija)

4.1.2.5. UPOTREBA PELINA (*ARTEMISIA*) U ISHRANI LJUDI

Od ukupno sedam zabeleženih vrsta pelina (*Artemisia*) u ovoj studiji, šest (85,71%) se koristi za ishranu ljudi (*A. abrotanum* i *A. annua* kao začin, *A. alba* i *A. vulgaris* za pripremu pića, dok se *A. absinthium* i *A. ludoviciana* upotrebljavaju i kao začin (Prilog 14) i za pripremu domaćih pića (Prilog 15).

4.1.2.5.1. Začini u lokalnoj kuhinji

Neke vrste pelina (*A. abrotanum, A. absinthium, A. ludoviciana* i *A. annua*) lokalno stanovništvo tradicionalno koristi kao začine. Upotreba *A. abrotanum, A. ludoviciana* i *A. annua* u ove svrhe predstavlja **novitet** u ovoj studiji, dok je upotreba *A. absinthium* u ove svrhe zabeležena u pojedinim prethodnim etnobotaničkim studijama. Prikupljeni podaci pokazuju da je upotreba ovih biljaka u lokalnoj kuhinji zabeležena samo u tri regiona (Vojvodina, južna i centralna Srbija), dok u preostala dva regina (istočna i zapadna Srbija) takva upotreba nije primećena.

U Vojvodini lokalno stanovništvo koristi suve ili sveže nadzemne delove *A. absinthium* (bez cvasti), kao začin za picu ili za kuvana jela. U selu Bački Monoštor kod Sombora (Zapadnobački okrug, Vojvodina) koriste kao začin za picu, dok u selu Adaševci u blizini Šida (Sremski okrug, Vojvodina) koriste suve ili sveže grančice *A. absinthium* kao začin (prilikom kuvanja jela ubaci se grančica pelina zbog arome, na sličan način na koji se i lovor koristi za pripremu jela). Sveži listovi ove vrste pelina se takođe koriste i u Novom Sadu (Južnobački okrug, Vojvodina) kao marinada za masna jela koja sadrži: jednu svežu grančicu čubura (*Satureja hortensis*), jedan svež list pelina (*A. absinthium*), nekoliko svežih listova žalfije (*Salvia rosmarinus*), jedan čen belog luka, maslinovo ulje i jabukovo sirće (nekoliko kapi). Svi navedeni sastojci se pomešaju i uveče se meso ubaci u ovako napravljenu smešu. Sutradan se meso izvuče a ova smeša se koristi za prelivanje prilikom pečenja mesa. U Šidu (Sremski okrug, Vojvodina) u kulinarske svrhe se upotrebljavaju sveži listovi *A. abrotanum* radi bolje arome, obično prilikom pripreme jela sa pečurkama ili prilikom pripreme paprikaša.

U južnom delu zemlje (Pirot, Pirotski okrug) osušeni listovi i cvasti pelina (*A. absinthium*) se najpre samelju u fini prah a onda tako upotrebljavaju za pripremu masnih i slatkih jela. Pelin u obliku praha se ovde koristi posebno za specijalitete kao što su Pirotska i Karađorđeva šnicla, biftek i ramstek. U istom delu Srbije, u Leskovcu (Jablanički okrug) ispitanici kombinuju sveže listove pelina (*A. ludoviciana*) sa svežim listovima bosiljka (*Ocimum basilicum*) i svežim povrćem (krastavac, paradajz i crni luk) za pripremu salate.

U centralnom delu zemlje (Paraćin, Pomoravski okrug) jedan ispitanik je naveo da priprema mešavinu biljnih začina za đuveč, pečenje i supu. Mešavina začina uključuje nekoliko osušenih biljaka: bočne grane u pupoljcima slatkog pelina (*A. annua*), listove barske nane (*Mentha aquatica* L.), cvasti bosiljka (*O. basicilum*), listove ruzmarina (*S. rosmarinus*), cvasti timijana (*Thymus vulgaris*), listove i cvetove divlje nane (*M. longifolia*). Takođe, napomenuo je da koristi *A. annua* umesto *A. absinthium* za ove svrhe jer je manje gorka.

4.1.2.5.2. Domaća pića

Lokalno stanovništvo tradicionalno koristi određene vrste pelina (*A. absinthium, A. ludoviciana, A. annua* i *A. vulgaris*) za pripremu domaćih alkoholnih i bezalkoholnih pića. Najpoznatija je primena gorkog pelina (*A. absinthium*) za pripremu dobro poznatog alkoholnog pića - pelinkovca. U ovoj etnobotaničkoj studiji prikupljeno je i zabeleženo veliki broj jedinstvenih recepata za dobijanje pelinkovca.

4.1.2.5.2.1. Alkoholno piće (liker) od pelina (*Artemisia*)

Iako postoji mnogo recepata za pripremu pelinkovca (Slika 30) (Prilog 16) postoje razlike između istraživanih regiona u načinu pripreme (stanje biljke, biljni deo, vrsta rakije koja se koristi kao osnova, dužina trajanja ekstrakcije).

U južnoj Srbiji (Pirot, Pirotski okrug) pelinkovac se priprema po sledećoj recepturi: prvi korak je karamelizacija 300 g šećera, zatim se dodaje jedna šaka svežih nadzemnih delova *A. absinthium* (bez cvasti) i 1 L šljivovice. Smeša se ostavi oko 20 dana (ali je veoma važno svakodnevno promućkati kako bi se sastojci dovoljno dobro promešali), a nakon toga se filtrira i konzumira kao digestiv ili aperitiv. Na drugom lokalitetu u ovom delu Srbije (selo Gradašnica, Pirotski okrug) svež nadzemni deo sa cvastima *A. absinthium* (dve do tri grančice) i šećer se dodaju u 1,5 L šljivovice i ostavljaju nekoliko nedelja na sunčanom mestu, a nakon toga se konzumira, dok se u selu Suva Morava (Pčinjski okrug, južna Srbija) za pripremu domaćeg pelinkova koriste se *A. absinthium* (sveži vršni delovi sa cvastima), rakija i sećer. U Prokuplju (Toplički okrug) su meštani takođe pripremali ovaj biljni liker na osnovu sličnog postupka (sušeni nadzemni deo sa cvastima *A. absinthium* se ubaci u komovicu, odstoji tri nedelje na tamnom mestu, pa se nakon toga konzumira). U Kruševcu (Rasinski okrug, južna Srbija), pelinkovac se može pripremati koristeći samo *A. absinthium* (suvi listovi, između 100 i 150 g se dodaju u 1 L komovice i ostavljaju da odstoje tako 40 dana, nakon čega dodaje se kašičica šećera i koristi ujutru pre doručka) ili u kombinaciji sa *Mentha* x *piperita* (sveži ili suvi nadzemni delovi *A. absinthium* sa cvastima (jedna grančica), sveži nadzemni delovi nane (jedna šaka) i pola šolje šećera ili meda stavljaju se u 1 L komovice.

U istočnoj Srbiji (Petrovac na Mlavi, Braničevski okrug) slatki pelinkovac uključuje sledeće sastojke: šaka svežih cvetova *A. absinthium* se stavlja u 1 L rakije (loza ili šljivovica), a zatim se dodaje jedna do dve šake suvog grožđa ili jedna kašičica meda (bagremovog ili livadskog), ostavlja se nekoliko nedelja da odstoji, a nakon toga se konzumira.

U Novom Sadu (Južnobački okrug, Vojvodina) lokalno stanovništvo priprema pelinkovac po sledećem receptu: pet svežih grančica *A. absinthium* (nadzemni delovi bez cvasti), 500 g šećera i 1 L jabukovače stavljaju se u staklenu bocu i ostavljaju na sunčanom mestu 30 dana. Nakon toga se konzumira kao napitak za uživanje. Sličan recept je zabeležen i u Zrenjaninu (Srednjebanatski okrug, Vojvodina): 300 g šećera se najpre karamelizuje, zatim se dodaje 1 L šljivovice i kad provri dodaje se 10 svežih listova pelina (*A. absinthium*). Nakon toga se ostavi da odstoji tako dan-dva, zatim se nakon hlađenja, procedi i konzumira. U selu Dolovo (Južnobanatski okrug) u blizini Pančeva, suvi nadzemni delovi bez cvasti *A. absinthiu*m i šećer se stavljaju u prethodno pripremljenu lozu/komovicu. Piće je crvenkaste boje i slatko-gorkog ukusa.



Slika 30. Alkoholno piće – pelinkovac – zabeležena upotreba u različitim ispitivanim lokalitetima

1 – *A. absinthium* – (nadzemni deo bez cvasti) – Novi Sad (Južnobački okrug, Vojvodina); **2** – *A. absinthium* (vršni delovi sa cvastima) – Suva Morava (Pčinjski okrug, Južna Srbija); **3** – *A. absinthium* (vršni delovi bez cvasti) – Gornja Vrežina (Nišavski okrug, Južna Srbija); **4 -** *A. absinthium* (nadzemni deo sa cvastima) – Šid (Sremski okrug, Vojvodina); **5** – *A. absinthium* (listovi) – Zrenjanin (Srednjebanatski okrug, Vojvodina); **6** – *A. absinthium* (nadzemni deo sa cvastima) – Sombor (Zapadnobački okrug, Vojvodina)

U Šidu (Sremski okrug, Vojvodina) ispitanici takođe navode recept za pripremu pelinkovca, koji je drugačiji u odnosu na prethodne pomenute recepte. Za pripremu ovog alkoholnog pića neophodno je nekoliko sastojaka, uključujući 10 biljnih vrsta: 20 plodova mladih zelenih oraha (onih koji su bili u rakiji prethodno ili zamrznutih mladih oraha), (*J. regia*), 20 komada svežih plodova crnog duda (*Morus nigra* L.), 50 g sušenog nadzemnog dela sa cvastima pelina (*A. absinthium*), 10 g suvih listova nane (*M.* x *piperita*), 10 g sušenog nadzemnog dela sa cvastima kantariona (*H. perforatum*), 10 g herbe hajdučke trave (*A. millefolium*), 10 g herbe ruzmarina (*S. rosmarinus*), 10 g herbe smilja (*Helichrysum* sp.), 10 g herbe majčine dušice (*T. serpyllum*) i 10 g herbe timijana (*T. vulgaris*). Sve ove navedene biljke ubace se u 1 L jabukovače ili komovice, a zatim se flaša ostavlja da odstoji na sunčanom mestu tokom šest nedelja. Nakon toga piće se procedi, a zatim se dodaje šećer ili domaći med (250 g po litru). Kada se rastope, liker se konzumira, u ovom slučaju prvenstveno kao alkoholno piće. U ovom mestu ispitanici su naveli i recept za pripremu desertnog vina Bermet, koji se tamo lokalno naziva pelenaš ili pelinaš, s obzirom na to da pelin (*A. absinthium*) predstavlja

dominantni sastojak ovog pića (Slika 31). Na 10 L crvenog vina dodaje se 50 g suve herbe *A. absinthium*, dok se za sve ostale vrste dodaje po 10 g. Za ovaj recept korišćene su iste biljne vrste kao i za pripremu pelinkovca, osim plodova oraha i crnog duda, jer bi oni „uništili" boju vina. Umesto njih, dodaje se sveže crno grožđe (sorta Moldova ili Vranac). Flaša se ostavlja na tamnom mestu tokom šest nedelja da se sve lepo sjedini i odstoji, a nakon toga se filtrira i dodaje 1 L slatkog vina (zbog ukusa) ili 1 L loze (zbog jačine). Konzumira se u malim količinama, nakon obroka.



Slika 31. Desertno vino Bermet proizvedeno od 10 biljnih vrsta uključujući *Artemisia absinthium*

U Šapcu (Mačvanski okrug, zapadna Srbija), liker pelinkovac se takođe priprema od samo tri sastojka: svežih listova pelina (*A. absinthium*), šećera ili meda i rakije. Na 1 L domaće rakije dodaju se četiri veće liske gorkog pelina, a nakon toga se takva tinktura zasladi, dodaje se med ili šećer, po ukusu, zatim odstoji neko vreme, pa se konzumira.

Zabeleženo je takođe i da se pojedine vrste pelina upotrebljavaju za aromatizaciju već pripremljene rakije. Ispitanici iz sela Dedina kod Kruševca (Rasinski okrug, južna Srbija) pomenuli su da se tokom pripreme rakije dodavalo nekoliko svežih listova *A. alba* radi bolje arome i specifikacije ukusa. Ova metoda se ranije koristila, ali danas ispitanici u ovom mestu kupuju rakiju umesto da je sami proizvode tako da ni ova upotreba pelina nije više zastupljena.

4.1.2.5.2.2. Bezalkoholno piće (sirup) od pelina (*Artemisia*)

Recept za domaći „šveps" zabeležen je kod ispitanika u Gornjem Milanovcu (Moravički okrug, centralna Srbija) i sadrži sledeće sastojke: 300 g šećera, četiri, pet limuna, četiri, pet pomorandži, 1 L vode, jedna šaka suvih nadzemnih delova divljeg pelina, *A. vulgaris* (bez cvasti). Najpre se voda i šećer prokuvaju zajedno, a nakon toga, kada se šećer rastopi, dodaju se iseckani limun, pomorandže i divlji pelin. Ovako dobijeni sirup se ostavi da se ohladi, zatim se procedi, razblaži kiselom vodom i konzumira kao osvežavajući napitak.

4.1.2.6. UPOTREBA PELINA (*ARTEMISIA*) U LEČENJU DOMAĆIH ŽIVOTINJA (ETNOVETERINA)

U ovom etnobotaničkom istraživanju zabeležena je upotreba *A. absinthium* i *A. vulgaris* za lečenje životinja (28,57%) (Prilog 17). Na jugu Srbije (Kruševac, Rasinski okrug) ispitanici navode podatak da su nekada stavljali svež nadzemni deo sa cvastima pelina (*A. absinthium*) u gnezda kokošaka, kako bi zaštitili piliće od malog parazita *Dermanyssus gallinae,* koje su poznate pod nazivom *pipe*. Ovaj podatak predstavlja **novinu** za etnobotanička istraživanja u Srbiji i drugim balkanskim zemljama.

Na zapadu Srbije (Valjevo, Kolubarski okrug) ispitanici su mešali sveže nadzemne delove bez cvasti *A. absinthium* sa mekinjama i koristili ih kao hranu za prečišćavanje organizma ovaca. Pored toga, lokalno stanovništvo je takođe upotrebljavalo infuz i dekokt sa dodatkom *Artemisia* u ove svrhe.

4.1.2.6.1. Infuz od pelina (*Artemisia*)

Na jugu Srbije (Prokuplje, Toplički okrug) stanovnici su pripremali infuz od osušenih nadzemnih delova sa cvastima *A. absinthium* i koristili ga kao prirodni insekticid protiv krpelja i buva kod kućnih ljubimaca, naročito pasa.

4.1.2.6.2. Dekokt od pelina (*Artemisia*)

Rezultati ove studije takođe su pokazali da u svim ispitivanim regionima Srbije mnogi pčelari navode upotrebu *A. absinthium* (14.28%) u pripremi preparata koje koriste za pčele (kao suplemente ili kao zaštitu od različitih parazita i bolesti). U svim regionima muškarci su pripremali preparat KAS 81, prateći rusku recepturu koja uključuje mešavinu borova i belog pelina (*A. absinthium*) koja uništava varou u svim fazama njenog razvoja (Popov 1985). Ovaj dekokt sadrži etarska ulja, karoten, askorbinsku kiselinu, kao i druge sastojke koji su korišćeni u košnicama u avgustu (korišćeno je do 10 L sirupa po koloniji) (Alekseenok i Šutov 1986). Ovo je dobro poznati postupak, ali nije opisan u prethodnim etnobotaničkim studijama sprovedenim u Srbiji. Neki od ispitanika su koristili originalnu recepturu, dok su drugi malo izmenili recept i kombinovali *A. absinthium* sa drugim biljkama, radi jačeg efekta.

U istočnoj Srbiji ova vrsta upotrebe je veoma popularna, posebno u ruralnim mestima Braničevskog okruga. U selu Ćovdin recept uključuje nekoliko koraka. Prvo, napravi se sirup od vode i šećera u razmeri 2:1. Drugo, pripremljena je tinktura (brstivar): 300 g suve herbe *Satureja montana* i 700 g suvih listova *Salvia officinalis,* stavljaju se u 10 L 75% etanola i ostavljaju tako da se ekstrahuju nekoliko dana (poželjno 7-10), a zatim se filtriraju. Treće, priprema se dekokt (10 L vode i sušena herba *A. absinthium* su kuvani). Kada je proces završen, dekokt je filtriran i pomešan sa prethodno napravljenom tinkturom koja se zatim dodaje u sirup. Sirup se zatim stavlja u hranilice, ali isključivo uveče. U drugom selu iz ovog okruga (Dobrnje) meštani su naveli da prskaju košnice radi dezinfekcije, a takođe i zbog smirujućeg efekta na pčele (tuširanje košnica). Ovaj tretman uključuje mešavinu suvih listova žalfije (1 kg) i suve herbe pelina (*A. absinthium*) (300 g), dodatu u 5 L 96% etanola i razblaženu sa 5 L destilovane vode. Ova vrsta preparata može da se koristi direktno za prskanje, ili se dodaje u i prethodno pripremljen sirup (200 mL tinkture na 50 L sirupa). Recept zabeležen u selu Kamenovo, takođe iz istog okruga, sadrži mešavinu osam sušenih biljaka: 1 kg sušene herbe *A. absinthium,* 10 g suvih iglica crnog bora *Pinus nigra* J.F. Arnold, 100 g suve kore hrasta *Quercus* spp., 100 g suve herbe majčine dušice, *T. serpyllum*, 300 g suvih listova žalfije (*S. officinalis*), 100 g suve herbe bosiljka, *O. basilicum,* 100 g suve herbe vresa (*Erica carnea* L., 100 g rtanjskog čaja (*S. montana*). Ova mešavina lekovitih biljaka pokazala se izuzetno efikasnom (zbog svog hemijskog sastava) za digestivni sistem pčela, naročito protiv *Nosema* sp.

U Borskom okrugu (Kladovo) lokalni naziv za sličan dekokt je EKO-MIL čaj i priprema se sa 50 L vode i *A. absinthium* (suva herba), *T. serpyllum* (suva herba), *Melissa officinalis* (suv nadzemni deo bez cveta), *Allium sativum* (svež čen belog luka). Nakon što se procedi, dodaje se u prethodno napravljen sirup (napravljen od vode i šećera). Koriste ga kao hranu i kao preventivu protiv krečnjačkog legla i parazita. U istom okrugu, ali u ruralnom delu (Podvrška) ispitanici su naveli da kuvaju (oko 5-6 minuta) 1 L vode i sa nekoliko svežih cvetnih nadzemnih delova *A. absinthium* i zatim kada procede mešaju sa prethodno pripremljenim sirupom (1 kg šećera na 1 L vode). Koristi se za zdravlje pčela i konzumira se isključivo uveče.

U Zaječarskom okrugu (Zaječar) zabeleženi recept sadrži samo suve biljke: 50 g nadzemnih delova bez cveta *A. absinthium* (ubranih tokom vegetacije), 900 g herbe *A. absinthium* (ubrane tokom faze cvetanja) i 50 g pupoljaka/iglica crnog ili belog bora (*Pinus nigra/ P. sylvestris* L.). Svi ovi biljni delovi mešaju se sa 10 L vode i kuvaju dva do tri sata, a zatim ostavljaju da stoje osam sati. Nakon ceđenja, ovaj dekokt se dodaje u sirup (30-35 mL dekokta na 1 L sirupa) i koristi se jer pokazuje smirujuće dejstvo, ali i protiv nozeme i varoe, u proleće ili jesen. Isti recept zabeležen je u nekoliko lokaliteta u južnoj Srbiji (Pirot, Gornja Vrežina, Kruševac), centralnoj Srbiji (Gornji Milanovac, Smederevska Palanka), zapadnoj Srbiji (Užice, Zlakusa), kao i u severnom delu Srbije (Vašica). Recepti prikupljeni od ispitanika u centralnoj Srbiji veoma se razlikuju u poređenju sa drugim delovima zemlje. U Donjoj Vrbavi (Moravički okrug) jedna kašika suve herbe pelina (*A. absinthium*) kuva se sa 1 L vode, a zatim se meša sa sirupom. Ovde ispitanici pripremaju pogaču za pčele: 10 kg šećera, 1 kg meda, 50 g vitamina C i 500 mL čaja od pelina (*A. absinthium*). Svi ovi sastojci se ubacuju u veliku posudu i zamese zajedno. Ova pogača se stavlja u košnice koristi za poboljšanje zdravlja pčela, za ishranu pčela (naročito tokom zime), a takođe i kao stimulans za maticu kako bi polagala više jaja. Sličan recept, sa dodatkom tri, četiri čena belog luka, kao prirodnog antibiotika, zabeležen je u Užicu (Zlatiborski okrug, zapadna Srbija). Ovde se takođe koristi komercijalni preparat KAS 81 za prskanje košnica.

U Smederevskoj Palanci (Podunavski okrug, centralna Srbija) sveži listovi pelina (*A. absinthium*), sveže cvasti kamilice i sveže iglice bora (50 g od svake biljke) kuvaju se sa 5-10 L vode tokom 20-30 minuta, a zatim dodaju u sirup i tako konzumiraju protiv varoe.

Divlji pelin, *A. vulgaris* ispitanici su koristili u formi dekokta samo u južnoj Srbji, u malom selu Letovište u blizini Vladičinog Hana, u Pčinjskom okrugu. Cela biljka se najpre osuši a zatim kuva sa vodom nekoliko minuta, nakon toga procedi i koristi protiv dijareje kod krava. Na ovaj način su nekada ljudi prirodno lečili domaće životinje, međutim danas ova metoda više nije zastupljena u tom mestu.

4.1.2.7. UPOTREBA PELINA (*ARTEMISIA*) U ISHRANI DOMAĆIH ŽIVOTINJA

Rezultati etnobotaničke studije su pokazali da je lokalno stanovništvo koristilo tri vrste *Artemisia* (*A. absinthium, A. vulgaris* i *A. santonicum* (42,85%) za ishranu domaćih životinja u svim ispitivanim regionima, osim u južnoj Srbiji (Prilog 18). U ovoj kategoriji je samo zabeležena upotreba *A. santonicum*. Ovo je **prvi i jedini put** da se opisuje upotreba ovog veoma retkog taksona u Srbiji. Ne postoje prethodno dokumentovani etnobotanički podaci koji ukazuju na upotrebu ove vrste u ishrani domaćih životinja. U severnom delu Srbije, u selu Melenci (Srednjebanatski okrug), u okolini Zrenjanina, ispitanici, isključivo muškog pola pružili su informacije o sezonskom košenju livada pod nazivom senokosi u Melenačkom ataru. Tokom leta, livadsko bilje (među kojima je i *A. santonicum*) se sakuplja, suši i nakon toga koristi kao stočna hrana. Ispitanici su naveli da konji izbegavaju ovu biljku zbog njenih gorkih sastojaka, dok je krave i bikovi ponekad jedu. Sa druge strane, ovcama prija *A. santonicum* jer deluje sedativno.

Kao hrana za ovce, sveži nadzemni delovi *A. absinthium* (bez cvasti) pomešani sa mekinjama koriste se u zapadnom delu Srbije, dok se sveža herba *A. vulgaris* koristi u istočnom delu zemlje. U istočnoj Srbiji (selo Podvrška, Borski okrug), suvi nadzemni delovi *A. absinthium* (bez cvasti) su se nekada davno koristili kao livadsko bilje (za krave i ovce), ali se danas više ne koriste.

4.1.2.8. UPOTREBA PELINA (*ARTEMISIA*) U NARODNIM OBIČAJIMA I VEROVANJIMA (ETNOKULTURA)

Rezultati su pokazali da je u svim regionima, osim u Vojvodini, *Artemisia* zauzima značajno mesto u srpskoj tradiciji (Prilog 19). Od ukupno sedam zabeleženih vrsta pelina, u ove svrhe se koriste samo dve (28,57%): *A. absinthium* i *A. vulgaris.*

Zabeleženo je da se *A. absinthium* tradicionalno koristi u sva četiri regiona (južnom, zapadnom, centralnom i istočnom), dok se *A. vulgaris* koristi samo u zapadnoj Srbiji (Zlatiborski okrug). U Petrovcu na Mlavi (Braničevski okrug, istočna Srbija) lokalno stanovništvo unosi svežu biljku, jednu grančicu, nadzemnog dela sa cvastima *A. absinthium* u kuću radi zaštite. Ovaj običaj je karakterističan za proslavu Dana Svete Trojice - praznik koji se obeležava prve nedelje nakon Duhova, odnosno 50. dan nakon Uskrsa.

U selu Lipovica, u blizini Leskovca (Jablanički okrug, južna Srbija), sakupljanje livadskog bilja u lekovite svrhe, uključujući i pelin (*A. absinthium)* karakteristično je za Dan Svetog Jovana, koji se obeležava 7. jula. U Aranđelovcu (Šumadijski okrug, centralna Srbija) meštani drže flašu domaće tinkture pelina u kući kao simbol zdravlja i prosperiteta. U Užicu (Zlatiborski okrug, zapadna Srbija) ispitanici vezuju (isključivo crvenim koncem) sveže nadzemne delove sa cvastima gorkog pelina (*A. absinthium*) za flašu rakije i poklanjaju je tokom nekih proslava, obično svadbi. Smatraju da je ovakav poklon dobar za sreću i zdravlje mladenaca. U nekim slučajevima, stanovnici ovog grada za ovaj običaj upotrebljavaju i *A. vulgaris*. Gore pomenuti običaji nisu poznati iz prethodnih etnobotaničkih istraživanja u Srbiji, pa predstavljaju **novinu** u etnobotaničkim istraživanjima.

4.1.2.9. UPOTREBA PELINA (*ARTEMISIA*) U HORTIKULTURI

Od ukupno sedam zabeleženih vrsta pelina, četiri (57,14%) (dve autohtone vrste *A. absinthium* i *A. annua*) i dve kultivisane vrste *A. abrotanum* i *A. ludoviciana*) koriste se kao ukrasne biljke u baštama, zbog svog prijatnog i jakog karakterističnog mirisa (Slika 32). U većini slučajeva, gajenje pelina kao baštenske biljke prenosilo se kroz generacije, pa se iz tog razloga danas često može naći u mnogim baštama.



Slika 32. Vrste roda *Artemisia* koje se koriste kao dekorativne (1 - *A. absinthium*; 2 - *A. annua*; 3 – *A. abrotanum*; 4 – *A. ludoviciana*) (foto M. Radulović)

4.1.2.10. UPOTREBA PELINA (*ARTEMISIA*) U DRUGE SVRHE

Kao veoma aromatična biljka, gorki pelin (*A. absinthium*) je korišćen i kao prirodni insekticid. U selu Rgotina (Zaječarski okrug, istočna Srbija) i u Nišu (Nišavski okrug, južna Srbija) lokalno stanovništvo je navelo da je nekada stavljalo suve nadzemne delove sa cvastima ove biljke u ćilime i vunenu odeću kako bi na taj način eliminisali moljce i druge insekte. Zbog svog izuzetno jakog mirisa, ova vrsta se takođe upotrebljavala i u Valjevu (Kolubarski okrug, zapadna Srbija) za zaštitu povrća, kao repelent protiv smrdibuba i gusenica (Prilog 20).

U istočnoj Srbiji (Zaječar, Zaječarski okrug) jedan ispitanik je pomenuo tradicionalnu upotrebu slatkog pelina (*A. annua*) kao **prirodnog osveživača prostorija** zbog njegovog veoma jakog i karakterističnog prijatnog mirisa. Nadzemni deo *A. annua* vezan je kao buket i zakačen na vratima. Leti koriste svežu nadzemne delove sa cvastima, a zimi suve. Obično se upotrebljava pre nekih proslava, kao što su slave, za uklanjanje svih neprijatnih mirisa i osvežavanje prostorija. U drugim krajevima, u slične svrhe korišćena je i gorki pelin (*A. absinthium*). Jedan od ispitanika iz Novog Sada (Južnobački okrug, Vojvodina) naveo je da svež nadzemni deo *A. absinthium* (bez cvasti) ubacuje u vazu i tako drži u kući zbog prijatnog mirisa radi osvežavanja prostorija.

U nekim istraženim ruralnim područjima (Podvrška u blizini Kladova u istočnoj Srbiji, Gradašnica u blizini Pirota i Gornja Vrežina u blizini Niša u južnoj Srbiji) ispitanici su naveli da su nekada upotrebljavali *A. absinthium* **kao metlu.** Pelin su brali u fazi cvetanja, sušili a zatim vezali u buket i nakon toga koristili za čišćenje dvorišta. Ovu tehniku čišćenja stanovnici su primenjivali nekada davno, pre pojave betona. Na jugu zemlje *A. vulgaris* je takođe pomenuta u ove svrhe (sušeni nadzemni delovi sa cvastima).

Neki od ispitanika su koristili suvu ili svežu *A. absintium* kao **ukrasno cveće.** Ovi podaci su dobijeni od ispitanika sa samo dva istražena lokaliteta: Gornji Milanovac (centralna Srbija) i Donja Trnava (južna Srbija). U istočnoj Srbiji (Zaječar) ljudi koriste *A. alba* (osušeni nadzemni deo sa cvastima) za iste svrhe.

U Užicu (Zlatiborski okrug, zapadna Srbija), ispitanici su pomenuli pripremu specifičnih **„duvaljki“,** koristeći stabljike divljeg pelina (*A. vulgaris*) i to na sledeći način: stabljike se beru, odvajaju od listova i suše. Zatim se centralni mekani deo probode iglom i sadržaj se baca, dok prazan centralni deo stabljike koji ostaje se ispuni papirićima. Deca “bacaju” papiriće jedni na druge i tako se igraju. Sa druge strane, u selu Gornja Vrežina, u okolini Niša (južna Srbija), sveži nadzemni delovi divljeg pelina koriste se za dečje igre.

4.1.3. ZNANJE ISPITANIKA O VRSTAMA PELINA (*ARTEMISIA*) U SRBIJI

Od ukupnog broja ispitanika (392), većina njih 224 (57,14%) je izjavila da ne zna tačan broj vrsta pelina (*Artemisia*) koje rastu u Srbiji; 61 ispitanik (15,56%) je naveo da pretpostavlja da postoje samo dve vrste pelina u Srbiji (uglavnom se to odnosi na *A. absinthium* i *A. vulgaris*, ili *A. annua*); 52 ispitanika (13,26%) je smatralo da u Srbiji raste samo jedna vrsta pelina (u većini slušajeva to se odnosi na *A. absinthium*); 24 ispitanika (6,12%) je pomenulo da u Srbiji postoji mnogo vrsta pelina; 13 ispitanika (3,31%) je navelo prisustvo samo tri vrste pelina, dok su samo tri ispitanika (0,765%) rekla da na ovoj teritoriji rastu četiri vrste pelina. Ispitanici nisu prepoznali vaučer primerke ni fotografije *A. campestris*, *A. scoparia* i *A. pontica*, stoga nema podataka o njihovoj tradicionalnoj upotrebi u Srbiji.

Primetili smo razlike u znanju ispitanika o određenim vrstama pelina (*Artemisia*). *A. absinthium*, kao najčešće korišćena vrsta u ovom istraživanju, pomenuta je u svim okruzima i regionima u Srbiji. Najviše informacija o njenoj upotrebi dolazi od ljudi iz istočnih i južnih delova Srbije. U svim regionima Srbije, osim severnog dela, lokalno stanovništvo sakuplja pelin na njegovom prirodnom staništu, kao što su brdsko-planinska područja. U severnom delu ljudi su obično donosili ovu vrstu iz Hrvatske, Crne Gore ili Bosne i Hercegovine, te ga u ovom delu Srbije pretežno uzgajaju u baštama.

Nekoliko ispitanika je mešalo morfološke karakteristike određenih vrsta pelina sa drugim biljkama. Na primer, nekoliko njih je pomenulo da je *A. annua* zapravo *Ambrosia artemisiifolia* L. (Slika 33), a *A. vulgaris* da je *Chenopodium album* L. (Slika 34), *A. alba* da je *Anethum graveolens* L. (Slika 35) i *A. absinthium* da je *Jacobaea* spp. (Slika 36). Većina ispitanika ne može da identifikuje slatki pelin (*A. annua*) i ambroziju (ni na osnovu svežeg biljnog materijala ni na osnovu suvih herbarijumskih primeraka). Ove dve vrste imaju veoma sličnu visinu i morfološki izgled listova, a takođe rastu i na istom staništu, tako da sve ove karakteristike dovode do zabune među ispitanicima. Ista situacija je i sa *A. vulgaris* i *Chenopodium album*. Rudinski pelin (*A. alba*) i mirođija (*Anethum graveolens*) takođe imaju sličan habitus, ali drugačiji jak miris, što je dovoljna karakteristika za pojedine ispitanike da razlikuju ove dve biljne vrste. *A. absinthium* i *Jacobaea* spp. veoma liče jedna na drugu zbog pepeljaste boje listova i njihovog izgleda, a pored toga obe vrste se uzgajaju u baštama kao dekorativne, pa ih u većini slučajeva ispitanici uopšte ne razlikuju i daju pogrešne informacije o identitetu vrste.



Slika 33. Morfološke sličnosti između slatkog pelina, *Artemisia annua* (1) i ambrozije, *Ambrosia artemisiifolia* (2) (foto M. Radulović)



Slika 34. Sličnosti između divljeg pelina, *A. vulgaris* (3) i pepeljuge, *Chenopodium album* (4) (foto M. Radulović).



Slika 35. Morfološke sličnosti između rudinskog pelina, *A. alba* (5) i mirođije, *Anethum graveolens* (6) (foto *A. alba* - M. Radulović; *Anethum graveolens* – Forest i Kim Starr, Wikimedia Commons, CC BY 3.0)



Slika 36. Morfološke sličnosti između gorkog pelina *A. absinthium* (7) i mirođije, *Jacobaea* sp. (8) (foto *A. absinthium* - M. Radulović; *Jacobaea* sp. – Jim Evans, Wikimedia Commons, CC Jim Evans, CC BY-SA 4.0)

4.1.4. RAZLIKE IZMEĐU ISPITANIKA U UPOTREBI PELINA (*ARTEMISIA*) U SRBIJI

U etnobotaničkoj studiji primetili smo značajne razlike između ispitanika ruralnih i urbanih područja, starije i mlađe populacije, kao i muškaraca i žena. Upotreba pelina (*Artemisia*) kao baštenske biljke, je u većini slučajeva, primećena u ispitivanim selima. Lek ili hrana za domaće životinje takođe su bili karakteristični za seoska naselja.

Većina podataka (posebno za lekovite svrhe) dobijena je od ispitanika srednjeg životnog doba (starijih od 61 godinu). U svim ispitivanim regionima u Srbiji, samo muškarci koriste pelin (*Artemisia*) za lečenje pčela, što ukazuje da se ovim poslom uglavnom bave muškarci. Sa druge strane, isključivo žene su koristile ove biljke za narodne običaje i rituale. Pored toga, muškarci koriste pelin (*Artemisia*) kao začin više u odnosu na žene. U pripremi pelinkovca učestvuju oba pola (muškarci ga uglavnom piju kao alkoholno piće, dok žene ga prvenstveno konzumiraju kao lek kod različitih tegoba, posebno poremećaja digestivnog sistema). U slučaju medicine, postoje i neke varijacije među polovima. Pretežno žene koriste pelin (*Artemisia*) za kožne bolesti i poremećaje reproduktivnog sistema (samo jedan ispitanik muškog pola navodi da koristi *Artemisia* za probleme sa reproduktivnim sistemom). Ovako dobijeni nalazi ističu važnost učešća oba pola u bilo kom etnobotaničkom istraživanju.

4.2. Fitohemijska analiza roda *Artemisia*

4.2.1. Etarska ulja

4.2.1.1. Hemijski sastav etarskih ulja izolovanih iz nadzemnih delova sa cvastima

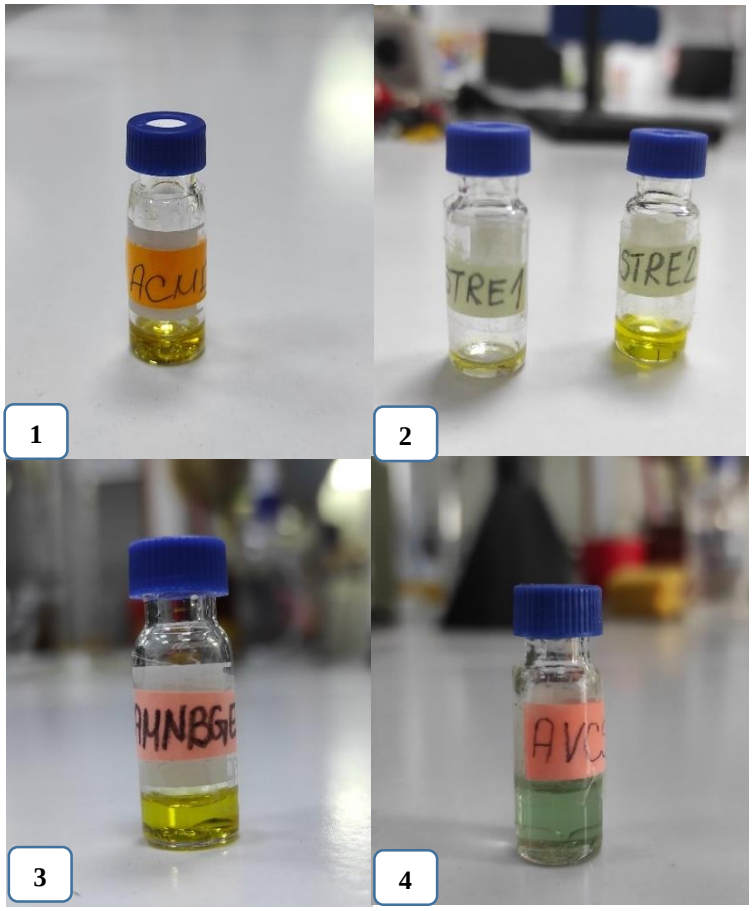
Detaljan pregled organoleptičkih karakteristika i prinosa etarskih ulja vrsta roda *Artemisia* iz Srbije prikazan je u Tabeli 7. Najveći prinos etarskog ulja zabeležen je kod *A. alba* i to u oba ispitivana uzorka (0,41% i 0,31%), zatim kod *A. pontica* (0,36%) i *A. annua* (0,33%) (Slika 37). *A. absinthium* se ubraja među vrste sa umerenim do visokim prinosom etarskog ulja (Slika 37), s obzirom na to da su u oba ispitivana uzorka (Zmajevo 1 i Zmajevo 2) zabeleženi prinosi od 0,21% i 0,15%. Nasuprot tome, najmanji prinos utvrđen je kod *A. campestris* i *A. vulgaris* (0,04%) za obe vrste), *A. santonicum* (0,05%, 0,08%) i *A. scoparia* (0,14%). *A. vulgaris* se takođe izdvaja kao vrsta sa manjim prinosom etarskog ulja (0,04%).

Organoleptičke karakteristike etarskih ulja, pre svega boja i miris, pokazale su izraženu varijabilnost kako između različitih uzoraka iste vrste, tako i među različitim vrstama roda *Artemisia*. U većini slučajeva dobijena etarska ulja bila su žute boje, pri čemu su zabeležene različite nijanse, od bledožute do limun žute. Ovakva boja bila je karakteristična za etarska ulja pet vrsta roda *Artemisia*: *A. alba, A. annua, A. pontica,* kao i kod *A. santonicum* i *A. scoparia* (Slika 38). Za razliku od njih, preostale tri vrste odlikovale su se drugačijim nijansama etarskih ulja. Etarsko ulje *A. campestris* bilo je žuto-narandžaste boje (Slika 38). Ipak, najizraženija varijabilnost u boji etarskih ulja zabeležena je kod vrsta *A. absinthium* i *A. vulgaris*. Ulje *A. absinthium* pokazivalo je nijanse od narandžasto-braon do tamno braon. Ulje *A. vulgaris* pokazivalo zelenkasto-plave tonove (Slika 38). Kod etarskih ulja dobijenih iz pojedinačnih delova *A. absinthium* zabeležene su razlike u boji između uzoraka. Ulje dobijeno iz listova i cvasti bili su svetlonarandžaste boje na početku destilacije. Tokom destilacije boja je postala tamnija, da bi na kraju destilacije boja uzoraka bila tamnosmeđa. Sa druge strane, etarsko ulje dobijeno iz stabljika bilo je narandžasto-smeđe boje na početku destilacije, dok je na kraju destilacije boja postala tamnosmeđa. Kod ovog uzorka došlo je do promene boje, te je nakon 24 h postalo tamnozeleno, a nakon nekoliko dana svetložute boje (Slika 39).

Pored razlika u boji, uočene su i razlike u mirisu dobijenih etarskih ulja između analiziranih vrsta pelina. Miris etarskog ulja skoro svih ispitivanih vrsta bio je intenzivan, osim kod etarskog ulja *A. scoparia* koje se odlikovalo izuzetno blagim mirisom. Dalje, od svih analiziranih vrsta, etarsko ulje *A. alba* odlikovalo se najprijatnijim mirisom, sa izraženim citrusnim notama koje podsećaju na isceđen limun. Etarsko ulje *A. absinthium* izdvojilo se po izrazito oštrom mirisu, sa karakterističnim aromatičnim notama koje podsećaju na miris tradicionalnog alkoholnog pića – pelinkovca. Etarsko ulje *A. campestris* takođe se odlikovalo oštrim, ali neprijatnim mirisom, koji je okarakterisan kao biljni miris, budući da podseća na miris mokrog sena. Etarska ulja *A. annua* i *A. santonicum* karakteriše slatkast miris, s tim da se kod *A. santonicum* uočavaju note koje podsećaju na med. Kod *A. vulgaris* uočene su izražene razlike u mirisu između analiziranih uzoraka. Uzorak iz Opova odlikovao se prijatnim, osvežavajućim mirisom sa notama koje podsećaju na mentol, pri čemu intenzitet mirisa nije bio naročito izražen. Nasuprot tome, uzorak iz mesta Cepe (Bor) pokazao je znatno intenzivniji i manje prijatan miris. Za razliku od svih pomenutih vrsta, miris etarskog ulja *A. pontica* nije bio jasno definisan.



Slika 37. Boja etarskog ulja vrsta sa najvećim prinosom: žuta (*A. alba*, *A. pontica*, *A. annua*) i braon (*A. absinthium*) (idući s leva na desno) (foto M. Radulović)



Slika 38. Etarska ulja preostalih vrsta roda *Artemisia* (**1** - *A. campestris*; **2** – *A. santonicum*; **3** – *A. scoparia*; **4** – *A. vulgaris*) (foto M. Radulović)

GC-FID i GC-MS analizom identifikovano je ukupno 178 jedinjenja (Tabela 8). Fitohemijskom analizom utvrđene su razlike u kvalitativnom i kvantitativnom sastavu etarskih ulja osam ispitivanih vrsta roda *Artemisia*. U zavisnosti od biljne vrste i lokaliteta, različite klase isparljivih jedinjenja pronađene su u ispitivanim etarskim uljima.

Tabela 7. Organoleptičke karakteristike i prinos etarskog ulja vrsta roda *Artemisia* iz Srbije

Vrsta	Oznaka uzorka	Biljni deo	Količina biljnog maaterijala (g)	Količina ulja (g)	Prinos ulja (%, w/w)	Miris	Boja			
							Na početku destilacije	Na kraju destilacije	Nakon 24 h	Nakon nekoliko dana
A. absinthium	Zmajevo 1	Nadzemni deo u cvetu	200	0,41	0,21	Oštar, intenzivan, prijatan, podseća na miris pelinkovca	Narandžasto-braon	Tamno braon	Tamno braon	Tamno braon
	Zmajevo 2	Nadzemni deo u cvetu	800	1,21	0,15	Oštar, intenzivan, prijatan, podseća na miris pelinkovca	Narandžasto-braon	Tamno braon	Tamno braon	Tamno braon
	Kladovo L	Listovi	72	0,21	0,29	Intenzivan, veoma neprijatan, podseća na gorčinu i na tipičan miris pelina	Svetlo narandžasta	Tamno braon	Tamno braon	Tamno braon
	Kladovo S	Stabljike	172	0,09	0,05	Intenzivan, neprijatan, podseća na miris duvana	Narandžasto-braon	Tamno braon	Zelena	Svetlo žuta
	Kladovo C	Cvasti	124	0,26	0,21	Intenzivan, neprijatan (manje neprijatan od mirisa ulja iz listova), podseća na gorčinu	Svetlo narandžasta	Tamno braon	Tamno braon	Tamno braon
A. alba	Rtanj	Nadzemni deo bez cvasti	31,8	0,013	0,04	Srednje intenzivan, prijatan, slatkast, podseća na miris trave	Žuta	Jarko žuta	Jarko žuta	Jarko žuta
	Borski Stol	Nadzemni deo u cvetu	200	0,83	0,41	Srednje intenzivan, prijatan, podseća na miris isceđenog limuna	Žuta	Limun žuta	Limun žuta	Limun žuta
	Veliki Krš	Nadzemni deo u cvetu	801	2,47	0,31					
A. annua	Beograd - centar	Nadzemni deo u cvetu	400	1,31	0,33	Intenzivan, prijatan, neodređen	Bledo žuta	Umereno žuta	Umereno žuta	Umereno žuta
A. campestris	Deliblatska peščara 1	Nadzemni deo u cvetu	495	0,18	0,04	Oštar, neprijatan, podseća na miris mokre trave (tipičan biljni)	Bledo narandžasto žućkasta	Narandžasto žućkasta	Narandžasto žućkasta	Narandžasto žućkasta
A. pontica	Zaječar 1	Nadzemni deo u cvetu	800	0,71	0,36	Intenzivan, prijatan, neodređen	Žuta	Limun žuta	Limun žuta	Limun žuta
A. santonicum	Trešnjevac 1	Nadzemni deo u cvetu	101,7	0,05	0,05	Intenzivan, prijatan, aroma meda	Žuta	Žuta	Žuta	Žuta
	Trešnjevac 2	Nadzemni deo u cvetu	290,5	0,22	0,08					
A. scoparia	Novi Beograd 1	Nadzemni deo u cvetu	200	0,28	0,14	Blag, prijatan,	Bledo žuta	Limun žuta	Limun žuta	Limun žuta
A. vulgaris	Opovo	Nadzemni deo u cvetu	400	0,56	0,28	Veoma prijatan, srednje blag, podseća na miris mentola	Bledo zelenkasto plava	Zelenkasto plava	Zelenkasto plava	Zelenkasto plava
	Cepe (Bor)	Nadzemni deo u cvetu	340	0,14	0,04	Intenzivan, neprijatan	Svetlo žuta	Žuta	Žuta	Žuta

Tabela 8. Hemijski sastav etarskih ulja vrsta roda *Artemisia* iz Srbije

Broj	**RI**	**Vrsta**	***A. absinthium***		***A. alba***			***A. annua***	***A. campestris***	***A. pontica***	***A. santonicum***		***A. scoparia***	***A. vulgaris***	
		Jedinjenje/šifra uzorka	Zmajevo 1	Zmajevo 2	Veliki Krš	Borski Stol	Rtanj	Beograd - centar	Deliblatska peščara 1	Zaječar 1	Trešnjevac 1	Trešnjevac 2	Novi Beograd 1	Opovo	Cepe (Bor)
1	794	1-Okten	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	-	-	0,2	-
2	837	3-metil-pentanol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	-	-	-
3	848	3,3,5-trimetil-cikloheksen	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-
4	906	Santolina trien	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	6,6	0,3
5	910	2,5-dietenil-2-metil-tetrahidrofuran	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-	-
6	924	α – tujen	0,4	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	0,5
7	925	Triciklen	-	-	-	0,2		-	-	-	-	-	-	-	0,5
8	931	α – Pinen	0,3	-	3,8	7,7	-	6,1	5,2	-	-	-	0,4	3,0	-
9	941	β- Citronelen	-	-	-	-	-	-	-	-	4,0	2,5	-	-	-
10	944	α – Fenhen	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	946	Kamfen	-	-	1,3	5,7	-	0,8	-	0,8	-	-	-	0,5	-
12	947	4-Metil pent-2-enolid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-
13	952	Tuja-2,4(10)-dien	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	959	Benzaldehid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	-	-
15	970	Sabinen	4,3	4,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,3	6,2
16	973	Artemiseol	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
17	974	β- Pinen	-	-	5,6	0,6	-	0,7	19,2	-	-	-	3,1	1,9	0,7
18	988	1,8-dehidro-Cineol	-	-	-	-		-	1,2	-	1,9	-	-	-	-
19	988	Mircen	0,9	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,1	22,0

20	993	*trans*- dehidroksi-linalol oksid	-	-	-	-	-	-	3,4	-	1,0	1,0	-	-	-
21	997	*Yomogi* alkohol	-	-	0,5	-	2,0	1,5	-	-	-	-	-	-	-
22	1004	α – Felandren	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	1006	*cis*- dehidroksi-linalol oksid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	1016	α – Terpinen	0,3	-	0,2	-	-	0,4	-	-	-	-	-	1,3	0,4
25	1020	1,4-Cineol	-	-	-	-	-	-	-	-	1,9	2,1	-	-	-
26	1022	*p*-Cimene	9,2	7,9	1,2	1,4	0,8	-	1,4	1,0	-	-	1,3	2,8	1,3
27	1026	Silvestren	-	-	-	-	-	-	4,0	-	-	-	-	-	-
28	1026	Limonen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-
29	1028	1,8- Cineol	1,4	3,1	8,0	9,3	12,2	10,0	-	41,4	-	0,9	0,3	28,3	6,2
30	1048	*cis*-Arbuskulon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	-	-	-
31	1057	γ-Terpinen	0,6	1,0	-	0,3	-	-	-	0,3	-	-	-	2,5	-
32	1058	*Artemisia* keton	-	-	2,1	0,5	45,3	28,3	-	0,7	-	-	-		17,6
33	1065	*cis*-Sabinene hydrate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-
34	1071	*trans*-Linalool oksid (furanoid)	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	1083	*Artemisia* alkohol	-	-	-	-	2,3	2,0	-	-	-	-	-	-	0,4
36	1088	Terpinolen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-
37	1089	Terpinolen	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	1089	6-Kamfolenal	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	1095	6,7-epoksimircen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8
40	1096	α – Pinen oksid	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	1098	*trans*-Sabinene hidrat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-
42	1101	Linalol	1,6	2,5	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

43	1105	n-Nonanal	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	1106	*cis*-Tujon	1,5	1,1	-	-	-	-	-	34,9	-	-	-	1,0	-
45	1107	Ni2	-	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
46	1116	*trans-p*-Menta-2,8-dien-1-ol	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	1117	*trans*-Tujon	56,4	40,5	-	-	-	-	-	3,2	-	-	-	12,0	-
48	1117	dehidro-Sabina keton	-	-	-	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	1121	*cis-p*-Menth-2-en-1-ol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-
50	1126	*α* – Kamfolenal	-	-	0,4	0,6	-	0,9	0,9	-	-	-	-	-	-
51	1130	Ni3	-	-	-	-	7,7	-	-	-	-	-	-	-	-
52	1131	*cis*-epoksi-Ocimen	2,3	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	1133	*iso*-3-Tujanol	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	-
54	1136	Nopinon	-	-	3,5	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-
55	1138	*trans-p*-Menth-2-en-1-ol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	-
56	1138	*trans*-Sabinol	-	-	4,1	-	-	12,1	-	0,4	-	-	-	-	-
57	1139	Monoterpenol	-	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
58	1139	*trans*-Pinokarveol	-	-	-	2,0	-	-	3,9	-	-	-	-	-	-
59	1143	*trans*-verbenol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	1144	Kamfor	-	-	5,9	34,1	3,7	11,1	-	1,7	-	-	-	0,6	-
61	1154	Sabina keton	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	1160	*trrans*-Pinomakfon	-	-	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	1160	3-Tujanol	-	-	-	11,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	1162	Pinokarvon	-	-	5,1	-	-	9,3	2,1	0,4	-	-	-	-	-
65	1165	*δ*-Terpineol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

66	1165	Borneol	-	-	1,7	2,2	0,7	-	-	11,0	-	-	-	3,0	-
67	1165	Lavandulol	0,5	-	-	-		-	-	-	-	-	0,9	-	-
68	1166	*p*-Mentha-1,5-dien-8-ol	-	-	-	1,5	-	0,8	-	-	-	-	-	-	-
69	1171	Artemisil acetate	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
70	1173	*cis*-Pinokamfon	-	-	40,9	4,5		-	-	-	-	-	-	-	-
71	1176	Terpinen-4-ol	2,5	3,2	1,6	1,8	1,0	2,1	-	1,3	-	-	-	5,6	1,3
72	1182	*cis*-3-Heksenil butirat	-	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-
73	1182	5-metilen-2,3,4,4-tetrametillciklopent-2-enon	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	1184	*p*-cimen-8-ol	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
75	1190	α – Terpineol	-	-	0,3	-	-	-	1,2	-	-	-	-	1,6	-
76	1195	Mirtenal	-	-	3,8	0,9	-	1,7	4,7	-	-	-	-	-	-
77	1208	Verbenon	-	-	0,2	1,3		-	-	-	-	-	-	-	-
78	1213	Fragranol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	1218	*trans*-Karveol	-	-	0,2	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	1228	*nor*-Davanon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	-	-	-
81	1243	Karvon	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	1247	Carvotanaceton	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	1254	Piperiton	-	-	-	7,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	1275	*trans*-Verbenil acetat	-	-	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	1277	Ni4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	1285	Bornil acetat	-	-	-	0,4	-	-	3,5	1,8	-	-	-	-	-
87	1287	*trans*-Linalol oksid acetat	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

88	1291	Lavandulil acetat	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	1299	*trans*-Pinokarvil acetat	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	1342	Ni5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91	1356	Eugenol	-	-	-	-		-	-	-	-		-	-	-
92	1376	*α – Copaene*	-	-	-	-	-	1,4	1,1	-	1,1	1,8	-	0,4	0,5
93	1384	*β*- Burbonen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7
94	1385	*α* - Isokomen	-	-	-	-	-	-	1,9	-	-	-	-	-	-
95	1391	*β*- Elemen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	2,2
96	1403	Metil eugenol	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97	1415	*trans-α* - Bergamoten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6
98	1415	*cis*-threo-Davanafuran	-	-	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	1419	*trans*- Kariofilen	-	-	-	-	-	1,7	-	-	1,1	-	0,5	0,5	3,1
100	1423	Linalol butanoat	-	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
101	1423	Lavandulil isobutanoat	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	-	-
102	1430	Diktamnol	-	-	0,2	-		-	-	-	-	-	-	-	-
103	1435	*cis-α* - Bergamoten	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4
104	1453	*α* – Humulen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3
105	1456	*cis- β*-Farnesen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8
106	1457	*trans- β*-Farnesen	-	-	-	-	-	0,9	-	-	-	-	-	-	-
107	1460	Cabreuva oksid B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

108	1475	γ-Murolene	-	-	-	-	-	-	-	-	6,1	1,5	-	-	0,6
109	1477	Cabreuva oksid D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
110	1481	Germakren D	-	-	-	-	-	0,8	0,8	-	-	-	-	1,1	5,0
111	1483	*ar*-Kurkumen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	-	-
112	1485	*trans*-Murola-4(14),5-dien	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8	-
113	1486	β- Selinen	0,5	1,4	-	-	-	3,5	-	-	-	-	-	1,2	9,9
114	1491	Neril izobutanoat	1,2	3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
115	1495	Biciklogermakren	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-	1,0
116	1496	α – Selinen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	1,2
117	1501	Kapilen	-	-	-	-		-	-	-	-	-	54,4	-	-
118	1509	Lavandulil isovalerat	2,9	4,4	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	-	-
119	1511	Lavandulil 2-metil butanoat	-	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-
120	1512	Davana etar	-	-	-	-	-	-	-	-	6,1	-	-	-	-
121	1519	Dodekadienal <2E,4E- >	-	-	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
122	1524	δ- Kadinen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	-	1,1	0,7
123	1531	n.i. MW234 (109, 43, 216, 91)	-	-	-	-		-	-	-	2,4	-	-	-	-
124	1534	α – Kuprenen	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-
125	1549	Elemol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
126	1552	*trans*- Nerolidol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
127	1553	$C_{15}H_{24}$ isomer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6

128	1555	Ni_7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
129	1563	*cis*- Nerolidol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
130	1575	n.i. MW218 (134, 547,522,444)	-	--	-	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	-
131	1577	α – Cedren epoksid	2,8	8,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
132	1577	Spatulenol	-	-	0,6	0,5	-	-	28,3	-	1,6	1,6	13,1	1,7	3,5
133	1583	Neril isovalerat	3,2	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
134	1586	Kariofilen oksid	-	-	0,4	-	-	2,5	5,8	0,5	-	-	8,4	1,4	4,6
135	1590	Davanon	-	-	-	-		-	-	-	58,8	63,4	-	-	-
136	1593	Ni_8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
137	1593	Salvial-4(14)-en-1-on	-	-	-	-	-	-	3,1	-	-	-	-	-	-
138	1601	Geranil isovalerat	0,6	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
139	1603	n.i.MW234 (234, 219, 43, 161)	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	-	-	-	-
140	1609	Humulene epoksid II	-	-	-	-	-	-	1,9	-	-	-	0,3	-	1,3
141	1610	$C_{15}H_{24}O$ izomer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7
142	1623	$C_{15}H_{22}O$ izomer	-	-	-	-	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-
143	1623	β- Cedren epoksid	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-
144	1627	α – Akorenol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
145	1629	1-*epi*-Kubenol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-
146	1630	Muurola-4,10(14)-dien-1-beta-ol	-	-	0,3	0,8	-	1,1	-	-	-	-	0,5	0,5	-

147	1632	*trans*-Seskvilavandulol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	-	-
148	1634	*cis*-Cadin-4-en-7-ol	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-	-	-	-
149	1636	Kariofila 4(12),8(13)-dien-5- α –ol	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	2,6	-	-	-
150	1642	Kapilin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,2	-	-
151	1642	α - Muurolol< α > (= torreyol)	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-	-
152	1646	Selina-3,11-dien-6- α -ol	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	4,2	-	-	-
153	1652	β- eudesmol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	-
154	1654	Pogostol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0
155	1655	3-Tujopsanon	-	-	-	-	-	-	1,4	-	-	-	-	-	-
156	1655	α – Eudesmol	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
157	1664	*cis*-14-nor-Muurol-5-en-4-one	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,2	-	-
158	1666	Helifolenol A	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
159	1670	14-Hidroksi-9-epi-*trans*- kariofilen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,8
160	1671	2,4-dimetiletar hloroacetofenon	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	2,0	-	-	-
161	1673	*cis*-14-hidroksikariofilen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	-	-
162	1675	Kadalen	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
163	1684	α – Bisabolol	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
164	1685	Germacra-4(15),5,10(14)-trien-1-α – ol	-	-	-	-	0,8	-	-	-	-	-	-	-	0,8

165	1688	Amorfa-4,9-dien-2-ol	-	-	-	-	-	-	1,1	-	-	-	-	-	-
166	1691	Solavetivon	-	-	-	-	7,9	-	-	-	-	-	-	-	-
167	1693	4-Cuprenen-1-ol	-	-	-	-		-	-	-	4,6	6,9	-	-	-
168	1713	Ni_9 SO	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-
169	1720	(8s,8As)-3,8-Dimetil-4-propan-2-zlidene-1,2,6,7,8,8a-hexahzdroazulen5-one	-	-	-	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-
170	1749	Ciklocolorenon	-	-	-	-	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-
171	1764	*β- cis-* Kurkumen-12-ol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,4	-	-
172	1768	*β*-Bisabolenal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5		-	-
173	1770	*trans*-Pseudoisoeugenil isobutirat	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-
174	1788	Ni_{10} SO	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
175	1847	6,10,14-trimetil-2-pentadekanon		-	-	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-
176	1849	Ni_{11}	-	-	-	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-
177	2004	n.i. MW281 (119, 214, 109, 143)	-	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
178	2011	n.i. MW284 (119, 132, 145, 105)	0,5	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Monoterpenski ugljovodonici	16,9	14,6	12,4	16,3	3,0	7,9	29,8	2,1	4,0	2,5	5,1	33,4	31,9
		Oksidovani monoterpeni	69,5	53,0	86,2	81,3	66,1	79,6	21,5	96,6	4,7	4,7	1,2	56,4	26,4
		Monoterpeni (ukupno)	86,3	67,6	98,6	97,6	69,2	87,5	51,2	98,8	8,7	7,2	6,3	89,8	58,3
		Seskviterpenski ugljovodonici	0,5	1,4	0,0	0,0	0,0	8,3	3,8	0,6	9,8	7,2	55,8	6,1	28,6

	Oksidovani seskviterpeni	3,2	12,2	2,8	2,4	13,7	4,3	45,0	0,5	68,7	79,6	26,4	4,0	12,6
	Seskviterpeni (ukupno)	3,7	13,6	2,8	2,4	13,7	12,5	48,8	1,1	78,5	86,7	82,1	10,1	41,3
	Estri monoterpenski alkohola	9,9	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0
	Fenilpropanoidi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0
	Ostalo (druge grupe jedinjenje)	0,0	0,0	1,4	0,0	0,9	0,0	0,0	0,2	13,7	6,1	6,7	0,2	0,0
	Neidentifikovane komponente	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Kod gorkog pelina, *A. absinthium* analizirana su dva uzorka (Zmajevo 1 i Zmajevo 2) sa približnih lokaliteta. Ukupan broj komponenti koji je identifikovan u uzorcima ove vrste je 33 (Tabela 8). Monoterpeni su bili dominantna klasa jedinjenja u oba uzorka, mada su zastupljeniji u uzorku Zmajevo 1 i čine 86,3% ulja). Oksidovani monoterpeni predstavljaju dominantnu klasu jedinjenja u oba uzorka (69,5% u uzorku Zmajevo 1 i 53,0% u uzorku Zmajevo 2), dok su monoterpenski ugljovodonici manje zastupljeni (16,8% u uzorku Zmajevo 1 i 14,5% u uzorku Zmajevo 2). Seskviterpeni su identifikovani u znatno nižim koncentracijama 3,7% u uzorku Zmajevo 1 i 13,6% u uzorku Zmajevo 2). Među njima ima više oksidovanih seskviterpena u odnosu na seskviterpenske ugljovodonike. Obe vrste seskviterpena zastupljenije su u uzorku Zmajevo 2 (oksidovani seskviterpeni čine 12,2% ulja, dok seskviterpenski ugljovodonici čine 1,4% ulja). Druge klase jedinjenja, kao što su estri monoterpenskih alkohola identifikovane su samo u uzorku Zmajevo 2 (9,9%).

Na osnovu dobijenih rezultata uočavaju se pojedine razlike u hemijskom sastavu ova dva etarska ulja. *trans*-Tujon je bio dominantna komponenta u oba uzorka (56,3% u uzorku Zmajevo 1 i 40,5% u uzorku Zmajevo 2). Pored njega, *p*-cimen je bio zastupljen u većim količinama u oba uzorka (7,9% u uzorku Zmajevo 2 i 9,2% u u uzorku Zmajevo 1). Sabinen je pronađen u približno istim količinama u oba uzorka (4,5% u uzorku Zmajevo 2 i 4,3% u uzorku Zmajevo 1). Nasuprot tome, terpinen-4-ol i linalol bili su zastupljeniji u uzorku Zmajevo 2 (3,2%, 2,5%), dok su *Z*-epoksi-ocimen i *cis*-tujon bili zastupljeniji u uzorku Zmajevo 1 (2,3%, 1,5%). Karvotanaceton je identifikovan samo u uzorku Zmajevo 1 (0,7%) (Tabela 8). Među seskviterpenima su takođe uočene razlike. Naime, β-selinen i α-cedren epoksid bili su zastupljeniji u uzorku Zmajevo 2 (1,4%, 8,9%) u odnosu na uzorak Zmajevo 1 (0,5%, 2,8%).

Kod rudinskog pelina, *A. alba*, analizirana su tri uzorka, odnosno tri etarska ulja sa različitih lokaliteta (Veliki Krš, Borski Stol i Rtanj), dobijena iz nadzemnih delova sakupljenih prilikom faze cvetanja sa različitih lokaliteta. Ukupno je identifikovano 69 jedinjenja. Oksidovani monoterpeni bili su dominantna klasa jedinjenja u sva tri uzorka (98,6% u uzorku sa Velikog Krša, 81,3% u uzorku sa Borskog Stola i 66,1% u uzorku sa Rtnja). Monoterpenski ugljovodonici su takođe identifikovani u svim uzorcima (Tabela 8). Najmanja količina ovih jedinjenja zabeležena je u uzorku sa Rtnja (3,0%), dok je u preostalim uzorcima njihov sadržaj bio veći (12,4% u uzorku sa Velikog Krša i 16,3% u uzorku sa Borskog Stola). Odsustvo seskviterpenskih ugljovodonika je još jedna zajednička odlika za sva tri etarska ulja. Ipak, pored pomenutih sličnosti, utvrđene su i određene razlike, kao i varijabilnost hemijskog sastava između ispitivanih etarskih ulja. Oksidovani seskviterpeni su identifikovani u svim uzorcima (u uzorku sa Rtnja je veći sadržaj ove grupe jedinjenja (13,7%), dok je u preostala dva uzorka njihov sadržaj manji i pokazuje veoma slične vrednosti: u uzorku sa Velikog Krša čine 2,8%, dok u uzorku sa Borskog Stola zauzimaju oko 2,4% etarskog ulja). Druge grupe jedinjenja su takođe prisutne u uzorcima, osim u uzorku sa Borskog Stola. Razlike postoje i u relativnoj zastupljenosti pojedinačnih komponenti. *artemisia*-keton je dominantno jedinjenje u uzorku sa Rtnja (45,3%), kamfor u uzorku sa Borskog Stola (34,1%), dok je *cis*-pinokamfon dominantno jedinjenje u uzorku sa Velikog Krša (40,9%). 1,8-cineol je takođe među zastupljenijim komponentama u svim uzorcima, pri čemu je najveća količina ovog jedinjenja nađena u uzorku sa Rtnja (12,2%), dok je najmanja količina utvrđena u uzorku sa Velikog Krša (8,0%). Dalje, solavetivon je u većim količinama zastupljen u uzorku sa Rtnja (7,9%); piperiton i α-pinen u uzorku sa Borskog Stola (7,2%, 7,7%), dok su β-pinen i pinokarvon nađeni u uzorku sa Velikog Krša (5,6% i 5%). Santolina trien identifikovan je samo u uzorku sa Borskog Stola i to u malim količinama (0,2%). Kamfen i mirtenal su detektovani u uzorku sa Velikog Krša (1,29%, 3,824%) i uzorku sa Borskog Stola (5,7%, 0,9%), ali ne i u uzorku sa Rtnja.

U etarskom ulju slatkog pelina, *A. annua* (Beograd – centar) identifikovano je ukupno 23 jedinjenja, među kojima su pronađena samo terpenoidna jedinjenja, dok ostale klase jedinjenja nisu zabeležene. Monoterpeni predstavljaju glavnu klasu jedinjena (87,5%). U hemijskom sastavu etarskog ulja dominiraju oksidovani monoterpeni (79,6%), dok su monoterpenski ugljovodonici manje zastupljeni (7,9%), Nasuprot tome među, seskviterpenima ima više seskviterpenskih ugljovodonika (8,3%), u odnosu na oksidovane seskviterpene (4,2%). Dominantne komponente bile su *artemisia* keton (28,3%), *trans*-sabinol (12,1%), kamfor (11,0%) i 1,8-cineol (10,0%) i pinokarvon (9,3%). Pored njih zabeležene su i visoke koncentracije α-pinena (6,1%), β-selinena (3,5%), kariofilen oksida (2,5%) i terpinen-4-ola (2%). Ostale komponente identifikovane su u nižim koncentracijama (Tabela 8).

Kao i kod *A. annua*, u etarskom ulju poljskog pelina, *A. campestris* (Deliblatska peščara 1), identifikovano je ukupno 23 jedinjenja. Monoterpeni su zastupljeniji od seskviterpena i čine dominantnu klasu jedinjenja (51,2%). Među njima ima više monoterpenskih ugljovodonika (29,8%) u odnosu na oksidovane monoterpene (21,4%). Nasuprot tome, među seskviterpenoidnim jedinjenjima ima znatno više oksidovanih seskviterpena (45%) u odnosu na seskviterpenske ugljovodonike (3,8%). Ostale grupe jedinjenja nisu identifikovane. Dominantne komponente bile su spatulenol (28,3%) i β-pinen (19,1%). Pored njih pojedina jedinjenja takođe su prisutna u većoj količini i to su: kariofilen oksid (5,8%), α-pinen (5,2%), mirtenal (4,7%) i *trans*-pinokarveol (3,9%). Ostale identifikovane komponente zastupljene su u manjim količinama (Tabela 8).

U etarskom ulju sitnog pelena, *A. pontica* (Zaječar 1), identifikovano je ukupno 16 jedinjenja. Monoterpeni pokazuju najveću zastupljenost u odnosu na ostale klase jedinjenja (98,8%). Oksidovani monoterpeni zauzimaju veći udeo etarskog ulja (96,6%) u poređenju sa monoterpenskim ugljovodonicima koji čine 2,12 % etarskog ulja. Sa druge strane, seskviterpeni su zastupljeni u veoma maloj količini (1,1%). Udeo seskviterpenskih ugljovodonika je malo veći (0,6%) od udela oksidovanih seskviterpena (0,5%). Pored navedenih grupa jedinjena u etarskom ulju ove vrste prisutni su i druge grupe jedinjenja koje zauzimaju najmanji deo etarskog ulja (0,2%). Medju pojedinačnim komponentama etarskog ulja preovladavaju 1,8-cineol (41,4%) i *cis*-tujon (34,9%). Borneol je takođe veoma zastupljeno jedinjenje kod ove vrste pelina i zauzima 10,9% njenog etarskog ulja.

Kod slatinskog pelina, *A. santonicum,* analizirana su dva uzorka (Trešnjevac 1 i Trešnjevac 2). Ukupno je identifikovano 28 jedinjenja. Veoma male razlike u hemijskom sastavu zabeležene su između ovih ispitivanih uzoraka. Rezultati pokazuju da među terpenoidnim jedinjenjima glavnu grupu čine seskviterpeni u oba uzorka (78,5% u uzorku Trešnjevac 1 i 86,7% u uzorku Trešnjevac 2). Oksidovani seskviterpeni su zastupljeniji u odnosu na seskviterpenske ugljovodonike (68,7% u uzorku Trešnjevac 1 i 79,6% u uzorku Treššnjevac 2). Među monoterpenima, monoterpenski ugljovodonici su zastupljeni u oba uzorka (veća količina ove grupe jedinjenja identifikovana je u u uzorku Trešnjevac 1, gde čine 4,0% ulja), dok oksidovani monoterpeni predstavljaju najmanje zastupljenu klasu jedinjenja u oba uzorka, pri čemu su zabeležene veoma slične vrednosti za ovu grupu jedinjenja (u uzorku Trešnjevac 1 zauzimaju 4,7% ulja, dok u uzorku Trešnjevac 2 čine 4,7% ulja). Pored navedenih grupa, identifikovane su i druge komponente koje su svrstane u druge neterpenoidne grupe jedinjenja (Tabela 8). Davanon je glavna komponenta u oba uzorka (58,8% u uzorku Trešnjevac 1 i 63,4% u uzorku Trešnjevac 2). U poređenju sa tim, sadržaj svih preostalih identifikovanih komponenti je dosta niži. Ipak pojedine komponente su zabeležene u većim količinama u odnosu na ostale i to su: γ-murolen (6,1%), davana etar (6,1%), 4-cuprenen-1-ol (4,5%) u uzorku Trešnjevac 1, kao i selina-3,11-dien-6-α-ol (4,2%) u uzorku Trešnjevac 2. Spatulenol je u potpuno istim količinama zabeležen u oba uzorka (1,6%). Na osnovu dobijenih rezultata

razlike se primećuju u prisustvu određenih jedinjenja samo u jednom od dva ispitivana etarska ulja. Naime, *cis*-arbuskulon i β-bisabolenal identifikovani su samo u uzorku Trešnjevac 2 (0,8%), 1,5%), dok je za razliku od njih, biciklogermakren identifikovan jedino u uzorku Trešnjevac 1 (1,5%).

U etarskom ulju metlovine, *A. scoparia* (Novi Beograd 1), identifikovano je ukupno 25 komponenti. Seskviterpeni su predstavljali dominantnu grupu jedinjenja (82,1%). Među njima, seskviterpenski ugljovodonici predstavljaju glavnu klasu jedinjenja (55,8%), dok su oksidovani seskviterpeni manje zastupljeni (26,4%). Među monoterpenima takođe su monoterpenski ugljovodonici dominantniji (5,1%) u odnosu na oksidovane monoterpene (1,2%). Pored terpenoidnih jedinjenja u ispitivanom uzorku zabeleženo je prisustvo i aromatičnih jedinjenja (fenilpropanoida) koji čine 1,9% etarskog ulja. Nađeni su i estri monoterpenskih alkohola koji zauzimaju 3,0% ulja *A. scoparia*. Preostala grupa jedinjenja zauzima 6,7% ulja. Kapilen predstavlja dominantno jedinjenje i zauzima više od polovine etarskog ulja (54,3%). Pored njega u velikoj količini prisutni su spatulenol (13,1%), kariofilen oksid (8,4%) i kapilin (4,2%).

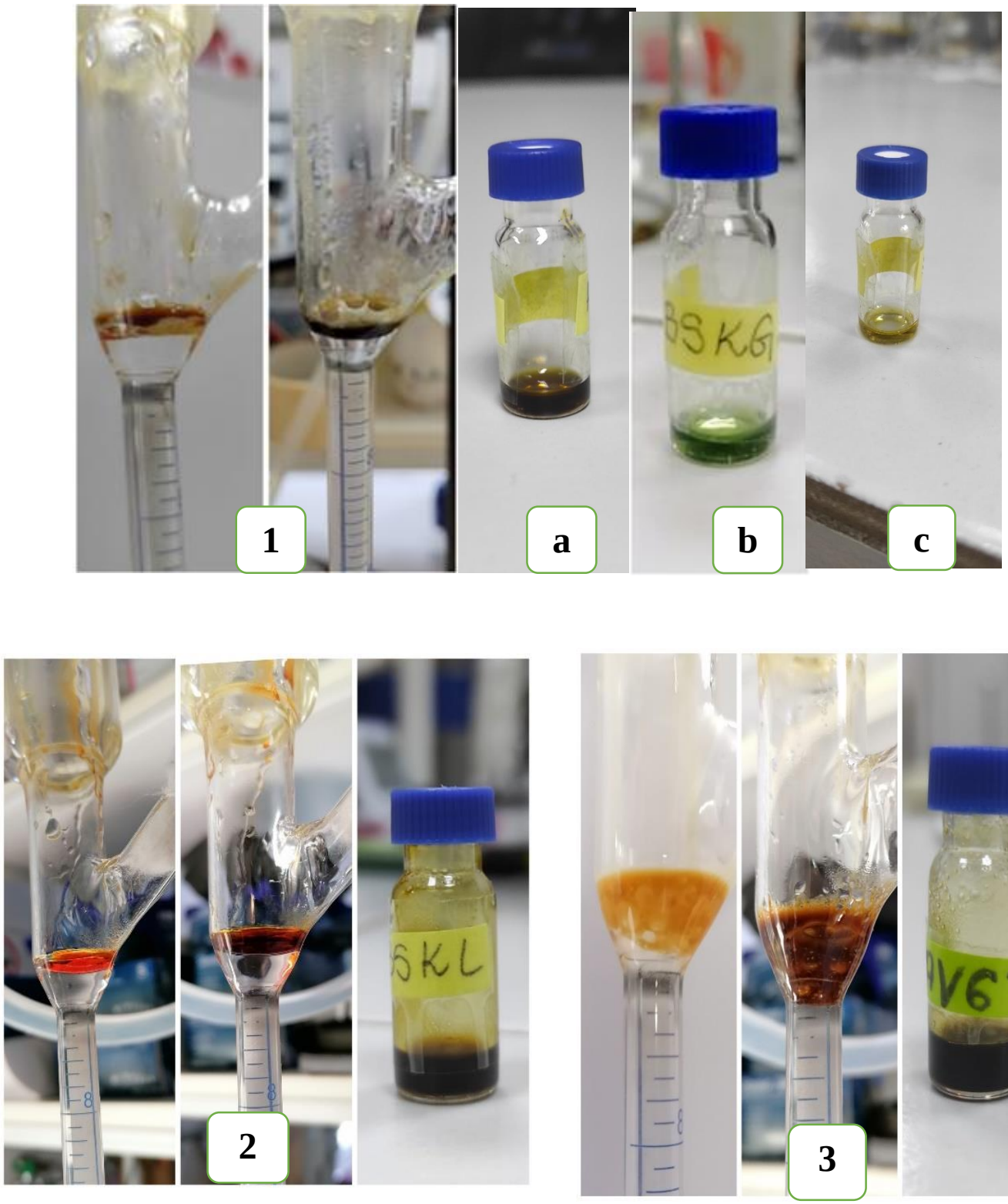
Kod divljeg pelina, *A. vulgaris* analizirana su dva uzorka, sa različitih lokaliteta. Uukupno je identifikovano 53 jedinjenja. Monoterpeni su bili dominantna grupa u oba uzorka (89,8% u uzorku Opovo i 58,3% u uzorku Cepe (Bor)). Između analiziranih uzoraka uočene su značajne razlike. Oksidovani monoterpeni bili su zastupljeniji u uzorku Opovo (56,4%), dok su monoterpenski ugljovodonici dominirali u uzorku Cepe (Bor) (31,9%). Među seskviterpenima, seskviterpenski ugljovodonici bili su više zastupljeni u odnosu na oksidovane seskviterpene u oba uzorka (6,1% u uzorku Opovo i 28,6 % u uzorku Cepe (Bor)). Takođe, u uzorku Opovo identifikovane su i izrazito male količine pojedinih drugih klasa jedinjenja (0,2%), koje nisu detektovana u drugom analiziranom uzorku. Dominantne komponente u uzorku Opovo bile su 1,8-cineol (28,2%) i *trans*-tujon (12,0%), dok su mircen (22,0%) i *artemisia* keton (17,6%) dominirale u ulju sa lokaliteta Cepe (Bor). Mircen je takođe jedna od komponenti koja je bila dosta zastupljena u ulju sa Opova, ali u znatno manjoj količini u poređenju sa količinom ovog jedinjenja u ulju sa mesta Cepe (Bor). Slična situacija je i sa 1,8-cineolom, s tim da je znatno manja količina ovog jedinjenja pronađena u uzorku Cepe (Bor) (6,2%). Pored njih ostala jedinjenja koja su pronađena u većim količinama bila su: santolina trien (6,5%) i terpinen-4-ol (5,6%) u uzorku Opovo, kao i β-selinen (9,9%), germakren D (5,0%), kariofilen oksid (4,6%) i spatulenol (3,5%) u uzorku Cepe (Bor). Sabinen je identifikovan u oba uzorka u približno jednakim količinama (6,3% u uzorku Opovo i 6,2% u uzorku Cepe (Bor)). Kamfen, kamfor i *cis*-sabinen hidrat identifikovani su samo u uzorku Opovo, u manjim količinama (0,5%, 0,6%, 0,5%). Nasuprot tome, trans-α-bergamoten i *cis* α-bergamoten pronađen je samo u uzorku Cepe (Bor) (0,6%, 0,4%), ali ne i u uzorku Opovo.

Dobijeni rezultati pokazali su da postoje značajne razlike i u hemijskom sastavu etarskog ulja između osam različitih vrsta roda *Artemisia*. Monoterpeni predstavljaju dominantnu klasu jedijenja u svim ispitivanim etarskim uljima, osim kod *A. santonicum* (Trešnjevac 1 i Trešnjevac 2) i *A. scoparia* (Novi Beograd 1), gde dominantnu klasu jedinjenja čine seskviterpeni (Tabela 8). Najveća količina monoterpena zabeležena je kod *A. pontica* (Zaječar 1), gde zauzimaju 98,8% etarskog ulja, dok je najmanja količina identifikovana kod *A. scoparia,* gde zauzimaju samo 6,3% etarskog ulja. Među monoterpenoidnim jedinjenjima, oksidovani monoterpeni predstavljaju dominantnu grupu u svim ispitivanim etarskim uljima, izuzev kod uzorka *A. campestris* (Deliblatska peščara 1) i jednog od dva analizirana uzorka *A. vulgaris* (Cepe (Bor)), gde su najzastupljenija jedinjenja monoterpenski ugljovodonici. Među seskviterpenoidnim jedinjenjima, oksidovani seskviterpeni preovladavaju u etarskom ulju kod većine vrsta. Nasuprot tome, seskviterpenski ugljovodonici čine glavnu klasu jedinjenja u etarskom ulju četiri vrste pelina *A. annua*, *A. pontica*, *A. scopar*ia i *A. vulgaris* (Tabela 8). Od

ukupno 13 analiziranih etarskih ulja, seskviterpenski ugljovodonici nisu identifikovani jedino u etarskom ulju *A. alba*. Estri monoterpenskih alkohola identifikovani su jedino u etarskom ulju *A. absinthium* i *A. scoparia*. Pored terpenoidnih jedinjenja, uočava se i prisustvo drugih jedinjenja poput fenilpropanoida, koji su identifikovani samo kod *A. scoparia*. U poređenju sa ostalim ispitivanim etarskim uljima, etarsko ulje *A. santonicum* pokazalo je najveće razlike u hemijskom sastavu.

4.2.1.2. Hemijski sastav etarskih ulja izolovanih iz pojedinačnih biljnih delova

Kod *A. absinthium* izolovana su i etarska ulja iz pojedinačnih biljnih delova (listova, stabljika i cvasti). Na osnovu dobijenih rezultata utvrđene su razlike u prinosu, organoleptičkim karakteristikama (boji i mirisu), kao i u hemijskom sastavu (Tabela 9) (Slika 39). GC-FID i GC-MS analizom identifikovano je ukupno 27 jedinjenja (11 u ulju dobijenom iz listova, 17 u ulju dobijenom iz stabljika i 18 u ulju dobijenom iz cvasti). Oksidovani monoterpeni su bili dominantna klasa jedinjenja u etarskom ulju iz listova (81,8%) i cvasti (62,6%), dok su u etarskom ulju iz stabljika druga grupa jedinjenja (derivati masnih kiselina, estri) bila zastupljena u velikoj količini (62,2%). Etarsko ulje iz listova takođe je bogato monoterpenskim ugljovodonicima (15,3%), za razliku od preostala dva ulja u kojima su znatno manje zastupljeni (8.,9% u ulju iz cvasti i 7,9% u ulju iz stabljika). Seskviterpeni su prisutni samo u dva analizirana uzorka, ali u veoma malim količinama (2,9% u listovima i 1,2% u cvastima). Razlike među analiziranim uljima se takođe odnose i na odsustvo seskviterpena u etarskom ulju iz stabljika, kao i odsustvu drugih klasa jedinjenja u etarskom ulju dobijenom iz listova (Tabela 9). Rezultati pokazuju da je *trans*-tujon bio dominantna komponenta u sva tri ispitivana uzorka. Iako je u svim uzorcima ovo jedinjenje predstavljalo dominantnu komponentu, njegova najveća zastupljenost utvrđena je u etarskom ulju listova (60,4%), dok je najniži sadržaj zabeležen u ulju iz stabljika (23,6%). Etarsko ulje dobijeno iz cvasti sadržalo je 46,2% ovog jedinjenja.



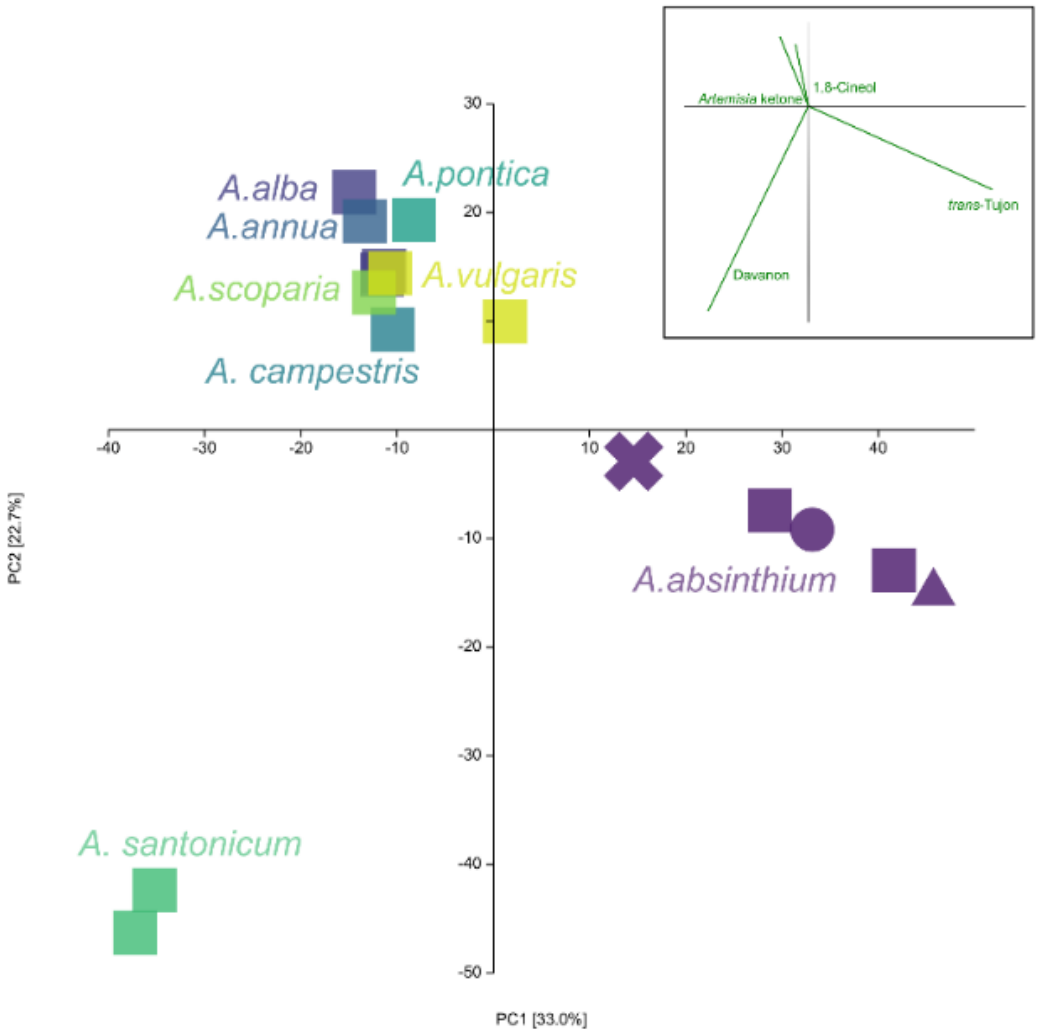
Slika 39. Etarska ulja izolovana iz pojedinačnih delova gorkog pelina, *A. absinthium*: **1**-stabljike (**a** - boja ulja na kraju destilacije; **b** – boja ulja nakon 24h; **c** – boja ulja nakon nekoliko dana); **2** – listovi; **3** - cvasti (boja ulja na početku i na kraju destilacije) (foto M. Radulović)

Tabela 9. Hemijski sastav etarskih ulja iz pojedinačnih biljnih delova (listova, stabljika i cvasti) *A. absinthium* iz Srbije

Broj	RI	Jedinjenje	Biljni deo		
			Listovi (%)	Stabljike (%)	Cvasti (%)
1	923	α- Tujen	1,1	-	1,0
2	943	α- Fenhen	-	1,7	-
3	971	Sabinen	6,2	1,5	4,2
4	1024	*p*-cimen	7,1	4,7	2,6
5	1031	1,8-Cineol	2,7	-	4,3
6	1059	γ-Terpinen	0,8	-	1,1
7	1104	Linalol	-	-	4,5
8	1110	*cis*-tujon	1,1	-	-
9	1122	*trans*- tujon	60,4	23,6	46,2
10	1134	(Z)-epoksiocimen	15,2	2,9	5,2
11	1137	*iso*-3-tujanol	1,0	-	-
12	1178	Terpinen-4-ol	-	-	2,4
13	1228	Nerol	-	3,5	-
14	1291	Lavandulil acetat	-	3,5	-
15	1425	Lavandulil isobutanoat	-	9,8	1,3
16	1488	β-Selinen	-	-	1,2
17	1491	Neril isobutanoat	-	5,7	2,4
18	1511	Geranil isobutanoat	-	11,7	3,2
19	1513	Lavandulil 2-metilbutanoat	-	4,0	1,5
20	1578	Geranil butanoat	-	8,9	8,0
21	1584	Kariofilen oksid	2,9	-	-
22	1585	Neril isovalerat	-	5,3	6,4
23	1603	Estar masne kiseline	-	4,3	-
24	1609	Geranil isovalerat	-	2,4	-
25	2008	Estar masne kiseline	,	2,5	1,8
26	2014	Estar masne kiseline	-	-	2,7

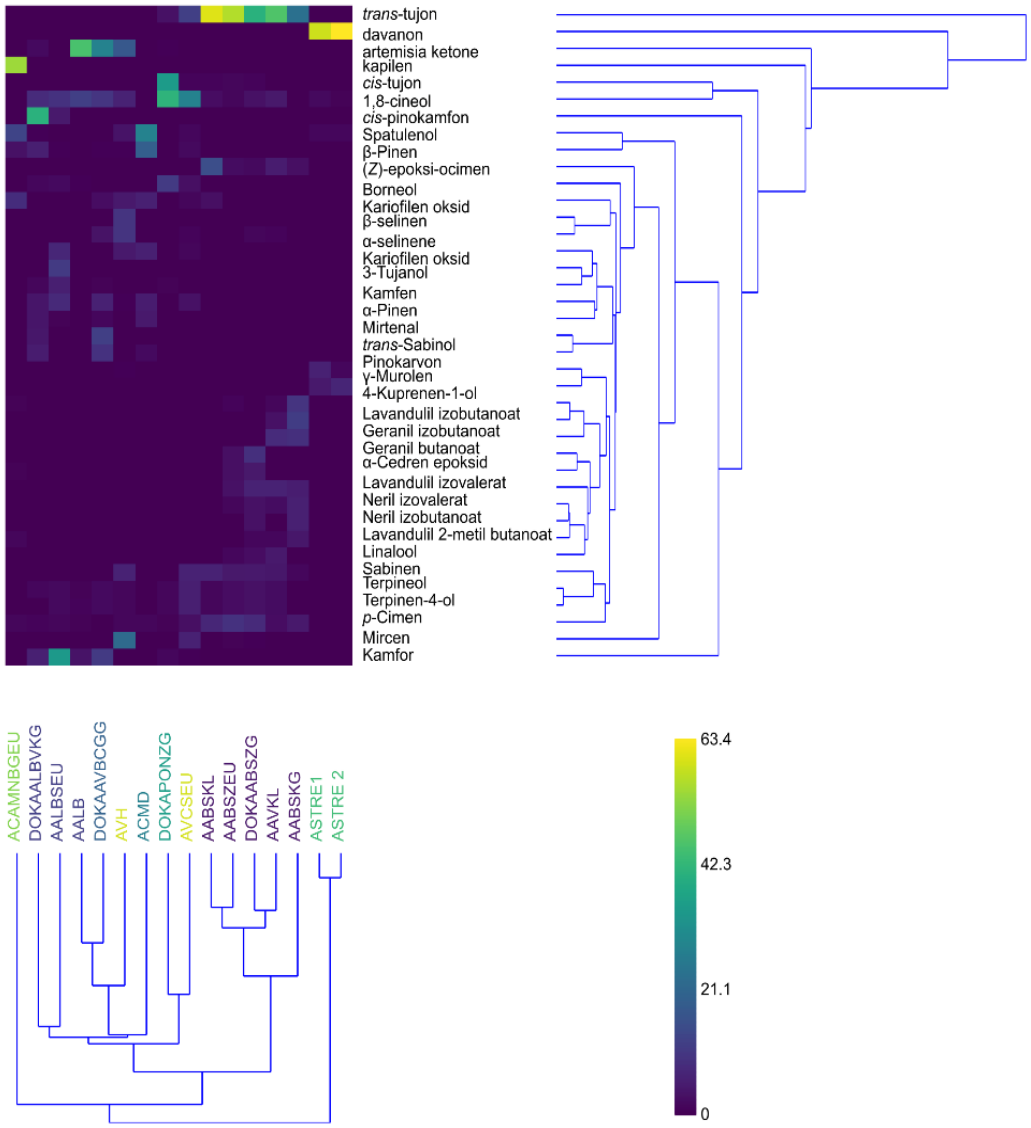
27	2082	Estar masne kiseline	-	4,2	-
		Monoterpenski ugljovodonici	15,3	7,9	8,9
		Oksidovvani monoterpene	81,8	30,0	62,6
		Monoterpeni (ukupno)	97,1	37,9	71,6
		Seskviterpenski ugljovodonici	0,0	0,0	1,2
		Oksidovani seskviterpeni	2,9	0,0	0,0
		Seskviterpeni (ukupno)	2,9	0,0	1,2
		Ostalo (druge klase jedinjenja)	0,0	62,2	27,2

Korišćenjem multivarijantne analize glavnih komponenti (PCA) svi uzorci podeljeni su u tri grupe (Slika 40). Prve dve glavne komponente činile su 55,7% od ukupne varijabilnosti (PC1 = 33,0%, PC2 = 22,7%). Među analiziranim komponentama etarskih ulja, četiri glavne komponente najviše su doprinele razdvajanju ispitivanih uzoraka: *trans*-tujon, davanon, *artemisia* keton i 1,8- cineol. Na osnovu dobijenih rezultata uočava se da se *A. santonicum* i *A. absinthium* jasno izdvajaju od preostalih vrsta, što ukazuje na specifičan hemijskih profil njihovih etarskih ulja u poređenju sa ostalim ispitivanim vrstama. *A. santonicum* se karakteriše velikom količinom davanona, dok se *A. absinthium* odlikuje velikom količinom *trans*-tujona. Kod preostalih vrsta dolazi do preklapanja, što ukazuje na visok stepen sličnosti u hemijskom sastavu njihovih etarskih ulja. Rezultati pokazuju velike količine artemisia ketona kod *A. alba* (uzorak sa Rtnja) i *A. annua* (uzorak iz Beograda - centra*)* u odnosu na druge vrste. Takođe, veliki sadržaj 1,8-cineola zabeležen je kod *A. pontica* (Zaječar 1) i *A. vulgaris* (Cepe (Bor)).



Slika 40. Analiza glavnih komponenti (PCA) hemijskog sastava etarskih ulja ispitivanih vrsta roda *Artemisia*

Hijerarhijska klaster analiza (HCA) pokazala je da postoji varijabilnost u zastupljenosti identifikovanih jedinjenja između analiziranih uzoraka vrsta roda *Artemisia* (Slika 41). Prikazane su razlike u intenzitetu pojedinačnih komponenti, pri čemu ljubičaste nijanse predstavljaju niže, a zelene i žute nijanse više vrednosti. Najizraženije vrednosti u pojedinim uzorcima zabeležene su kod komponenti: *trans*-tujon, davanon, *artemisia* keton. Hijerarhijsko grupisanje pokazalo je da se jedinjenja sa sličnim profilima zastupljenosti grupišu zajedno. Stoga, dobijeni rezultati ukazuju na postojanje razlika, ali i određenih sličnosti u hemijskom profilu analiziranih uzoraka.



Slika 41. Hijerarhijska klaster analiza (HCA) i heatmap prikaz hemijskog sastava ispitivanih vrsta roda *Artemisia*

4.2.2. Fenolna jedinjenja

Detaljan pregled prinosa različitih ekstrakata iz listova, nadzemnih i podzemnih delova vrsta roda *Artemisia* prikazan je u Tabeli 10.

Tabela 10. Prinos različitih ekstrakata vrsta roda *Artemisia* iz Srbije

Vrsta	Šifra uzorka	Oznaka uzorka po lokalitetu	Biljni deo	Količina biljnog materijala (g)	Tip rastvarača/smeša rastvarača	Količina rastvarača (mL)	Prinos (mg/g)
A. absinthium	AABSMETDOK	Zmajevo 2 MeOH	Nadzemni deo	20	Metanol	300	105,92
	AABSETACDOK	Zmajevo 2 EtOAc			Etil-acetat		36,23
	AABSDMMDOK	Zmajevo 2 DCM-MeOH			dihlorometan-metanol = 1:1		48,85
	AABSEDOK	Zmajevo 2 EtOH			70% etanol		129,29
	AABSADOK	Zmajevo 2 Ace			50% aceton		91,21
	AABSPETACDOK	Rtanj	Podzemni deo		Etil-acetat		42,05
	AABS	Subovac	Listovi	10	dihlorometan-metanol = 1:1	150	147,4
A.alba	AALBMETDOK	Veliki Krš MeOH	Nadzemni deo u cvetu	20	Metanol	300	134,77
	AALBETACDOK	Veliki Krš EtOAc			Etil-acetat		44,84
	AALBDMMDOK	Veliki Krš DCM-MeOH			dihlorometan-metanol = 1:1		85,62
	AALBEDOK	Veliki Krš EtOH			70% etanol		162,36
	AALBADOK	Veliki Krš Ace			50% aceton		158,57
	AALBPETACDOK	Rtanj 1	Podzemni deo		Etil-acetat		7,23
	AALB	Rtanj 2	Listovi	10	dihlorometan-metanol = 1:1	150	9,41
A. annua	AANMETDOK	Beograd-centar MeOH	Nadzemni deo u cvetu	20	Metanol	300	81,39
	AANETACDOK	Beograd-centar EtOAc			Etil-acetat		36,1
	AANDMMDOK	Beograd-centar DCM-MeOH			dihlorometan-metanol = 1:1		79,42
	AANEDOK	Beograd-centar EtOH			70% etanol		123,49
	AANADOK	Beograd-centar Ace			50% aceton		61,98
	AANPETACDOK	Opovo 1	Podzemni deo	30	Etil-acetat	450	3,89
	AANN	Opovo 2	Listovi	10	dihlorometan-metanol = 1:1	150	226,9
A. campestris	ACAMPMETDOK	Deliblatska peščara 1 MeOH	Nadzemni deo u cvetu	20	Metanol	300	48,64
	ACAMPETACDOK	Deliblatska peščara 1 EtOAc			Etil-acetat		14,14
	ACAMPDMMDOK	Deliblatska peščara 1 DCM-MeOH			dihlorometan-metanol = 1:1		43,66
	ACAMPEDOK	Deliblatska peščara 1			70% etanol		59,1

		EtOH					
	ACAMPADOK	Deliblatska peščara 1 Ace			50% aceton		89,93
	ACAMPPETACOK	Deliblatska peščara 2	Podzemni deo	60	Etil-acetat	900	11,69
	ACAMP	Deliblatska peščara 3	Listovi	10	dihlorometan-metanol = 1:1	150	51,1
A. pontica	APONMETDOK	Zaječar 1 MeOH	Nadzemni deo u cvetu	20	Metanol	300	89,35
	APONETACDOK	Zaječar 1 EtOAc			Etil-acetat		50,75
	APONDMMDOK	Zaječar 1 DCM-MeOH			dihlorometan-metanol = 1:1		63,28
	APONEDOK	Zaječar 1 EtOH			70% etanol		127,32
	APONADOK	Zaječar 1 Ace			50% aceton		137,28
	APONPETACDOK	Zaječar 2	Podzemni deo	45,5	Etil-acetat	682,5	3,94
	APONT	Zaječar 3	Listovi	10	dihlorometan-metanol = 1:1	150	75,7
A. santonicum	ASANTMETDOK	Kumane 1 MeOH	Nadzemni deo u cvetu	20	Metanol	300	83,07
	ASANTETACDOK	Kumane 1 EtOAc			Etil-acetat		29,25
	ASANTDMMDOK	Kumane 1 DCM-MeOH			dihlorometan-metanol = 1:1		65,83
	ASANTEDOK	Kumane 1 EtOH			70% etanol		101,35
	ASANTADOK	Kumane 1 Ace			50% aceton		121,01
	ASANTPETACDOK	Kumane 1	Podzemni deo		Etil-acetat		7,57
	ASAN	Okanj bara	Listovi	10	dihlorometan-metanol = 1:1	150	108,5
A. scoparia	ASCOPMETDOK	Novi Beograd 1 MeOH	Nadzemni deo	20	Metanol	300	79,22
	ASCOPETACDOK	Novi Beograd 1 EtOAc			Etil-acetat		28,29
	ASCOPDMMDOK	Novi Beograd 1 DCM-MeOH			dihlorometan-metanol = 1:1		75,66
	ASCOPEDOK	Novi Beog rad 1 EtOH			70% etanol		121,92
	ASCOPADOK	Novi Beograd 1 Ace			50% aceton		84,45
	ASCOPPETACDOK	Novi Beograd 2	Podzemni deo	60	Etil-acetat	900	3,28
A. vulgaris	AVMETDOK	Subovac MeOH	Nadzemni deo	20	Metanol	300	54,07
	AVETACDOK	Subovac EtOAc			Etil-acetat		16,91
	AVDMMDOK	Subovac DCM-MeOH			dihlorometan-metanol = 1:1		50,27
	AVEDOK	Subovac EtOH			70% etanol		65,57
	AVADOK	Subovac Ace			50% aceton		85,92
	AVPETACDOK	Cerovo	Podzemni deo	60	Etil-acetat	900	2,85
	AV	Opovo	Listovi	10	dihlorometan-metanol = 1:1	150	74,3

Među dihlorometan-metanolnim ekstraktima listova, najveći prinos zabeležen je kod listova *A. annua* (226,9 mg/g) i *A. absinthium* (147,4 mg/g), dok je najmanji prinos zabeležen kod listova *A. alba* (9,41 mg/g). Za ekstrakciju fenolnih jedinjenja iz nadzemnih delova korišćena su četiri različita rastvarača (metanol, etil-acetat, 70% etanol, 50% aceton) i jedna smeša rastvarača (dihlorometan: metanol = 1:1). Analizirajući ekstrakte dobijene od nadzemnih delova, rezultati su pokazali da je najveći prinos zabeležen kod 70% etanolnih ekstrakata kod četiri vrsta roda *Artemisia* (*A. absinthium*, *A. alba*, *A. annua* i *A. scoparia*) i kod 50% acetonskih ekstrakata, kod takođe četiri predstavnika (*A. campestris*, *A. pontica*, *A. santonicum* i *A. vulgaris*) (Tabela 10). Nasuprot tome, najmanji prinos zabeležen je u etil-acetatnim ekstraktima kod svih vrsta. Analizirajući etil-acetatne ekstrakte dobijene od podzemnih delova, najveći prinos uočen je kod podzemnog dela *A. absinthium* (42,05 mg/g). Najmanji prinos zabeležen je kod podzemnih delova *A. vulgaris* (2,85 mg/g) i *A. scoparia* (3,28 mg/g).

4.2.1.1. Fenolna jedinjenja u ekstraktima podzemnih delova vrsta roda *Artemisia*

LC-MS analizom utvrđeno je prisustvo ukupno 79 metabolita u etil-acetatnom ekstraktu podzemnog dela *A. absinthium*. Među njima je bilo pet organskih kiselina, 11 hidroksicinaminskih kiselina, šest hidroksibenzoičnih kiselina, dva kumarina, 4 flavonoidna O-glikozida, 15 flavonoidnih aglikona, osam seskviterpenskih laktona, tri lignana, 17 masnih kiselina i osam drugih metabolita. Flavonoidni C-glikozidi nisu pronađeni.

Kod podzemnog dela *A. alba* utvrđeno je prisustvo ukupno 113 metabolita. Među njima je bilo pet organskih kiselina, 21 hidroksicinaminska kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, devet kumarina, 12 flavonoidnih O-glikozida, 18 flavonoidnih aglikona, deset seskviterpenskih laktona, dva lignana, 20 masnih kiselina i 11 drugih metabolita. Flavonoidni C-glikozidi nisu pronađeni.

Kod podzemnog dela *A. annua* identifikovano je ukupno 123 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 25 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, pet kumarina, jedan flavonoidni C-glikozid, 11 flavonoidnih O-glikozida, 17 flavonoidnih aglikona, 16 seskviterpenskih laktona, četiri lignana, 22 masne kiseline i 11 drugih metabolita.

Kod podzemnog dela *A. campestris* identifikovano je ukupno 114 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 20 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, pet kumarina, deset flavonoidnih O-glikozida, 18 flavonoidnih aglikona, 17 seskviterpenskih laktona, tri lignana, 22 masne kiseline i osam drugih metabolita. Flavonoidni C-glikozidi nisu pronađeni.

Kod podzemnog dela *A. pontica* identifikovano je ukupno 114 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 23 hidroksicinaminske kiseline, sedam hidroksibenzoičnih kiselina, sedam kumarina, deset flavonoidnih O-glikozida, 16 flavonoidnih aglikona, 11 seskviterpenskih laktona, tri lignana, 22 masne kiseline i devet drugih metabolita. Flavonoidni C-glikozidi nisu pronađeni.

Kod podzemnog dela *A. santonicum* identifikovano je ukupno 128 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 22 hidroksicinaminske kiseline, šest hidroksibenzoičnih kiselina, sedam kumarina, jedan flavonoidni C-glikozid, 11 flavonoidnih O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 21 seskviterpenski lakton, tri lignana, 22 masne kiseline i deset drugih metabolita.

Kod podzemnog dela *A. scoparia* identifikovano je ukupno 108 metabolita. Među njima je bilo pet organskih kiselina, 20 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, pet kumarina, jedan flavonoidni C-glikozid, devet flavonoidnih O-glikozida, 17 flavonoidnig aglikona, 11 seskviterpenskih laktona, dva lignana, 23 masne kiseline i deset drugih metabolita.

Kod podzemnog dela *A. vulgaris* identifikovano je ukupno 116 metabolita. Među njima je bilo pet organskih kiselina, 24 hidroksicinaminske kiseline, šest hidroksibenzoičnih kiselina, pet kumarina, 11 flavonoidnih O-glikozida, 17 flavonoidnih aglikona, 12 seskviterpenskih laktona, dva lignana, 24 masne kiseline i 10 drugih metabolita. Flavonoidni C-glikozidi nisu pronađeni.

U ekstraktima podzemnih delova analiziranih vrsta roda *Artemisia* (Prilozi 21 i 22), više zajedničkih karakteristika je primećeno kod organskih kiselina, ali su takođe uočene i male razlike u njihovoj zastupljenosti među ispitivanim ekstraktima. Pentonska, hininska, jabučna, glukonska i maleinska su identifikovane kod svih osam vrsta. Za razliku od njih, 3,4-O-izopropilidenšikiminska kiselina nije detektovana ni u jednoj od osam analiziranih vrsta roda *Artemisia*. Među vrstama je uočena jedino razlika u prisustvu izopropilmalatne kiseline koja je identifikovana samo kod *A. annua, A. campestris*, *A. pontica* i *A. santonicum,* dok preostale četiri vrste pelina ne sadrže ovu organsku kiselinu. Nasuprot njima, u zastupljenosti fenolnih kiselina uočene su velike razlike. Neke od njih, kao što su kafeinska i 1-O-kafeoilhininska kiselina, 5-O-kafeoilhininska kiselina identifikovane su kod svih vrsta. Sa druge strane, pojedine kiseline poput kafeoilgalaktarske pronađene je u podzemnim delovima samo kod *A. pontica* i *A. vulgaris*. Dihidroferulinska kiselina je identifikovana samo kod *A. santonicum,* dok su trikafeoillatranska i izobutiril-trikafeoilheksarinska kiselina identifikovane jedino kod *A. vulgaris*.

Kod flavonoida su zabeležene razlike izmedju sve tri grupe, kao i između distribucije pojedinačnih komponenti u ispitivanim ekstraktima. Najveća varijabilnost u rasprostranjenosti ovih jedinjenja primećena je kod flavonoidnih O-glikozida. Rutin je identifikovan kod svih osam vrsta. Patuletin 3-O-(6''-ramnozil)-heksozid je identifikovan samo kod dve vrste i to kod *A. santonicum* i *A. vulgaris*, dok je kvercetin 3-O-(6''-malonil)-heksozid 1 pronađen samo kod *A. scoparia* i *A. vulgaris*. Roifolin je prisutan samo u podzemnim delovima *A. pontica*. Flavonoidni aglikoni se slabo razlikuju po zastupljenosti u podzemnim delovima ispitivanih vrsta. Većina je prisutna kod svih osam vrsta (luteolin, spinacetin, izoramnetin, apigenin, homoeriodiktiol, nepetin, hispidulin, jaceozidin, kasticin, eupatilin, cirzimaritin). Sa druge strane, neki od njih poput hrizoeriola identifikovani su kod svih vrsta osim kod *A. absinthium*. Naringenin nije identifikovan jedino kod *A. pontica* i *A. absinthium*. U ispitivanim ekstraktima pronađena su samo 2 flavonoidna C-glykozida, ali ne kod svih vrsta, već samo kod *A. santonicum*, *A. scoparia* i *A. annua*.

Različite vrste kumarina su pronađene u različitim vrstama. Svih osam vrsta sadrži skopoletin i izofraksidin u podzemnim delovima. Umbeliferon, eskuletin i eskulin su prisutni kod svih vrsta, osim u podzemnom delu *A. absinthium*. Fraksin je identifikovan samo kod *A. santonicum*; izofraksidin heksozid nađen samo kod *A. pontica*, dok su kod *A. alba* pronađena oba navedena kumarina. Pored svih pomenutih klasa, u ekstraktima podzemnog dela identifikovani su takođe pojedini lignani. Među njima se izdvajaju: epimagnolin A (samo kod *A. annua* i *A. scoparia*), lapaol B (samo kod *A. scoparia*). Pojedine hidroksibenzoeve kiseline i drugi metaboliti takođe su detektovani (Prilozi 21 i 22).

4.2.1.2. Fenolna jedinjenja u ekstraktima listova vrsta roda *Artemisia*

Pregled fenolnih jedinjenja identifikovanih u dihlorometan-metanolnim ekstraktima sedam vrsta roda *Artemisia* dat je u Prilogu 23. Dobijeni rezultati pokazali su prisustvo različitih klasa fenola, uključujući fenolne kiseline i flavonoide. Uočene su značajne razlike u hemijskom profilu i zastupljenosti pojedinih komponenti između ispitivanih ekstrakata. Viteksin i naringenin su identifikovani u svim uzorcima, osim kod *A. campestris*. Narcisin je identifikovan kod svih vrsta osim kod *A. santonicum*, dok je luteolin detektovan u svim ekstraktima, osim u ekstraktima *A. absinthium* i *A. vulgaris*. Pored toga, narcisin i luteolin takođe nisu identifikovani ni u listovima *A. annua*. Sve ostale identifikovane komponente pronađene su u ekstraktima svih vrsta, pri čemu su uočene razlike i u njihovoj količini. Analizom sadržaja hininske kiseline ustanovljeno je da je najzastupljenija bila u listovima *A. campestris* (0,706 mg/g), dok je najmanja količina zabeležena u listovima *A. annua* (0,098 mg/g). Najveći sadržaj hispidulina pronađen je kod *A. alba* (0,588 mg/g). Nasuprot tome, najmanja količina ovog jedinjenja identifikovana je kod *A. annua* (0,022 mg/g). Od ukupno šest ekstrakata u kojima je identifikovan, najveći sadržaj viteksina je primećen kod *A. annua* (0,181 mg/g), a najmanji kod *A. pontica* (0,013 mg/g). Velika raznolikost uočena je i u sadržaju apigenina, pri čemu je najveća količina zastupljena u ekstraktima *A. pontica* (0,153 mg/g), dok je najmanja količina zabeležena u ekstraktima *A. campestris* (0,028 mg/g). U ekstraktima *A. vulgaris* i *A. annua* zabeležene su jednake količine pomenutog jedinjenja (0,029 mg/g). Dve fenolne kiseline identifikovane kod svih ispitivanih vrsta roda *Artemisia* bile su hlorogena i kafeinska kiselina, pri čemu se njihova zastupljenost razlikovala u zavisnosti od vrste. Hlorogena kiselina je bila zastupljena u većoj količini skoro u svim ekstraktima, mada je njen najveći udeo zabeležen kod *A. alba* (2,515 mg/g) i *A. campestris* (2,416 mg/g). Takođe, velike količine ove kiseline identifikovane su i kod *A. santonicum* (1, 465 mg/g) i *A. pontica* (1,253 mg/g). Kafeinska kiselina je najzastupljenija bila kod *A. alba* (0,112 mg/g). Obe fenolne kiseline najslabije su bile zastupljene u listovima *A. vulgaris* (Prilog 23). Pored toga kafeinska kiselina je slabo bila zastupljena i kod *A. annua* (0,037 mg/g), kao i kod *A. absinthium* (0,046 mg/g). Razlike u kvantitativnom sastavu i zastupljnosti ostalih fenolnih jedinjenja prikazane su u Prilogu 23.

Pregled fenolnih jedinjenja, kao i drugih metabolita (organske kiseline, lignani, masne kiseline) identifikovanih u ekstraktima listova dobijenih ekstrakcijom dihlorometan-metanol-*n*-heksan sedam vrsta roda *Artemisia* dat je u Prilozima 24 i 25. LC-MS analizom utvrđeno je prisustvo ukupno 80 metabolita u ekstraktu listova *A. absinthium*. Među njima je bilo četiri organske kiseline, pet hidroksicinaminskih kiselina, dve hidroksibenzoične kiseline, tri kumarina, 18 flavonoidnih aglikona, 13 seskviterpenskih laktona, dva lignana, 22 masne kiseline i 11 drugih metabolita. Flavonoidni C-glikozidi i flavonoidni O-glikozida nisu pronađeni.

U listovima *A. alba* identifikovano je ukupno 107 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, devet hidroksicinaminskih kiselina, četiri hidroksibenzoične kiseline, pet kumarina, 11 flavonoidnih O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 18 seskviterpenskih laktona, tri lignana, 21 masna kiselina i 11 drugih metabolita. Flavonoidni C-glikozidi nisu pronađeni.

U listovima *A. annua* identifikovano je ukupno 105 metabolita. Među njima je bilo pet organskih kiselina, 12 hidroksicinaminskih kiselina, tri hidroksibenzoične kiseline, četiri kumarina, dva flavonoidna C-glikozida, sedam flavonoidnih O-glikozida, 18 flavonoidnih aglikona, 20 seskviterpenskih laktona, dva lignana, 20 masnih kiselina i 12 drugih metabolita.

U listovima *A. campestris* identifikovano je ukupno 59 metabolita. Među njima je bilo dve organske kiseline, devet hidroksicinaminskih kiselina, jedan flavonoidni O-glikozid, 15

flavonoidnih aglikona, 10 seskviterpenskih laktona, jedan lignan, 20 masnih kiselina i jedan drugi metabolita. Hidroksibenzoične kiseline, kumarini i flavonoidni C-glikozidi nisu pronađeni.

U listovima *A. pontica* identifikovano je ukupno 78 metabolita. Među njima je bilo četiri organskih kiselina, jedan hidroksicinaminska kiselina, tri hidroksibenzoične kiseline, tri kumarina, jedan flavonoidni C-glikozid, 18 flavonoidnih aglikona, 16 seskviterpenskih laktona, tri lignana, 21 masna kiselina i osam drugih metabolita. Flavonoidni O-glikozidi nisu pronađeni.

U listovima *A. santonicum* identifikovano je ukupno 99 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, osam hidroksicinaminskih kiselina, četiri hidroksibenzoične kiseline, četiri kumarina, jedan flavonoidni C-glikozid, četiri flavonoidna O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 18 seskviterpenskih laktona, tri lignana, 21 masne kiseline i 11 drugih metabolita.

U listovima *A. vulgaris* identifikovano je ukupno 111 metabolita. Među njima je bilo pet organskih kiselina, pet hidroksicinaminskih kiselina, četiri hidroksibenzoične kiseline, pet kumarina, 14 flavonoidnih O-glikozida, 18 flavonoidnih aglikona, 25 seskviterpenskih laktona, dva lignana, 20 masnih kiselina i 13 drugih metabolita. Flavonoidni C-glikozidi nisu pronađeni.

Na osnovu dobijenih rezultata uočene su razlike u sadržaju metabolita između ispitivanih vrsta. Hininska i glukuronska kiselina identifikovane su u svim uzorcima. Nasuprot tome, preostale identifikovane organske kiseline psisutne su samo kod pojedinih vrsta. Pentonska i jabučna kiselina identifikovane su kod svih vrsta osim kod *A. absinthium, A. campestris* i *A. pontica,* dok je maleinska kiselina prisutna kod svih vrsta osim kod *A. campestris*. Sa druge strane, 3,4-O-izopropilidenšikiminska kiselina pronađena je u svim ekstraktima, osim u ekstraktima *A.annua, A. campestris* i *A. vulgaris*. Rezultati su takođe pokazali da su flavonoidini C-glikozidi i flavonoidni O-glikozidi manje zastupljeni u ekstraktima ispitivanih vrsta u odnosu na flavonoidne aglikone (Prilozi 24 i 25). Sadržaj kumarina je takođe bio različit među vrstama. Naime, fraksin je identifikovan jedino u listovima *A. alba*. Eskuletin i umbeliferon su identifikovani u svim uzorcima, osim kod *A. campestris*. Skopoletin je pronađen kod pet vrsta, osim kod osim kod *A. absinthium* i *A. campestris*.

4.2.1.3. Fenolna jedinjenja u ekstraktima nadzemnih delova vrsta roda *Artemisia*

Pregled hemijskog sastava pet različitih ekstrakata (metanolnih, etil-acetatnih, dihlorometan-metanolnih, 70% etanolnih i 50% acetonskih) nadzemnih delova osam vrsta roda *Artemisia* iz Srbije dat je u Prilozima 26-35. Dobijeni rezultati ukazuju na pojedine sličnosti i razlike u njihovoj zastupljenosti izmedju različitih tipova ekstrakata među vrstama, ali i u okviru iste vrste.

LC-MS analizom utvrđeno je prisustvo ukupno 117 metabolita u metanolnom ekstraktu nadzemnog dela *A. absinthium*. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 20 hidroksicinaminskih kiselina, četiri hidroksibenzoične kiselina, četiri kumarina, četiri flavonoidna C-glikozida, 21 flavonoidni O-glikozid, 16 flavonoidnih aglikona, 13 seskviterpenskih laktona, tri lignana, 17 masnih kiselina i 13 drugih metabolita.

U metanolnom ekstraktu nadzemnog dela *A. alba* identifikovano je ukupno 140 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 27 hidroksicinaminskih kiselina, šest hidroksibenzoičnih kiselina, osam kumarina, četiri flavonoidna C-glikozida, 26 flavonoidnih O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 13 seskviterpenskih laktona, tri lignana, 18 masnih kiselina i deset drugih metabolita.

U metanolnom ekstraktu nadzemnog dela *A. annua* identifikovano je ukupno 134 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 21 hidroksicinaminska kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, pet kumarina, osam flavonoidnih C-glikozida, 20 flavonoidnih O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 16 seskviterpenskih laktona, jedan lignan, 20 masnih kiselina i 13 drugih metabolita.

U metanolnom ekstraktu nadzemnog dela *A. campestris* identifikovano je ukupno 134 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 28 hidroksicinaminskih kiselina, šest hidroksibenzoičnih kiselina, šest kumarina, dva flavonoidna C-glikozida, 18 flavonoidnih O-glikozida, 18 flavonoidnih aglikona, 17 seskviterpenskih laktona, dva lignana, 21 masna kiselina i deset drugih metabolita.

U metanolnom ekstraktu nadzemnog dela *A. pontica* identifikovano je ukupno 136 metabolita. Među njima je bilo sedam organskih kiselina, 26 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, osam kumarina, jedan flavonoidni C-glikozid, 18 flavonoidnih O-glikozida, 18 flavonoidnih aglikona, 16 seskviterpenskih laktona, četiri lignana, 22 masne kiseline i 11 drugih metabolita.

U metanolnom ekstraktu nadzemnog dela *A. santonicum* identifikovan je ukupno 151 metabolit. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 28 hidroksicinaminskih kiselina, šest hidroksibenzoičnih kiselina, šest kumarina, četiri flavonoidna C-glikozida, 26 flavonoidnih O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 21 seskviterpenski lakton, tri lignana, 22 masne kiseline i deset drugih metabolita.

U metanolnom ekstraktu nadzemnog dela *A. scoparia* identifikovano je ukupno 138 metabolita. Među njima je bilo sedam organskih kiselina, 26 hidroksicinaminskih kiselina, šest hidroksibenzoičnih kiselina, šest kumarina, dva flavonoidna C-glikozida, 21 flavonoidni O-glikozid, 19 flavonoidnih aglikona, 16 seskviterpenskih laktona, dva lignana, 22 masne kiseline i 11 drugih metabolita.

U metanolnom ekstraktu nadzemnog dela *A. vulgaris* identifikovano je ukupno 137 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 25 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, šest kumarina, četiri flavonoidna C-glikozida, 19 flavonoidnih O-

glikozida, 18 flavonoidnih aglikona, 19 seskviterpenskih laktona, dva lignana, 22 masnih kiselina i 11 drugih metabolita.

LC-MS analizom utvrđeno je prisustvo ukupno 92 metabolita u etil-acetatnom ekstraktu nadzemnog dela *A. absinthium*. Među njima je bilo sedam organskih kiselina, devet hidroksicinaminskih kiselina, četiri hidroksibenzoične kiselina, četiri kumarina, jedan flavonoidni C-glikozida, deset flavonoidnih O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, dva seskviterpenska laktona, dva lignana, 20 masnih kiselina i osam drugih metabolita.

Kod etil–acetatnog ekstrakta nadzemnog dela *A. alba* identifikovano je ukupno 130 metabolita. Među njima je bilo pet organskih kiselina, 25 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, sedam kumarina, 21 flavonoidni O-glikozid, 19 flavonoidnih aglikona, 13 seskviterpenskih laktona, četiri lignana, 20 masnih kiselina i 11 drugih metabolita. Flavonoidni C-glikozidi nisu pronađeni.

Kod etil–acetatnog ekstrakta nadzemnog dela *A. annua* identifikovan je ukupno 121 metabolit. Među njima je bilo pet organskih kiselina, 20 hidroksicinaminskih kiselina, četiri hidroksibenzoične kiseline, pet kumarina, četiri flavonoidna C-glikozida, 12 flavonoidnih O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 18 seskviterpenskih laktona, jedan lignan, 20 masnih kiselina i 13 drugih metabolita.

Kod etil–acetatnog ekstrakta nadzemnog dela *A. campestris* identifikovano je ukupno 133 metabolita. Među njima je bilo pet organskih kiselina, 27 hidroksicinaminskih kiselina, šest hidroksibenzoičnih kiselina, šest kumarina, 18 flavonoidnih O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 15 seskviterpenskih laktona, četiri lignana, 21 masna kiselina i 12 drugih metabolita. Flavonoidni C-glikozidi nisu pronađeni.

Kod etil–acetatnog ekstrakta nadzemnog dela *A. pontica* identifikovano je ukupno 122 metabolita. Među njima je bilo sedam organskih kiselina, 19 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, sedam kumarina, 12 flavonoidnih O-glikozida, 18 flavonoidnih aglikona, 16 seskviterpenskih laktona, četiri lignana, 21 masna kiselina i 13 drugih metabolita. Flavonoidni C-glikozidi nisu pronađeni.

Kod etil–acetatnog ekstrakta nadzemnog dela *A. santonicum* identifikovano je ukupno 135 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 20 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, šest kumarina, jedan flavonoidni C-glikozid, 23 flavonoidna O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 19 seskviterpenskih laktona, dva lignana, 21 masna kiselina i 12 drugih metabolita.

Kod etil–acetatnog ekstrakta nadzemnog dela *A. scoparia* identifikovano je ukupno 114 metabolita. Među njima je bilo pet organskih kiselina, 17 hidroksicinaminskih kiselina, tri hidroksibenzoične kiseline, pet kumarina, dva flavonoidna C-glikozida, 15 flavonoidnih O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 15 seskviterpenskih laktona, dva lignana, 22 masne kiseline i devet drugih metabolita.

Kod etil–acetatnog ekstrakta nadzemnog dela *A. vulgaris* identifikovano je ukupno 127 metabolita. Među njima je bilo pet organskih kiselina, 22 hidroksicinaminske kiseline, pet hidroksibenzoičnih kiselina, pet kumarina, dva flavonoidna C-glikozida, 14 flavonoidnih O-glikozida, 18 flavonoidnih aglikona, 19 seskviterpenskih laktona, dva lignana, 23 masne kiseline i 12 drugih metabolita.

LC-MS analizom utvrđeno je prisustvo ukupno 127 metabolita u dihlorometan-metanolnom ekstraktu nadzemnog dela *A. absinthium*. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 22

hidroksicinaminske kiseline, pet hidroksibenzoičnih kiselina, šest kumarina, četiri flavonoidna C-glikozida, 20 flavonoidnih O-glikozida, 18 flavonoidnih aglikona, deset seskviterpenskih laktona, četiri lignana, 22 masne kiseline i deset drugih metabolita.

Kod dihlorometan-metanolnog ekstrakta nadzemnog dela *A. alba* identifikovano je ukupno 139 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 25 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, osam kumarina, četiri flavonoidna C-glikozida, 25 flavonoidnih O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 11 seskviterpenskih laktona, tri lignana, 22 masne kiseline i 11 drugih metabolita.

Kod dihlorometan-metanolnog ekstrakta nadzemnog dela *A. annua* identifikovano je ukupno 138 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 20 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, pet kumarina, osam flavonoidnih C-glikozida, 22 flavonoidna O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 16 seskviterpenskih laktona, jedan lignan, 23 masne kiseline i 13 drugih metabolita.

Kod dihlorometan-metanolnog ekstrakta nadzemnog dela *A. campestris* identifikovano je ukupno 139 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 29 hidroksicinaminskih kiselina, šest hidroksibenzoičnih kiselina, šest kumarina, jedan flavonoidni C-glikozid, 22 flavonoidna O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 15 seskviterpenskih laktona, dva lignana, 23 masne kiseline i deset drugih metabolita.

Kod dihlorometan-metanolnog ekstrakta nadzemnog dela *A. pontica* identifikovano je ukupno 138 metabolita. Među njima je bilo sedam organskih kiselina, 26 hidroksicinaminskih kiselina, četiri hidroksibenzoične kiseline, osam kumarina, 18 flavonoidnih O-glikozida, 18 flavonoidnih aglikona, 18 seskviterpenskih laktona, tri lignana, 23 masne kiseline i 13 drugih metabolita. Flavonoidni C-glikozidi nisu pronađeni.

Kod dihlorometan-metanolnog ekstrakta nadzemnog dela *A. santonicum* identifikovano je ukupno 152 metabolita. Među njima je bilo sedam organskih kiselina, 27 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, sedam kumarina, tri flavonoidna C-glikozida, 26 flavonoidnih O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 22 seskviterpenskih laktona, dva lignana, 23 masne kiseline i 11 drugih metabolita.

Kod dihlorometan-metanolnog ekstrakta nadzemnog dela *A. scoparia* identifikovano je ukupno 139 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 27 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, šest kumarina, dva flavonoidna C-glikozida, 22 flavonoidna O-glikozida, 18 flavonoidnih aglikona, 17 seskviterpenskih laktona, dva lignana, 23 masne kiseline i 11 drugih metabolita.

Kod dihlorometan-metanolnog ekstrakta nadzemnog dela *A. vulgaris* identifikovano je ukupno 135 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 25 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, osam kumarina, četiri flavonoidna C-glikozida, 18 flavonoidnih O-glikozida, 17 flavonoidnih aglikona, 17 seskviterpenskih laktona, jedan lignan, 24 masne kiseline i deset drugih metabolita.

LC-MS analizom utvrđeno je prisustvo ukupno 121 metabolita u 70% etanolnom ekstraktu nadzemnog dela *A. absinthium*. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 21 hidroksicinaminska kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, tri kumarina, pet flavonoidnih C-glikozida, 21 flavonoidni O-glikozid, 18 flavonoidnih aglikona, deset seskviterpenskih laktona, tri lignana, 21 masna kiselina i osam drugih metabolita.

Kod 70% etanolnog ekstrakta nadzemnog dela *A. alba* identifikovano je ukupno 136 metabolita. Među njima je bilo sedam organskih kiselina, 25 hidroksicinaminskih kiselina, četiri hidroksibenzoične kiseline, osam kumarina, četiri flavonoidna C-glikozida, 23 flavonoidna O-

glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, deset seskviterpenskih laktona, tri lignana, 23 masne kiseline i deset drugih metabolita.

Kod 70% etanolnog ekstrakta nadzemnog dela *A. annua* identifikovano je ukupno 132 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 20 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, šest kumarina, osam flavonoidnih C-glikozida, 20 flavonoidnih O-glikozida, 17 flavonoidnih aglikona, 16 seskviterpenskih laktona, jedan lignan, 20 masnih kiselina i 13 drugih metabolita.

Kod 70% etanolnog ekstrakta nadzemnog dela *A. campestris* identifikovano je ukupno 132 metabolita. Među njima je bilo sedam organskih kiselina, 25 hidroksicinaminskih kiselina, šest hidroksibenzoičnih kiselina, sedam kumarina, dva flavonoidna C-glikozida, 20 flavonoidnih O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 12 seskviterpenskih laktona, jedan lignan, 21 masna kiselina i 12 drugih metabolita.

Kod 70% etanolnog ekstrakta nadzemnog dela *A. pontica* identifikovano je ukupno 137 metabolita. Među njima je bilo sedam organskih kiselina, 25 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, osam kumarina, dva flavonoidna C-glikozida, 16 flavonoidnih O-glikozida, 17 flavonoidnih aglikona, 19 seskviterpenskih laktona, tri lignana, 23 masne kiseline i 12 drugih metabolita.

Kod 70% etanolnog ekstrakta nadzemnog dela *A. santonicum* identifikovano je ukupno 148 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 26 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, šest kumarina, pet flavonoidnih C-glikozida, 26 flavonoidnih O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 21 seskviterpenskih laktona, jedan lignan, 22 masne kiseline i 11 drugih metabolita.

Kod 70% etanolnog ekstrakta nadzemnog dela *A. scoparia* identifikovano je ukupno 134 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 26 hidroksicinaminskih kiselina, šest hidroksibenzoičnih kiselina, šest kumarina, četiri flavonoidna C-glikozida, 16 flavonoidnih O-glikozida, 16 flavonoidnih aglikona, 14 seskviterpenskih laktona, jedan lignan, 22 masne kiseline i osam drugih metabolita.

Kod 70% etanolnog ekstrakta nadzemnog dela *A. vulgaris* identifikovano je ukupno 128 metabolita. Među njima je bilo sedam organskih kiselina, 25 hidroksicinaminskih kiselina, šest hidroksibenzoicnih kiselina, šest kumarina, četiri flavonoidna C-glikozida, 19 flavonoidnih O-glikozida, 16 flavonoidnih aglikona, 14 seskviterpenskih laktona, jedan lignan, 22 masne kiseline i osam drugih metabolita.

LC-MS analizom utvrđeno je prisustvo ukupno 125 metabolita u 50% acetonskom ekstraktu nadzemnog dela *A. absinthium*. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 22 hidroksicinaminske kiseline, pet hidroksibenzoičnih kiselina, pet kumarina, četiri flavonoidna C-glikozida, 21 flavonoidni O-glikozid, 19 flavonoidnih aglikona, deset seskviterpenskih laktona, tri lignana, 20 masnih kiselina i deset drugih metabolita.

Kod 50% acetonskog ekstrakta nadzemnog dela *A. alba* identifikovano je ukupno 130 metabolita. Među njima je bilo sedam organskih kiselina, 23 hidroksicinaminske kiseline, šest hidroksibenzoičnih kiselina, osam kumarina, četiri flavonoidna C-glikozida, 22 flavonoidna O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, devet seskviterpenskih laktona, dva lignana, 20 masnih kiselina i deset drugih metabolita.

Kod 50% acetonskog ekstrakta nadzemnog dela *A. annua* identifikovano je ukupno 135 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 24 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, pet kumarina, sedam flavonoidnih C-glikozida, 21 flavonoidni O-

glikozid, 19 flavonoidnih aglikona, 18 seskviterpenskih laktona, jedan lignan, 17 masnih kiselina i 12 drugih metabolita.

Kod 50% acetonskog ekstrakta nadzemnog dela *A. campestris* identifikovano je ukupno 126 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 26 hidroksicinaminskih kiselina, šest hidroksibenzoičnih kiselina, sedam kumarina, dva flavonoidna C-glikozida, 18 flavonoidnih O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 12 seskviterpenskih laktona, jedan lignan, 17 masnih kiselina i 12 drugih metabolita.

Kod 50% acetonskog ekstrakta nadzemnog dela *A. pontica* identifikovano je ukupno 124 metabolita. Među njima je bilo sedam organskih kiselina, 25 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, sedam kumarina, dva flavonoidna C-glikozida, 17 flavonoidnih O-glikozida, 19 flavonoidnih aglikona, 12 seskviterpenskih laktona, tri lignana, 16 masnih kiselina i 11 drugih metabolita.

Kod 50% acetonskog ekstrakta nadzemnog dela *A. santonicum* identifikovano je ukupno 138 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 26 hidroksicinaminskih kiselina, šest hidroksibenzoičnih kiselina, pet kumarina, četiri flavonoidna C-glikozida, 25 flavonoidni O-glikozid, 19 flavonoidnih aglikona, 20 seskviterpenskih laktona, jedan lignan, 16 masnih kiselina i deset drugih metabolita.

Kod 50% acetonskog ekstrakta nadzemnog dela *A. scoparia* identifikovano je ukupno 130 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 27 hidroksicinaminskih kiselina, šest hidroksibenzoičnih kiselina, šest kumarina, dva flavonoidna C-glikozida, 21 flavonoidni O-glikozid, 18 flavonoidnih aglikona, 14 seskviterpenskih laktona, dva lignana, 17 masnih kiselina i 11 drugih metabolita.

Kod 50% acetonskog ekstrakta nadzemnog dela *A. vulgaris* identifikovano je ukupno 120 metabolita. Među njima je bilo šest organskih kiselina, 24 hidroksicinaminskih kiselina, pet hidroksibenzoičnih kiselina, četiri kumarina, četiri flavonoidnih C-glikozida, 17 flavonoidnih O-glikozida, 15 flavonoidnih aglikona, 16 seskviterpenskih laktona, 17 masnih kiselina i 12 drugih metabolita. Lignani nisu pronađeni.

4.2.2.4. Uporedna analiza sastava fenolnih jedinjenja u različitim ekstraktima unutar vrsta roda *Artemisia*

Etil-acetatni ekstrakti se dosta razlikuju u odnosu na sve ostale ekstrakte nadzemnih delova. Organske kiseline nisu zastupljene podjednako u testiranim ekstraktima. U etil-acetatnim ekstraktima identifikovano je svih sedam, dok u preostalim ekstraktima nedostaje samo izopropilidenšikiminska kiselina. Veliki broj fenolnih kiselina je zabeležen. Neke od njih poput kafeinske pronađene su u svih pet ekstrakata. Ipak pojedine kiseline nisu detektovane u svim ekstraktima. *p*-Kumarinska kiselina pronađena je samo kod dihlorometan-metanolnih i 50% acetonskih ekstrakata *A. absinthium*. U okviru flavonoidnih O-glikozida uočene su pojedine razlike u zavisnosti od tipa ekstrakta *A. absinthium,* kao i kod flavonoidnih C-glikozida (Prilozi 26-35). Među flavonoidnim aglikonima nisu primećene velike razlike, s obzirom da je većina identifikovanih flavonoida iz ove grupe bila zabeležena u svim ispitivanim tipovima ekstrakata *A. absinthium* (patuletin, luteolin, apigenin, naringenin, nepetin, jaceozidin). Taksifolin je identifikovan u svim ekstraktima, osim 70% etanolnim, dok hispidulin nije pronađen jedino u metanolnim ekstraktima. Među kumarinima su takođe evidentirane pojedine razlike. Eskulin i skopoletin su identifikovani jedino u dihlorometan-metanolnim ekstraktima, dok u ostalim nisu pronađeni, dok je eskuletin pronađen jedino u etil-acetatnim i 50% acetonskim ekstraktima. Analizirajući međusobno svih pet tipova ekstrakata kod *A. absinthium*, uočeno je i nekoliko zajedničkih odlika. Jedna od njih odnosi se na odsustvo fabiatrina, i fraksina kod svih ispitivanih ekstrakata. Pored toga umbeliferon je identifikovan u svih pet ekstrakata ove vrste. Pored navedenih, drugi metaboliti takođe su identifikovani u metanolnim ekstraktima *A. absinthium*. Jedan od njih je apsintinska kiselina koja je pronađena u svim testiranim ekstraktima.

U metanolnim ekstraktima *A. alba* uočene su razlike jedino u zastupljenosti izopropilmalatne i izopropilidenšikiminske organske kiseline. Izopropilmalatna kiselina nije identifikovana jedino u etil-acetatnim ekstraktima, dok je druga pomenuta organska kiselina pronađena samo u 50% acetonskim i 70% etanolnim ekstraktima. Preostale organske kiseline (jabučna, pentonska, maleinska, glukonska i hininska) pronađene su u svim ekstraktima. Među fenolnim kiselinama, kafeinska je identifikovana u svim uzorcima. Dalje, iz pomenute klase jedinjenja, heloniozid A kao i metil kafeat takođe su identifikovani u svim uzorcima. Dva flavonoidna O-glikozida (kvercetin-3-O-(6"-malonil-heksozid 1) i kvercetin 3—O-(6"-acetil)-heksozid) nisu prisutna samo u etil-acetatnim ekstraktima, u poređenju sa ostalim ekstraktima ove vrste. Flavonoidni C-glikozidi nisu uopšte identifikovani u etil-acetatnim ekstraktima *A. alba*, u odnosu na preostale ekstrakte. Preostala četiri ekstrakta sadrže pojedina jedinjenja iz ove grupe, ali se njihova zatupljenost razlikuje od ekstrakta do ekstrakta. U odnosu na zabeležene razlike među pojedinim navedenim grupama jedinjenja u okviru kumarina zabeleženi su slični rezultati medju ekstraktima ove vrste. Nekoliko kumarina identifikovano je u svih pet ekstrakata: skopoletin, umbeliferon, eskulin, eskuletin i fraksin. Pred toga, fabiatrin nije pronađen ni u jednom ekstraktu, što takođe ukazuje na još jednu sličnost među njima.

Kao i kod prethodne dve vrste, zastupljenost izopropilmalatne organske kiseline se razlikuje u metanolnom ekstraktu *A. annua*, budući da nije identifikovana samo u etil-acetatnim ekstraktu nadzemnog dela *A. annua*. Druga organska kiselina (izopropilidenšikiminska) nije pronađena u ekstraktima ove vrste, dok su preostale organske kiseline identifikovane u svim uzorcima. Kod fenolnih kiselina su uočene pojedine razlike. Kafeinska kiselina je pronađena u svim ekstraktima (kao što je bilo zabeleženo i za prethodne dve vrste), kao i kumaroil-kafeoilhininska kiselina i artepilin A iz ove grupe čije je prisustvo zabeleženo u svim uzorcima. Veliki broj jedinjenja iz

grupe flavonoida pronađen je u nadzemnim delovima *A. annua*. Među flavonoidnim aglikonima uočeno je dosta sličnosti s obzirom da je gotovo većina prisutna u svim ekstraktima. Flavonoidi patuletin i narcisin (flavonoidni O-glikozid) identifikovani su u svim ekstraktima. Nasuprot tome, roifolin nije identifikovan ni u jednom od pet ispitivanih ekstrakata *A. annua*.

U okviru kumarina eskulin nije detektovan jedino u 70% etanolnim i etil-acetatnim ekstraktima *A. annua*. Nasuprot tome fraksin je identifikovan jedino u 70% etanolnim ekstraktima u odnosu na ostale. Kao i do sada umbeliferon i skopoletin pronađeni su u svim ekstraktima, što je jedna od zajedničkih odlika svih pet ekstrakata *A. annua*.

Analizirajući sastav metanolnog ekstrakta *A. campestris* pokazano je da među identifikovanim organskim kiselinama postoje pojedine razlike. Kao i kod prethodnih vrsta, različitost se ogleda u prisustvu ili odsustvu samo dve kiseline: izopropilidenšikiminska i izopropilmalatne. Svih sedam organskih kiselina detektovano je jedino u 70% etanolnim ekstraktima, dok je u preostalim identifikovano manje, u zavisnosti od vrste. Izopropilmalatna kiselina nije pronađena samo u dihlorometan-metanolnom ekstraktu *A. campestris*, dok izopropilidenšikiminska nije nađena samo kod u metanolnom i 50% acetonskom ekstraktu ove vrste. Etil-acetatni ekstrakt *A. campestris* ne sadrži nijednu navedene dve kiseline. U okviru fenolnih kiselina, ustanovljeno je odsustvo *p*-kumarinske kiseline samo u tri tipa ekstrakta *A. campestris*: metanolnom, 70% etanolnom i 50% acetonskom i prisustvu kafeoilgalaktarske kiseline jedino u tim navedenim ekstraktima. Dihidroferulinska je pronađena samo u 50% acetonskim ekstraktima. Pojedine su ipak pronađene u svih pet ekstrakata i to su: 5-O-feruloilhinska, kafeinska, 1-O-kafeoilhinska, kumaroil-kafeoilhinska. Kafeoil pentozid i metil kafeat su takođe prisutni u svim ekstraktima. Heloniozid A (diferuloil-diheksozid) je identifikovan u svim ekstraktima *A. campestris*, osim u etil-acetatnim. Nekoliko flavonoida zastupljeno je u svim ispitivanim ekstraktima nadzemnog dela uključujući: rutin, patuletin 3-O-(6''- ramnozil)-heksozid, kvercetin 3-O-heksozid, patulitrin, narcisin. Na osnovu dobijenih rezultata nije dokazano prisustvo taksifolina jedino u metanolnom ekstraktu *A. campestris*, dok je svim ostalim identifikovan. Luteolin, eriodiktiol, patuletin, spinacetin i naringenin prestavljaju flavonoidne aglikone koji su zabeleženi u svim ekstraktima. Dalje, u okviru kumarina, fabiatrin (skopoletin pentozil-heksozid) nije utvrđen ni u jednom od ispitivanih ektrakata, dok su skopoletin, eskuletin, umbeliferon i izofraksidin prisutni u svima. Fraksin je detektovan samo u dva ekstrakta, 50% acetonskom i 70% etanolnom.

Prisustvo svih sedam organskih kiselina (glukonska, pentonska, hininska, jabučna, izopropilmalatna, maleinska i izopropilidenšikiminska) potvrđeno je u svim ispitivanim ekstraktima nadzemnog dela *A. pontica*. U zastupljenosti identifikovanih fenolnih kiselina utvrđene su pojedine razlike. 3-O-kafeoilhinska kiselina nije identifikovana samo u etil-acetatnim ekstraktima. *p*-kumarinska kiselina takođe nije identifikovana u etil-acetatnim ekstraktima, kao ni u 70% etanolnim i 50% acetonskim. Kafeinska i 1-O-kafeoilhinska kiselina, kafeoil heksozid, helonioside A i metil kafeat pronađeni su su u svih pet ekstrakata ove vrste. Flavonoidni aglikoni kao što su luteolin, izoramnetin, eriodiktiol, hispidulin, arteanuin B, cirzimaritin, akacetin, nepetin i jaceozidin identifikovani su u svih pet ekstrakata *A. pontica*, što pokazuje više zajedničkih odlika između ekstrakata u pogledu navedene klase jedinjenja. Ipak, neki drugi flavonodi zabeleženi su samo u pojedinim ekstrakrima, ne svim. Taksifolin je pronađen samo u dihlorometan-metanolnim i 50% acetonskim ekstraktima. U odnosu na njih, patuletin nije pronađen jedino u dihlorometan-metanolnim ekstraktu, dok katicin nije utvrđen jedino u 70% etanolnom ekstraktu. Kumarini su uglavnom prisutni u svim ispitivanim ekstraktima ove vrste (eskulin, fabiatrin, fraksin, eskuletin,

umbeliferon, skopoletin, izofraksidin). Jedan od retkih koje se razlikuje je izofraksidin heksozid koga nema jedino u etil-acetatnim i 50% acetonskim ekstraktima.

Analizom hemijskog sastava ekstrakata *A. santonicum* ustanovljeno je da jedino dihlorometan-metanolni ekstrakt sadrže sve organske kiseline, pri čemu se izdvaja od ostalih. Svi preostali ekstrakti takođe obuhvataju sve kiseline iz pomenute grupe, osim i izopropilidenšikiminske (nema je u metanolnim, 70% etanolnim i 50% acetonskim ekstraktima) i izopropilmalatne kiseline (nema je u jedino u etil-acetatnim ekstraktima). Slični podaci zabeleži su i kod pojedinih prethodno opisanih vrsta roda *Artemisia*. Pojedine fenolne kiseline kao što je kafeoilgalaktarska kiselina, uopšte nisu prisutne u nadzemnim delovima *A. santonicum*. Neke druge, poput 4-O-feruloilhinske, nisu nađene samo u etil-acetatnim ekstraktima. Ipak, dihidrofrulinska, 5-O-kafeoilhinska, 1-O-kafeoilhinska, *p*-kumarinska i kafeinska identifikovane su kod svih ispitivanih ekstrakata nadzemnog dela. Kafeoil heksozid takođe sadrže svi ekstrakti. Neka flavonoidna jedinjenja, kao na primer, miricetin 3-O-(6''-ramnozil)-heksozid nije detektovan jedino u dva ekstrakta *A. santonicum*: 50% acetonski i etil-acetatni. Drugi, rutin, patulitrin, astragalin, spinacetin 3-O-(6''-ramnozil)-heksozid i patuletin 3-O-(6''-ramnozil)-heksozid primećeni su u svim tipovima ekstrakata. Distribucija kumarina nije jednaka u ispitivanim ekstraktima o čemu svedoče mnogi primeri. Eskulin nije identifikovan jedino u 50% acetonskom ekstraktu; fraksin je potvrđen samo u dihlorometan-metanolnom. Izofraksidin, skopoletin i umbeliferon su pronađeni u svih pet ekstraka, dok fabiatrin uopšte nije identifikovan u ekstraktima *A. santonicum*.

Među ispitivanim ekstraktima *A. scoparia* pokazano je da jedino metanolni ekstrakti sadrže sve organske kiseline. Kod pojedinih ekstrakata (50% acetonski, 70% etanolni i dihlorometan-metanolni) nije pronađena izopropilidenšikiminska kiselina. U etil-acetatnim ekstraktima nije identifikovana, baš kao ni izopropilmalatna. Kafeoilgalaktarska fenolna kiselina nađena je jedino u 50% acetonskom ekstraktu ove vrste, dok u preostalim ekstraktima njeno prisustvo nije potvrđeno. Zatim 1-O-kafeoilhinska i kafeinska kiselina, kao neka druga jedinjenja (metil kafeat, kafeoil heksozid, hidroksifenetil-kafeoil heksozid) primećeni su u svim ekstraktima. Drugačiji rezultati koji ponovo izdvajaju etil-acetatni ekstrakt od ostalih odnose se na prisustvo jedinjenja heloniozida B (acetil-heloniozid A) upravo samo u etil-acetatnim ekstraktima *A. scoparia*. Različiti flavonoidi su takođe prisutni kod ove vrste, uključujući flavonoidne O-glikozide, flavonoidne aglikone i flavonoidne C-glikozide. Među njima se izdvajaju: rutin i astragalin, narcisin (u svim ekstraktima), apigetrin (samo u dihlorometan-metanolnim i metanolnim). Iz grupe flavonoidnih C-glukozida, apigenin 6,8-di-C-heksozid (vicenin 2) takođe je pronađen u svih pet ekstrakta ove vrste. Kod flavonoidnih aglikona takođe su uočene slabe razlike medju ispitivanim ektraktima ove vrste. U svim ekstraktima potvrđeno je nekoliko flavonoida iz pomenute grupe: naringenin, spinacetin, izoramnetin, luteolin, eriodiktiol, patuletin, taksifolin, jaceozidin, nepetin, akacetin, cirzimaritin i drugi. Na osnovu dobijenih rezultata pokazano je da arteanuin B nije identifikovan samo u dva ekstrakta *A. scoparia* i to su 50% acetonski i dihlorometan-metanolni. Varijabilnost je uočena i među kumarinima. Eskulin i eskuletin je nađen kod svih pet uzoraka, isto kao i umbeliferon. Sa druge strane skopoletin je prisutan kod *A. scoparia*, ali samo u etil-acetatnim i dihlorometan-metanolnim ekstraktima. Fraksin nije pronađen u metanolnom, etil-acetatnom, kao ni u 50% acetonskom ekstraktu, dok u preostala dva jeste (dihlorometan-metanolni i 70% etanolni).

Fitohemijski sastav različitih ekstrakata *A. vulgaris* je takođe ispitivan. Potvrđeno je prisustvo svih organskih kiselina samo u 70% etanolnim ekstraktima ove vrste. Metanolni, dihlorometan-metanolni i 50% acetonski ekstrakti ne sadrže jedino izopropilidenšikiminsku

kiselinu, dok etil-acetatni pored nje, ne sadrže ni izopropilmalatnu kiselinu. Od fenolnih kiselina, kafeoilgalaktarska nije prisutna u svim ekstraktima već samo u tri ispitivana ekstrakta (metanolni, 70% etanolni i 50% acetonski. Kafeinska, kumaroil-kafeoilhinska i 1-O-kafeoilhinska kiselina identifikovane su u svim uzorcima *A. vulgaris*, isto kao i dva jedinjenja: kafeoil pentozid i kafeoil-hidroksibenzoil heksozid. Flavonoidi su bili veoma brojni i kod ove vrste, pri čemu su u svim uzorcima zabeleženi: hispidulin, eupatilin, kasticin, cirzimaritin, akacetin i arteanuin B. Trihidroksi-trimetoksiflavon iz ove grupe metabolita identifikovan je u svim ekstraktima osim u 50% acetonskim i 70% etanolnim. Svi ekstrakti *A. vulgaris* sadrže narcisin, astragalin, apigetrin i izoramnetin 3-O-heksozid.

4.2.1.2.1. Uporedna analiza sastava fenolnih jedinjenja u različitim ekstraktima između vrsta roda *Artemisia*

Zastupljenost identifikovanih metabolita razlikovala se u zavisnosti od tipa ispitivanog ekstrakta i određene vrste roda *Artemisia*. Analizirajući hemijski sastav pet različitih ekstrakata među vrstama, najveća sličnost među njima uočena je u prisustvu kumarina i organskih kiselina. Nasuprot tome, u ostalim identifikovanim klasama metabolita zabeleženo je više razlika nego zajedničkih odlika, među ispitivanim ekstraktima. Kod ekstrakata dobijenih od nadzemnih delova, hijerarhijska klaster analiza (HCA) zasnovana na Pearsonovoj korelaciji, pokazala je grupisanje uzoraka prema sličnosti njihovih metaboličkih profila**.** Na osnovu prikaza toplotne mape uočavaju se i različiti obrasci zastupljenosti pojedinih jedinjenja između grupa uzoraka (Prilog 36).

Analizom sastava organskih kiselina dobijeni su sledeći rezultati: u metanolnim ekstraktima svih vrsta identifikovano je svih šest organskih kiselina (maleinska, glukonska, jabučna, hininska, pentonska i izopropilmalatna kiselina. Ipak, razlike između njih uočene u prisustvu 3,4-O-izopropilidenšikiminske kiseline, koja je identifikovana samo kod dve vrste*: A. pontica* i *A. scoparia*. Sličnosti su zabeležene i kod fenolnih kiselina, pri čemu je većina identifikovana u metanolnim ekstraktima svih vrsta (diferuloilhinska, trikafeoilhinska kiselina 2, kafeoil-feruloilhinska kiselina, 1-O-kafeoilhinska i kafeinska). Slično tome i mnogi flavonoidi (uglavnom flavonoidni O-glikozidi i aglikoni) kao što su: astragalin, narcisin, patulitrin, rutin, kvercetin 3-O-pentozid, izoramnetin 3-O-heksozid pronađeni su kod svih vrsta. Izuzetak su cirzimaritin, akacetin i hispidulin koji su identifikovani u metanolnim ekstraktima svih vrsta, osim u ektraktima *A. absinthium*. Takođe, taksifolin nije pronađen samo kod *A. campestris*, *A. pontica* i *A. vulgaris*. Dalje, uočena je razlika u zastupljenosti svih kumarina osim umbeliferona i izofraksidina, koji su pronađeni kod svih osam vrsta. Zajednička odlika svih metanolnih ekstrakata je odustvo kumarina fabiatrina. Eskulin i eskuletin su utvrđeni kod sedam vrsta (samo *A. absinthium* ne sadrži ova dva kumarina).

Na osnovu dobijenih rezultata utvrđeno je da se od ukupno pet različitih tipova ekstrakata, etil-acetatni ekstrakti vrsta roda *Artemisia* znatno razlikuju u odnosu na preostale ispitivane ekstrakte (Prilog 37). Samo dve organske kiseline nisu identifikovane u svim etil-acetatnim ekstraktima: izopropilmalatna i 3,4-O-izopropilidenšikiminske kiselina. Kod *A. absinthium* i *A. pontica* potvrđeno je prisustvo obe pomenute kiseline. Pored toga, 3,4-O-izopropilidenšikiminske kiselina je pronađena i kod *A. pontica*. Veće razlike uočene su kod drugih klasa jedinjenja, poput fenolnih kiselina. Naime, 3-O-kafeoilhinska kiselina je prisutna samo kod *A. campestris* u odnosu na preostale vrste, dok je kafeoilgalaktarska samo kod *A. absinthium*. Ipak neka jedinjenja iz ove grupe prisutna su kod svih osam vrsta: metil kafeat, kafeinska i 5-O-kafeoilhinska i 1 -O-kafeoilhinska kiselina. Iz grupe flavonoidnih jedinjenja zabeleženo je da su narcisin, rutin,

astragalin, izoramnetin 3-O-heksozid pronađeni u nadzemnim delovima svih vrsta. Pojedine razlike pokazuju da je tinktorin identifikovan samo kod tri vrste: *A. alba*, *A. campestris* i *A. santonicum*. Za razliku od njega apigetin nije identifikovan samo kod tri vrste: *A. absinthium*, *A. campestris* i *A. scoparia*. Skoro sva flavonoidna jedinjenja iz grupe flavonoidnih aglikona identifikovana su u svim etil-acetatnim ekstraktima nadzemnog dela, dakle kod svih vrsta. Izuzetak su samo taksifolin (nije identifikovan jedino kod *A. pontica*), kao i patuletin (nije pronađen jedino kod). Sličnosti kod etil-acetatnih ekstrakata između vrsta uočena je i kod kumarina. Izofraksidin, eskuletin i umbelifeon pronađeni su u svim vrstama, dok fabiatrin i izofraksidin heksozid ne sadrži nijedna vrsta. Sa druge strane, fraksia je prisutan jedino u ekstraktima *A. alba* i *A. pontica*, dok je skopoletin prisutan u svim vrstama, osim kod *A. absinthium*.

Kao i u prethodno opisanim ekstraktima, u dihlorometan-metanolnim ekstraktima ispitivanih vrsta uočene su i pojedine sličnosti ali i razlike. Izopropilmalatna kiselina nije pronađena jedino kod *A. campestris*, dok je 3,4-O-izopropilidenšikiminska kiselina detektovana samo kod tri vrste roda *Artemisia*: *A. campestris*, *A. pontica* i *A. santonicum*. Fenolne kiseline su uglavnom zabeležene kod svih vrsta, iako su u prisustvu pojedinih primećene određene razlike. Pored toga sedam vrsta sadrži artepilin A, dok jedino kod *A. pontica* pomenuto jedinjenje nije detektovano. Rezultati takođe pokazuju male razlike medju ekstraktima, u pogledu flavonoidnih jedinjenja. Spinacetin 3-O-heksozid, kvercetin 3-O-(6''-malonil)-heksozid 2, izoramnetin 3-O-heksozid, rutin, kvercetin 3-O-heksozid i patulitrin su samo neki od flavonoidnih O-glikozida nađenjih u nadzemnim delovima svih ispitivanih vrsta. Najmanje razlike među vrstama prikazane su kod jedinjenja iz kumarinske grupe. Svi identifikovani kumarini pronađeni su kod svih osam vrsta osim taksifolina, arteanuina B i patuletina koji nisu identikovani kod samo nekoliko vrsta. Arteanuin B nije identifikovan jedino u dihlorometan-metanolnim ekstraktima *A. absinthium* i *A. scoparia*; patuletin kod *A. pontica* i *A. vulgaris*. Pored toga *A. vulgaris* ne sadrži ni taksifolin.

Sve navedene klase polifenola pronađene su i u 70% etanolnim i 50% acetonskim ekstraktima, sa pojedinim razlikama u distribuciji pojedinih komponenti. Kod oba tipa ekstrakta, među vrstama su uočene razlike jedino u zastupljenosti 3,4-O-izopropilidenšikiminske kiseline, dok su sve ostale organske kiseline identifikovane kod svih vrsta, i u 70% etanolnim, kao i u 50% acetonskim. Pomenuta kiselina pronadjena je u 70% etanolnim ekstraktima *A. alba*, *A. campestris*, *A. pontica* i *A. vulgaris*, dok je u 50% acetonskim ekstraktima utvrđena samo kod *A. alba* i *A. pontica*. 5-O-ferulohinska i kafeinska kiselina detektovane su u svim 70% etanolnim i 50% acetonskim ekstraktima svih analiziranih vrsta. Neka jedinjenja poput dihidroferulinske kiseline više su identifikovana u 50% acetonskim u odnosu na 70% etanolne ekstrakte. Naime, pomenuta kiselina pronađena je u 50% acetonskih ekstraktima tri vrste: kod *A. annua*, *A. campestris* i *A. santonicum*, dok je za razliku od njih u 70% etanolnim ekstraktima pronađena samo kod jedne vrste i to kod *A. santonicum*. Flavonoidi, kao najbrojnija grupa metabolita kod istraživanih vrsta, zastupljeni su u svim vrstama, iako su uočene pojedine razlike među njima. Rutin i patulitrin (patuletin 7-O-heksozid), narcisin, astragalin i izoramnetin 3-O-heksozid i apigenin 6,8-di-C-heksozid identifikovani su u oba tipa ekstrakata, kod svih vrsta roda *Artemisia*. U odnosu na metanolne i etil-acetatne ekstrakte, kod dihlorometan-metanolnih uočene su veće razlike u zastupljenosti kumarina medju vrstama. Umbeliferon i skopoletin su bili prisutni kod svih vrsta u svim acetonskim i etanolnim ekstraktima. Međutim, za razliku od njega, skopoletin nije pronađen jedino kod *A. absinthium* i *A. vulgaris* (ni u 70% etanolnim, ni u 50% acetonskim ekstraktima). Eskulin je u 70% etanolnim ekstraktima prisutan kod svih vrsta osim *A. annua* i *A. absinthium*,

dok u 50% acetonskim nije identifikovan jedino kod identifikovan jedino *A. santonicum* i *A. absinthium*.

Hijerarhijska klaster analiza profila metabolita svih uzoraka (uključujući ekstrakte listova, nadzemnih i podzemnih delova) zasnovana na Spearmanovoj korelaciji, pokazala je grupisanje uzoraka na osnovu sličnosti njihovog hemijskog profila (Prilog 38). Uočena je heterogenost uzoraka, pri čemu je utvrđeno je da se na osnovu dobijenih profila metabolita izdvajaju različite grupe. Rezultati su pokazali prisustvo više klastera, pri čemu se uzorci sa sličnim hemijskim sastavom i intenzitetom detektovanih jedinjenja grupišu zajedno. Takođe, zabeležen je i različit intenzitet pojedinačnih metabolita među uzorcima. Najizraženije razlike zabeležene su kod većeg broja fenolnih jedinjenja, uključujući derivate kafeinske i hlorogenske kiseline, dok su pojedina jedinjenja prisutna samo u određenim grupama uzoraka.

4.2.3. Seskviterpenski laktoni

4.2.3.1. Seskviterpenski laktoni u ekstraktima biljnih delova različitih vrsta roda *Artemisia*

Različite vrste seskviterpenskih laktona identifikovane su u ispitivanim ekstraktima osam vrsta roda *Artemisia* (Prilozi 26-35). Ukupno je identifikovan 31 seskviterpenski lakton. Među ispitivanim ekstraktima uočene su razlike u zastupljenosti pojedinačnih komponenti u zavisnosti od tipa ekstrakta i biljne vrste. Iako je primarno ispitivan njihov sadržaj u listovima, na osnovu dobijenih rezultata ustanovljeno je da su neki od njih prisutni i u podzemnim i nadzemnim delovima. Dalje, budući da su uočene sličnosti i razlike u njihovoj zastupljenosti unutar i između vrsta prikazane tabelarno, detaljno poređenje je dato samo za pojedine seskviterpenske laktone.

Zastupljenost **artemizinina** se veoma razlikuje i između vrsta ali i unutar vrste, među različitim tipovima ekstrakata. Kod *A. absinthium*, *A. alba i A. santonicum* identifikovan je u listovima (dihlorometan-metanol-heksanski ekstrakti). Ipak, kod *A. alba* je identifikovan i u metanolnim i etil-acetatnim ekstraktima nadzemnog dela (kao i kod *A. campestris*), dok za razliku od njih, kod *A. absinthium* nije pronađen u nadzemnim delovima (ni u jednom od pet ekstrakata). Zastupljen je i u nadzemnim delovima drugih vrsta uključujući 50% acetonske ekstrakte *A. santonicum* i etil-acetatne ekstrakte *A. scoparia*. dihlorometan-metanolni ekstrakti ove dve vrste roda *Artemisia* takođe sadrže artemisinin. Kod *A. annua* je identifikovan u svim ekstraktima i svim biljnim delovima. Slično njoj prisutan je u svim ekstraktima i kod *A. pontica*, osim u etil-acetatnim ekstraktima podzemnog dela. Kod *A. vulgaris* identifikovan je jedino u dihlorometan-metanol-heksanski ekstraktu listova, dok u ostalim ekstraktima nije utvrđen. Artemisinin je identifikovan i u etil-acetatnim ekstraktima podzemnog dela kod svih vrsta, osim kod *A. pontica* i *A. vulgaris*.

Artemiziten (oksidovani oblik artemizinina) je takođe jedan od seskviterpenskih laktona koji karakteriše vrste roda *Artemisia* i koji je zabeležen u pojedinim ekstraktima ovih vrsta. Na osnovu dobijenih rezultata pokazano je njegovo prisustvo u nadzemnim, podzemnim delovima i listovima određenih vrsta, ali ne svih. Kod nadzemnih delova identifikovan je u metanolnim, dihlorometan-metanolnim, 70% etanolnim ekstraktima i etil-acetatnim ekstraktima svih vrsta osim ekstrakata *A. absinthium* i *A. campestris*. Sa druge strane identifikovan je u 50% acetonskim ekstraktima svih vrsta osim ekstrakata *A. alba* i *A. scoparia*. Dalje u dihlorometan-metanol-heksanskim ekstraktima listova, takođe je identifikovan kod svih vrsta osim kod *A. campestris*. U

etil-acetatnim ekstraktima podzemnog dela prisutan je samo kod četiri vrste roda *Artemisia*: *A. alba*, *A. pontica*, *A. santonicum* i *A. vulgaris*, dok kod preostalih vrsta nije utvrđen u korenu.

Apsintin je identifikovan u nadzemnim delovima pojedinih vrsta kao i u listovima, dok u podzemnim delovima nije zabeležen (nijedna vrsta ne sadrži apsintin u korenu). Dobijeni rezultati ukazuje na veliku sličnost u zastupljenosti ovog seskviterpenskog laktona pre svega unutar vrste, ali i između vrsta. Naime, u listovima (dihlorometan-metanol-heksanski ekstrakti) je identifikovan kod svih vrsta, sem *A. pontica* i *A. santonicum* (listovi *A. scoparia* nisu bili uključeni u istraživanje). Analizirajući međusobno ekstrakte nadzemnih delova svih osam vrsta, ustanovljeno je prisustvo apsintina u svim tipovima ekstrakta, ali ne kod svih vrsta. Svih pet ekstrakata *A. annua* potvrdili su prisustvo apsintina kod ove vrste. Takođe, u odnosu na preostale vrste kod kojih nije identifikovan u ovim biiljnim delovim, pronađen je i u svim tipovima ekstrakata *A. campestris*, osim u 50% acetonskim.

Nivalenol je identifikovan samo u metanolnim ekstraktima *A. vulgaris*. Metanolni ekstrakti preostalih sedam vrsta pelina ne sadrže ovo jedinjenje. Među etil-acetatnim ekstraktima nadzemnog dela, pronađen je samo kod dve vrste: *A. pontica* i *A. santonicum*; među dihlorometan-metanolnim ekstraktima zabeležen kod *A. campestris* i *A. pontica*; među 70% etanolnim ekstraktima identiffikovan je samo kod *A. pontica*. Od ukupno osam 50% acetonskih ekstraka ni u jednom nije utvrđeno prisustvo ovog jedinjenja. Takođe, nijedna od navedenih vrsta pelina ne sadrži nivalenol u podzemnom delu.

Valerianin C je prisutan u nadzemnim delovima i listovima pojedinih vrsta, pri čemu su zabeležene određene razlike. Kod *A. absinthium* identifikovan je u svih pet ektrakata nadzemnog dela. Nasuprot tome, kod *A. alba*, *A. annua*, *A. campestris i A. scoparia* uopšte nije identifikovan (nijedan tip ekstrakata ne sadrži ovo jedinjenje). Kod *A. pontica* pronađen je u četiri različita ekstrakta nadzemnog dela: metanolnim, dihlorometan-metanolnim, 70% etanolnim i 50% acetonskim (odnosno u svim, sem u etil-acetatnim). Kod *A. santonicum* detektovan je samo u 50% acetonskim i 70% etanolnim ekstraktima. U listovima je identifikovan samo kod vrsta *A. absinthium* i *A. vulgaris*, dok kod preostalih šest vrsta nije pronađen u ovim delovima. Pored toga kod *A. vulgaris* nije identifikovan u ekstraktima nadzemnog dela. Zatim, rezultati su pokazali da nijedna od osam ispitivanih vrsta ovog roda ne sadrži valerianin C u podzemnom delu

4.3. Biološka aktivnost roda *Artemisia*

4.3.1. Antibakterijska aktivnost

4.3.1.1. *Well diffusion* test

Rezultati antibakterijske aktivnosti testiranih etarskih ulja četiri vrste *Artemisia* na deset fitopatogenih bakterijskih sojeva, dobijeni ***well diffusion* testom** prikazani su u Tabeli 11.

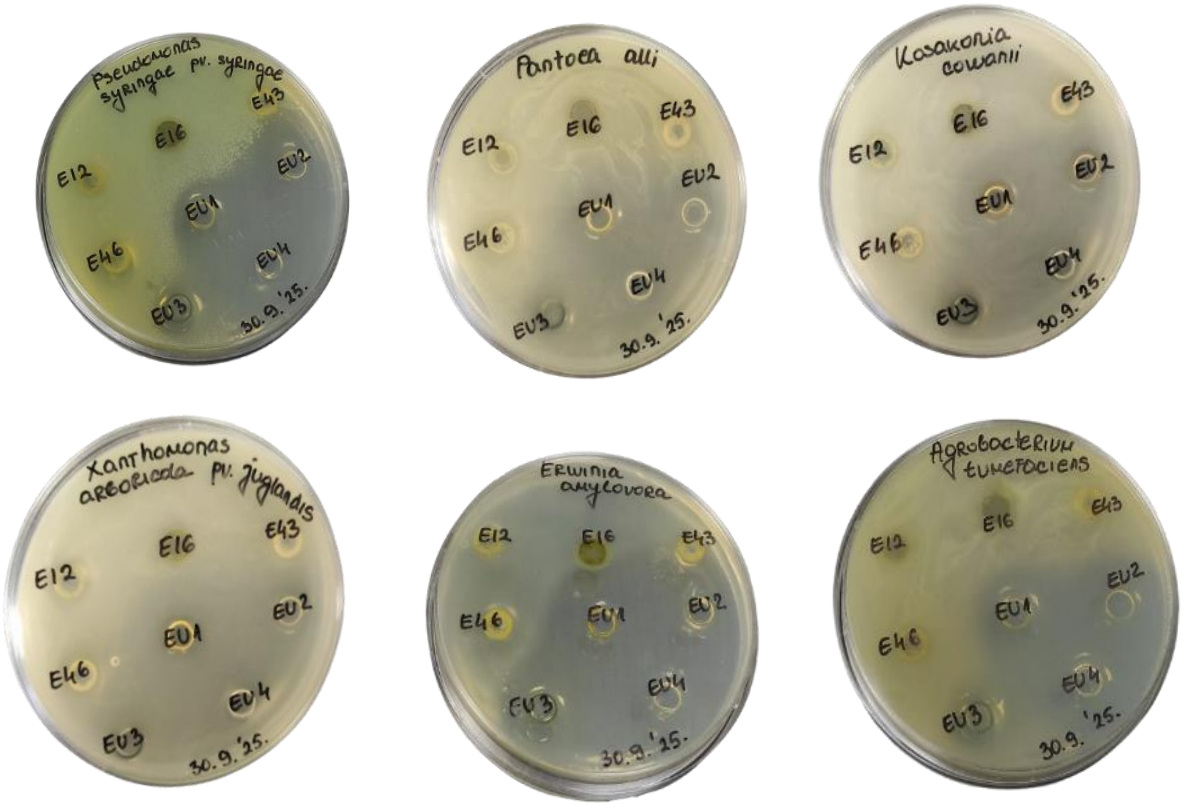
Tabela 11. Antibakterijska aktivnost etarskog ulja vrsta roda *Artemisia* određena *well diffusion* testom

Patogeni / **Etarsko ulje/antibiotik**	*Agrobacterium tumefaciens* FT9	*Erwinia amylovora* 4-11	*Erwinia persicina* ED3-82	*Kosakonia cowanii* ED3-4	*Pantoea allii* PFC 4	*Pseudomonas oryzihabitans* GZ20	*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* GSPB1142	*Rathayibacter tritici* T2-18	*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* 301	*Xanthomonas campestris* pv. *campestris* NCPPB1144
EU1	+++	+++	+	+++	+++	+	+++	+++	+++	+
EU2	+++	+++	+	+++	+++	+	+++	+++	+++	+
EU3	+	+++	-	+++	+++	+	+++	-	+++	+
EU4	+++	+++	+	+++	+++	-	+++	+++	+++	+
Gentamicin	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Kanamicin	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

- nema inhibicije; + zona inhibicije do 8 mm; ++ zona inhibicije od 8-12 mm; +++ zona inhibicije preko 12 mm

Testirana etarska ulja različitih vrsta pelina pokazuju jaču antibakterijsku aktivnost u odnosu na testirane ekstrakte. Među ispitivanim etarskim uljima, ulje vrste *A. absinthium* (EU3) je pokazalo najslabiji antibakterijski efekat, generalno. Iako je ispoljena antibakterijska aktivnost, zabeležene su razlike u intenzitetu delovanja etarskih ulja četiri vrste pelina na određene fitopatogene sojeve bakterija. Sva četiri ispitivana etarska ulja pokazala su izuzetno jaku antibakterijsku aktivnost (zona inhibicije veća od 12 mm) na pet Gram-negativnih sojeva bakterija: *E. amylovora* 4-11, *P. alli* PFC 4, *X. arboricola* pv. *juglandis* 301, *K. cowanii* ED3-4 i *P. syringe* pv. *syringe* GSPB1142 (Slika 42). Etarska ulja EU1, EU2 i EU4 uticala su na rast *A. tumefaciens* FT9 u različitoj meri prikazavši snažno antibakterijsko dejstvo na rast ove bakterije sa zonom inhibicije većom od 12 mm (Slika 42). Dalje, sva tri pomenuta ulja su na potpuno identičan način uticala i na rast *R. tritici* T2-18 i pokazala jaku antibakterijsku aktivnost (zona inhibicije iznad 12

mm). Ulje *A. absinthium* (EU3) nije uticalo na rast *E. persicina* ED3-82, dok su preostala tri ulja pokazala slabiju antibakterijsku aktivnost (zona inhibicije do 8 mm). Dodatno, sva četiri ulja ispoljila su su slabo antibakterijsko dejstvo prema *X. campestris* pv. *campestris* NCPPB1144 i *P. oryzihabitans* GZ20. Oba antibiotika pokazala su jaku antibakterijsku aktivnost na sve testirane mikroorganizme (Tabela 11).



Slika 42. Antibakterijska aktivnost etarskih ulja vrsta roda *Artemisia* - rezultati dobijeni *well difusion* testom

U *well diffusion* testiranju antibakterijske aktivnosti ekstrakata nadzemnih delova osam vrsta *Artemisia* prema deset fitopatogenih bakterijskih sojeva nisu zabeleženi značajni pozitivni rezultati. Među ispitivanim fitopatogenima, *R. tritici* T2-18 je bila delimično najosetljiviji fitopatogen. Rezultati su pokazali da 70% etanolni i 50% acetonski ekstrakti nisu ispoljili inhibitorni efekat na rast testiranih bakterijskih sojeva. Kod preostalih tipova ekstrakata takođe nije uočena antibakterijska aktivnosti, osim kod pet ekstrakata (dihlorometan-metanolni i metanolni ekstrakti nadzemnog dela *A. scoparia*, etil-acetatni ekstrakti nadzemnog i podzemnog dela *A. scoparia* i metanolni ekstrakt nadzemnog dela *A. annua*), koji su imali slabu antibakterijsku aktivnost i inhibirali rast jedino *R. tritici* T2-18 (zona inhibicije do 8 mm za svih pet ekstrakata), stoga su dalje ispitivani metodom mikrodilucije.

4.3.1.2. Metoda mikrodilucije

Rezultati antibakterijske aktivnosti **etarskih ulja** četiri vrste *Artemisia* i **ekstrakata** dve vrste *Artemisia* prema šest fitopatogenih bakterijskih sojeva, dobijeni **metodom mikrodilucije** prikazani su u Tabeli 12.

Tabela 12. Antibakterijska aktivnost etarskog ulja i ekstrakata (nadzemnog i podzemnog dela) vrsta roda *Artemisia* određena metodom mikrodilucije

Patogeni	*Erwinia amylovora* 4-11		*Pantoea alli* PFC 4		*Pseudomonas oryzihabitans* GZ20		*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* GSPB1142		*Rathayibacter tritici* T2-18		*Xanthomonas campestris* pv. *campestris* NCPPB1144	
Šifra etarskog ulja/ekstrakta	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC
A. alba (Veliki Krš)	0,5	> 1	> 1	-	> 1	-	> 1	-	> 1	-	> 1	-
A. pontica (Zaječar 1)	1	> 1	> 1	-	> 1	-	> 1	-	> 1	-	> 1	-
A. absinthium (Zmajevo 2)	1	> 1	> 1	-	> 1	-	> 1	-	> 1	-	> 1	-
A. annua (Beograd-centar)	1	> 1	> 1	-	> 1	-	> 1	-	> 1	-	> 1	-
A. annua (Beograd-centar MeOH)	>1	-	1	>1	>1	-	>1	-	1	>1	1	>1
A. scoparia (Novi Beograd 1 MeOH)	>1	-	1	>1	>1	-	>1	-	1	>1	1	>1
A. scoparia (Novi Beograd 1 EtOAc)	>1	-	1	>1	>1	-	>1	-	1	>1	1	>1
A. scoparia (Novi Beograd 1 DCM-MeOH)	>1	-	1	>1	>1	-	>1	-	1	>1	1	>1
A. scoparia (Novi Beograd 2)	0,25	0,5	1	>1	>1	-	>1	-	1	>1	1	>1
Gentamicin	0,025	>0,025	0,003	0,006	0,025	>0,025	0,003	0,006	0,002	0,003	0,003	0,006
Kanamicin	0,025	>0,025	0,003	0,006	0,025	>0,025	0,003	0,006	0,019	0,025	0,006	0,013

MIC i MBC vrednosti izražene su u mg ml^{-1}; - nije bilo moguće utvrditi MBC

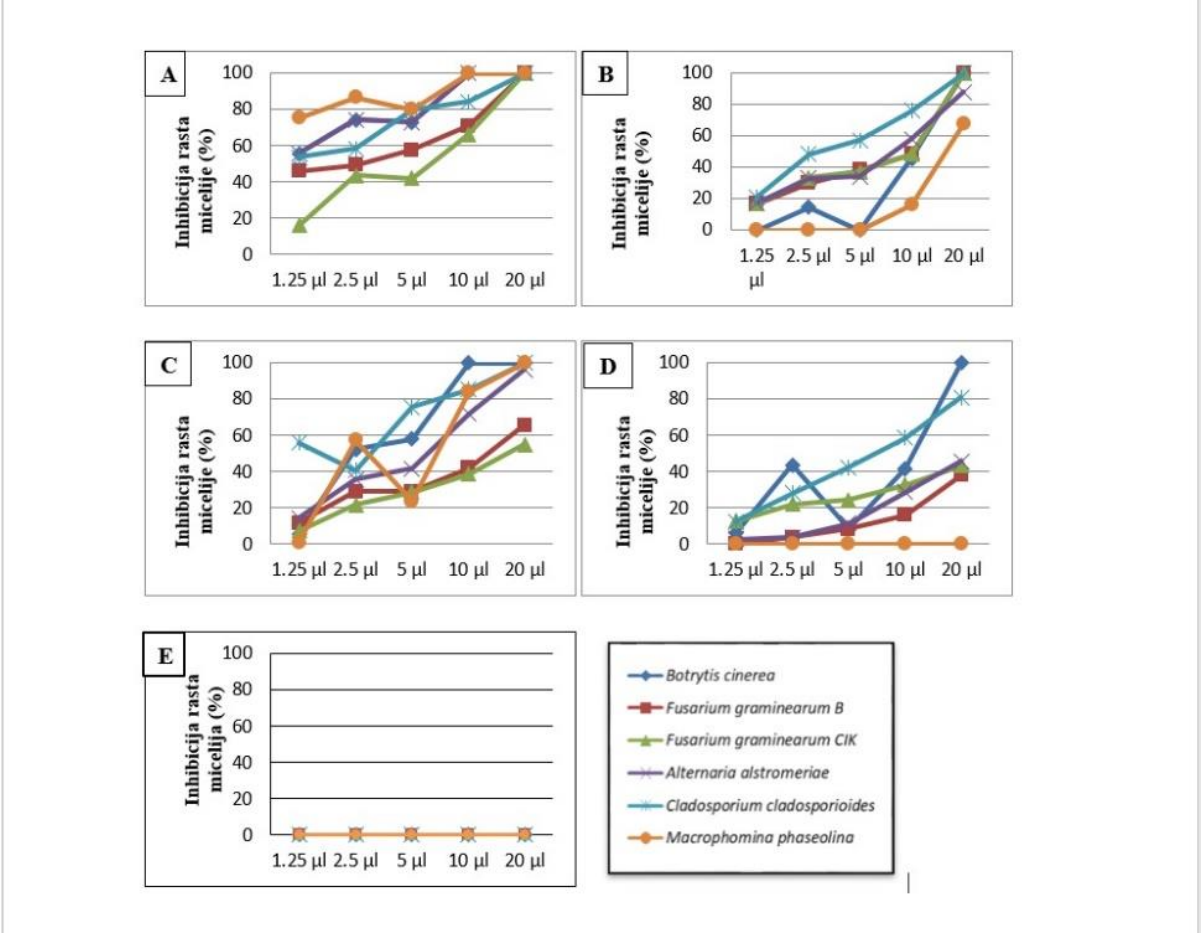
Zabeleženo je da sva četiri testirana etarska ulja imaju veoma slabu antibakterijsku aktivnost na testirane fitopatogene. Među testiranim fitopatogenima, *E. amylovora* 4-11 pokazala je umerenu osetljivost na delovanje svih testiranih etarskih ulja. Među testiranim etarskim uljima, ulje *A. alba* pokazalo je najbolju antibakterijsku aktivnost prema ovom bakterijskom soju, sa utvrđenom MIC vrednošću od 0,5 mg ml^{-1}, dok su za preostala tri etarska vrednosti MIC-a bile 1 mg ml^{-1}. Za sve preostale ispitivane fitopatogene bakterijske sojeve sva testirana etarska ulja pokazala su MIC vrednosti veće od 1 mg ml^{-1}, što ukazuje na slabo ili kompletno odsustvo antibakterijskog dejstva.

Razlike u antibakterisjkoj efikasnosti su uočene u tipu ekstrakta i vrsti bakterijskog soja. Među testiranim ekstraktima, E47 je pokazao najbolju antibakterijsku aktivnost u testiranju prema *E. amylovora* 4-11 sa MIC vrednošću 0,25 mg ml^{-1} i MBC vrednošću od 0,5 mg ml^{-1}. Za razliku od njega, preostala četiri ekstrakta uopšte nisu delovala na inhibiciju rasta ove bakterije (MIC i MBC bile su veće od 1 mg ml^{-1}). Za bakterijske sojeve poput *X. campestris* pv. *campestris* NCPPB1144, *R. tritici* T2-18, *P. alli* PFC 4 utvrđeno je da su svi ispitani ekstrakti ispoljili isti efekat (MIC od 1 mg ml^{-1}, dok je MBC vrednost nije mogla biti utvrđena). *P. syringe* pv. *syringe* GSPB1142 i *P. oryzihabitans* GZ20 su se pokazali kao najotporniji patogeni na delovanje svih testiranih ekstrakata.

4.3.2. Antifungalna aktivnost

4.3.2.1. Antifungalna aktivnost volatilne frakcije etarskih ulja vrsta roda *Artemisia*

Sva testirana ulja pokazala su dobru antifungalnu aktivnost, pri čemu sa povećanjem koncentracije ispitivanog etarskog ulja dolazi do znatnog povećanja inhibicije rasta micelije testiranih fitopatogenih i saprobnih gljiva (Slika 43). Najjači antifungalni potencijal pokazalo je etarsko ulje *A. alba*, dok je najslabiji efekat pokazalo ulje *A. absinthium*. Na osnovu intenziteta antifungalne aktivnosti, utvrđene metodom mikroatmosfere, etarska ulja ispitivanih vrsta roda *Artemisia* mogu se rangirati prema opadajućem nizu: *A. alba* > *A. pontica* > *A. annua* > *A. absinthium*.



Slika 43. Inhibicija rasta micelije pod uticajem volatilne frakcije etarskih ulja vrsta roda *Artemisia*: A. *A. alba*; B. *A. pontica*; C. *A. annua*; D. *A. absinthium*; E. 3% benzalkonijum hlorid (kontrola)

Tabela 13. Antifungalna aktivnost volatilne frakcije etarskih ulja vrsta roda *Artemisia*

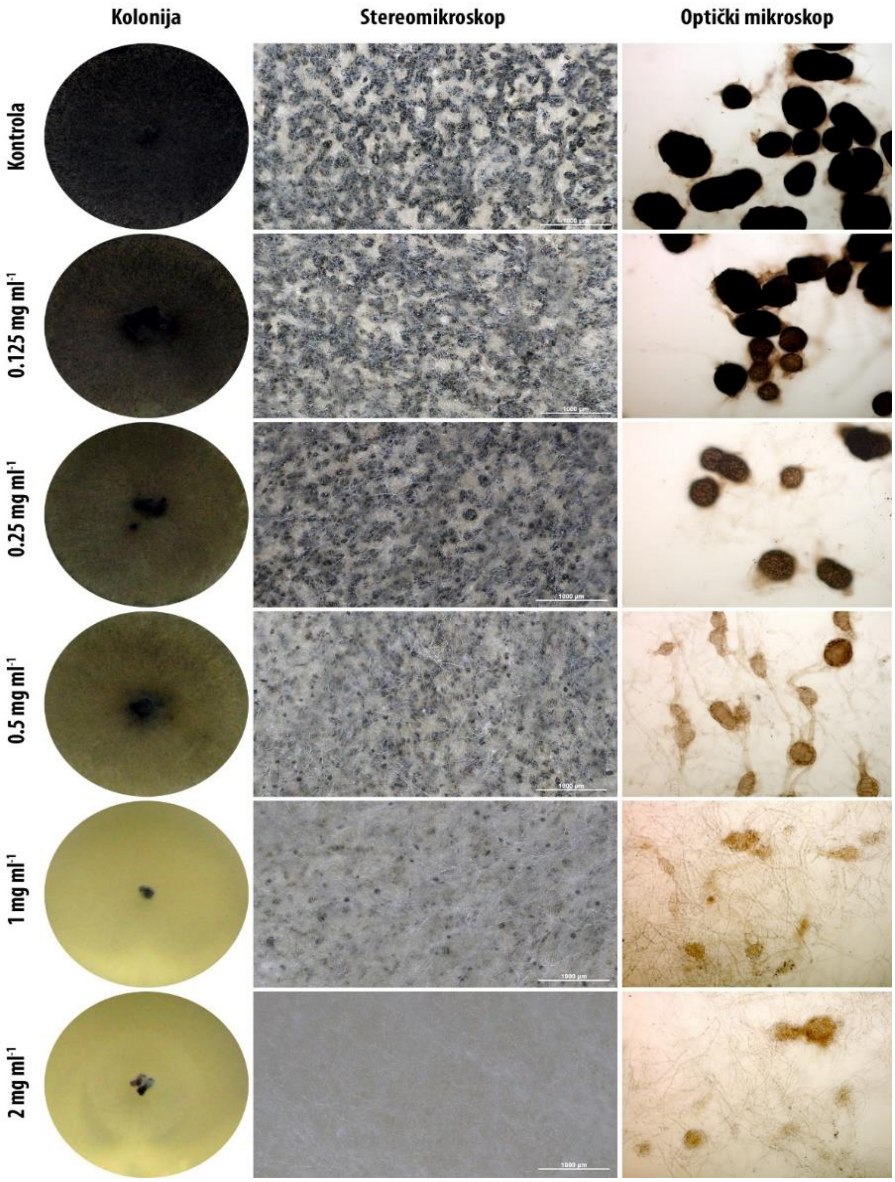
Testirani izolat	*Botrytis cinerea 46*					*Fusarium graminearum B*					*Fusarium graminearum CIK*					*Alternaria alstromeriae* MIT5/17					*Cladosporium cladosporioides* S1-4					*Macrophomina phaseolina*				
Oznaka vrste i etarskog ulja/ kontrole	**0,125**	**0,25**	**0,5**	**1**	**2**	**0,125**	**0,25**	**0,5**	**1**	**2**	**0,125**	**0,25**	**0,5**	**1**	**2**	**0,125**	**0,25**	**0,5**	**1**	**2**	**0,125**	**0,25**	**0,5**	**1**	**2**	**0,125**	**0,25**	**0,5**	**1**	**2**
A. absinthium (Zmajevo 2)	5.83	43,69	8,74	41,74	100	0	3,83	8,57	16,2	38,11	12,66	22,10	24,22	32,65	43,16	2,86	3,83	11,43	28,57	45,71	12,49	27,87	42,30	58,66	80,78	0	0	0	0	0
A. alba (Veliki Krš)	55,72	74,28	72,87	100	100	45,89	49,42	57,64	71	100	16,16	43,54	41,94	66,13	100	55,72	74,28	72,87	100	100	53,47	58,41	80	84,17	80	75,26	86,68	80	100	100
A. annua (Beograd-centar)	5,1	52,37	58,08	100	100	11,84	29,03	29,03	41,94	65,61	7,50	21,6	28,76	38,77	55,01	14,56	35,91	41,74	71,86	96,12	55,88	70,59	75,5	85,35	100	0,97	57,14	23,82	83,83	100
A. pontica (Zaječar 1)	0	14,29	0	45,71	100	16,7	30	38,35	48,35	100	16,67	33,33	37,06	48,17	100	17,01	33	33,99	58	88	20,87	48,37	57,14	75,83	100	0	0	0	16,2	67,63
3% BAC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Etarsko ulje *A. alba* (Veliki Krš) ispoljavalo je najbolju antifungalnu aktivnost. Pri najvećoj testiranoj koncentraciji od 2 mg ml^{-1} postignuta je potpuna inhibicija rasta micelije svih ispitivanih izolata. Veliku osetljivost prema etarskom ulju *A. alba* pokazala su tri fitopatogena: *Botrytis cinerea* 46, *Alternaria alstromeriae* MIT5/17 i *Macrophomina phaseolina*. Razlike u osetljivosti uočene su pri nižim koncentracijama, pri čemu je *M. phaseolina* pokazala najveću osetljivost prema testiranom etarskom ulju. Iako je potpuna inhibicija rasta kod sva tri izolata zabeležena pri istoj koncentraciji od 1 mg ml^{-1} *M. phaseolina* je već pri najnižoj koncentraciji od 0,125 mg ml^{-1} pokazala veći stepen inhibicije rasta micelije (75,26%) u odnosu na preostava dva fitopatogena (55,72%). Nasuprot tome, kod *Fusarum graminearum* B i *F. graminearum* CIK, uočena je manja osetljivost u odnosu na prethodno navedene izolate. Kod *F. graminearum* B delovanjem etarskog ulja došlo je do postepenog povećanja inhibicije rasta micelije počevši od 45,89% pri najnižoj koncentraciji od 0,125 mg ml^{-1} do potpune inhibicije rasta micelije pri najvišoj testiranoj koncentraciji od 2 mg ml^{-1}. Slično tome, kod *F. graminearum* CIK, pri najnižoj koncentraciji (0,125 mg ml^{-1}) inhibicija rasta iznosila je svega 16,16%, što predstavlja najnižu zabeleženu vrednost. *Cladosporium cladosporioides* S1-4 je pokazao najmanju osetljivost prema testiranom etarskom ulju. Iako su vrednosti inhibicije rasta micelije bile visoke pri svim koncentracijama (53,47-84,17%), potpuna inhibicija rasta micelije nije postignuta čak ni pri najvišoj testiranoj koncentraciji od 2 mg ml^{-1}. Maksimalna inhibicija rasta micelije od 84,17% zabeležena je pri koncentraciji od 1 mg ml^{-1}.

Etarsko ulje *A. annua* (Beograd-centar) takođe je pokazalo jaku antifungalnu aktivnost prema svim testiranim izolatima. Potpuna inhibicija rasta micelije uočena je pri najvećoj testiranoj koncentraciji (2 mg ml^{-1}) kod *B. cinerea* 46, *C. cladosporioides* S1-4 i *M. phaseolina*. Prema dobijenim rezultatima, *C. cladosporioides* S1-4 je bio najosetljiviji izolat, budući da je čak i najniža koncentracija od 0,125 mg ml^{-1} izazvala veliki stepen inhibicije rasta micelije (55,88%). Povećavanjem koncentracije postignute su izuzetno visoke vrednosti inhibicije od 70,59% pri koncentraciji od 0,25 mg ml^{-1} do 85,35% pri koncentraciji od 1 mg ml^{-1} u odnosu na druge izolate. *Botrytis cinerea* 46 i *A. alstromeriae* MIT5/17 su takođe pokazale veću osetljivost prema testiranom ulju, u poređenju sa ostalim izolatima. Kod oba fitopatogena zabeležen je porast inhibicije rasta micelije sa porastom koncentracije. Tako je pri koncentraciji od 1 mg ml^{-1} kod *B. cinerea* 46 postignuta potpuna inhibicija rasta micelije (100%), dok je kod *A. alstromeriae* MIT5/17 pri istoj koncentraciji uočen značajan stepen inhibicije (71,86%). *Fusarium graminearum* CIK bio je najotporniji izolat s obzirom na to da čak i pri najvišoj testiranoj koncentraciji od 2 mg ml^{-1} nije postignut značajan stepen inhibicije rasta micelije (55,01%).

Etarsko ulje *A. pontica* (Zaječar 1) pokazalo je da poseduje izuzetno jak antifungalni potencijal prema testiranim izolatima. *M. phaseolina* je bila najotporniji izolat, budući da je pri najvećoj koncentraciji (2 mg ml^{-1}) inhibicija rasta micelije bila 67,63%. Pored nje, u poređenju sa ostalim izolatima, niži stepen inhibicije rasta pri istoj koncentraciji uočen je i kod *A. alstromeriae* MIT5/17 (88%), dok je kod svih ostalih izolata pri maksimalnoj testiranoj koncentraciji zabeležena potpuna inhibicija rasta micelije (100%). Razlike u osetljivosti među testiranim izolatima uočene su pri ostalim, nižim koncentracijama, naročito pri koncentraciji od 1 mg ml^{-1}, kada je najveći stepen inhibicije, samim tim i najveća aktivnost zabeležena kod *C. cladosporioides* S1-4 (75,83%). Najmanji stepen inhibicije rasta micelije uočena kod *M. phaseolina* (16,2%). Testirano ulje nije dovelo do inhibicije rasta ovog izolata pri koncentacijama od 0,125, 0,25 i 0,5 mg ml^{-1}. Takođe, etarsko ulje *A. pontica* dovelo je do vremenski i koncentracijski-zavisne demelanizacije *M. phaseolina*, pri čemu je najveći efekat postignut pri koncentraciji od 2 mg ml^{-1} (Slika 44). Sa

povećanjem koncentracije etarskog ulja od 0,125 do 2 mg ml^{-1} zabeležen je ne samo porast u procentu inhibicije rasta micelije, već i značajno smanjenje broja sklerocija i mikrosklerocija, kao i inhibicija sinteze fungalnog melanina.



Slika 44. Demelanizacija *Macrophomina phaseolina* indukovana volatilnom frakcijom etarskog ulja *Artemisia pontica* (Zaječar 1)

Etarsko ulje *A. absinthium* pokazalo je slabiju antifungalnu aktivnost prema testiranim izolatima, u poređenju sa etarskim uljima ostalih vrsta roda *Artemisia*. *Macrophomina phaseolina* je bila najrezistentniji izolat, s obzirom na to da nijedna od testiranih koncentracija nije dovela do inhibicije rasta micelije ovog izolata. Slaba antifungalna aktivnost uočena je i kod *F. graminearum* B i *F. graminearum* CIK. Kod oba izolata zabeležen je mali procenat inhibicije rasta micelije: 38,11% kod *F. graminearum* B i 43,16% kod *F. graminearum* CIK. Nasuprot tome, *B. cinerea* 46 i *C. cladosporium* S1-4 bili su osetljiviji u odnosu na ostale izolate. Ipak, *B. cinerea* 46 se pokazao kao najosetljiviji izolat, budući da je pri najvećoj koncentraciji (2 mg ml^{-1}) izazvana potpuna inhibicija rasta micelije. Sa druge strane, kod *C. cladosporioides* S1-4 je pri maksimalnoj koncentraciji došlo do inhibicije od 80,78%.

Tabela 14. Antifungalna aktivnost etarskog ulja vrsta roda *Artemisia* određena metodom mikrodilucije

Testirani izolat	*Botrytis cinerea* 46		*Fusarium graminearum* B1		*Alternaria alstromeriae* IB1I-20		*Fusarium oxysporum* S4-2		*Cladosporium cladosporioides* S1-4		*Penicillium expansum* BEOFB11132m		*Penicillium citrinum* NRRL 1841	
Oznaka vrste i etarskog ulja/kontrole	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**
A. absinthium (Zmajevo 2)	0,048	1,562	0,048	0.781	0,048	0,781	0,048	0,391	0,048	0,781	0,097	0,781	0,048	3,125
A. alba (Veliki Krš)	0,048	1,562	0,097	1,562	0,195	1,562	0,048	1,562	0,048	> 20	0,048	1,562	0,391	1,562
A. annua (Beograd-centar)	0,048	> 20	0,048	1,562	0,048	6,25	0,048	> 20	0,048	1,562	0,048	> 20	0,048	0,781
A. pontica (Zaječar 1)	0,048	6,25	0,048	6,25	0,097	6,25	0,048	6,25	0,048	> 20	0,048	> 20	0,048	6,25
3% BAC	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048	0,048

MIC i MFC vrednosti izražene su u mg ml^{-1}

4.3.2.2. Antifungalna aktivnost etarskih ulja vrsta roda *Artemisia*

Najbolju antifungalnu aktivnost prema svim izolatima pokazalo je etarsko ulje *A. absinthium* (Zmajevo 2), pri čemu su zabeležene niske MIC (od 0,048 do 0,097 mg ml^{-1}) i relativno niske MFC vrednosti (od 0,391 do 3,125 mg ml^{-1}), u odnosu na preostala testirana etarska ulja. U poređenju sa tim, etarsko ulje *A. alba* (Veliki Krš) takođe je ispoljilo značajnu, ali slabiju antifungalnu aktivnost sa MIC vrednostima 0,048 do 0,195 mg ml^{-1} i MFC vrednostima od 1,562 mg ml^{-1} (osim kod *C. cladosporioides* S1-4 gde je MFC bila > 20 mg ml^{-1}). Dalje, etarsko ulje *A. annua* (Beograd-centar) pokazalo je umerenu antifungalnu aktivnost, sa niskim MIC (0,048 mg ml^{-1} kod svih testiranih patogena), ali visokim MFC vrednostima (od 6,25 do 0,781 mg ml^{-1}). Ipak, kod nekih izolata, pojedine MFC vrednosti bile su iznad maksimalne testirane koncentracije (> 20 mg ml^{-1}).

Najslabiju antifungalnu aktivnost pokazalo je etarsko ulje *A. pontica* (Zaječar 1) što se ogleda u izrazito visokim MFC vrednostima (6,25 mg ml^{-1} ili čak ponekad > 20 mg ml^{-1}). Među testiranim izolatima, *B. cinerea* 46 je pokazao najveću osetljivost na testirana etarska ulja, dok su *C. cladosprioides* S1-4 i *Penicillium expansum* BEOFB11132m bili najotporniji.

4.3.2.3. Antifungalna aktivnost ekstrakata vrsta roda *Artemisia*

Ekstrakti su pokazali znatno slabiju antifungalnu aktivnost (Tabela 15).

Za **ekstrakte dobijene od podzemnih delova** vrsta roda *Artemisia*, dobijeni rezultati ukazuju na veoma slabu antifungalnu aktivnost. Od ukupno o testiranih ekstrakata, etil-acetatni ekstrakt podzemnog dela *A. scoparia* je pokazao najizraženiju antifungalnu aktivnost, sa širokim spektrom delovanja. Najbolja aktivnost ekstrakta zabeležena je prema *B. cinerea* 46 (MIC od 0,156 mg ml^{-1}). Nasuprot tome, slabija antifungalna aktivnost zabeležena je kod dve vrste roda *Penicillium*: *Penicillium citrinum* NRRL 1841 (MIC od 0,312 mg ml^{-1}) i *Penicillium expansum* BEOFB11132m (MIC od 2,5 mg ml^{-1}). Jedino prema *Alternaria alstromeriae* IblI-20 navedeni ekstrakt nije pokazao antifungalnu aktiivnost (Tabela 15). Značajno antifungalno dejstvo zabeleženo je i kod ekstrakata podzemnih delova *A. annua* i *A. campestris*. Ova dva ekstrakta uticala su jedino na *B. cinerea* 46 i *F. graminearum* B. Ekstrakt *A. annua* je jače delovao na inhibiciju rasta *F. graminearum* B (MIC od 0,156 mg ml^{-1}) u odnosu na ekstrakt *A. campestris*.

Nasuprot tome, ekstrakt *A. campestris* ostvario je bolju antifungalnu aktivnost na *B. cinerea* 46 (1,25 mg ml^{-1}). Umerenu antifungalnu aktivnost pokazala su tri ekstrakta podzemnih delova: *A. absinthium*, *A.vulgaris* i *A. santonicum*. Etil-acetatni ekstrakt *A. absinthium* uticao je na inhibiciju rasta jedino *F. graminearum* B (MIC od 2,5 mg ml^{-1}), dok je etil-acetatni ekstrakt *A. vulgaris* inhibirao rast *B. cinerea* 46 (MIC od 2,5 mg ml^{-1}), kao i *F. oxysporum* S4-2 (MIC od mg ml^{-1}). Pored toga, oba navedena ekstrakta delovala su i na *C. cladosporioides* S1-4 na isti način (MIC od 20 mg ml^{-1}). Etil-acetatni ekstrakt *A. santonicum* doveo je samo do slabe inhibicije rasta *B. cinerea* 46 (MIC od 20 mg ml^{-1}), ali ne i do fungicidnog efekta. Najslabiji antifungalni efekat zabeležen je kod etil-acetatnih ekstrakata podzemnih delova *A. alba* i *A. pontica (*MIC i MFC > 20 mg ml^{-1}). Svi testirani ekstrakti pokazali su slabu fungicidnu aktivnost, s obzirom da su MFC vrednosti svih ispitivanih ekstrakata bile veće od 20 mg ml^{-1} (Tabela 15).

Tabela 15. Antifungalna aktivnost **ekstrakata podzemnog dela** vrsta roda *Artemisia* određena metodom mikrodilucije

Naziv izolata	*Botrytis cinerea* 46		*Fusarium graminearum* B1		*Alternaria alstromeriae* IB1I-20		*Fusarium oxysporum* S4-2		*Cladosporium cladosporioides* S1-4		*Penicillium expansum* BEOFB11132m		*Penicillium citrinum* NRRL 1841	
Oznaka vrste i ekstrakta	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**
A. absinthium (Rtanj)	> 20	> 20	2,5	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. alba (Rtanj 1)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. annua (Opovo 1)	2,5	> 20	0,156	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. campestris (Deliblatska peščara 2)	1,25	> 20	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. pontica (Zaječar 2)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. santonicum (Kumane 1)	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. scoparia (Novi Beograd 2)	0,156	20	0,156	> 20	> 20	> 20	0,156	> 20	0,156	> 20	2,5	> 20	0,312	> 20
A. vulgaris (Cerovo)	2,5	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	20	> 20	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20

MIC i MFC vrednosti izražene su u mg ml^{-1}

Za **ekstrakte dobijene od listova** vrsta roda *Artemisia*, utvrđeno je slabo antifungalno dejstvo prema ispitivanim fitopatogenim i saprobnim gljivama (Tabela 16). Među ispitivanim ekstraktima, najizraženiju aktivnost pokazao je ekstrakt *A. santonicum* (Okanj bara), pri čemu su najmanje vrednosti ovog ekstrakta zabeležene prema *B. cinerea* 46 (MIC od 0,625 mg ml^{-1}, MFC od 1,25 mg ml^{-1}). Ovako dobijeni rezultati ukazuju na veoma visoku osetljivost navedenog izolata prema analiziranom ekstraktu. Dobra aktivnost ekstrakta *A. santonicum* (Okanj bara) uočena je i kod *P. expansum* BEOFB11132m (MIC od 2,5 mg ml^{-1}), *Aspergilus parasiticus* S3-1 i *Penicillium citreonigrum* (MIC od 5 mg ml^{-1} za oba ekstrakta). Ekstrakt *A. campestris* (Deliblatska peščara 3) pokazao je najbolju aktivnost prema *P. citreonigrum* (MIC od 0,625 mg ml^{-1}), kao i prema *B. cinerea* 46 i *Fusarium verticillioides* 5.1 (MIC od 1,25 mg ml^{-1}). Umereno antifungalno dejstvo pokazali su ekstrakti *A. alba* (Svrljig) i *A. annua* (Opovo 2) (Tabela 16). Sa druge strane, najslabija aktivnost uočena je kod ekstrakta *A. vulgaris* (Opovo), što ukazuje na slabu sposobnost inhibicije rasta testiranih izolata. U skladu sa navedenim rezultatima, potvrđeno je da su *B. cinerea* 46 i *P. citreonigrum* bili najosetljiviji fitopatogeni, dok su *A. parasiticum* S3-1, *P. expansum* BEOFB11132m i *C. cladosporioides* VM-8 bili najrezistentniji. Pored toga, nijedan od testiranih ekstrakata nije ispoljavao antifungalnu aktivnost na *F. graminearum* B.

Tabela 16. Antifungalna aktivnost ekstrakata listova vrsta roda *Artemisia* određena metodom mikrodilucije

Naziv izolata	*Botrytis cinerea* 46		*Fusarium graminearum* B		*Aspergilus parasiticus* S3-1		*Fusarium oxysporum* S4-2		*Fusarium verticillioides* 5.1		*Cladosporium cladosporioides* VM-8		*Penicillium expansum* BEOFB11132m		*Penicillium citreonigrum*	
Šifra ekstrakta	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**
A. absinthium (Subovac)	2,5	20	> 1	/	> 1	/	10	20	5	10	> 1	/	> 1	/	10	10
A. alba (Svrljig)	1,25	5	> 1	/	> 1	> 1	5	20	2,5	5	20	20	20	20	1,25	10
A. annua (Opovo 2)	1,25	5	> 1	/	> 1	/	1,25	10	10	20	20	20	20	20	10	10
A. campestris (Deliblatska peščara 3)	1,25	5	> 1	/	> 1	> 1	5	10	1,25	20	20	> 1	20	> 1	0,625	2,5
A. pontica (Zaječar 3)	1,25	5	> 1	/	20	/	10	20	10	20	> 1	/	20	> 1	10	> 1
A. santonicum (Okanj bara)	0,625	1,25	> 1	/	5	10	> 1	> 1	20	> 1	20	20	2,5	10	5	> 1
A. vulgaris (Opovo)	2,5	2,5	> 1	/	20	> 1	> 1	/	> 1	/	> 1	/	10	> 1	20	> 1

MIC i MFC vrednosti izražene su u mg ml^{-1}

Rezultati za **ekstrakte dobijene od nadzemnih delova (sa cvastima)** vrsta roda *Artemisia*, prikazani su u Tabeli 17. Većina ispitivanih ekstrakata nije pokazala inhibitorno dejstvo na testirane izolate (MIC i MFC > 20 mg ml^{-1}), dok je samo kod pojedinih ekstrakata zabeležena veoma slaba antifungalna aktivnost.

Među **metanolnim ekstraktima**, najbolje rezultate pokazao je ekstrakt *A. scoparia* (Novi Beograd 1 MeOH), budući da je uticao na inhibiciju rasta svih sedam testiranih izolata. Ipak, fungicidni efekat ovog ekstrakta nije zabeležen (MFC > 20 mg ml^{-1}). Najjaču antifungalnu aktivnost je ispoljio prema *B. cinerea* 46, *P. citrinum* NRRL 1841 (MIC od 0,156 mg ml^{-1} za oba izolata) i *F. oxysporum* S4-2 (MIC od 0,312 mg ml^{-1}). Nasuprot tome, njegov najslabiji efekat uočen je kod *F. graminearum* B (MIC od 10 mg ml^{-1}). Kod metanolnih ekstrakata *A. campestris* (Deliblatska peščara 1 MeOH) i *A. pontica* (Zaječar 1 MeOH) je uočena značajna antifungalna aktivnost. Oba pomenuta ekstrakta uticala su na inhibiciju rasta *B. cinerea* 46 i *C. cladosporioides* S1-4, ali na različite načine. Ekstrakt *A. campestris* (Deliblatska peščara 1 MeOH) je pokazao snažan efekat na *B. cinerea* 46 (MIC od 0,156 mg ml^{-1}), za razliku od ekstrakta *A. pontica* (Zaječar

1 MeOH) koji je pokazao slabiju antifungalnu aktivnost prema ovom izolatu (MIC od 1,25 mg ml^{-1}). Nasuprot tome ispoljio je jači efekat na *C. cladosporioides* S1-4 (MIC od 1,25 mg ml^{-1}) u odnosu na ekstrakt *A. campestris* (Deliblatska peščara 1 MeOH) (MIC od 2,5 mg ml^{-1}).

Oba ekstrakta delovala su isto na *P. citrinum* NRRL 1841 (MIC od 20 mg ml^{-1}). Pored toga, veoma slaba aktivnost metanolnog ekstrakta *A. pontica* (Zaječar 1 MeOH) pri istim MIC vrednostima od 20 mg ml^{-1} zabeležeena je i kod *A. alstromeriae* IB1I-20 i *P. expansum* BEOFB11132m. Umerenu aktivnost pokazao je metanolni ekstrakt *A. santonicum* (Kumane 1 MeOH) koji je inhibirao rast samo četiri testirana izolata (Tabela 17), a među njima najbolji antifungalni efekat pokazao je prema *C. cladosporioides* S1-4 (MIC od 2,5 mg ml^{-1}). Kod metanolnih ekstrakata *A. absinthium* (Zmajevo 2 MeOH), *A. alba* (Veliki Krš, MeOH) i *A. vulgaris* (Subovac MeOH) nije zabeležena antifungalna aktivnost.

Među **etil-acetatnim ekstraktima**, jedino su ekstrakti *A. scoparia* (Novi Beograd 1 EtOAc) i *A. alba* (Veliki Krš EtOAc) pokazali antifungalnu aktivnost. Kod preostalih ekstrakata nije zabeležena antifungalna aktivnost u ispitivanom opsegu koncentracija (Tabela 17). Bolju antifungalnu aktivnost pokazao je ekstrakt *A. scoparia* (Novi Beograd 1 EtOAc), budući da je imao širok spektar delovanja prema šest od ukupno sedam testiranih izolata. Izuzetno niske MIC vrednosti pomenutog ekstrakta (0, 156 mg ml^{-1}), a samim tim i posebna osetljivost zabeležena je kod *B. cinerea* 46, *F. graminearum* B, *F. oxysporum* S4-2, kao i kod *C. cladosporioides* S1-4. Sa druge strane, ekstrakt *A. alba* (Veliki Krš EtOAc) pokazao je slabije antifungalno dejstvo i ograničenu inhibiciju rasta tri izolata: *B. cinerea* 46, *F. graminearum* B i *F. oxysporum* S4-2. Među njima najjači efekat pokazao je prema *B. cinerea* 46 (MIC od 5 mg ml^{-1}), a najslabiji prema *F. oxysporum* S4-2 (MIC od 20 mg ml^{-1}).

Kod **dihlorometan - metanolnih ekstrakata** najbolju antifungalnu aktivnost pokazao je ekstrakt *A. scoparia* (Novi Beograd 1 DCM-MeOH), zatim ekstrakt *A. santonicum* (Kumane 1 DCM-MeOH) i ekstrakt *A. pontica* (Zaječar 1 DCM-MeOH). Dobijeni rezultati pokazali su da je ekstrakt *A. scoparia* (Novi Beograd 1 DCM-MeOH) uticao na inhibiciju rasta svih testiranih izolata. Od ukupno sedam testiranih izolata, ekstrakt *A. scoparia* (Novi Beograd 1 DCM-MeOH) je najbolji efekat pokazao prema *F. oxysporum* S4-2 (MIC od 0,625 mg ml^{-1}). Pored toga značajno je inhibirao i rast drugih izolata, uključujući *B. cinerea* 46 (MIC od 1,25 mg ml^{-1}), *P. citrinum* NRRL 1841 (MIC od 2,5 mg ml^{-1}) i *C. cladoporioides* S1-4 (MIC od 5 mg ml^{-1}). Malo slabija aktivnost ovog ekstrakta zabeležena je kod *F. graminearum* B i *A. alstromeriae* IblI-20 (MIC od 10 mg ml^{-1} za oba izolata), dok je najslabije antifungalno dejsvo zabeleženo kod *P. expansum* BEOFB11132m (MIC od 20 mg ml^{-1}). Ekstrakt *A. santonicum* (Kumane 1 DCM-MeOH) najbolje je delovao na *F. oxysporum* S4-2, pri čemu je zabeležena MIC vrednosti od 1,25 mg ml^{-1}. Izuzetno slabu aktivnost pokazali su ekstrakti *A. annua* (Beograd-centar DCM-MeOH) i ekstrakt *A. campestris* (Deliblatska peščara 1 DCM-MeOH), pri čemu su oba navedena ekstrakta uticala na rast *B. cinerea* 46 (MIC od 20 mg ml^{-1}). Pored toga, ekstrakt *A. annua* (Beograd-centar DCM-MeOH) je uticao i na rast *C. cladosporioides* S1-4 pri identičnoj koncentraciji. Kod preostala tri ekstrakta koja se odnose na *A. absinthium* (Zmajevo 2 DCM-MeOH), *A. alba* (Veliki Krš DCM-MeOH) i *A. vulgaris* (Subovac DCM-MeOH) nije zabeležena antifungalna aktivnost prema testiranim mikromicetama (Tabela 17).

Među **70% etanolnim ekstraktima** uočene su razlike između ekstrakata samo u stepenu inhibicije rasta testiranih izolata, dok fungicidni efekat nije potvrđen. (Tabela 17). Najbolju aktivnost pokazao je ekstrakt *A. scoparia* (Novi Beograd 1 EtOH), koji je delovao na inhibiciju

rasta svih testiranih izolata, ali pri različitim koncentracijama. Na uticaj ovog ekstrakta najosetljiviji fitopatogen bio je *F. oxysporum* S4-2, pri minimalnoj inhibitornoj koncentraciji od 20 mg ml^{-1}, dok su *F. graminearum* B i *P. expansum* BEOFB11132m pri MIC od 20 mg ml^{-1} bili najotporniji. Ipak, u odnosu na se testirane izolate, *B. cinerea* 46 je pokazao najveću osetljivost (MIC od 0,312 mg ml^{-1} za AALBEDOK). Na njegov rast su takođe podjednako uticali i ekstrakt *A. absinthium* (Zmajevo 2 EtOH) i ekstrakt *A. scoparia* (Novi Beograd 1 EtOH) (MIC od 2,5 mg ml^{-1}). Ekstrakt *A. santonicum* (Kumane 1 EtOH) je bio najefikasniji protiv *F. graminearum* B (MIC od 1,25 mg ml^{-1}). Jedini ekstrakt kod koga je zabeleženo odsustvo antifungalne aktivnosti je ekstrakt *A. campestris* (Deliblatska peščara 1 EtOH). Rezultati dobijeni za preostale 70% etanolne ekstrakte prikazani su u Tabeli 17.

Kod većine **50% acetonskih ekstrakata** nije zabeležena antifungalna aktivnost prema ispitivanim izolatima (Tabela 17). Od ukupno sedam testiranih ekstrakata, antifungalni efekat utvrđen je samo kod tri ekstrakta: *A. campestris* (Deliblatska peščara 1 Ace), *A. annua* (Beograd-centar Ace) i *A. scoparia* (Novi Beograd 1 Ace). Među njima, najveći antifungalni potencijal zabeležen je kod ekstrakta *A. campestris* (Deliblatska peščara 1 Ace). Pomenuti ekstrakt je najbolju aktivnost pokazao prema *F. oxysporum* S4-2 (MIC od 1,25 mg ml^{-1}). Za razliku od njega preostala dva ekstrakta nisu uticala na inhibiciju rasta navedenog fitopatogena, ali su pokazala veoma slab efekat na inhibiciju rasta *B. cinerea* 46 (MIC od 20 mg ml^{-1} za oba ekstrakta.

Tabela 17. Antifungalna aktivnost ekstrakata nadzemnog dela vrsta roda *Artemisia* određena metodom mikrodilucije

Testiran izolat	*Botrytis cinerea* 46		*Fusarium graminearum* B1		*Alternaria alstromeriae* IB1I-20		*Fusarium oxysporum* S4-2		*Cladosporium cladosporioides* S1-4		*Penicillium expansum* BEOFB11132m		*Penicillium citrinum* NRRL 1841	
Oznaka vrste i ekstrakta	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**	**MIC**	**MFC**
A. absinthium (Zmajevo 2 MeOH)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. alba (Veliki Krš MeOH)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. annua (Beograd-centar MeOH)	> 20	> 20	> 20	> 20	20	> 20	20	> 20	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. campestris (Deliblatska peščara 1 MeOH)	0,156	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	10	> 20	2,5	> 20	> 20	> 20	20	> 20
A. pontica (Zaječar 1 MeOH)	1,25	> 20	> 20	> 20	20	> 20	2.5	> 20	1,25	> 20	20	> 20	20	> 20
A. santonicum (Kumane 1 MeOH)	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	20	> 20	2,5	> 20	> 20	> 20	20	> 20
A. scoparia (Novi Beograd 1 MeOH)	0,156	> 20	10	> 20	2,5	> 20	0,312	> 20	2,5	> 20	2,5	> 20	0,156	> 20
A. vulgaris (Subovac MeOH)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. absinthium (Zmajevo 2 EtOAc)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. alba (Veliki Krš EtOAc)	5	> 20	10	> 20	> 20	> 20	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. annua (Beograd-centar EtOAc)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. campestris (Deliblatska peščara 1 EtOAc)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. pontica (Zaječar 1 EtOAc)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. santonicum (Kumane 1 EtOAc)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. scoparia (Novi Beograd 1 EtOAc)	0,156	10	0,156	20	> 20	> 20	0,156	20	0,156	> 20	0,312	> 20	0,312	> 20
A. vulgaris (Subovac EtOAc)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. absinthium (Zmajevo 2 DCM-MeOH)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. alba (Veliki Krš DCM-MeOH)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. annua (Beograd-centar DCM-MeOH)	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. campestris (Deliblatska peščara 1 DCM-MeOH)	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. pontica (Zaječar 1 DCM-MeOH)	20	> 20	20	> 20	> 20	> 20	20	> 20	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. santonicum (Kumane 1 DCM-MeOH)	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	1,25	> 20	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20

A. scoparia (Novi Beograd 1 DCM-MeOH)	1.25	> 20	10	> 20	10	> 20	0,625	> 20	5	> 20	20	> 20	2,5	> 20
A. vulgaris (Subovac DCM-MeOH)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. absinthium (Zmajevo 2 EtOH)	2,5	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. alba (Veliki Krš EtOH)	0,312	> 20	> 20	> 20	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. annua (Beograd-centar EtOH)	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. campestris (Deliblatska peščara 1 EtOH)	> 20	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. pontica (Zaječar 1 EtOH)	20	> 20	> 20	> 20	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. santonicum (Kumane 1 EtOH)	20	> 20	1,25	> 20	> 20	> 20	5	> 20	20	> 20	20	> 20	> 20	> 20
A. scoparia (Novi Beograd 1 EtOH)	2,5	> 20	20	> 20	10	> 20	1,25	> 20	5	> 20	20	> 20	5	> 20
A. vulgaris (Subovac EtOH)	20	20	10	> 20	20	> 20	10	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. absinthium (Zmajevo 2 Ace)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. alba (Veliki Krš Ace)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. annua (Beograd-centar Ace)	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. campestris (Deliblatska peščara 1 Ace)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	0,312	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. pontica (Zaječar 1 Ace)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. santonicum (Kumane 1 Ace)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. scoparia (Novi Beograd 1 Ace)	20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
A. vulgaris (Subovac Ace)	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20

MIC i MFC vrednosti izražene su u mg ml $^{-1}$

Pored mikrodilucione metode, antifungalna aktivnost različitih ekstrakata ispitivana je i upotrebom agar - dilucione metode. Rezultati su prikazani u Tabeli 18. Testirani **etil-acetatni ekstrakti podzemnog dela** vrsta roda *Artemisia* pokazali su različit stepen inhibicije rasta kod testiranih mikromiceta. Među testiranim izolatima, *C. cladosporiodes* VM-8 je pokazao najveću osetljivost prema testiranim ekstraktima. Nasuprot tome, *M. phaseolina* je pokazala najmanju osetljivost, budući da većina ekstrakata nije uticala na inhibiciju rasta micelije (Tabela 18). Najveći procenat inhibicije rasta micelije zabeležen je delovanjem ekstrakata *A. alba* (Rtanj 1) na *C. cladosporioides* VM-8 (70,59%), kao i delovanjem ekstrakta *A. scoparia* (Novi Beograd 2) na *F. oxysporum* S4-2 (61,33%). Ekstrakt *A. absinthium* (Rtanj) je pokazao značajan inhbitorni efekat na *C. cladosporioides* VM-8 (58,82%). Pored toga, ekstrakt *A. scoparia* je pokazao i umerenu inhibiciju rasta micelije kod *F. graminearum* B (27,06%). Slaba aktivnost prikazana je kod četiri različita etil-acetatna ekstrakta. Sličan stepen inhibicije rasta zabeležen je kod *A. pontica* (Zaječar 2) na *M. laxa* M13 (15,28%) i *A. scoparia* (Novi Beograd 2) na *C. cladosporioides* VM-8 (15,29%). Zatim je navedeno da ekstrakt *A. annua* (Opovo 1) ispoljava slab antifungalni efekat na *A. alstromeriae* MIT5/17 inhibirajući 11,25% rasta micelije, dok ekstrakt *A. santonicum* (Kumane

1) ispoljava slab efekat na *F. graminearum* B inhibirajući 11,76% rasta micelije. Izrazito slabu antifungalnu aktivnost pokazali su ekstrakt *A. annua* (Opovo 1) na *M. laxa* M13 (3,85%), ekstrakt *A. santonicum* (Kumane 1) na *A. alstromeriae* MIT5/17 (7,5%) i ekstrakt *A. pontica* (Zaječar 2) na *F. oxysporum* S4-2 (8%). Kod pojedinih izolata kao što su *M. laxa* M13 i *A. alstromeriae* MIT5/17 došlo je do stimulacije rasta pod uticajem ekstrakta *A. absinthium* (Rtanj).

Tabela 18. Antifungalna aktivnost ekstrakata podzemnog dela vrsta roda *Artemisia* određena agar dilucionom metodom

Oznaka vrste i ekstrakta	**Testiran izolat**					
	Fusarium graminearum B	*Monillinia laxa* M13	*Alternaria alstromeriae* MIT5/17	*Fusarium oxysporum* S4-2	*Cladosporium cladosporioides* VM - 8	*Macrophomina phaseolina*
A. absinthium (Rtanj)	0	S	S	N/A	58,82	0
A. alba (Rtanj 1)	N/A	N/A	N/A	N/A	70,59	N/A
A. annua (Opovo 1)	0	3,85	11,25	N/A	0	0
A. campestris (Deliblatska peščara 2)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
A. pontica (Zaječar 2)	0	15,38	35	8	0	0
A. santonicum (Kumane 1)	11,76	N/A	7,5	N/A	0	0
A. scoparia (Novi Beograd 2)	27,06	N/A	25	61,33	15,29	0
A. vulgaris (Cerovo)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A – nije određena antifungalna aktivnost ekstrakata

Dihlorometan-metanolni ekstrakti listova vrsta roda *Artemisia* pokazali su bolju antifungalnu aktivnostu (Tabela 19) u poređenju sa rezultatima dobijenim za etil-acetatne ekstrakte podzemnog dela. Svi ekstrakti pokazali su inhibitorni efekat na rast micelije testiranih izolata. *F. graminearum* B je pokazao najveću rezistentnost prema testiranim ekstraktima, budući da nijedan od sedam testiranih ekstrakata nije inhibirao rast micelije, dok su *M. laxa* M13 i *B. cinerea* 46 pokazali najveću osetljivost prema testiranim ekstraktima (Tabela 19). Najbolju antifungalnu aktivnost pokazao je ekstrakt *A. annua* (Opovo 2) na *M. laxa* M13 (67,74%), kao i ekstrakt *A. alba* (Svrljig) delovanjem na isti izolat (54,83%). Značajna antifungalna aktivnost uočena je i kod tri ekstrakta: *A. absinthium* (Subovac), *A. annua* (Opovo 2) i *A. santonicum* (Okanj bara) na *B. cinerea* 46. Među njima, slabiju aktivnost pokazao je ekstrakt *A. absinthium* (Subovac) inhibirajući 41,17% rasta micelije, dok su preostala dva ekstrakta na isti način uticala na rast pomenutog fitopatogena inhibirajući 47,05% micelije. Dobra antifungalna aktivnost zabeležena je i dejstvom *A. alba* (Svrljig) na dva izolata: *B. cinerea* 46 (35,29%) i *A. alstromeriae* IB5L-14 (33,33%). Umerenu antifungalnu aktivnost pokazali su ekstrakt *A. campestris* (Deliblatska peščara 3) i ekstrakt *A. vulgaris* (Opovo) na *B. cinerea* 46 (29,41% za oba ekstrakta), kao i ekstrakti *A. alba* (Svrljig), *A. santonicum* (Okanj bara) i *A. vulgaris* (Opovo) na *C. cladosporioides* VM-8 (28,57%). Od svih ispitivanih ekstrakata jedino je ekstrakt *A. alba* (Svrljig) pokazao veći stepen inhibicije rasta *F. graminearum* CIK (23,07%), dok su preostali ekstrakti pokazali slabiji efekat (7,69% za sve ostale ekstrakte). Ekstrakt *A. alba* (Svrljig) pokazao je bolju aktivnost na inhibiciju rasta micelije *C. spicifera* S2-5 (22,58%) u poređenju sa ekstraktom *A. annua* (Opovo 2) (16,12%), dok su svi ostali ekstrakti ostvarili izuzetno slab antifungalni efekat (3,22%). Veoma slaba aktivnost zabeležena je i delovanjem ekstrakata *A. absinthium* (Subovac) i *A. pontica* (Zaječar 3) na *C. cladosporioides* VM-8 (5,71%). Među dobijenim rezultatima uočava se da jedino ekstrakt *A. annua* (Opovo 2) nije ispoljavao antifungalni efekat na *C. cladosporioides* VM-8.

Tabela 19. Antifungalna aktivnost **ekstrakata listova** vrsta roda *Artemisia* određena agar dilucionom metodom

Oznaka vrste i ekstrakta	**Testiran izolat**						
	Botrytis cinerea 46	*Fusarium graminearum* B	*Fusarium graminearum* CIK	*Culvularia spicifera* S2-5	*Alternaria alstromeriae* IB5l-14	*Monillinia laxa* M13	*Cladosporium cladosporioides* VM-8
A. absinthium (Subovac)	41,17	N/A	7,69	3,22	25,92	22.58	5.71
A. alba (Svrljig)	35,29	N/A	23,07	22,58	33,33	54,83	28,57
A. annua (Opovo 2)	47,05	N/A	7,69	16,12	25,92	67,74	N/A
A. campestris (Deliblatska peščara 3)	29,41	N/A	7,69	3,22	11,11	29,03	22,85
A. pontica (Zaječar 3)	23,52	N/A	7,69	3,22	11,11	29,03	5,71
A. santonicum (Okanj bara)	47,05	N/A	7,69	3,22	18,51	29,03	28,57
A. vulgaris (Opovo)	29,41	N/A	7,69	3,22	25,92	22,58	28,57

N/A – nema antifungalne aktivnosti

Rezultati antifungalne aktivnosti za **48 ekstrakata nadzemnog dela sa cvastima** prikazani su u Tabeli 20. Od ukupno osam testiranih vrsta roda *Artemisia* najbolji antifungalni efekat uočen je kod ekstrakata *A. scoparia*. Dobijeni rezultai ukazuju na visoku efikasnost ovog ekstrakta prema većem broju testiranih izolata. Najjači antifungalni efekat pokazao je 50% acetonski ekstrakt *A. scoparia* (Novi Beograd 1 Ace) na *C. cladosporioides* VM-8 inhibirajući 71,76% rasta micelije. Pored toga, ovaj ekstrakt ima i jaku antifungalnu aktivnost na *F. oxysporum* S4-2 (66,67%) i *A. alstromeriae* MIT5-17 (63,75%). Slaba aktivnostje zabeležena na rast *M. phaseolina* inhibirajući 17,65% rasta micelije, dok za preostale izolate nije određena antifungalna aktivnost (N/A). Jaka antifungalna aktivnost zabeležena je i kod 50% acetonskog ekstrakta *A. absinthium* (Zmajevo 2 Ace) na *B. cinerea* 46 (69,41%) i *M. phaseolina* (55,29%); metanolnog i dihlorometan-metanolnog ekstrakta *A. scoparia* na *C. cladosporioides* VM-8 (57,65% i 50,67%) i *F. oxysporum* S4-2 (46,67%). Među dihlorometan-metanolnim ekstraktima, ekstrakt *A. alba* (Veliki Krš DCM-MeOH) takođe je pokazao jaku aktivnost na *F. oxysporum* S4-2, inhibirajući 52% rasta micelije, dok su među etil-acetatnim ekstraktima, ekstrakti *A. annua* (Beograd-centar EtOAc), *A. campestris* (Deliblatska peščara 1 EtOAc) i *A. pontica* (Zaječar 1 EtOAc) pokazali snažan efekat na inhibiciju rasta *C. cladosporioides* VM-8 (69,41%, 54,12% i 44,71%). Umerena antifungalna aktivnost zabeležena je kod 70% etanolnog ekstrakta *A. santonicum* (Kumane 1 EtOH) na *M. laxa* M13 (34,62%), kao i kod etil-acetatnih ekstrakata *A. annua* (Beograd-centar EtOAc) i *A. alba* (Veliki Krš EtOAc), koji su pokazali identičan stepen inhibicije rasta micelije (32,69%). Dalje, 70% etanolni ekstrak *A. santonicum* (Kumane 1 EtOH) kao i dihlorometan-metanolni ekstrakti *A. alba* (Veliki Krš DCM-MeOH) i *A. pontica* (Zaječar 1 DCM-MeOH) su na isti način delovali na *F. oxysporum* S4-2 inhibirajući 33,33% rasta micelije. Samo neki od ekstrakata koji su pokazali slabu aktivnost inhibirajući rast micelije različitih patogena u opsegu od 5-29,41% bili su: metanolni ekstrakti nadzemnih delova *A. absinthium* (Zmajevo 2 MeOH), *A. campestris* (Deliblatska peščara 1 MeOH) i *A. pontica* (Zaječar 1 MeOH), zatim etil-acetatni ekstrakti nadzemnih delova *A. alba*

Veliki Krš EtOAc) i *A. annua* (Beograd-centar EtOAc), 70% etanolni ekstrakt *A. vulgaris* (Subovac EtOH) i 50% acetonski ekstrakti *A. scoparia* (Novi Beograd 1 Ace) i *A. absinthium* (Zmajevo 2 Ace). U poređenju sa svim ekstraktima, jako slabu antifungalnu aktivnost pokazali su 70% etanolni ekstrakt *A. annua* (Beograd-centar EtOH) na *A. alstromeriae* MIT5/17 (1,25%), kao i etil-acetatni ekstrakt *A. santonicum* (Kumane EtOAc) i metanolni ekstrakti *A. pontica* (Zaječar 1 MeOH) i *A. scoparia* (Novi Beograd 1 MeOH) koji su inhibirali samo 2,5% micelije rasta ovog izolata. Rezultati su pokazali i slab efekat 50% acetonski ekstrakt *A. alba* (Veliki Krš Ace) na *M. laxa* M13 (3,85%). Značajna razlika u delovanju testiranih ekstrakata uočena je kod *M. phaseolina*. Antifungalna aktivnost nije određena kod 50% acetonskih ekstrakata *A. vulgaris* (Subovac Ace), *A. santonicum* (Kumane 1 Ace) i *A. campestris* (Deliblatska peščara 1 Ace) (N/A). 50% acetonski ekstrakti nadzemnih delova *A. absinthium* (Zmajevo 2 Ace) i *A. scoparia* (Novi Beograd 1 Ace) su pokazali sposobnost inhibicije rasta micelije ovog fitopatogena, pri čemu je 50% acetonski ekstrakt *A. absinthium* (Zmajevo 2 Ace) pokazao jači efekat (55,29% inhibicije rasta prilikom delovanja *A. absinthium* (Zmajevo 2 Ace) i 17,65% inhibicije rasta prilikom delovanja *A. scoparia* (Novi Beograd 1 Ace). U odnosu na ove rezultate, svi ostali testirani ekstrakti nisu ispoljavali antifungalnu aktivnost prema *M. phaseolina*. Slično rezultatima dobijenim za etil-acetatne ekstrakte podzemnog dela, ekstrakti su kod pojedinih izolata stimulisali rast. Takođe, za neke ekstrakte nije utvrđena antifungalna aktivnost (N/A) (Tabela 20).

Tabela 20. Antifungalna aktivnost **različitih ekstrakata nadzemnog dela** vrsta roda *Artemisia* određena agar dilucionom metodom

Šifra ekstrakta	**Testiran izolat**					
	Fusarium graminearum B1	*Monillinia laxa* M13	*Alternaria alstromeriae* MIT5/17	*Fusarium oxysporum* S4-2	*Cladosporium cladosporioides* VM 8	*Macrophomina phaseolina*
A. absinthium (Zmajevo 2 MeOH)	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0
A. alba (Veliki Krš MeOH)	N/A	N/A	5	N/A	0	0
A. annua (Beograd-centar MeOH)	N/A	N/A	13,75	6,67	0	0
A. campestris (Deliblatska peščara 1 MeOH)	N/A	S	5	S	0	0
A. pontica (Zaječar 1 MeOH)	0	S	2,5	5,33	0	0
A. santonicum (Kumane 1 MeOH)	0	S	6,25	6,67	0	0
A. scoparia (Novi Beograd 1 MeOH)	0	S	2,5	46,67	57,65	0
A. vulgaris (Subovac MeOH)	N/A	N/A	6,25	N/A	0	0
A. absinthium (Zmajevo 2 EtOAc)	0	23,08	S	S	0	0
A. alba (Veliki Krš EtOAc)	5,88	32,69	12,5	6,67	0	0
A. annua (Beograd-centar EtOAc)	5,88	32,69	15	20	69,41	0

A. campestris (Deliblatska peščara 1 EtOAc)	0	13,46	S	N/A	54,12	0
A. pontica (Zaječar 1 EtOAc)	0	23,8	7,5	6,67	44,71	0
A. santonicum (Kumane 1 EtOAc)	0	17,31	2,5	S	0	0
A. scoparia (Novi Beograd 1 EtOAc)	21,18	N/A	27,5	30,67	5,88	0
A. vulgaris (Subovac EtOAc)	0	N/A	0	S	0	0
A. absinthium (Zmajevo 2 DCM-MeOH)	0	S	S	N/A	0	0
A. alba (Veliki Krš DCM-MeOH)	0	13,46	0	33,33	0	0
A. annua (Beograd-centar DCM-MeOH)	0	S	10	52	0	0
A. campestris (Deliblatska peščara 1 DCM-MeOH)	0	N/A	S	N/A	0	0
A. pontica (Zaječar 1 DCM-MeOH)	0	S	0	33,33	0	0
A. santonicum (Kumane 1 DCM-MeOH)	0	S	S	N/A	0	0
A. scoparia (Novi Beograd 1 DCM-MeOH)	5,88	S	5	50,67	0	0
A. vulgaris (Subovac DCM-MeOH)	N/A	N/A	0	N/A	0	0
A. absinthium (Zmajevo 2 EtOH)	0	S	S	20	0	0
A. alba (Veliki Krš EtOH)	N/A	N/A	S	N/A	0	0
A. annua (Beograd-centar EtOH)	0	13,46	1,25	8	0	0
A. campestris (Deliblatska peščara 1 EtOH)	N/A	0	S	N/A	0	0
A. pontica (Zaječar 1 EtOH)	0	11,54	5	N/A	0	0
A. santonicum (Kumane 1 EtOH)	N/A	34,62	10	33,33	0	0
A. scoparia (Novi Beograd 1 EtOH)	0	N/A	12,5	40	0	0
A. vulgaris (Subovac EtOH)	0	13,46	S	N/A	0	0
A. absinthium (Zmajevo 2 Ace)	69,41	N/A	N/A	N/A	29,41	55,29
A. alba (Veliki Krš Ace)	0	3,85	0	N/A	0	0

A. annua (Beograd-centar Ace)	0	S	6,25	S	0	0
A. campestris (Deliblatska peščara 1 Ace)	0	N/A	0	N/A	N/A	N/A
A. pontica (Zaječar 1 Ace)	0	S	0	S	0	0
A. santonicum (Kumane 1 Ace)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
A. scoparia (Novi Beograd 1 Ace)	N/A	N/A	63,75	66,67	71,76	17,65
A. vulgaris (Subovac Ace)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

N/A – nije određena antifungalna aktivnost

S – stimulacija rasta pod uticajem ekstrakta



5. DISKUSIJA

5. DISKUSIJA

5.1. Etnobotanički pregled tradicionalne upotrebe roda *Artemisia*

5.1.1. Pregled tradicionalne upotrebe pelina (*Artemisia*) u lekovite svrhe

5.1.1.1. Bolesti i poremećaji digestivnog sistema

Upotreba gorkih biljaka za lečenje oboljenja i i poremećaja digestivnog sistema uobičajena je u mnogim tradicionalnim sistemima lečenja (McMullen, 2017). Biljne vrste koje su izuzetno gorke stimulišu rad pljuvačnih žlezda i lučenje želudačnog soka. Samim tim dovode i do povećanja apetita i boljeg varenja (Deshmukh i sar., 2010). Zbog svog specifičnog hemijskog sastava mnoge vrste pelina se koriste u ove svrhe. U okviru roda *Artemisia*, posebno je istaknuta vrsta *A. absinthium* koja zbog visokog sadržaja gorkih materija (Bach i sar., 2016) predstavlja tipično aromatično sredstvo koje se koristi (u većini slučajeva) za otvaranje i poboljšanje apetita (Mullalija i sar., 2021; Varga i sar., 2019; Pieroni i sar., 2017, 2014b; Redžić, 2007, 2010). Glavne gorke materije u njenom hemijskom sastavu su: apsintin, anapsintin, anapsin i artapsin. Apsintin je gorka neotrovna materija, zbog koje se ova vrsta i upotrebljava kao lek u narodnoj medicini (Tucakov 2012). Ova vrsta može da se upotrebljava i kao **karminativ** - za smanjenje nadutosti i ublažavanje grčeva i pritiska u želucu (Pieroni i sar., 2017; Jarić i sar., 2015; 2007; Tucakov, 2012; Ivancheva i Stancheva, 2000). Ustanovljeno je da se nadzemni delovi gorkog pelina upotrebljavaju i kod problema sa žuči (Ginko i sar., 2023; Matejić i sar., 2020) i jetrom (Jarić i sar., 2024; Ginko i sar., 2023; Mullalija i sar., 2021; Matejić i sar., 2020; Pieroni i sar., 2015b; Redžić, 2010).

Mnoge etnobotaničke studije koje beleže tradicionalnu upotrebu pelina do danas, sprovedene su na različitim lokalitetima u Hrvatskoj. Varga i sar. (2019) zabeležili su dve recepture za pripremu infuza za ublažavanje želudačnih tegoba, u kojima se *A. absinthium* kombinuje sa drugim biljnim vrstama. Jedna od njih odnosi se na biljnu mešavinu koja uključuje četiri vrste: pelin, ruzmarin, žalfiju i travu ivu (*Teucrium montanum*), dok se druga odnosi na mešavinu pelina sa kantarionom i hajdučkom travom. Za sve navedene vrste poznato je da poseduju efikasno dejstvo na rad digestivnog trakta. Na osnovu poređenja sa navedenom studijom uočili smo da su u našoj etnobotaničkoj studiji prikazane slične recepture za pripremu infuza i tinkture za lečenje digestivnih tegoba, naročito bolova u stomaku. Razlika između ove dve etnobotaničke studije odnosi se na veliki broj biljaka koje ulaze u sastav mešavina, kao i na pojavu nekih drugih biljnih vrsta u našim rezultatima, koje nisu pomenute u drugim etnobotaničkim studijama. U Hrvatskoj je kao digestiv korišćen i dekokt (Pieroni i sar., 2003) ili infuz pelina (Łuczaj i sar., 2021).

U Bosni i Hercegovini listovi i cvasti pelina bili su efikasni kod lošeg varenja i želudačnih tegoba (Huseinović i sar., 2024), kao i kod bolova u stomaku i grčeva u stomaku (Šarić-Kundalić i sar., 2010a, 2010b, 2011). Rezultati naše studije navode identične podatke za upotrebu cvasti *A. absinthium*. Naši rezultati takođe pokazuju da se lekoviti liker pripremljen od cvetnih glavica

pelina u kombinaciji sa plodovima oraha (*J. regia*), pije za bolje varenje i probleme sa stomakom. Do danas, ovaj recept nije zabeležen u prethodnim etnobotaničkim studijama u Srbiji i susednim zemljama, stoga predstavlja **novinu** u etnobotaničkim istraživanjima. U Albaniji su ljudi takođe koristili čaj za probleme sa crevima (Pieroni i sar., 2017). U Crnoj Gori, čaj pripremljen od *A. absinthium* i *A. vulgaris* korišćen je za poboljšanje apetita (Mirković 2005).

5.1.1.2. Bolesti i poremećaji opšteg stanja organizma (sve unutrašnje bolesti)

Vrste roda *Artemisia* pokazuju širok spektar bioloških aktivnosti i imaju veliku primenu u lečenju tegoba i bolesti mnogih organskih sistema. Međutim, nema dovoljno podataka koji ukazuju na to da se vrste ovog roda koriste generalno za opšte zdravlje čitavog organizma, već se njihova svojstva uglavnom odnose na određeni sistem organa. Ipak, rezultati jedne etnobotaničke studije iz Pakistana pokazali su da se dekokt pripremljen od *A. absinthium* (korišćena je cela biljka) koristi kao tonik za opšte stanje organizma (Hayat i sar., 2009).

5.1.1.3. Bolesti i poremećaji kardiovaskularnog sistema

Do danas nema dovoljno podataka o tradicionalnoj upotrebi vrsta roda *Artemisia* za lečenje kardiovaskularnih bolesti. Ipak, jedna prethodna studija sa Stare planine (jugoistočna Srbija) prikazala je upotrebu *A. absinthium* za lečenje srčanih tegoba (Ćirić i sar., 2023). Mullalija i sar. (2021) sproveli su etnobotaničku studiju u regionu Anadrini i primetili da se čaj pripremljen od nadzemnih delova *A. absinthium* koristi kod hipertenzije, što nije zabeleženo u našem istraživanju. S druge strane, pokazali smo da se različiti delovi *Artemisia* mogu biti korisni za poboljšanje cirkulacije, u obliku lekovite rakije-travarice (u najčešćem slučaju). Na području Globočice herba iste biljke koristi se za dekokt koji može pomoći u slučaju srčanih bolesti (Rexhepi i sar., 2024). Naša studija je takođe zabeležila upotrebu za istu medicinsku svrhu, razlika je samo u načinu pripreme. Na osnovu rezultata koje smo dobili, primetili smo da infuz dobijen od *A. absinthium* (nadzemni delovi sa cvastima), lekovita rakija travarica (nadzemni delovi), kao i sveži listovi ove vrste mogu biti efikasni u lečenju srčanih poremećaja.

5.1.1.4. Bolesti i poremećaji respiratornog sistema

Do danas je upotreba pelina kao leka protiv kašlja zabeležena jedino u Timočkom delu, u istočnoj Srbiji (Matejić i sar., 2020), što je u skladu sa našim rezultatima. Ova upotreba je zabeležena i u Hrvatskoj (Vitasović-Kosić i sar., 2017; Varga i sar., 2019), kao i u Bosni i Hercegovini (Šarić-Kundalić i sar., 2010a, 2010b). Na području Knina (Hrvatska) pokazano je da je infuz pripremljen od mešavine pelina i smilja bio efikasan u slučaju astme (Varga i sar., 2019). Mustafa i sar. (2012) pominju da se infuz pripremljen od cvasti pelina koristi kao ekspektorans u regionu Golak, dok je u našoj studiji tinktura od nadzemnih delova pelina (sa cvastima) bila efikasna za bolje iskašljavanje. U severoistočnoj Istri, listovi pelina se koriste za lečenje upale pluća (Vitasović-Kosić i sar., 2017). U našoj studiji je takođe zabeležena upotreba infuza od suvih ili svežih listova kod plućnih tegoba.

5.1.1.5. Bolesti i poremećaji reproduktivnog sistema

Mnogi podaci iz literature potvrdili su naše rezultate o upotrebi *Artemisia* u lečenju poremećaja reproduktivnog sistema. Gostuški (1967) je pokazao da je tinktura napravljena od *A. absinthium* efikasna kod problema sa matericom, dok je Sarić (1989) istakao značaj pelina za ginekološke probleme. Poznata je i tradicionalna upotreba infuza napravljenog od ove vrste za regulaciju menstrualnog ciklusa (Tucakov, 2012). Jarić i sar. (2024) su dokumentovali upotrebu čaja ili likera pelinkovca kod neredovne menstruacije. Naši nalazi bili su slični ovim i pokazali da lekovita rakija - travarica može pomoći u slučaju neredovne menstruacije. Pored toga, rezultati etnobotaničkih studija iz Hrvatske (Vitasović-Kosić i sar., 2017) i Bosne i Hercegovine (Redžić, 2007) potvrđuju navedene tvrdnje.

5.1.1.6. Bolesti i poremećaji endokrinog sistema

Poznato je da gorke biljke obično pokazuju antidijabetska svojstva s obzirom na to da regulišu lučenje insulina i glukagona (Deshmukh i sar., 2010). U skladu sa tim, u ranijim istraživanjima, pomenuta je upotreba vrsta roda *Artemisia* za lečenje dijabetesa, kao i za lečenje drugih bolesti endokrinog sistema. Jedan od recepata za pripremu čaja uključuje mešavinu tri biljne vrste: *A. absinthium, Achillea clypeolat*a (30 g obe biljke) i 10 g *Mentha* sp. Tri kašike biljne mešavine dodate su u 500 mL vode, ostavljene preko noći a zatim je smeša kuvana pet minuta, procеđena i konzumirana pre obroka (Tucakov, 2012). Takođe, pelin se može kombinovati sa *Gentiana lutea, Cichorium intybus, Polygonum aviculare* ili sa *Phaseolus vulgaris, Galega officinalis* i *Morus* sp. za iste svrhe (Tucakov, 2012). U drugoj studiji sprovedenoj na planini Tara (zapadna Srbija) takođe je navedena antidijabetska aktivnost pelina (Gavrilović i sar., 2024). Zabeležena je i upotreba čaja ili rakije pelinkovac pripremljenih od nadzemnih delova pelina kod dijabetesa nezavisnog od insulina (Jarić i sar., 2024). Etnobotaničke studije u susednim zemljama pokazale su istu aktivnost (Mustafa i sar., 2012, 2015; Rexhepi, 2018). Takođe, u našem istraživanju dokumentovano je da su sveži listovi pelina korišćeni za pripremu lekovitog likera za snižavanje nivoa šećera u krvi. Dalje, mladi izdanci divljeg pelina (*A. vulgaris*) korišćeni su u terapiji dijabetesa (Muratović i Parić, 2023). Mustafa i sar. (2015) pominju da žene piju infuz od nadzemnih delova pelina radi poboljšanja hormonske ravnoteže.

5.1.1.7. Kožne bolesti

Poznato je da se pojedine vrste roda *Artemisi*a, posebno *A. absinthium* koristi kod problema sa kožom. Ivanov i sar. (2021) sproveli su etnobotaničko istraživanje u Srbiji i pokazali da se ova biljka primenjivala direkno na rane. Do danas je i u pojedinim susednim balkanskim zemljama zabeleženo da se vrste roda *Artemisia* upotrebljavaju u vidu različitih preparata i na različite načine kod kožnih oboljenja. U Hrvatskoj se listovi *A. absinthium* stavljaju na rane (Łuczaj i sar., 2021), dok se u Rumuniji infuz pripremljen od nadzemnih delova iste vrste koristi kao dezinfekciono sredstvo za rane (Pieroni i sar., 2015). U Grčkoj se od nadzemnih delova pelina (*A. absinthiu*m) priprema dekokt koje lokalno stanovništvo koristi za rane (Tsioutsiou i sar., 2023). Etnobotanička studija sprovedena u oblasti Peskopija u istočnoj Albaniji pokazala je da su nadzemni delovi pelina pomešani sa medom korišćeni za zarastanje rana (Pieroni i sar., 2014). Naši rezultati su takođe potvrdili upotrebu pelina (*Artemisia*) u lečenju kožnih oboljenja. U poređenju sa prethodnim etnobotaničkim studijama sprovedenim u različitim balkanskim zemljama, pomenuli smo novu upotrebu koja uključuje pripremu masti od dve vrste pelina (*A. absinthium* i *A. vulgaris*) u kombinaciji sa drugim biljnim vrstama za lečenje različitih kožnih problema, uključujući rane,

posekotine, povrede noktiju. Rexhepi (2021) je takođe pomenuo upotrebu pelina za povrede noktiju. S druge strane, Šarić-Kundalić i sar., (2011) navode upotrebu *A. abrotanum* za lečenje kožnih bolesti, dok je u našem slučaju prikazana upotreba ove vrste samo za lečenje poremećaja digestivnog sistema, poput ispiranja desni, ali ne i za druge organske sisteme.

Pojedine etnobotaničke studije sprovedene u zemljama izvan Balkanskog poluostrva takođe navode upotrebu nekih *Artemisia* u tretmanu kožnih oboljenja. Naime, Baruah i sar. (2024) navode da se u Indiji listovi *A. vulgaris* koriste kod posekotina i rana. Zgnječeni listovi se direktno stavljaju na posekotine, dok se u slučaju rana primenjuju dva načina lečenja: ili se usitnjeni listovi divljeg pelina direktno nanesu na ranu ili se od tih listova napravi prah koji se nanosi na ranu.

5.1.1.8. Antiparazitska svojstva

Upotreba pojedinih vrsta *Artemisia*, poput *A. absinthium* protiv parazita datira od davnina, naročito iz ratnog perioda kada lekovi nisu bili dostupni (Tucakov, 2012). U tom periodu lekovitu mešavinu pripremali su od *A. absinthium* i anisa (u obliku praha) u kombinaciji sa marmeladom (Tucakov, 2012). Prema tome, ova vrsta je još odavno prepoznata kao antihelmintik (Vokou, 1993). U našoj etnobotaničkoj studiji pojedini taksoni *Artemisia* takođe su pokazali antiparazitsko dejstvo. Antiparazitska svojstva protiv nematoda i infekcija koje oni izazivaju prikazana su ranije za vrste *Artemisia* u mnogim etnobotaničkim istraživanjima (Redžić, 2007; Mustafa i sar., 2015; Šarić-Kundalić i sar., 2011; Varga i sar., 2019; Łuczaj i sar., 2019, 2021). Rezultati naše studije su u skladu sa ovim literaturnim podacima.

5.1.2. Pregled tradicionalne upotrebe pelina (*Artemisia*) u ishrani ljudi

Prema prethodnim etnobotaničkim istraživanjima u Srbiji i drugim balkanskim zemljama, samo nekoliko studija je pomenulo tradicionalnu upotrebu vrsta roda *Artemisia* u kulinarske svrhe. Stabljike i listovi *A. absinthium* korišćeni su kao začin u Bugarskoj (Boycheva i sar., 2020). U odnosu na literaturne podatke, rezultati našeg istraživanja navode neke drugačije upotrebe *A. absinthium* u lokalnoj kuhinji, uključujući upotrebu listova za pripremu marinade za masna jela ili upotrebu nadzemnih delova za kuvana jela. Iako mi nismo zabeležili upotrebu divljeg pelina (*A. vulgaris*) u ishrani ljudi, mnogi literaturni podaci navode taj tip upotrebe. Mladi izdanci *A. vulgaris* su korišćeni kao začin u Bugarskoj (Boycheva i sar., 2020), i u Bosni i Hercegovini (Redžić, 2006). Mladi delovi divljeg pelina su takođe korišćeni u kuvanom obliku u Bugarskoj (Ivanova i sar., 2023). Pokazano je takodje da se *A. abrotanum* koristi kao začin za salate, a takođe se dodaje u sirće ili kolače (Allen, 2010). Naši rezultati potvrđuju upotrebu *A. abrotanum* u ishrani ljudi, ali je zabeleženo da se u Srbiji ova vrsta koristi na malo drugačiji način, kao začin prilikom pripreme slanih domaćih jela.

Upotreba *A. absinthium* za pripremu alkoholnog pića apsinta je opšte poznata od davnina (Szopa i sar., 2020). Duga tradicija pravljenja ovog pića datira iz 19. veka, kada su se pojavili rituali ispijanja apsinta (Dajić-Stevanović i sar., 2014). Pored gorkog pelina, koji predstavlja glavni sastojak, bilo je poznato da se i druge vrste pelina, poput *A. pontica* takođe koriste u pripremi apsinta (Lachenmeier i sar., 2006). U Srbiji, Ivanov i sar. (2021) dokumentovali su da se alkoholni rastvor pripremljen od *A. absinthium* od strane lokalnog stanovništva konzumira kao aperitiv. Etnobotanička studija sprovedena na Staroj planini, u jugoistočnom delu Srbije pokazala je da su

nadzemni delovi *A. absinthium* (sa cvastima) korišćeni za pripremu likera travarice (Jarić i sar., 2024). Sa druge strane, rezultati istraživanja sprovedenog u Specijalnom rezervatu prirode Deliblatska peščara u severnom delu Srbije navode upotrebu listova ove vrste za aromatizaciju vina (Popović i sar., 2012). Neke vrste pelina (*Artemisia*) su takođe korišćene u slične svrhe u susednim zemljama, posebno u Hrvatskoj i Bugarskoj. U regionu Centralne Like (Hrvatska) *A. absinthium* se konzumira kao alkoholno piće (Vitasović-Kosić i sar., 2022), dok se na hrvatskim ostrvima koristi za aromatizaciju rakije (Łuczaj i sar., 2019), u kombinaciji sa drugim aromatičnim biljkama: *Salvia officinalis, Juglans regia, Citrus* spp., *Salvia rosmarinus* i *Mentha* x *piperita*. U Bugarskoj su korišćene četiri vrste pelina za aromatizaciju pića i to: *A. absinthium, A. annua, A. alba* i *A. abrotanum* (Leporatti i Ivancheva 2003; Kultur i Sami, 2008; Boycheva i Marinova, 2018; Boycheva i sar., 2020). Etnobotanička istraživanja u Bugarskoj, takođe beleže i upotrebu *A. absinthium* u pripremi lokalnog tradicionalnog vina zvanog *Zmeyovski pelin*. *A. vulgaris* i *A. pontica* (nadzemni delovi sa cvastima za obe vrste) su takođe korišćene kao aromatične komponente za ovaj tradicionalni napitak (Boneva i sar., 2024).

Slatko desertno vino Bermet, poreklom iz vinograda sa Fruške Gore u severnoj Srbiji sadrži 26 aromatičnih i lekovitih biljaka, uključujući i *A. absinthium* (Miljić i Puškaš, 2012). U našoj studiji meštani Vojvodine su takođe pomenuli tradicionalnu pripremu i upotrebu ovog aromatičnog napitka, koristeći malo izmenjen recept koji sadrži znatno manji broj aromatičnih biljaka za njegovu pripremu.

5.1.3. Pregled tradicionalne upotrebe pelina (*Artemisia*) u lečenju domaćih životinja (etnoveterini)

Naši rezultati su pokazali da su samo *A. absinthium* i *A. vulgaris* korišćene u etnoveterini, što je u skladu sa prethodnim etnobotaničkim studijama sprovedenim u Srbiji. Tucakov (2012) pominje upotrebu gorkog pelina (*A. absinthium*) protiv crevnih parazita kod domaćih životinja. Jarić i sar. (2007) pominju da su se ove dve biljke vekovima koristile kao antihelmintici, posebno protiv cilindričnih i ovalnih crva i krvnih parazita kao što su *Trypanosoma* i *Plasmodium* spp. Sveži listovi pelina su takođe korišćeni spolja, pomešani sa svinjskom mašću i nanošeni na kožu stoke. Pored toga, nadzemni delovi ove biljke utrljani u kožu stoke koriste se protiv muva (Jarić i sar., 2007). Marković i sar. (2021a) uradili su etnobotaničko istraživanje u Pirotskom okrugu i naveli da se infuz od *A. absinthium* koristi u lečenju prehlade kod konja, dok se dekokt pripremljen od ove vrste koristi za lečenje otrovanih životinja (Savić Radovanović i sar., 2021). Pored toga, za zdravlje ovaca, koristi se biljna mešavina *A. absinthium* i *Geranium robertianum*. Pored toga, zabeležena je i receptura kada su uoči Uskrsa, ovce, u odsustvu soli, hranjene mešavinom nekoliko sastojaka uključujući: ovas (*Avena sativa*), mekinje, *A. absinthium* i divlja tikva (*Bryonia alba*) (Savić Radovanović i sar., 2021). U susednim zemljama, vrste *Artemisia* su takođe korišćene za zdravlje životinja. Tako, Zahariev i Radeva (2020) pominju upotrebu stabljika *A. absinthium* u etnoveterini u Bugarskoj, dok Căşaru i sar. (2020) izveštavaju o korišćenju nadzemnih delova ove vrste u lečenju gastrointestinalnih poremećaja kod teladi, u Rumuniji. Đuričić (2021) navodi da se *A. absinthium* koristi kod lečenja životinja kao ektoparazitik, antihelmintik, ili repelent.

Naša etnobotanička studija je istakla **novu upotrebu** *A. absinthium* za zaštitu pčela od parazita *Varroa destructor* Anderson & Trueman. *A. absinthium* sadrži neka isparljiva jedinjenja koja su veoma efikasna protiv ozbiljnog ektoparazita grinja *V. destructor* (Ismail i sar., 2006). Do

danas, nema zabeleženih etnobotaničkih podataka o upotrebi ovog alternativnog ruskog preparata u tretmanu protiv varoe u Srbiji. Sa druge strane, u Hrvatskoj (Istra i Rijeka), sproveden je 81 eksperiment KAS na 40 kolonija. U Bugarskoj je pelin korišćen za čišćenje košnica (Kültür i Sami, 2008).

Jedna relativno novija etnobotanička studija iz Indije navodi širok spektar upotrebe divljeg pelina (*A. vulgaris*) u veterini. Sok iz listova ove vrste stavlja se direktno na rane kod životinja, pupoljci ove vrste koriste se kod gljivičnih infekcija pasa u obliku paste koja se nanosi na inficirani deo, listovi i stabljike se koriste kod pilića za zaštitu od vaši, listovi ili cela biljka mešaju se sa krmim biljem i tako koriste za konstipaciju kod stoke (Baruah i sar., 2024).

5.1.4. Pregled tradicionalne upotrebe pelina (*Artemisia*) u ishrani domaćih životinja

Etnobotaničkih podataka o tradicionalnoj upotrebi pelina (*Artemisia*) u ishrani životinja do danas skoro da i nema. Postoji par studija u svetu koje navode upotrebu pojedinih *Artemisia* u ishrani domaćih životinja. Baruah i sar. (2024) istraživali su tradicionalnu upotrebu *A. vulgaris* u Sikim regionu u Indiji i dokumentovali da se ova vrsta upotrebljava kao stočna hrana. Naši rezultati takođe potvrđuju ove rezultate (samo u zapadnim i istočnim delovima Srbije). Jedina razlika između ove dve studije odnosi se na to da je u našem istraživanju zabeležena njena primena u ishrani ovaca (za ispašu ili u kombinaciji sa mekinjama), dok se u prethodnoj studiji sprovedenoj u Indiji navodi njena upotreba za ispašu koza.

U pojedinim studijama se navodi da su se ispitivane vrste pelina pokazale dao dobri fitoaditivi, stoga se koriste kao dodatak hrani za domaće životinje. Jedna od njih potvrđuje da *A. absinthium* povoljno utiče na metabolizam ovaca, stoga se može koristiti za njihovu ishranu, kao dodatak hrani (Bhat i sar., 2018).

5.1.5. Pregled tradicionalne upotrebe pelina (*Artemisia*) u narodnim običajima i verovanjima (etnokulturi)

Do danas postoji samo nekoliko etnobotaničkih studija koje pominju upotrebu vrsta roda *Artemisia* u narodnoj tradiciji. U istočnoj Srbiji zabeležen je podatak da se *A. absinthium* koristi kao amajlija protiv migrene (Dajić-Stevanović i sar., 2014) ili za zaštitu od zlih duhova (Matejić i sar., 2020). Naši rezultati prikazuju da su meštani u istočnoj Srbiji (Petrovac na Mlavi, Braničevski okrug) koristili grančice gorkog pelina, *A. absinthium* za zaštitu domaćinstva tokom Dana Svete Trojice. Knežević i sar. (2013) zabeležili su sličan običaj i dokumentovali da vlaško stanovništvo sakuplja i nosi *A. absinthium* kako bi se zaštitilo od zlih duhova tokom Rusalne nedelje (sedma nedelja posle Uskrsa, nazvana Duhovi). Sa druge strane, u Bugarskoj ljudi veruju da *A. vulgaris* ima zaštitničko dejstvo zbog čega se biljka ušiva u odeću (Sharlanova 1999, Nedelcheva i Dogan, 2011). Poznato je i da vrste roda *Artemisia* imaju bogatu simboliku koja se u tradicionalnim verovanjima povezuje sa ljubavlju, brakom i udvaranjem (Georgiev 1883, Georgieva 2024), a naša studija je pokazala slične rezultate za tradicionalne svadbene ceremonije u Užicu, u zapadnom delu Srbije. U Hrvatskoj je zabeležena upotreba *A. absinthium* u pojedinim ceremonijama na hrvatskim ostrvima prilikom proslave praznika Dan Svetog Antonija koji se obeležava 13. juna (Łuczaj i sar., 2024).

5.2. Fitohemijski pregled etarskih ulja i ekstrakata vrsta roda *Artemisia*

5.2.1. Hemijska raznolikost i varijabilnost etarskih ulja različitih vrsta pelina iz Srbije

Terpenoidi predstavljaju najviše izučavanu klasu jedinjenja kod predstavnika iz roda *Artemisia*. Među njima, tujon (monoterpenski keton) predstavlja komponentu karakterističnu za vrste iz ovog roda (Erel i sar., 2012). Među analiziranim vrstama, izuzetno bogate terpenoidima su *A. absinthium, A. annua, A. maritima* i *A. scoparia* (Bora i Sharma 2011). S obzirom na to da su isparljive komponente odgovorne za specifičnu aromu i miris etarskog ulja (Veljović i sar., 2025), uočena raznolikost etarskih ulja osam vrsta roda *Artemisia* iz Srbije može se dovesti u direktnu vezu sa njihovim različitim hemijskim sastavom.

A. absinthium predstavlja vrstu bogatu specijalizovanim metabolitima, što je jedan od razloga ispoljavanja mnogih lekovitih svojstava, samim tim i široke primene u tradicionalnoj medicini. Boja etarskog ulja u velikoj meri zavisi od njegovog hemijskog sastava i varira u zavisnosti od toga koje je jedinjenje najzastupljenije u ispitivanim uzorcima. U skladu sa tim, etarsko ulje u kojem je hamazulen identifikovan kao dominantna komponenta imalo je tamnoplavu boju (Msaada i sar., 2015), dok je ulje u kome su dominirale druge komponente kao što su *trans*-sabinol, *trans*-sabinil acetat i epi-α-bisabolol pokazalo tamno narandžasto-braon boju (Judžentienė i Būdienė, 2026). Miris ulja okarakterisan je kao specifičan i oštar (Judžentienė i Būdienė, 2026). S obzirom na to da je ova vrsta veoma aromatična, intenzivan miris nastaje kao rezultat visokih koncentracija isparljivih jedinjenja u etarskom ulju (Nguyen i Németh, 2016). U našem istraživanju, oba etarska ulja *A. absinthium* (Zmajevo 1 i Zmajevo 2) pokazala su potpuno identičnu boju i miris koju su prethodno Judžentienė i Būdienė (2026), u najnovijoj studiji. Oni su naveli da dobijeno etarsko ulje ove vrste ima specifičan oštar miris i tamnu narandžastu boju. Nasuprot tome, Pino i sar. (1997) navode da se boja ulja dobijenog iz listova i vršnih delova sa cvastima kretala u rasponu od tamnozelene do smeđe, uključujući i tamnosmeđe-zelene nijanse. Naši rezultati se poklapaju sa ovim podacima, s obzirom da je boja dobijenih ulja iz razdvojenih biljnih delova bila drugačija, pri čemu su se nijanse kretale od svetlonarandžaste do tamnobraon. Iako uzrok ove pojave nije ispitivan, promena boje etarskog ulja nastala je najverovatnije kao posledica oksidacionih procesa. Prema najnovijim podacima, prinos ulja bio je 2,6% (v/w) (Judžentienė i Būdienė 2026), dosta veći u poređenju sa našim rezultatima, u kojima je zabeležene drugačije vrednosti (0,15, 0,21%) (v/w). Kod razdvojenih delova, veći prinos zabeležen je u etarskom ulju iz cvasti (2,98%) u odnosu na ulje iz listova 1,87%) (Riahi i sar., 2013). Za razliku od ovih nalaza, rezultati naše studije prikazuju najveći prinos ulja dobijenog iz listova (0,29%), zatim iz cvasti (0,21), dok je najmanji prinos uočen je u etarskom ulju izolovanom iz stabljika (0,05%).

Monoterpeni predstavljaju dominantnu klasu jedinjenja kod ove vrste, dok su seskviterpeni manje rasprostranjeni (Berechet i sar., 2015), što potvrđuju i rezultati našeg istraživanja. Među njima, mnogo više ima monoterpenskih ugljovodonika u poređenju sa oksidovanim monoterpenima (Berechet i sar., 2015). U etarskom ulju *A. absinthium* prisutni su i oksidovani diterpeni, ali u jako malim količinama, dok diterpenski ugljovodonici nisu pronađeni (Judzentiene

i sar., 2009). **Tujon** je jedna od glavnih komponenti etarskog ulja *A. absinthium* (Blagojević i sar., 2006; Derwich i sar., 2009; Evans, 2000; Meschler i Howlett, 1999*),* dobro poznata po svom neurotoksičnom delovanju. Iako njegovi izomeri, α-tujon i β-tujon, doprinose biološkoj aktivnosti ulja, njihova visoka zastupljenost može biti povezana sa neželjenim efektima na rad nervnog sistema, ali i izazvati potencijalna oštećenja jetre i bubrega (Jerković i sar., 2003). Varijacije između ovih izomera između različitih studija nastaju kao posledica geografskog porekla i postojanja različitih hemotipova (Orav i sar., 2006). α-tujon predstavlja glavno jedinjenje etarskog ulja *A. absinthium*, prema nalazima koje su prikazali Karp i Croteau (1982). Nasuprot tome, u većini studija β-tujon se javlja kao zastupljenija komponenta u poređenju sa α-tujonom (Tojić i sar., 2025). Slične rezultate navode i Juteau i sar. (2002), koji β-tujon identifikuju kao dominantnu komponentu, što je u saglasnosti sa rezultatima našeg istraživanja. Pomenuto jedinjenje predstavlja ubedljivo najzastupljeniju komponentu u uzorcima Zmajevo 1 i Zmajevo 2, pri čemu njegov udeo značajno prevazilazi udeo svih ostalih identifikovanih jedinjenja (56,362% i 40,543%). Pored tujona (u zavisnosti od geografskog porekla biljke) i mnoga druga različita jedinjenja identifikovana su kao glavne komponente u etarskom ulju dobijenom iz nadzemnih delova: α i β-pinen (Berechet i sar., 2015), (*Z*)-epoksiocimen (Juteau i sar., 2002), sabinen (Mihajilov-Krstev i sar., 2014; Erel i sar., 2012; Orav i sar., 2006), *p*-cimen (Morteza-Semnani i Akbarzadeh, 2005), mircen, linalool, 1,8-cineol (Orav i sar., 2006), sabinil acetat (Mihajilov-Krstev i sar., 2014) i mnoge druge. Značajna podudarnost hemijskog sastava uočena je između naših etarskih ulja i ulja analiziranih u navednim studijama. Sve navedene komponente bile su zastupljene u većim količinama u uzorcima Zmajevo 1 i Zmajevo 2. Razlika je jedino u količini mircena koja ja bila znatno manja u našim uzorcima (0,592%). α-felandren je takođe identifikovan kao jedno od glavnih jedinjenja (Berechet i sar., 2015; Mihajilov-Krstev i sar., 2014), mada je u našem istraživanju (uzorak Zmajevo 1) ovo jedinjenje zabeleženo u veoma malom procentu (0,252%). Hrizantenil acetat (Juteau i sar., 2002), hamazulen (Mohammad i sar., 2015), kamfor (Awoke i sar. 2024; Asfaw i Demissew, 2015), kariofilen oksid, borneol i α-terpineol (Dadasoglu i sar., 2015) se isto navode kao veoma zastupljena jedinjenja, međutim nijedna od ovih komponenti nije identifikovana u našim analizama. Nasuprot tome, velika zastupljenost terpinen-4-ola uočena je kako u radu Dadasoglu i sar. (2015), tako i u našem istraživanju.

Etarska ulja izolovana su i iz pojedinačnih biljnih delova *A. absinthium*, posebno iz listova i cvasti (Judzentiene i Budiene, 2010). Sadržaj tujona može da varira između biljnih delova, što omogućava odabir biljnog materijala sa nižim sadržajem ovog jedinjenja za pripremu tradicionalnih preparata, čime se potencijalno smanjuje rizik od njegovih toksičnih efekata. Destilacijom iz svežih listova dobijeno je ulje u čijem sastavu dominiraju sledeća jedinjenja: kamfor, eukaliptol, E-kariofilen, α-kadinol i germakren D. U ovom slučaju, α-tujon identifikovan je samo u tragovima (<0,1%), dok β-tujon nije uopšte identifikovan (Vieira i sar., 2016). Nasuprot tome, u drugoj studiji nije utvrđeno prisustvo ni α-tujona ni β-tujona u etarskom ulju izolovanom iz listova (Joshi, 2013). U nekim slučajevima, cvasti su bile bogatije tujonom u odnosu na listove (Judzentiene i Budiene, 2010). Ipak, pojedina istraživanja pokazuju potpuno drugačije rezultate. Koncentracija β-tujona bila je veća u listovima u odnosu na cvasti (Riahi i sar., 2013). Rezultati našeg istraživanja su u saglasnosti sa navedenom tvrdnjama, budući da je koncentracija ovog jedinjenja u ulju dobijenom iz listova bila 60,41%, dok je u etarskom ulju dobijenom iz cvasti iznosila 46,16%.

S obzirom na izraženu morfološku varijabilnost listova i trihoma kod *A. alba* (Peruzzi i sar., 2005), poznavanje njenog fitohemijskog sastava od posebnog je značaja za bolje razumevanje polimorfizma ove vrste (Peron i sar., 2016), kao i za za pravilnu identifikaciju. Etarsko ulje dobijeno iz nadzemnih delova ove vrste opisano je kao bledožuto ulje prijatnog mirisa (Maggio i sar., 2012). Rezultati našeg istraživanja pokazali su da se sva tri ispitivana etarska ulja odlikuju jarko žutom bojom (boja limuna). Miris ulja *A. alba* (Rtanj, Borski Stol i Veliki Krš) ocenjen je kao prijatan (najprijatniji u odnosu na miris ulja preostalih vrsta pelina), što potvrđuje prethodno zabeleženi podaci. Prinos etarskog ulja *A. alba* varira u rasponu od 0,03% - 1,5% (Maggio i sar., 2012), pri čemu su navedene vrednosti veoma slične našim dobijenim vrednostima. Naime, prinos ulja u uzorku sa Rtnja iznosi 0,04%, dok je u preostala dva uzorka prinos bio veći: u uzorku sa Velikog Krša je zabeležen prinos od 0,31%, dok je najveći bio u uzorku sa Borskog Stola i to 0,41%. Ovako dobijenim rezultatima dokazana je hipoteza da razlike u prinosu etarskog ulja nastaju zbog fenološke faze biljke, te da je veći prinos ulja dobijen prilikom cvetanja u odnosu na vegetativnu fazu (Masotti i sar., 2003).

Sastav etarskog ulja *A. alba* varira među populacijama, pri čemu u pojedinim populacijama monoterpeni predstavljaju dominantnu grupu terpenoidnih jedinjenja (Maggio i sar., 2012). Dalje, oksidovani monoterpeni i seskviterpeni zastupljeniji su od monoterpenskih i seskviterpenskih ugljovodonika (Stojanović i sar., 2000; Blagojević i sar., 2009). Ipak, u nekim situacijama u etarskom ulju seskviterpenski ugljovodonici mogu biti prisutni u većoj meri u odnosu na druge klase jedinjenja (Lokar i sar., 1987). To ukazuje na činjenicu da produkcija jedinjenja i razlike između grupa jedinjenja i pojedinačnih komponenti mogu zavisiti od tipa stanista (Lokar i sar., 1987). U skladu sa tim, uviđaju se i razlike u hemijskom sastavu etarskog ulja između tri uzorka ispitivana u našem istraživanju.

Kamfor je jedinjenje karakteristično za *A. alba* koje se u mnogim studijama navodi kao ubedljivo najzastupljenija komponenta etarskog ulja ove vrste (Đorđević i sar., 2013; Blagojević i sar., 2009; Stojanović i sar., 2000; Mucciarelli i sar., 1995; Ronse i De Pooter, 1990). Druge dve najzastupljenije komponente su 1,8-cineol i *artemisia* keton (Đorđević i sar., 2013; Blagojević i sar., 2009; Stojanović i sar., 2000). Pored toga, *A. alba* je poznata i po velikoj produkciji *iso*-pinokamfona (Ronse i De Pooter, 1990). U poređenju sa navedenim literaturnim izvorima, rezultati našeg istraživanja u velikoj meri potvrđuju prethodno objavljene nalaze Radulović i Blagojević, (2010) navode germakren D kao glavnu komponentu etarskog ulja vrste *A. alba*, međutim u našim ispitivanim uzorcima u okviru ovog istraživanja ovo jedinjenje nije detektovano ni u jednom od tri analizirana uzorka. *artemisia* alkohol i *yomogi* alkohol pronađeni su u ulju *A. alba* u malim količinama (Mucciarelli i sar., 1995). U poređenju sa ovim rezultatima, *yomogi* alkohol je prisutan u uzorcima sa Velikog Krša i Rtnja, *artemisia* alkohol samo u uzorku sa Rtnja, dok u uzorku sa Borskog Stola nije uočena nijedna od ove dve komponente. Terpinolen je u uzorku sa Velikog Krša identifikovan u izuzetno maloj količini, dok je u prethodnim studijama njegovo prisustvo zabeleženo samo u tragovima (Blagojević i sar., 2009; Mucciarelli i sar., 1995). Piperiton u pojedininim studijama zabeležen samo u tragovima (Stojanović i sar., 2000), dok u se drugim studijama ipak navodi udeo od 0,4% (Blagojević i sar., 2009). U poređenju sa ovim rezultatima, u uzorku sa Borskog Stola zabeležena je malo veća količina ovog jedinjenja (7,175%). Linalol je identifikovan u uzorku sa Velikog Krša (0,218%). U poređenju sa našim rezultatima, Blagojević i sar. (2009) navode prisustvo ovog jedinjenja samo u tragovima (<0,1%), dok ga Stojanović i sar. (2000) nisu identifikovali u etarskom ulju vrste *A. alba*.

A. annua je od davnina poznata kao jedna od najčešće korišćenih aromatičnih biljaka širom sveta (Hong i sar., 2023), zbog farmakoloških dejstava (Radulović i sar., 2013). Izuzetno je bogata etarskim uljima (Tzenkova i sar., 2010; Khodakov i Kotikov, 2009; Kiran i Patra, 2003; Bagchi i sar., 2003). Pokazano je da etarsko ulje izolovano iz nadzemnog dela *A. annua* karakteriše bledo žuta boja (u većini slučajeva), iako ponekad može biti žuta i tamno žuta (Hong i sar., 2023) i prijatna, herbalna aroma sa izraženim notama kamfora (Toleva i sar., 1975). U poređenju sa ovim karakteristikama, naše ulje *A. annua* (Beograd-centar) se odlikuje bledo žutom (na početku destilacije), do umereno žutom bojom (na kraju destilacije), kao i intezivnim prijatnim mirisom. Prema literaturnim podacima, prinos etarskog ulja *A. annua* varira u opsegu od 0,04 do 1,09% (v/w), dok je u našoj studiji zabeležen prinos od 0,33% (v/w). Dokazano je da etarsko ulje ove vrste sadrži brojne isparljive komponente. Na osnovu brojnih studija, *artemisia* keton je identifikovan kao jedna od glavnih komponenti etarskog ulja slatkog pelina u većini slučajeva (Ickovski i sar., 2020; Vidic i sar., 2018; Mazandarani i sar., 2012; Woerdenbag i sar., 1993; Ahmad i Misra, 1994). Specifičan miris potiče upravo od ovog jedinjenja, stoga se ova vrsta pelina upotrebljava u kozmetičkoj industriji, pre svega za dobijanje parfema (Haider i sar., 2012). Naši rezultati takođe su pokazali da se *artemisia* keton izdvaja u odnosu na ostala jedinjenja i da predstavlja glavno jedinjenje u našem uzorku iz centra Beograda. Ipak, u pojedinim studijama ovo jedinjenje zauzima značajan udeo, ali ne predstavlja dominantnu komponentu. Na primer, na osnovu pojedinih istraživanja utvrđeno je da je kamfor najzastupljenija komponenta etarskog ulja (Bagchi i sar., 2003; Marinas i sar., 2015). Pored njega u značajnim količinama identifikovana su i sledeća jedinjenja: α-pinen, 1,8-cineol, *trans-β*-kariofilen, germakren D, kao i već pomenuti *artemisia* keton (Marinas i sar., 2015). Slični rezultati prikazani su u našem istraživanju. Naime, nakon *artemisia* ketona, najzastupljenija komponenta ulja u uzorku Beograd-centar je *trans*-sabinol (12,132%), zatim kamfor (11,047%), 1,8-cineol (9,998%), pinokarvon (9,271%) i α-pinen (6,083). Sa druge strane, Tzenkova i sar. (2010) navode α-kariofilen, α-kuveben, α-selinen kao dominantne komponente. β-selinen je takođe identifikovan u etarskom ulju *A. annua*, pri čemu je u ispitivanom uzorku utvrđen u većem udelu (3,458%) u poređenju sa rezultatima koje navode Radulović i sar. (2013).

Među vrstama roda *Artemisia* koje su prirodno rasprostranjenje u Srbiji, *A. campestris* se izdvaja kao slabo aromatična vrsta (Chalchat i sar., 2003). Međutim i pored toga postoje pojedine studije koje prikazuju hemijski sastav etarskog ulja dobijenog iz ove vrste. Dob i sar. (2005) pokazali su da je *A. campestris* siromašna etarskim uljem, te se odlikuje izuzetno niskim prinosom od 0,1%. Naši rezultati potvrdili su ove nalaze, budući da je ova vrsta pokazala najmanji prinos etarskog ulja (0,04%) (v/w) u poređenju sa preostalim ispitivanim vrstama pelina. Pokazano je da etarsko ulje *A. campestris* dobijeno iz nadzemnih delova karakteriše svetložuta boja i miris koji podseća na miris biljnog materijala (Dob i sar., 2005). U poređenju sa ovim podacima, naš uzorak (Deliblatska peščara 1) pokazuje narandžasto-žutu boju. Miris ulja je tipično biljnog karaktera, sa notama koje podsećaju na miris trave, čime se potvrđuju prethodni podaci o organoleptičkim svojstvima ove vrste.

Chalchat i sar. (2003) ispitivali su sastav etarskog ulja dobijenog hidrodestilacijom iz nadzemnog dela *A. campestris* prikupljenog pre cvetanja, tokom vegetativne faze. Identifikovali su ukupno 38 komponenti koje predstavljaju 43,7% ukupnog ulja. Utvrdili su da su monoterpeni i seskviterpeni bili zastupljeni u približno istim količinama, dok su za razliku od njih pojedini autori dokazali da su oksidovani monoterpeni više zastupljeni (Dob i sar., 2005; Belhattab i sar., 2011). Spatulenol (9,2%) i β-pinen (9,1%) su identifikovani kao glavna jedinjenja, a pored njih jedinjenja zastupljena u velikoj količini bila su: α-pinen (3.4%), germakren D (3,3%), 4-hidroksi-9-epi-β-

kariofilen (3,0%) i limonen (2,5%). Sa druge strane, pojedina jedinjenja poput 1,8-cineola, linalola, kao i (E, E)-α-farnezena prisutna su samo u tragovima (≤ 0,05%) (Chalchat i sar., 2003). Sličan hemijski sastav etarskog ulja poljskog pelina prikazuju i rezultati našeg istraživanja. Rezultati naše studije potvrđuju ove nalaze, s obzirom da su i u našem etarskom ulju obe već navedene komponente identifikovane kao dominantne. Na osnovu dobijenih rezultata ustanovili smo da je α-pinen takođe prisutan u većoj količini sa udelom od 5,2%, isto kao i u prethodnoj studiji. Sa druge strane, germakren D je prisutan ali u dosta manjoj količini (0,8%) u odnosu na količinu ovog jedinjenja zabeleženu u prethodnoj studiji (3,3%). Za razliku od ovih nalaza Dob i sar. (2005) navode prisustvo ovog jedinjenja isključivo u tragovima, kao i odsustvo α-pinena. Limonen je prisutan u svim pomenutim prethodnim istraživanjima, ali ne i u našem. Mirtenal je prisutan u većoj količini u našem uzorku Deliblatska peščara 1 u odnosu na prethodne radove, gde je nađen u izuzetno maloj količini sa udelom od 0,3% (Belhattab i sar., 2011) ili u tragovima (Dob i sar., 2005). Zajednička odlika naše studije i svih pomenutih ranijih studija odnosi se na odsustvo toksičnog ketona, β-tujona. Kariofilen oksid je takođe prisutan u etarskom ulju *A. campestris*, pri čemu sadržaj ovog jedinjenja ukazuje na značajnu varijabilnost. U našem ispitivanom uzorku zabeležena je relativno veća zastupljenost ovog jedinjenja, što je u skladu sa pojedinim prethodnim studijama (Dib i sar., 2017). Međutim, u literaturi je takođe navedeno da kariofilen oksid kod ove vrste može biti i veoma slabo zastupljen (Chalchat i sar., 2003; Dob i sar., 2005). Slična varijabilnost uočena je i kod *p*-cimena, koji je nađen u tragovima (Dob i sar., 2005) ili u nižim koncentracijama od 0,4% (Belhattab i sar., 2011), dok je u našem uzorku nađena mala količina ovog jedinjenja (1,407%). Među seskviterpenima izdvaja se salvial-4(14)-en-1-on, koji je u pojedinim studijama naveden kao jedna od zastupljenijih komponenti etarskog ulja (Dib i sar., 2017), kao i u analiziranom uzorku sa Deliblatske peščare 1 pronađen u približno sličnom procentu. Na osnovu pregleda literaturnih podataka i poređenja sa trenutnim rezultatima uočavaju se razlike u hemijskom profilu etarskog ulja poljskog pelina koje ukazuju na to da postoji značajna intraspecijska varijabilnost u etarskom ulju ove vrste (Chalchat i sar., 2003).

U odnosu na druge izučavane vrste roda *Artemisia*, *A. pontica* je retko izučavana sa fitohemijskog aspekta, te postoji samo par studija koje navode i opisuju hemijski sastav etarskog ulja. Prema dostupnim literaturnim podacima prinos etarskog ulja ove vrste bio je u rasponu od 0,2% (Talzahanov i sar., 2005) do 0,40% (Bos i sar., 2005). Rezultati naše studije pokazali su da prinos etarskog ulja ove vrste iznosi 0,36% (v/w). Pokazano je da etarsko ulje *A. pontica* dobijeno iz sirovog nadzemnog dela u pupoljku karakterišu tamnoplava boja i prijatan miris (Talzhanov i sar., 2005). U poređenju sa navedenim rezultatima, u našem istraživanju etarsko ulje izolovano iz osušenog nadzemnog dela u cvetu (Zaječar 1) pokazalo je limun žutu boju i prijatan miris. Poređenjem ovih rezultata uočava se razlika u boji etarskog ulja, dok je prijatan miris ulja zabeležen u obe studije. Razlike u boji nastaju kao posledica varijacija hemijskog sastava etarskog ulja. Poznato je da hamazulen predstavlja jedno od ključnih faktora odgovornih za plavu boju etarskog ulja (Wang i sar., 2026). Talzahanov i sar. (2005) su to i dokazali, budući da su identifikovali hamazulen u etarskom ulju *A. pontica*. Nasuprot tome, u našem uzorku hamazulen nije detektovan te je upravo zbog toga zabeležena drugačija boja etarskog ulja. Dalje, Talzahanov i sar. (2005) identifikovali su ukupno 61 jedinjenje koje predstavlja 99,7% ukupnog ulja, dok su Bos i sar. (2005) identifikovali ukupno 88 komponenti koje predstavljaju 66,9% ukupnog ulja. Oksidovani monoterpeni predstavljaju dominantnu klasu jedinjenja (Saunoriūtė i sar., 2020; Bos i sar., 2005), što potvrđuju i rezultati našeg istraživanja. Poređenjem sa ranije sprovedenim studijama primećuje se da su 1,8-cineol i kamfor dve najzastupljenije komponente detektovane u etarskom ulju *A. pontica* (Bos i sar., 2005; Talzahanov i sar., 2005). U saglasnosti sa navedenim

studijama, 1,8-cineol je i u našoj studiji identifikovan kao glavna komponenta ulja, sa udelom od 41,399 %. Međutim, uočene su i određene razlike između ove tri fitohemijske studije. Kamfor je u našem uzorku bio prisutan u znatno manjem procentu (1,72%) u odnosu na procenat koji je zabeležen u već pomenutim radovima. U poređenju sa rezultatima koje su objavili Bos i sar. (2005) kao i Talzahanov i sar. (2005), uočene su određene sličnosti, ali i razlike u hemijskom sastavu etarskog ulja *A. pontica*. Veoma bitna razlika odnosi se na prisustvo *cis* i *trans* tujona, kao i borneola. Talzahanov i sar. (2005) pokazali su da su pored kamfora, *cis*-tujon (23,2%) i borneol (14.990%) druge dve glavne komponente, dok je *trans*-tujon zastupljen u znatno manjoj količini (2.7%). U našem istraživanju *cis*-tujon je pored 1,8-cineola dominantna komponenta (34,85%), zatim i borneol (10,946%), dok je *trans*-tujon takođe prisutan, ali u znatno manjoj količini (3,196%). Nasuprot tome, Bos i sar. (2005) navode prisustvo ovih jedinjenja samo u tragovima (< 0,05%). *p*-cimen je detektovan u našem etarskom ulju, kao i u ulju koje su ispitivali Bos i sar. (2005), dok njegovo prisustvo nije zabeleženo u studiji koju su sproveli Talzahanov i sar. (2005). Nasuprot tome, kamfen je identifikovan u našem uzorku i u etarskom ulju koje su ispitivali Talzhanov i sar. (2005), dok ga Bos i sar. (2005) nisu pronašli u etarskom ulju. Sabinen, mirtenol i timol koji su pronađeni u ranijim istraživanima, nisu detektovani u našem analiziranom etarskom ulju. Pinokarvon je prisutan u svim pomenutim radovima, međutim uočava se razlika u njegovoj količini. U našem uzorku ovo jedinjenje bilo je zastupljeno u relativno niskom procentu (0,351%), slično rezultatima koje su dobili Talzhanov i sar. (2005) (0,5%). Sa druge strane, Bos i sar. (2005) identifikovali su ovo jedinjenje samo u tragovima, ukazujući tako na varijabilnost njegove zastupljenosti u etarskom ulju vrste *A. pontica*. Uočene razlike u sastavu etarskog ulja i relativnoj zastupljenosti pojedinih komponenti mogu se objasniti uticajem različitih ekoloških uslova, razlika između biljnih delova kao i fenološke faze biljaka (Franz, 1993; Barra, 2009). Varijabilnost hemijskog sastava etarskog ulja *A. pontica* prikazana je i u studiji koju su sproveli Saunoriūtė i sar. (2020), u kojoj je analiziran uticaj meteoroloških faktora na njegov sastav.

Pokazano je da prinos etarskog ulja *A. santonicum* iznosi 0,4% (v/w) (Erel i sar., 2012), dok su rezultati našeg istraživanja pokazali prinos 0,5% (v/w), što ukazuje na konzistentnost sa prethodnim nalazima. Na osnovu pregledane dostupne literature, podaci o organoleptičkim svojstvima etarskog ulja *A. santonicum*, uključujući boju i miris, nisu do sada zabeleženi.

Varijabilnost hemijskog sastava etarskog ulja primećuje se i kod ove vrste. Na osnovu toga, nekoliko različitih komponenti preovladava u etarskom ulju. Da je etarsko ulje ove vrste izrazito bogato monoterpenima dokazali su Nigdelioglu Dolanbay i sar. (2025). Oni su naveli kamfor (15,3%) i β-pinen (10,3%) kao dve najzastupljenije komponente, a pored njih prikazana je i velika količina α-pinena (9,6%), α-terpineola (9,4%) i limonene (5,5%). Karvon je takođe identifikovan, ali sa najnižom zastupljenošću u poređenju sa prethodno pomenutim jedinjenjima. Dominacija kamfora kao i veliki udeo 1,8-cineola i borneola utvrdjena je i u drugim radovima (Dadasoglu i sar., 2015; Ferrante i sar., 2019). Dalje, Dadasoglu i sar. (2015) takođe beleže i velike količine terpinen-4-ola, kariofilen oksida i linalola. Nasuprot tome, jedna novija studija pokazala je da etarsko ulje karakteriše dominacija β-pinena, spatulenola, trans-pinokarveola i α-pinena (Nikolova i sar., 2023). Rezultati našeg istraživanja u velikoj meri odstupaju od gore pomenutih. Odstupanja su toliko očigledna da gotovo da nema zajedničkih jedinjenja u poređenju sa pomenutim prethodnim radovima. Davanon, iz grupe seskviterpena, preovladava u uzorcima Trešnjevac 1 i Trešnjevac 2, pri čemu čini više od polovine etarskog ulja (58,814%, 63,389%). Iako je ovaj oksidovani seskviterpen identifikovan kao dominantna komponenta u etarskom ulju *Artemisia*

indica Willd. (Haider i sar., 2014) njegova visoka zastupljenost u etarskom ulju *A. santonicum* do sada nije bila zabeležena. U prilog tome svedoče rezultati koje su dobili Ferrante i sar. (2019), kojim su potvrdili prisustvo *cis*-davanona u etarskom ulju *A. santonicum*, ali u veoma maloj količini (1,7%). Visok sadržaj davanona prethodno je zabeležen i u etarskom ulju iz nadzemnih delova *A. absinthium* iz Etiopije (Asfaw i Demissew, 2015). Sličnost sa prethodnim radovima ogleda se jedino u prisustvu pojedinih komponenti poput spatulenola i 1,8-cineola, mada su zabeleženi u dosta manjim količinama u našim uzorcima (1,579% i 0,898%). α-kopen i γ-murolen identifikovani su kako u uljima Trešnjevac 1 i Trešnjevac 2, tako i u etarskom ulju dobijenom u prethodnom istraživanju (Ferrante i sar., 2019). Dok je sadržaj α-kopena bio približno isti u obe studije, u slučaju γ-murolena uočena je značajna razlika. Za razliku od prethodne studije, u kojoj je detektovan samo u tragovima (<0,1%), u našem istraživanju njegov udeo iznosio je 1,512%. Santolina alkohol, *trans*-sabinen hidrat, hrizantenon, β-elemen, sabina keton, δ-terpineol, *cis*-piperitol, kao i piperiton, samo su neka od jedinjenja navedena u etarskom ulju slatinskog pelina (Ferrante i sar., 2019). Međutim, nijedna od ovih komponenti nije identifikovana u našim ispitivanim uzorcima.

Do danas, nema dovoljno literaturnih podataka o organoleptičkim svojstvima etarskog ulja *A. scoparia* dobijenog iz nadzemnih delova biljke. Cha i sar. (2005) navode da se etarsko ulje iz nadzemnih delova ove vrste karakteriše bledožutom bojom, dok podaci o mirisu nisu navedeni. Naši rezultati potvrdili su bledožutu boju etarskog ulja. U okviru sadašnjeg istraživanja ulje *A. scoparia* (Novi Beograd 1) je na početku destilacije bilo bledožute boje koja na kraju destilacije postaje limun žuta, dok je miris ocenjen kao blag i prijatan. Prema pojedinim dostupnim podacima zabeležen je prinos ulja *A. scoparia* od 0,40% (v/w) (Guetat i sar., 2017), dok je u našoj studiji prinos iznosio 0,14% (v/w). Takođe, pokazano je da prinos ulja varira tokom određene fenološke faze, stoga je najmanji prinos zabeležen pre cvetanja (0,4%), dok je najveći prinos ulja ove vrste prikazan tokom cvetanja (0,9%) (v/w) (Mirjalili i sar., 2007).

U zavisnosti od geografskog porekla *A. scoparia*, uočene su razlike u hemijskom sastavu etarskog ulja. Mirjalili i sar. (2007) navode oksidovane monoterpene kao dominantnu klasu jedinjenja, dok prema drugim istraživanjima monoterpenski ugljovodonici čine glavnu grupu jedinjenja (Hassanzadeh-Khayyat, 2005; Sharopov i Setzer, 2010). Pored njih, značajno su zastupljeni i diacetileni, dok su seskviterpenski ugljovodonici, oksidovani monoterpeni i seskviterpeni prisutni u manjoj meri (Sharopov i Setzer, 2010). U većini ranije sprovedenih studija kapilen se izdvaja kao dominantna komponenta ulja (Ickoski i sar., 2020; Konovalova i sar., 1991), što je u skladu sa našim rezultatima. Ovo jedinjenje pripada grupi poliacetilena koja je uobičajena za vrste roda *Artemisia* (Wallnöfer i sar., 1989). U ispitivanom uzorku sa lokaliteta Novi Beograd 1 kapilen predstavlja dominantnu komponentu etarskog ulja, sa zastupljenošću od 54,348%. Nasuprot tome, u pojedinim studijama druga jedinjenja preuzimaju vodeću ulogu u hemijskom sastavu. U nekima je to 1-fenil-2,4, pentadien (Sharopov i Setzer, 2010), u drugima β-kariofilen (Cha i sar., 2005), karvakrol (Hassanzadeh-Khayyat, 2005), neral, γ-terpinene, β-myrcene, cis-p-mentha-2-en-1-ol (Kapoor i sar., 2004) ili kapilin (Konovalova i sar., 1991). U odnosu na ove rezultate u uzorku sa lokaliteta Novi Beograd 1 je identifikovan jedino kapilin u većoj količini (4,225%), dok preostalih sedam komponenti nije zabeleženo. Kao najzastupljenije komponente etarskog ulja *A. scoparia* (iz Irana) istakle su se tri komponente: kamfor, borneol (Morteza-Semnani i Akbarzadeh, 2005) i 1,8-cineol (Mirjalili i sar., 2007; Morteza-Semnani i Akbarzadeh, 2005). Iako je 1,8-cineol identifikovan i u uzorku sa lokaliteta Novi Beograd 1, njegova

zastupljenost bila je niska (0,273%), dok preostale dve komponente nisu pronađene. Limonen, α-pinen i β-pinen se takođe ubrajaju među zastupljenijim jedinjenjima ulja *A. scoparia* (Sharopov i Setzer, 2010; Safaei-Ghomi i sar., 2005). Naši rezultati se malo razlikuju, s obzirom da su zabeležene izuzetno male količine α- pinena (0,428%) i limonena (0,355%), dok je sadržaj β-pinena bio za nijansu veći (3,1%). Među dominantnijim jedinjenjima ponekad se pominje i prisustvo (E)- β-ocimena (Sharopov i Setzer, 2010; Safaei-Ghomi i sar., 2005), mircena i metil eugenola (Sharopov i Setzer, 2010), međutim nijedna od ovih komponenti nije detektovana u uzorku sa lokaliteta Novi Beograd 1.

Razlike u hemijskom profilu etarskog ulja mogu da nastanu i kao posledica različitog fenološkog stadijuma biljke. Naime, jedna studija bavila se varijacijama u kvalitativnom i kvantitativnom sastavu etarskog ulja *A. scoparia* analizirajući sastav ulja tokom tri različite fenološke faze: pre cvetanja, u fazi formiranja pupoljaka i tokom cvetanja (Mirjalili i sar., 2007). Uočene su razlike u relativnoj zastupljenosti pojedinačnih jedinjenja. GC-MS analizom potvrđeno je prisustvo α i β-tujona u svim ispitivanim uzorcima, ali u različitim količinama. Najveća koncentracija α-tujona zabeležena je u ulju dobijenom iz biljnog materijala prikupljenog tokom cvetanja, dok je najveća količina β-tujona zabeležena u ulju destilovanom iz biljnog materijala prikupljenog pre cvetanja. Mirtenal je identifikovan u etarskom ulju tokom faze formiranja pupoljaka i cvetanja, ali u različitim količinama, dok prilikom vegetativne faze nije zabeležen. Sa druge strane, linalool nije bio prisutan samo tokom faze cvetanja. Sadržaj sabina ketona, α-tujena, α-terpinena, geranil acetata, cis-hrizantenil acetata, davanona B, kao i drugih jedinjenja se takođe znatno razlikuje. U poređenju sa ovom studijom nijedna od navedenih komponenti nije identifikovana u etarskom ulju - sa lokaliteta Novi Beograd 1.

A. vulgaris predstavlja jednu od retkih vrsta pelina koja se odlikuje niskim prinosom etarskog ulja, uprkos činjenici da većina vrsta ovog roda pokazuje visoku produkciju etarskih ulja i izraženu aromatičnost (Judzentiene i Budiene, 2018). Slične rezultate navode Trinh i sar., (2024), koji beleže prinos od 0,26%, što je u saglasnosti sa prinosom dobijenim za uzorak sa lokaliteta Cepe (Bor) (0,28%). Etarsko ulje iz nadzemnih delova *A. vulgaris* opisano je kao bledožuto, sa blagom drvenastom aromom (Jerković i sar., 2003), što je drugačije u odnosu na naše rezultate s obzirom da se jedan od naših uzoraka odlikovao prijatnim mirisom koji podseća na mentol. Na osnovu ovakvih podataka jasno je da postoje razlike u kvalitativnom i kvantitativnom sastavu ispitivanih etarskih ulja divljeg pelina.

Hemijski sastav etarskog ulja vrste *A. vulgaris* ispitivan je u više studija, pri čemu su utvrđene određene razlike u zastupljenosti pojedinih komponenti. Monoterpeni i seskviterpeni su bile najzastupljenije klase jedinjenja (Zhigzhitzhapova i sar., 2016; Jerković i sar., 2003). Među monoterpenima, dominiraju α-pinen i 1,8-cineol, dok među seskviterpenima dominiraju β-kariofilen i δ-elemen (Jerković i sar., 2003). Pandey i sar. (2017) utvrdili su nekoliko glavnih komponenti koje su rangirane prema njihovom relativnom sadržaju: sabinen, germakren D, hrizantenon. Tujon je takođe identifikovan kao glavni sastojak etarskog ulja divljeg pelina (Misra i Singh, 1986; Jerković i sar., 2003; Erel i sar., 2012), naročito β-tujon (Pandey i sar., 2017; Carnat i sar., 1985). Sa druge strane, α-tujon je ponekad takođe opisan kao glavna isparljiva komponenta etarskog ulja *A. vulgaris* (Erel i sar., 2012). Borneol i kamfor identifikovani su u mnogim prethodnim radovima kao jedne od glavnih komponenti (Carnat i sar., 1985; Jerković i sar., 2003; Aljakin et al., 2011; Pandey i sar., 2017). Ova jedinjenja prisutna su i u našem uzorku Cepe (Bor), ali u znatno manjoj količini. Sa druge strane, u uzorku Opovo nije detektovana nijedna od ove dve

supstance. 1,8-cineol i *trans*-tujon bile su dominantne komponente u uzorku Cepe (Bor), dok su mircen i *artemisia* keton bile dominantne komponente u uzorku Opovo. Terpinen-4-ol je identifikovan u oba analizirana uzorka, Cepe (Bor) i Opovo, pri čemu je njegova veća zastupljenost utvrđena u uzorku Cepe (Bor). Ovi rezultati su u skladu sa nalazima Carnat i sar. (1985). Prema jednoj od novijih studija, gurjunen, cis-hrizantenil-acetat i γ-humulen su takođe spomenute kao glavne komponente (Tojić i sar., 2025). Ipak ove tri komponente nisu zabeležene u uzorcima Opovo i Cepe (Bor).

5.2.2. Uporedna analiza fenolnih jedinjenja vrsta roda *Artemisia*

5.2.2.1. Ekstrakti različitih biljnih delova *A. absinthium*

Kod vrsta roda *Artemisia*, uključujući i *A. absinthium*, polifenolna jedinjenja predstavljaju, pored terpenoidnih, jednu od najzastupljenijih grupa metabolita. U skladu sa tim, brojne studije navode prisustvo mnogih klasa iz ove grupe jedinjenja zabeležene u ekstraktima različitih biljnih delova ove vrste (Ivanescu i sar., 2010; Carvalho i sar., 2011; Trifan i sar., 2022). U odnosu na naše rezultate u kojima je profil ekstrakata analiziran primenom LC-MS analize na Orbitrap Exploris 120 masenom spektrometru, u prethodnim studijama (Ivanescu i sar., 2010; Carvalho i sar., 2011) su korišćeni različiti pristupi za identifikaciju i kvantifikaciju jedinjenja pri čemu se time potencijalno mogu objasniti uočene razlike u sadržaju identifikovanih komponenti u našim uzorcima i uzorcima tih studija.

U nadzemnim delovima detektovano je nekoliko fenolnih kiselina kao što su: hlorogenska (Ivanescu i sar., 2016, 2020; Trifan i sar., 2022), *p*-kumarinska, kafeinska, ferulinska (Ivanescu i sar., 2010). U okviru našeg istraživanja prikazani su malo drugačiji rezultati. Naime, hlorogenska kiselina je prisutna, ali samo u listovima, ne i u celokupnom nadzemnom delu, što je u saglasnosti sa činjenicom da sastav fenolnih jedinjenja varira u zavisnosti od biljnog organa (Francisco i sar., 2016). Ipak, pojedine sličnosti ogledaju se u prisustvu *p*-kumarinske kiseline, koja je i u našim uzorcima identifikovana u nadzemnom delu, samo u dva tipa ekstrakata: dihlorometan-metanolnom i 50% acetonskom. Kafeinska kiselina je pronađena i u nadzemnim delovima i u listovima. Zatim, pronađeni su flavonoidni glikozidi (rutozid, hiperozid) i nekoliko flavonoidnih aglikona: luteolin, apigenin (Ivanescu i sar., 2010), hispidulin, kasticin i eupatilin (Ivanescu i sar., 2016). Pomenute vrste flavonoidnih glikozida nisu pronađene u našim uzorcima, ali su iz ove klase identifikovani astragalin, narcisin i patulitrin, koji nisu navedeni ranije. Sa druge strane, svi navedeni flavonoidni aglikoni identifikovani su i u našim uzorcima, ali se njihova zastupljenost u ispitivanim ekstraktima očekivano razlikovala u zavisnosti od tipa ekstrakata. Fizetin i eupatorin su takođe identifikovani ranije među flavonoidnim jedinjenjima (Ivanescu i sar., 2010, 2016), međutim u našem istraživanju ova dva flavonoida nisu bila prisutna. Prilikom poređenja naših rezultata sa rezultatima prethodnih pomenutih studija uočene su razlike u sastavu i zastupljenosti fenola i flavonoida između analiziranih vrsta prikupljenih na području Srbije i vrsta prikupljenih na teritoriji Rumunije (Ivanescu i sar., 2010; Trifan i sar., 2022). Nasuprot tome, poređenjem naših rezultata sa rezultatima istraživanja sprovedenog u Srbiji (Tojić i sar., 2025), uočava se veoma sličan profil fenolnih jedinjenja. U obe studije identifikovane su mnoge zajedničke komponente uključujući: rutin (flavonoidne-O-glikozid), eskuletin (kumarin), kafeinsku kiselinu (hidroksicimetna kiselina), kao i luteolin i izoramnetin (flavonoidni aglikoni).

Sadržaj fenolnih jedinjenja je znatno manji u podzemnom delu ove vrste u odnosu na nadzemne delove, što potencijalno može biti povezano sa pojedinim funkcijama fenolnih jedinjenja. Mnoge fenolne komponente, poput flavonoida, imaju ulogu u zaštiti biljaka od abiotičkog stresa, stoga su više zastupljene u nadzemnim delovima (Kumar i sar., 2023). Do danas je na osnovu pregleda malobrojne dostupne literature, utvrđeno prisustvo pojedinih specijalizovanih metabolita u korenu *A. absinthium*, kao i u našim etil-acetatnim ekstraktima. Alsaleh i sar. (2024) ispitivali su ukupan sadržaj fenola i flavonoida u metanolniim ekstraktima *A. absinthium* iz Saudijske Arabije. Tom prilikom identifikovali su mnoge metabolite uključujući posebne klase jedinjenja furanone, purinone i dihidropiranone, koji nisu pronađeni u našim uzorcima. U skladu sa svim prethodno navedenim rezultatima, prikazane razlike i sličnosti u hemijskom sastavu naših ekstrakata (dobijenih od nadzemnih i podzemnih delova) i ekstrakata (pripremljenih od nadzemnih i podzemnih delova) iz prethodnih studija, ukazuju na varijabilnost fenolnog profila unutar iste vrste. Ova varijabilnost može biti uslovljena različitim faktorima poput geografskog porekla i karakteristika staništa ispitivane biljne vrste (Ickovski i sar., 2022).

Lee i sar. (2013) ispitivali su hemijski profil ekstrakata listova ove vrste koristeći metanol, vodu i etil-acetat kao rastvarače. U listovima su identifikovane sledeće grupe: fenolne kiseline, flavonoidi (Moacă i sar., 2019; Lee i sar., 2013), kao i hidroksibenzoeve kiseline (Lee i sar., 2013). Među fenolnim kiselima izdvajaju se: kafeinska, *p*-kumarinska i hlorogenska kiselina (Moacă i sar., 2019), mada u našim uzorcima od tri navedene kiseline, jedino *p*-kumarinska kiselina nije identifikovana u listovima. Ipak, njeno prisustvo detektovano je u celokupnom nadzemnom delu ove vrste (50% acetonski i dihlorometan-metanolni ekstrakti). Zatim oni su utvrdili prisustvo i nekoliko hidroksibenzoevih kiselina: salicilna, galna, protokatehuična i vanilinska, dok je u našim uzorcima zabeleženo prisustvo potpuno drugih hidroksibenzoevih kiselina uključujući dihidrobenzoičnu i trihidrobenzoičnu kiselinu. Iz grupe flavonoida pronađeni su miricetin, kempferol i kvercetin, dok kod nas nisu zabeleženi. Sa druge strane slična odlika odnosi se na prisustvo rutina u obe studije. Dobro je poznato da na sastav fenolnih jedinjenja utiču način pripreme uzoraka, kao i metode ekstrakcije metabolita (Khoddami i Roberts, 2013; Dai i Mumper, 2010), čime se potencijalno mogu objasniti zabeležene razlike u sastavu fenola između naših uzoraka i uzoraka iz prethodnih studija.

5.2.2.2. Ekstrakti različitih biljnih delova *A. alba*

Jedna od vrsta koja je izuzetno bogata polifenolnim jedinjenjima (Radović Jakovljević i sar., 2022) je *A. alba*. Fitohemijskom analizom ustanovljeno je nekoliko različitih klasa polifenolnih jedinjenja u njenim delovima i to su: fenolne kiseline, flavonoidi i kumarini (Trendafilova i sar., 2018). Sve pomenute klase polifenola pronađene su u listovima (Trendafilova i sar., 2018) i nadzemnim delovima (Ickovski i sar., 2020; Maggio i sar., 2013), pri čemu su između ovih biljnih delova uočene pojedine razlike u zastupljenosti pojedinačnih fenolnih komponenti. Nasuprot tome, podzemni delovi su slabo istraženi, stoga do danas nema dovoljno dostupnih literaturnih podataka o sadržaju polifenolnih jedinjenja u njima. Pored metanolnih ekstrakata (Ickovski i sar., 2020; Trendafilova i sar., 2018), velika raznovrstnost polifenola uočena je i u acetonskim (Radović Jakovljević i sar., 2022) i u etanolnim (Țicolea i sar., 2025) ekstraktima *A. alba*.

Trendafilova i sar. (2018) navode da je u metanolnim ekstraktima listova identifikovano nekoliko fenolnih kiselina: kao što su: 4,5-dikafeoilhininska, 3,5-dikafeoilhininska, 3,4-dikafeoilhininska kiselina, kao i izomeri dikafeoilhininske i feruloilhininske kiseline. Hlorogenska

kiselina i njeni izomeri su takođe identifikovani u listovima, iako naši rezultati pokazuju suprotno s obzirom na to da uopše nije pronađena kod *A. alba*, kao nijedna od preostalih pomenutih. Međutim u dihlorometan-metanol-heksanskim ekstraktima listova identifikovane su *p*-kumarinska i dihidroferulinska kiselina, koje nisu zabeležene u prethodnoj studiji. Ipak, Ickovski i sar. (2020) pokazali su prisustvo *p*-kumarinske kiseline i u metanolnim ekstraktima nadzemnih delova *A. alba*, što potvrđuju i rezultati naše studije (identifikovana je u svim ekstraktima nadzemnog dela, osim u 50% acetonskim i dihlorometan-metanolnim). Ruzmarinska, vanilinska i cinarinska kiselina su takođe identifikovane u nadzemnim delovima *A. alba* (Ickovski i sar., 2020), što je drugačije u odnosu na naše rezultate, koji pokazuju da nijedna od njih nije detektovana u ekstraktim. U ekstraktima nadzemnih delova naših uzoraka identifikovana je homovanilinska kiselina, koja nije prethodno pomenuta.

Iz grupe flavonoida u listovima su većinom bili zastupljeni flavonoidni aglikoni kao što su: nepetin, eriodiktiol, jaceosidin, hrizoeriol i hispidulin, što je potvrđeno i u našem istraživanju. Apigenin i luteolin su identifikovani u listovima (Trendafilova i sar., 2018) i u nadzemnim delovima (Ickovski i sar., 2020). Sadašnji rezultati pokazali su prisustvo svih pomenutih flavonoidnih aglikona u listovima, nadzemnim i podzemnim delovima *A. alba*, dakle u svim tipovima ekstrakata. Flavonoidni O-glikozidi su takođe zastupljeni kod ove vrste, posebno rutin (Trendafilova i sar., 2018), koji je identifkovan i u našim uzorcima. Ostali, manje poznati flavonoidi su takođe identifikovani kod *A. alba*: diosmetin, centaureidin i desmetoksicentaureidin (Trendafilova i sar., 2018), međutim u našim uzorcima nisu utvrđeni.

Dva kumarina, skopoletin i umbeliferon, identifikovana su u različitim ekstraktima i delovima *A. alba* i to u: metanolnim ekstraktima listova (Trendafilova i sar., 2018) i dihlorometanskim ekstraktima nadzemnih delova (Maggio i sar., 2013). Rezultati našeg istraživanja potvrđuju prethodne rezultate, budući da su oba kumarina identifikovana u svim ispitivanim ekstraktima, kao i u svim analiziranim delovima ove vrste (nadzemni, podzemni deo i listovi).

5.2.2.3. Ekstrakti različitih biljnih delova *A. annua*

Do danas su sprovedene mnoge studije koje su fokusirane na određivanje hemijskog sastava kao i biološkog potencijala različitih vrsta ekstrakata *A. annua*. Sadržaj ukupnih fenola i flavonoida, kao i njihova antiinflamatorna i antioksidativnost ispitivane su analizom etanolnih, etil-acetatnih, dihlorometanskih i heksanskih ekstrakata (Acquaviva i sar., 2023). Druge studije prikazivale su mnogobrojne fenolne komponente identifikovane samo u listovima (Tajehmiri i sar., 2014; Carvalho i sar., 2011; Baraldi i sar., 2008; Bhakuni i sar., 2001), dok su nasuprot njima druge prikazivale sadržaj iz nadzemnih delova ove vrste (Ivanescu i sar., 2016, 2010; D'Addabbo i sar., 2013; Bilia i sar., 2002). U odnosu na nadzemne delove, sadržaj fenolnih jedinjenja u podzemnom delu slabo je istraživan sa ovog aspekta, mada neke studije navode pripremu ekstrakata i sadržaj fenola u korenu *A. annua* (Trifan i sar., 2022; Greger i sar., 1982).

Baraldi i sar. (2008) su identifikovali nekoliko flavonoida u ekstraktima listova ove vrste: kasticin, eupatin, hrizoplenetin i artemetin. Ova jedinjenja su takođe prethodno identifikovana i u nadzemnim delovima *A. annua* (Bilia i sar., 2002). Naši rezultati potvrđuju samo prisustvo kasticina (u svim tipovima ekstrakata *A. annua*), dok preostala tri flavonoida nisu detektovana. Carvalho i sar. (2011) navode prisustvo pojedinih flavonola u listovima ove vrste: miricetin, kvercetin i kempferol. Mnoge fenolne kiseline su takođe identifikovane u njenim listovima:

hlorogena, galna, cimetna, sinapinska, *p*-anisična, gentizinska kiselina. Katehin i epikatehin su takođe zastupljeni (Carvalho i sar., 2011). Naši rezultati potvrđuju samo prisustvo kvercetina i hlorogene kiseline, stoga su uočene značajne razlike u odnosu na rezultate prethodne studije. Takođe, u trenutnoj studiji, u dihlorometan-metanolnim ekstraktima listova identifikovani su apigetrin, naringenin, viteksin i eskulin, koji u prethodno pomenutim studijama nisu uočeni. Uočene su razlike u analitičkom pristupu između naše studije i studije koju su sproveli Carvalho i sar. (2011), što potencijalno može da ukaže na uočene rezultate u fenolnom profilu između ove dve studije. Naime, u našem istraživanju hemijski profil ekstrakata analiziran je pomoću LC-MS sistema povezanog sa masenim spektrometrom Orbitrap Exploris 120, dok su oni za identifikaciju jedinjenja upotrebljavali HPLC-DAD sistema.

Prehodno je LC-MS analizom ekstrakata od nadzemnih delova *A. annua* utvrđeno prisustvo pojedinih fenolnih komponenti, pre svega nekoliko flavona kao što su: hispidulin, kasticin, eupatilin i eupatorin (Ivanescu i sar., 2016, 2021). Kasticin je bio zastupljen u većim količinama, u odnosu na eupatilin koji je identifikovan u izuzeno malim količinama (Ivanescu i sar., 2016). Pored njih identifikovane su i dobro poznate fenolne kiseline: hlorogena i kafeinska kiselina (Ivanescu i sar., 2016, 2021). Prisustvo pomenutih kiselina kod *A. annua* takođe je dokumentovano i ranije u pojedinim studijama (D'Addabbo i sar., 2013; Ivanescu i sar., 2010). Pored toga i druge fenolne kiseline mogu biti prisutne u nadzemnim delovima ove vrste: ferulinska, *p*-kumarinska, kao i gentizinska kiselina, čije je prisustvo zabeleženo među izdvojenim listovima *A. annua* (Carvalho i sar., 2011). Hispidulin je identifikovan i u našim uzorcima, u svim analiziranim ekstraktima, uključujući sve biljne delove. Ivanescu i sar. (2010) ispitivali su kvalitativni i kvantitativni sastav metanolnih ekstrakata pripremljenih od nadzemnih delova nekoliko vrsta roda *Artemisia*, uključujući i *A. annua*. Ustanovili su da ova vrsta pelina obuhvata različite vrste polifenola, stoga su njihovi rezultati pokazali da pored već pomenutih fenolnih kiselina, sadrže i pojedine druge polifenolne komponente uključujući: flavonoidne glikozide (izokvercitrin), flavonoidne aglikone (kempferol, apigenin, luteolin), kao i flavonole (fizetin, patuletin, kvercetin).

Trifan i sar. (2022) ispitivali su sastav metanolnih i hlorofomskih ekstrakata pripremljenih od korena i nadzemnih delova *A. annua*. LC-HRMS/MS analizom identifikovan je veliki broj fenolnih jedinjenja u pomenutim biljnim delovima uključujući fenolne kiseline, flavonoide, kao i kumarine. Hlorogena kiselina identifikovana je u nadzemnim delovima, dok za razliku od nje, njena dva izomera (kriptohlorogena i neohlorogena kiselina) nisu identifikovane kod *A. annua*. Od fenolnih kiselina takođe su bile detektovane ferulohininska kiselina i feruloil-kafeoil-hininska kiselina (derivati ferulinske kiseline). Flavonoid eupatolitin je takođe identifikovan u ekstraktima iz nadzemnih delova u ovoj studiji, mada u našim uzorcima nije zabeležen.

Pored svih navedenih klasa jedinjenja, *A. annua* je takođe bogata i metabolitima iz grupe kumarina (Zhai i Zong, 2010), o čemu svedoče pojedina ranije sprovedene studije. Među njima se izdvajaju: skoparon (Usynina i sar., 1976), skopoletin (Schimomura i sar., 1980) i izofraksidin (Matsueda i sar., 1980). Zhai i Zong (2010) ispitivali su genetički modifikovane kulture korena *A. annua*, pri čemu su identifikovali drimatrol A, iz grupe seskviterpenskih kumarina. Međutim, od svih pomenutih jedinjenja iz ove grupe metabolita, jedino su izofraksidin i skopoletin identifikovani u našim uzorcima (u svim ispitivanim ekstraktima *A. annua*), dok ostale komponente nisu bile zastupljene.

Skopoletin je identifikovan u svim ekstraktima nadzemnog dela *A. annua* što je u skladu sa rezultatima studije koju su sproveli Towler i Weathers (2015). Naime, oni su potvrdili prisustvo skopoletina u različitim biljnim delovima *A. annua*, što zapravo objašnjava da postoji varijabilost kumarina između biljnih organa (Towler i Weathers, 2015).

5.2.2.4. Ekstrakti različitih biljnih delova *A. campestris*

Fitohemija *A. campestris* je manje istražena u odnosu na fitohemiju ostalih vrsta roda *Artemisia*. Međutim, pojedine studije su ipak bile su fokusirane na ispitivanje specijalizovanih metabolita (uključujući fenolna jedinjenja) prisutnih kod *A. campestris* (Ghlissi i sar., 2016; Sebai i sar., 2014; Megdiche-Ksouri i sar., 2014; Karabegović i sar., 2011; Đeridane i sar., 2007). Pronađeno je nekoliko klasa fenolnih jedinjenja kod ove vrste: fenolne kiseline (uključujući i njihove derivate), više različitih flavonoidnih grupa (flavonolni glikozidi, flavonski glikozidi, flavonoidni aglikoni) (Sebai i sar., 2014), derivati hidroksi-benzoevih kiselina (Đeridane i sar., 2007) i tanini (Ghlissi et al., 2016).

U metanolnim ekstraktima nadzemnih delova *A. campestris* pronađeno je više fenolnih kiselina: kafeinska (Sebai i sar., 2014), hlorogenska (Sebai i sar., 2014; Đeridane i sar., 2007) i ferulinska (Đeridane i sar., 2007). Od pomenutih fenolnih kiselina, u našoj studiji nije identifikovana jedino ferulinska. Ostale dve jesu, pri čemu je hlorogenska identifikovana samo u listovima, dok je kafeinska nađena i u listovima i u nadzemnim delovima *A. campestris*. Pored njih, identifikovano je i nekoliko flavonoidnih jedinjenja, pri čemu su zabeležene dve grupe flavonoida: flavonoidni aglikoni i flavonoidni glikozidi. Među flavonoidnim aglikonima identifikovani su apigenin i kvercetin, kao i drugi manje poznati aglikoni: apigenin 7-metil etar, kempferol 7-metil etar, 6-hidroksiapigenin-6-metil etar. Iz grupe flavonoidnih glikozida pronađeni su: hiperozid, kao i kempferol 3-ramnozid (Karabegović i sar., 2011). Apigenin je identifikovan i u našoj studiji, što je u saglasnosti sa prethodnom studijom. Ostale navedene vrste flavonoidnih jedinjenja nisu identifikovane, pri čemu se uočava različitost između ove dve studije. Rutin je takođe jedan od flavonoida koji se nalazi kod *A. campestris* (Đeridane i sar., 2007; Karabegović i sar., 2011), pri čemu je identifikovan i u okviru našeg istraživanja, u metanolnim ekstraktima nadzemnih delova ove vrste. Pored toga njegovo prisustvo zabeleženo je i u ostalim ispitivanim ekstraktima (identifikovan je i u ektraktima listova i podzemnog dela). U listovima su pronađena polifenolna i flavonoidna jedinjenja i tanini (Ghlissi et al., 2016), dok o sadržaju fenolnih jedinjenja u korenu nema dostupnih podataka.

5.2.2.5. Ekstrakti različitih biljnih delova *A. pontica*

Različite klase fenolnih jedinjenja kao što su fenolne kiseline i flavonoidni O-glikozidi zastupljene su u etanolnim ekstraktima *A. pontica* (Saunoriūtė i sar., 2021). Pored toga, flavonoidni aglikoni su identifikovani u metanolnim ekstraktima ove vrste (Ivanescu i sar., 2021). Nekoliko fenolnih kiselina je identifikovano: kafeinska, hlorogenska, neohlorogenska, kao i neke manje poznate uključujući: 4-O-kafeoilhininsku, 4,5-di-kafeoilhininsku, 3,5-di-kafeoilhininsku, kao i 3,4-di- kafeoilhininsku kiselinu. Iz druge pomenute klase jedinjenja identifikovane su sledeće komponente: luteolin-7-glukozid, luteolin-7-rutinozid i izoramnetin-3-rutinozid. Među fenolnim kiselinama, u našim uzorcima identiifikovane su samo hlorogenska i kafeinska kiselina. Obe kiseline potvrđene su u dihlorometan-metanolnim ekstraktima listova *A. pontica*, dok preostale kiseline pomenute u prethodnoj studiji nisu pronađene. Uočene su razlike u udelu ispitivanih

fenolnih kiselina u našim uzorcima, pri čemu je hlorogenska kiselina bila zastupljenija (1,253 mg/g), u odnosu na kafeinsku (0,060 mg/g). Naši rezultati su u saglasnosti sa studijom koju su sproveli Ivanescu i sar. (2021), koji su takođe zabeležili manju količinu kafeinske kiseline, ali u nadzemnim delovima *A. pontica* (metanolni ekstrakti). Dalje, Trifan i sar. (2022) su isto potvrdili prisustvo hlorogenske kiseline i njenih derivata (kriptohlorogenske i neohlorogenske kiseline) u nadzemnim delovima *A. pontica*. Kafeinska kiselina identifikovana je i u nadzemnim i podzemnim delovima *A. pontica* u našim uzorcima (u svih pet tipova ekstrakata, uključujući i 70% etanolne). Ipak, u dihlorometan-metanol-heksanskim ekstraktima listovima nije pronađena. U poređenju sa istraživanjem koje su sproveli Saunoriūtė i sar., (2021), rezultati naše studije su pokazali prisustvo drugih fenolnih kiselina u 70% etanolnim ekstraktima, koje nisu uočene u prethodnoj (kafeoilgalaktarska, 1-O-kafeoilhininska, 3-O-kafeoilhininska kiselina). Pored toga u metanolnim i dihlorometan-metanolnim ekstraktima od nadzemnog dela ove vrste, zabeleženo je prisustvo *p*-kumarinske kiseline, koja takođe nije identifikovana u prethodnoj studiji. U podzemnom delu je takođe zastupljena (u etil-acetatnim ekstraktima). Nijedan od pomenutih flavonoidnih-O glikozida nije identifikovan u našim ekstraktima. Ipak, kod ove vrste potvrđeno je prisustvo drugih vrsta iz ove grupe koja nisu primećena u prethodnoj studiji. Samo neki od njih su: apigetrin, patulitrin, narcisin, astragalin, roifolin, izoramnetin 3-O-heksozid, spinacetin 3-O-heksozid i drugi. Rutin je takođe jedno od jedinjena koje je zastupljeno kod *A. pontica* (Saunoriūtė i sar., 2021), što potvrđuju i naši rezultati koji navode njegovo prisustvo u svim ekstraktima, osim u dihlorometan-metanol-heksanskim ekstraktima listova. Među flavonoidnim aglikonima identifikovanim u nadzemnim delovima ove bili su zastupljeni hispidulin, akacetin i eupatorin (Ivanescu i sar., 2021). U našoj studiji, metanolni ekstrakti nadzemnih delova takođe sadrže hispidulin i akacetin, ali ne i eupatorin. Takođe, u njima su pronađeni i kasticin i eupatilin, dok u prethodnoj studiji njihovo prisustvo nije utvrđeno.

Hemijski profil metanolnih i hloroformskih ekstrakata nadzemnog dela *A. pontica*, uključujući sadržaj fenola i flavonoida ispitivali su Trifan i sar. (2022). Detaljnom hemijskom analizom ustanovljeno je prisustvo nekoliko različitih jedinjenja iz navedenih grupa. U nadzemnim delovima identifikovano je nekoliko flavonoida: diosmetin, ramnetin, genkvanin, penduletin, cirzimaritin, ramnazin. Od svih pomenutih flavonoida, jedino je cirzimaritin identifikovan i u našim metanolnim ekstraktima. Sa druge strane, u njima je pronađen i kasticin koji prethodno nije opisan, što ukazuje na malo drugačiju zastupljenost flavonoida između ove dve studije. Dalje, dva flavonoidna O-glikozida su identifikovana: ramnetin-di-O-heksozid i eupatolitin-di-O-heksozid, međutim u našim uzorcima ove komponente nisu identifikovane.

Podaci o specijalizovanim metabolitima (uključujući i fenolna jedinjenja) iz podzemnog dela *A. pontica* su veoma oskudni. Ipak pojedini nalazi ukazuju na to da ova vrsta u korenu sadrži farnohrol (farnezil-izofraksidin) koji pripada grupi kumarina (Greger i sar., 1982).

5.2.2.6. Ekstrakti različitih biljnih delova *A. santonicum*

Različite grupe fenolnih jedinjenja identifikovane su kod *A. santonicum* uključujući flavonoide (Nikolova i sar., 2019; Peneva i sar., 1988; Neu i sar., 1960) i fenolne kiseline (Nikolova i sar., 2019). Pored njih i pojedine organske kiseline detektovane su kod ove vrste pelina (Nikolova i sar., 2019). Među flavonoidima (flavonoidnim aglikonima) iz nadzemnih delova *A. santonicum*, identifikovani su apigenin i luteolin (Nikolova i sar., 2019), što je potvrđeno i u našem istraživanju, u kojem su oba navedena jedinjenja detektovana u svih pet analiziranih tipova

ekstrakata. Ipak neki manje poznati flavonodini aglikoni (6-hidroksiluteolin-6-metil etar, skutelarein 6-metil etar, 6-hidroksiluteolin-6,3'-dimetil etar i skutelarein 6,4'-dimetil etar), koji su zabeleženi u prethodnoj studiji nisu detektovani u našim uzorcima. Kvercetin je takođe detektovan kod *A. santonicum* (Neu, 1960), dok su među flavonoidnim glikozidima kod ove vrste identifikovani rutin i kempferol-3-glukogalaktozid (Peneva i sar., 1988). U našim uzorcima od navedenih jedinjenja detektovan je samo rutin.

Detaljnom analizom hemijskog sastava ekstrakta utvrđeno je prisustvo organskih i fenolnih kiselina u njegovoj polarnoj frakciji (Nikolova i sar., 2019). Među identifikovanim organskim kiselinama izdvajaju se: jabučna, sukcinska, piroglutaminska i glicerinska kiselina, dok su među fenolnim kiselinama pronađene: kafeinska, vanilinska, gentizinska, ferulinska, salicilna i 4-(*p*)-hidroksibenzojeva kiselina (Nikolova i sar., 2019). Međutim, rezultati našeg istraživanja se razlikuju budući da je potvrđeno prisustvo jedino jabučne i kafeinske kiseline, dok ostale navedene organske i fenolne kiseline nisu identifikovane. Pored toga, kod nas je identifikovana i dihidroferulinska kiselina, koja nije zabeležena u prethodnoj studiji.

Ferrante i sar. (2019) analizirali su sastav metanolnih, etil-acetatnih kao i vodenih ekstrakata od nadzemnih delova *A. santonicum* prikupljenih tokom cvetanja. Na osnovu dobijenih rezultata utvrdili su pojedine razlike između ispitivanih ekstrakata, pri čemu je najbolji farmakološki profil bio zabeležen kod etil - acetatnih ekstrakata. Razne grupe fenolnih jedinjenja su identifikovane kod ove vrste, mada su uočene razlike u zastupljenosti pojedinačnih komponenti. Budući da su flavonoidi jedna od najvažnijih grupa metabolita kod vrsta roda *Artemisia* (Yuan i sar., 2016; Ferreira i sar., 2010), mnogi od njih uočeni su upravo i kod *A. santonicum* i to su: luteolin, apigenin, kvercetin i izoramnetin. Naši rezultati su delimično u saglasnosti sa navedenim podacima, s obzirom da su luteolin, apigenin i izoramnetin identifikovani u svim ekstraktima ove vrste.

Iz grupe flavanona identifikovani su pinocembrin i homoeriodiktiol, pri čemu su prikazane određene razlike koje se odnose na njihovu zastupljenost u analiziranim ekstraktima. Naime, pinocembrin je identifikovan samo u metanolnim i etil-acetatnim ekstraktima. Nasuprot tome, homoeriodiktiol identifikovan je u svim ekstraktima (metanolnim, vodenim i etil-acetatnim) (Ferrante i sar., 2019). Ipak nijedna od ove dve komponente nije zabeležena u našim uzorcima. Fenolne kiseline takođe se nalaze kod ove vrste, stoga je zabeleženo prisustvo izomera hlorogene kiseline u etil-acetatnim i metanolnim ekstraktima (Ferreira i sar., 2019). Među kumarinima koji su pronađeni u nadzemnim delovima *A. santonicum*, izdvojili su se skopoletin, fraksetin i izofraksidin, pri čemu su sva tri jedinjenja identifikovana jedino u metanolnim ekstraktima, dok u preostala dva ispitivana ekstrakta njihovo prisustvo nije utvrđeno (Ferrante i sar., 2019). Za razliku od toga, naši uzorci pokazuju malo drugačije rezultate. Naime, zajednička odlika je prisustvo dva kumarina, skopoletina i izofraksidina, pri čemu su u našem istraživanu ova dva jedinjenja bila prisutno u svim analiziranim ekstraktima dobijenih od nadzemnih delova, ne samo u metanolnom. Dalje, u acetonskim ekstraktima nadzemnog dela *A. santonicum* identifikovane su samo dve organske kiseline: jabučna i sukcisinska, kao i nekoliko fenolnih kiselina: vanilinska, gentizinska, protokatehuična, hininska, kafeinska, hlorogenska (od fenolnih) (Nikolova i sar., 2019). U odnosu na ove rezultate, naši rezultati pokazuju da 50% acetonski ekstrakti *A. santonicum* sadrže samo jabučnu i hininsku kiselinu.

S obzirom na to da je među ispitivanim vrstama roda *Artemisia, A. santonicum* jedini predstavnik halofita, bogat sadržaj fenolnih jedinjenja kod ove vrste može biti povezan sa njenom adaptacijom na uslove staništa (Stanković i sar., 2015).

5.2.2.7. Ekstrakti različitih biljnih delova *A. scoparia*

Kao i kod prethodnih vrsta roda *Artemisia* i kod *A. scoparia* su detektovane razne klase fenolnih jedinjenja. Među njima su: fenolne kiseline, flavonoidi (Ding i sar., 2021; Kursat i sar., 2015) i kumarini (Hanh i sar., 2025; Yahagi i sar., 2014; Ding i sar., 2021; Chandrasekharan i sar., 1981; Thakur i sar., 1975). Hlorogenska (Hu i sar., 1965), salicilna (Cho i sar., 200 i vanilinska kiselina (Yahagi i sar., 2014) su identifikovane kod ove vrste, za razliku od trenutne studije u kojoj nije utvrđeno prisustvo nijedne od pomenutih kiselina.

Velika raznovrsnost ogleda se u prisustvu flavonoidnih jedinjenja, među kojima su pronađeni flavonoli i flavanoni. Na osnovu rezultata prethodnih studija prisutni su u različitim delovima *A. scoparia*: u nadzemnim delovima su pronađeni jaceozidin, aksilarin (Yahagi i sar., 2014), kasticin (Cubukcu i sar., 1990) i luteolin (Xie i sar., 2005). Svi pomenuti flavonoidi identifikovani su u svim našim uzorcima. Dakle, potvrđeno je prisustvo ovih jedinjenja u listovima, nadzemnim delovima, čak i u podzemnim, čto nije zabeleženo ranije. Razlika između ovih studija je jedino u odsustvu aksilarina kod *A. scoparia* u sadašnjoj studiji. U listovima su potvrđeni cirzimaritin (Zhang i sar., 2002; Chandrasekharan i sar., 1981) i hrizoeriol (Xie i sar., 2005), dok su u cvastima pronađeni pedalitin, eupafolin (Lin i sar., 2004). Cirziliol i cirzilineol su pronađeni u listovima, cvastima, odnosno u svim nadzemnim delovima (Zhang i sar., 2002). U našoj studiji, cirzimaritin i hrizoeriol su takođe identifikovani u listovima, ali i u drugim biljnim delovima (uključujući i podzemni), dok preostala jedinjenja nisu potvrđena, u poređenju sa prethodnim studijama.

Nekoliko kumarina identifikovano je kod ove vrste. Najpoznatiji su skoparon (Cubukcu i sar., 1990) i skopoletin (Yahagi i sar., 2014; Thakur i sar., 1975). pored njih pronađeno je još nekoliko: izofraksidin (Cho i sar., 2016), sabandin A, sabandin B (Ali i sar., 2003), eskuletin (Boudreau i sar., 2022), 8-metoksi-6,7-metilenedioksi kumarin (Luo i sar., 2006). Na osnovu prikazanih rezultata uočena je sličnost između ove studije i sadašnjih rezultata. Skopoletin, eskuletin i izofraksidin su identifikovani i u našim uzorcima, što potvrđuje prethodne rezultate. Ipa, prisustvo drugih pomenutih vrsta kumarina nije bilo utvrđeno. Na osnovu pregleda literaturnih podataka nije zabeležena analiza fitohemijsko sastava korena ove vrste.

5.2.2.8. Ekstrakti različitih biljnih delova *A. vulgaris*

A. vulgaris predstavlja izuzetno dobar izvor mnogih polifenolnih jedinjenja (fenolne kiseline, flavonoidi, tanini i kumarini) (Kumar i sar., 2026). Različite klase flavonoida zastupljene su kod ove vrste uključujući flavonole, flavone kao njihove glikozide. Pojedini od njih identifikovani su samo u listovima, dok su drugi ipak pronađeni u celoj biljci (Gwyneth i sar., 2019). Eupafolin i tricin identifikovani su u celoj biljci. Hrizoeriol i viteksin su takođe zastupljeni u svim delovima (Gwyneth i sar., 2019). U poređenju sa navedenim literaturnim podacima, uočena je podudarnost u prisustvu hrizoeriola, koji je identifikovan u svim ispitivanim ekstraktima i biljnim delovima. Nasuprot tome, zabeležene su i izvesne razlike između ove dve studije. Naime, u okviru našeg istraživanja, viteksin je potvrđen samo u dihlorometan-metanolnim ekstraktima listova *A. vulgaris*, što nije bio slučaj u prethodnoj studiji.

Prema pojedinim podacima utvrđeno je prisustvo jaceozidina samo u nadzemnim delovima (Ivanescu i sar., 2016). Ipak kasnije sprovedene studije potvrđuju prisustvo ove komponente u celoj biljci (Gwyneth i sar., 2019). Ostale komponente kao što su izokvercitrin, luteolin i kvercetin pronađeni su samo u nadzemnim delovima *A. vulgaris* (Francisco i sar., 2019). U metanolnim ekstraktima listova pronađeno je nekoliko jedinjenja: kvercetin-3-O-glukozid, luteolin-7-O-glukozid, protokatehuična kiselina (Melguizo-Melguizo i sar., 2014). Rutin i kempferol su detektovani u listovima, ali u u celim nadzemnim delovima (Francisco i sar., 2019). U našim uzorcima identifikovani su jedino rutin i luteolin (u svim biljnim delovima i ekstraktima). Prema literaturnim podacima (Ivanecu i sar., 2016), hispidulin predstavlja jednu od komponenti u nadzemnim delovima ove vrste. U našim uzorcima ovo jedinjenje identifikovano je u svim biljnim delovima, uključujući i koren. Dalje, apigenin je identifikovan samo u listovima (Francisco i sar., 2019), dok je kod nas pronađen u svim ispitivanim ekstraktima, kao i svim biljnim delovima ove vrste (u korenu, listovima i nadzemnim delovima.

Jabučna i hininska kiselina identifikovane su u listovima *A. vulgaris* (Francisco i sar., 2019), što potvrđuju i naši rezultati. Pored toga u našim uzorcima prisusvo ovih kiselina zabeleženo je i u nadzemnim i podzemnim delovima *A. vugaris* (u svim ispitivanim tipovima ekstrakata). Galna kiselina je pronađena u celoj biljci (Francisco i sar., 2019), međutim u našim uzorcima ovo jedinjenje nije identifikovano. Nadzemni delovi ove vrste bogati su i drugim fenolnim kiselinama, poput hlorogene kao i kafeinske (Ivanescu i sar., 2016). Ipak naši rezultti pokazuju prisustvo hlorogene kiseline samo u listovima, dok je nasuprot tome, kafeinska identifikovana u nadzemnim delovima, kao što je to već pomenuto u prethodnoj studiji.

5.2.2. Uporedna analiza seskviterpenskih laktona vrsta roda *Artemisia*

Različite vrste seskviterpenskih laktona identifikovane su u našem istraživanju kod ispitivanih predstavnika roda *Artemisia*. Seskviterpenski laktoni čine posebnu grupu slabo isparljivih specijalizovanih metabolita koji karakterišu familiju glavočika (Asteraceae), uključujući i predstavnike roda *Artemisia* (Ivanescu i sar., 2015; Milosavljević i sar., 1999). Gvajanolidi i eudezmanolidi su najzastupljenije klase laktona kod vrsta ovog roda, dok su germakranolidi slabije zastupljeni. Mnoge biološke aktivnosti koje ispoljavaju različite vrste pelina poput antibakterijske, antifungalne, antiparazitske, antiinflamatorne, posledica su delovanja ovih jedinjenja, zbog prisustva α-metilen-γ-laktonske grupe u njihovoj strukturi (Ivanescu i sar., 2015).

Više vrsta seskviterpenskih laktona identifikovano je kod gorkog pelina, *A. absinthium*, među kojima su najpoznatiji apsintin (Trifan i sar., 2022; Aberham i sar., 2010; Beauhaire i sar., 1980) i anapsintin (Ivanescu i sar., 2015; Aberham i sar., 2010). Pored njih, kod ove vrste, pronađeni su i neki drugi, manje poznati laktoni: 3′-hidroksianapsintin (Aberham i sar., 2010), apsilakton, hansolakton, 3α-hidroksipelenolid (Fraga i sar., 2021) i artabsinolid (Trifan i sar., 2022). Kostunolid i dehidroleukodin su takođe identifikovani, u metanolnim ekstraktima nadzemnim delovima ove vrste (Ivanescu i sar., 2021). Artenolid i izoapsintin su takođe pronađeni kod ove vrste (Trifan i sar., 2022). Ipak, rezultati našeg istraživanja ukazali su na to da postoje razlike u prisustvu seskviterpenskih laktona između različitih biljnih delova ispitivanih vrsta. Naime, kod *A. absinthium* pojedini od njih poput apsintina, artemidubolida R i dihidroartemizinina

identifikovani su samo u listovima, za razliku od podzemnih delova u kojima njihovo prisustvo nije zabeleženo. S obzirom na to da se seskviterpenski laktoni sintetišu u žlezdanim trihomama (Chadwick i sar., 2013), ovako dobijeni rezultati mogu potencijano biti u vezi sa morfo-anatomskim karakteristikama pomenute vrste. Ustanovljeno je da su listovi *A. absinthium* prekriveni žlezdanim trihomama (Konowalik i Kreitschitz, 2012), što potencijalno može biti povezano sa produkcijom seskviterpenskih laktona, dok je građa njenih podzemnih delova drugačija i odnosi se na prisustvo sekretornih kanala (Janaćković i sar., 2019).

Rezultati našeg istraživanja pokazali su da se u podzemnim delovima *A. alba* takođe nalaze seskviterpenski laktoni (deoksinivalenol, deoksiartemizinin, artemiziten, artemizinin, karlaolid A, dihidroartemizinin, artemizinska kiselina), iako je do danas na osnovu pregleda dostupnih literaturnih podataka ustanovljeno da ova vrsta ne sadrže seskviterpenske laktone (Maggio i sar., 2013, 2011; Tešević i sar., 2004).

Iz slatkog pelina, *A. annua*, izolovan je seskviterpenski lakton artemizinin**,** koji je dobro poznat pa antimalarijskom delovanju (Brown, 2010; Singh i Sarin, 2010; Quispe-Condori i sar., 2005). Pored antimalarijskog, poznata su i mnoga antibakterijska svojstva ovog jedinjenja (Tajehmiri i sar., 2014; Appalasamy i sar., 2014). U našem istraživanju pomenuti lakton identifikovan je u svim ispitivanim ekstraktima *A. annua* uključujući njene listove, nadzemne i podzemne delove, što je u skladu sa mnogim ranije sprovedenim studijama. Naime, brojne studije potvrdile su njegovo prisustvo u mnogim delovima *A. annua* (Trifan i sar., 2022; Martini i sar., 2020; Weathers i sar., 2014; Baraldi i sar., 2008; Bilia i sar., 2002; Acton i sar., 1985; Klayman i sar., 1984). Kao dominantna komponenta *A. annua,* identifikovan je kako u celokupnom nadzemnom delu (Numonov i sar., 2019; Ivanescu i sar., 2021), tako i svim njenim pojedinačnim biljnim delovima uključujući: stabljike (Mannan i sar., 2010), listove (Misra i sar., 2014; Mannan i sar., 2010; Quispe-Condori i sar., 2005), cvasti (Mannan i sar., 2010) i koren (Saraji i sar., 2013). Sadržaj ovog jedinjenja varira u zavisnosti od biljnog organa (Towler i Weathers, 2015), stoga je prema dostupnih podacima najveća zastupljenost uočena u listovima. Pored nje, zastupljen je i kod drugih vrsta roda *Artemisia* poput *Artemisia* sieberi Besser, ali u veoma malim količinama (Arab i sar., 2006). Pored artemizinina, značajne uloge imaju i njegovi derivati kao što su: dihidroartemizinin i artesunat (Wang i sar., 2024). Efikasnost *A. annua* u lečenju mnogih tegoba i problema uključujući virusne infekcije, dijabetes, eliminaciju parazita iz organizma postignuta je zahvaljujući prisustvu artemizinina i njegovih derivata kod ove vrste pelina (Efferth, 2017). Naši rezultati delimično potvrđuju navedene podatke, s obzirom da je utvrđeno prisusvo jednio artemizinina i dihidroartemizinina u ekstraktima listova *A. annua,* dok preostala dva derivata nisu pronađena. Pored njih poznao je da i neki drugi seskviterpenski laktoni mogu biti prisutni kod *A. annua*: artemizin C, dihidrosantamarin, pseudosantonin, deoksiartemizinin, arteanuin B, dihidroarteanuin B (Trifan i sar., 2022). Ipak, u odnosu na prethodne rezultate, u našim uzorcima, uključujući sve ekstrakte dobijene od nadzemnih delova *A. annua*, uočeno je prisustvo samo arteanuina B (pored prethodno pomenutog artemizinina). Kostunolid je takođe jedan od seskviterpenskih laktona u nadzemnim delovima *A. annua* (Ivanescu i sar., 2021), iako u našim uzorcima nije identifikovan. Artemiziten je takođe identifikovan kod ove vrste (Efferth i sar., 2011), kao i u našim ekstraktima *A. annua* (osim u ekstraktima podzemnog dela). Na osnovu prethodno prikazanih rezultata, ustanovljeno je da je sadržaj pojedinih seskviterpenskih laktona u našim uzorcima drugačiji u odnosu na vrednosti dobijene u prethodnim istraživanjima. Uočene

razlike mogu biti uslovljene geografskim poreklom ili fazom razvoja biljne vrste (Wallaart i sar., 2000).

Rezultati davno sprovedenih studija naveli su da pojedine vrste roda *Artemisia,* poput *A. campestris* ne sadže seskviterpenske laktone (Milosavljević i sar., 1999). Međutim, naši rezultati utvrdili su prisustvo nekoliko seskviterpenskih laktona u njenim različitim delovima. Deoksiartemizinin identifikovan je jedino u metanolnim ekstraktima nadzemnog dela. Heksahidroridentin je pronađen i u nadzemnim i podzemnim delovima ove vrste, dok je arteminorin A pronađem u svim ispitivanim delovima (listovima, nadzemnim i podzemnim delovima). Ovako dobijeni rezultati su u saglasnosti sa činjenicom da sadržaj i sastav seskviterpenkih laktona varira u zavisnosti od biljnog organa, što je i potvrđeno u mnogim ranijim istraživanjima (Assefa i sar., 2018; Parafiniuk i sar., 2023). Pored pomenutih seskviterpenskih laktona, u našim uzorcima je zabeleženo i prisustvo artemizinina u listovima, podzemnim i nadzemnim delovima (metanolni i etil-acetatni ekstrakti) ove vrste, pri čemu su naši rezultati u skladu sa studijom koju su sproveli Ranjbar i sar. (2015). Oni su potvrdili prisustvo artemizinina u različitim biljnim delovima *A. campestris,* kako u reproduktivnim tako i u vegetativnim delovima. Njegov sadržaj varira između analiziranih biljnih organa, pri čemu je zabeležena mnogo veća količina u cvastima (1,4 mg/g) i pupoljcima (1,0 mg/g) u odnosu na druge delove (Ranjbar i sar., 2015).

U okviru našeg istraživanja, pojedine vrste seskviterpenskih laktona (arglabin, helenalin, artezin, valerianin C) identifikovane su kod *A. pontica*, pri čemu se naši rezultati vidno razlikuju od rezultata prethodnih studija. Literaturni podaci o prisustvu seskviterpenskih laktona kod *A. pontica* su oskudni. Prema rezultatima koje su prikazali Ivanescu i sar. (2021), ova grupa jedinjenja nije pronađena kod pomenute vrste. Ipak, Trifan i sar. (2022) su pokazali suprotne rezultate, pri čemu su identifikovali dva seskviterpenska laktona - knicin i artekanin hidrat u nadzemnim delovima *A. pontica*. Takođe, ovu vrstu karakteriše i prisustvo posebne grupe seskviterpenskih laktona poznatu pod nazivom rotundopontilidi. Odlikuje se izuzetno retkom i specifičnom strukturom (triciklični rotundanski skelet). Do sada je izolovano ukupno šest jedinjenja iz ove grupe (Trendafilova i sar., 2020). Još neke vrste seskviterpenskih laktona u nadzemnim delovima *A. pontica* bili su: artemin, 8α-hidroksitaurin i 5-*epi*-artemin (Trendafilova i sar., 1999), međutim nijedan od njih nije detektovan u našim uzorcima. Poređenjem naše studije sa prethodnim istraživanjima primećuje se izvesna razlika u uslovima i načinu ekstrakcije metabolita, što potencijalno može da ukaže i na razlike u sadržaju identifikovanih seskviterpenskih laktona u ispitivanim uzorcima, budući da je jedan od faktora koji utiče na njihovu varijabilnost izbor rastvarača kao i postupak ekstrahovanja iz biljnog materijala (Bras i sar., 2023).

Iz *A. santonicum* izolovan je seskviterpenski lakton santonin (Kahler, 1830). Pripada grupi eudezmanolida i zastupljen je u obliku dva izomera: α-santonin i β-santonin (Marshall i Wuts, 1978). α-santonin predstavlja stabilniji oblik, stoga je češće zastupljen i u različitim delovima (Marshall i Wuts, 1978), pa je tako pronađen i u metanolnim ekstraktima nadzemnih delova *A. santonicum* (Ferrante i sar., 2019). Dalje, santonin je takođe identifikova i u listovima drugih vrsta roda *Artemisia* kao što je *A. scoparia,* u malim količinama (Sakipova i sar., 2017). Jedna od novijih studija navodi da *A. vulgaris* takođe sadrži santonin (Trifan i sar., 2022). Poznato je i da se pojedine vrste poput *A. scoparia,* koriste tradicionalno zbog svoje lekovitosti kao efikasno sredstvo za eliminaciju parazita (Abbas i sar., 2016), što može biti posledica prisustva santonina za koje se zna da se upotrebljava upravo u ove svrhe – kao antihelmintik (Sakipova i sar., 2017). Ipak u okviru

našeg istraživanja ovo jedinjenje nije detektovano ni u jednom tipu ekstrakata analiziranih vrsta roda *Artemisia*. Artemizinin je takođe identifikovan u nadzemnim delovima *A. santonicum* (Ferrante i sar., 2019), što potvrđuju i naši rezultati. Naime, ovo jedinjenje identifikovano je i u ekstraktima dobijenih od celih nadzemnih delova (jedino u 50% acetonskim i dihlorometan-metanolnim ekstraktima), ali i u ekstraktima od listova. Pored toga, takođe je identifikovan u etil-acetatnim ekstraktima od podzemnog dela *A. santonicum*.

Pojedini seskviterpenski laktoni pronađeni su i kod *A. scoparia*. Milosavljević i sar. (1999) u pregledu ranije objavljenih podataka o seskviterpenskim laktonima kod predstavnika roda *Artemisia* ne navode prisustvo seskviterpenskih laktona kod pojedinih vrsta, među kojima je i *A. scoparia*. Međutim, zahvaljujući napretku u razvoju metoda za izolaciju i identifikaciju sskviterpenskih laktona, mnoge kasnije studije, uključujući i naše istraživanje, pružile su nove podatke o distribuciji ove grupe jedinjenja kod *A. scoparia*. Naši rezultati su u saglasnosti sa prethodnim studijama, s obzirom da je je utvrđeno prisustvo artemizinina u različitim biljnim delovima ove vrste. Među testiranim ekstraktima, identifikovan je u etil-acetatnim ekstraktima podzemnog i nadzemnog dela. Takođe, pored pomenutih etil-acetatnih ekstrakata pronađen je i u dihlorometanolnim ekstraktima, dok u preostalim ekstraktima nadzemnog dela njegovo prisustvo nije dokazano. Singh i Sarin (2010) potvrđuju njegovo prisustvo kod *A. scoparia*, pri čemu je veća količina ovog jedinjenja zabeležena u nadzemnim delovima ove vrste u odnosu na kulturu kalusa. Kasnije studije potvrđuju njihove rezultate, navodeći njegov drugačiji sadržaj u različitim biljnim delovima ove vrste. Najveća zastupljenost zabeležena je u vegetativnim delovima (1,8 mg/g) u odnosu na reproduktivne (1,0-1,2 mg/g) (Ranjbar i sar., 2015). Cho i sar. (2016) navode nekoliko seskviterpenskih laktona u nadzemnim delovima *A. scoparia*: skoparanolid, 3β-hidroksikostunolid, estafijaton, preeupatundin i ludovicin B.

Seskviterpenski laktoni identifikovani su i kod divljeg pelina, *A. vulgaris* (Trifan i sar., 2022; Gwyneth i sar., 2014; Ivanescu i sar., 2010). U odnosu na rezultate ranije sprovedenih studija, naši rezultati se znatno razlikuju u sastavu seskviterpenskih laktona kod ove vrste. U poređenju sa prethodnim rezultatima, artemizinin je u našem istraživanju pronađen samo u listovima *A. vulgaris* (ekstrakti pripremljeni od metanola i *n*-heksana). Ipak mnogi su potvrdili prisustvo artemizinina u listovima, ali i u drugim delovima uključujući koren i stabljike *A. vulgaris* (Saraji i sar., 2013 Mannan i sar., 2010), mada u znatno manjim količinama u odnosu na njegov udeo u *A. annua* (Su i Miller, 2015). Identifikovan je i u pupoljcima (Ranjbar i sar., 2015) i cvastima ove vrste (Nganthoi i Sanatombi 2019). U našim etil-acetatnim ekstraktima podzemnog dela nije identifikovan, mešutim zabeležene su druge vrste seskviterpenskih laktona: dihidroartemizinin, heksahidroridentin, artemiziten, arteminorin A i drugi. Geissman i Ellestad (1962) utvrdili su da među identifikovanim laktonima, značajno mesto kod ove vrste zauzima vulgarin koji pripada grupi eudezmanolida (Geissman i Ellestad, 1962). S obzirom da je ova vrsta izuzetno bogata seskviterpenskim laktonima (Kumar i sar., 2026), identifikovano je više različitih laktona iz grupe gvajanolida u njenim delovima. Naime, u etanolnim ekstraktima pripremljenim od nadzemnih delova *A. vulgaris* identifikovano je ukupno 12 seskviterpenskih laktona iz prethodno pomenute grupe. Detektovani laktoni klasifikovani su kao artemulaktoni, pri čemu je do sada identifikovano više takvih jedinjenja koja pripadaju navedenoj grupi (Chen i sar., 2022). U nadzemnim delovima ove vrste zabeleženo je prisustvo kostunolida, koji je prethodno opisan i kod drugih vrsta pelina (Ivanescu i sar., 2010). U hloroformskih ekstraktima listova *A. vulgaris* identifikovana su dva seskviterpenska laktona koji predstavljaju dominantne komponente ovog ekstrakta: *yomogin* i

1,2,3,4,-diepoksi-11(13)-eudezmen-12,8-olid (Tigno i sar., 2000). Kasnije su i Gwyneth i sar. (2019) potvrdili prisustvo *yomogina* kod ove vrste. Ipak, u našim analiziranim uzorcima nijedan od pomenutih laktona nije identifikovan. Iako je santonin ranije zabeležen i kod *A. vulgaris* (Trifan i sar., 2022), u našim uzorcima nije utvrđeno prisustvo ovog seskviterpenskog laktona. Budući da je *A. vulgaris* široko rasprostranjena vrsta koja naseljava različite tipove staništa, odlikuje se izraženom fitohemijskom varijabilnošću (Ekiert i sar., 2020). U skladu sa tim, uočene razlike u sadržaju seskviterpenskih laktona između naših uzoraka i uzoraka analiziranih u prethodnim studijama mogu se, između ostalog, dovesti u vezu sa razlikama u ekološkim uslovima staništa. Poznato je da abiotički faktori sredine, kao što su nadmorska visina i količina padavina, mogu da utiču na koncentraciju specijalizovanih metabolita uključujući i seskviterpenske laktone (Zhou i sar., 2017).

Rezultati našeg istraživanja takođe su ukazali i na određene razlike između ispitivanih vrsta kao i njihovih delova u prisustvu seskviterpenskih laktona. Naime, pojedini laktoni identifikovani su samo kod pojedinih vrsta. Od osam ispitivanih vrsta, artematrolid N i artemeriopolid C identifikovani su jedino kod *A. santonicum* (u nadzemnim i podzemnim delovima), dok kod ostalih njihovo prisustvo nije potvrđeno. Dalje, milifolid A pronađen je u podzemnim delovima jedino kod *A. campestris*, dok je u nadzemnim delovima identifikovan kod već pomenute *A. campestris* kao i kod *A. scoparia*. Pomenuto jedinjenje je takođe identifikovano u listovima *A. annua*. Poznato je da vrste roda *Artemisia* pokazuju značajnu hemijsku varijabilnost u profilu seskviterpenskih laktona (Ivanescu i sar., 2015), stoga su ovako dobijeni rezultati u skladu sa činjenicom da različite vrste roda *Artemisia* sintetišu različite vrste seskviterpenskih laktona (Ivanescu i sar., 2015).

5.2. Pregled biološke aktivnosti etarskih ulja i ekstrakata vrsta roda *Artemisia*

5.2.1. Uticaj etarskih ulja vrsta roda *Artemisia* na fitopatogene bakterijske sojeve

U okviru naše studije pronađeni su etnobotanički podaci o tradicionalnoj upotrebi vrsta roda *Artemisia* u suzbijanju humanih patogena, dok podaci o njihovoj tradicionalnoj upotrebi useva, povrća i drugih poljoprivrednih kultura od fitopatogenih bakterija, iako je poznato da se mnoge vrste od davnina koriste u te svrhe (Mwinga i sar., 2022). Veoma mali broj etnobotaničkih studija svedoči o tome, dok je nasuprot tome mnogo više studija koje eksperimentalnim putem potvrđuju antibakterijska svojstva različitih vrsta pelina prema određenim fitopatogenim bakterijskim sojevima (Kordali i sar., 2005; Kokoskova i Pavela, 2007; Dadasoglu i sar., 2015; Doukkali i sar., 2022; Polito i sar., 2024, itd).

Rezultati naše studije pokazali su da ispitivana etarska ulja ispoljavaju snažnije antibakterijsko delovanje u poređenju sa ispitivanim ekstraktima. Najjača antibakterijska aktivnost zabeležena je kod etarskih ulja dobijenih iz nadzemnih delova *A. alba* (EU1) i *A. pontica* (EU2), dok je najslabija aktivnost utvrđena kod etarskog ulja *A. absinthium* (EU3). Stojanović i sar. (2000) utvrdili su da etarsko ulje dobijeno iz nadzemnih delova *A. alba* subsp. *alba* pokazuje jaku antibakterijsku aktivnost jedino prema pojedinim humanim patogenima, naročito prema *P. aeruginosa*, ali ne i prema fitopatogenim bakterijskim sojevima.

Za ostale vrste, poput *A. absinthium*, naši rezultati, dobijeni mikrodilucionom metodom, dokazali su da je etarsko ulje dobijeno iz njenih nadzemnih delova (EU3) pokazalo veoma slabu antibakterijsku aktivnost prema *E. amylovora*. Antibakterijsku aktivnost etarskog ulja ove vrste potvrdili su i Doukkali i sar. (2022), pri čemu su pokazali primenom mikrodilucione metode da ulje ove vrste znatno inhibira rast *E. amylovora*. Poređenjem rezultata naše studije sa rezultatima prethodnog istraživanja, u oba ispitivana uzorka, β-tujon (oksidovani monoterpen) je identifikovan kao dominantna komponenta etarskog ulja, što je u skladu sa prethodno utvrđenim antibakterijskim potencijalom ovog jedinjenja (Zámboriné i Nguyen, 2020). U skladu sa tim, utvrđena antibakterijska aktivnost ispitivanog etarskog ulja može se potencijalno dovesti u vezu sa njegovim hemijskim sastavom. Oksidovani monoterpeni predstavljaju dominantnu klasu jedinjenja u uzorku EU3, što je u skladu sa prethodno objavljenim nalazima koji ukazuju na izraženu antimikrobnu aktivnost ove grupe metabolita (Kordali i sar., 2005). Naši rezultati potvrđuju i prethodno dobijene nalaze koji takođe prikazuju osetljivost *E. amylovora* na etarsko ulje dobijeno iz vršnih nadzemnih delova *A. absinthium* i njegova antibakterijska svojstva prema pomenutom patogenu (Kokoskova i Pavela, 2007). Dalje, Dadasoglu i sar. (2015) utvrdili su da etarsko ulje *A. absinthium* ne utiče na inhibiciju rasta *E. amylovora*. Kordali i sar. (2005) ispitivali su uticaj etarskog ulja nekoliko vrsta roda *Artemisia* na ukupno 64 bakterijskih sojeva, među kojima je bilo 16 fitopatogenih bakterija (*A. tumefaciens*, *Clavibacter michiganensis* (Cmm), *Curtobacterium flaccumfaciens*, kao i nekoliko sojeva *Erwinia*, *Pseudomona*s i *Xanthomonas*.) Rezultati njihove studije ukazali su takođe na slabu antibakterijsku aktivnost etarskog ulja *A. absinthium* prema *E. amylovora*. Takođe, razlika između naše i njihove studije prikazana je i u ispoljavanju antibakterijskog potencijala

prema *A. tumefaciens.* Naši rezultati dobijeni *well difusion* metodom ukazali su na to da je etarsko ulje *A. absinthium* pokazalo slabu antibakterijsku aktivnost na rast ove bakterije (Kordali i sar., 2005). Analizirajući uticaj etarskog ulja *A. absinthium* (EU3) na rast *P. syringae* pv. *syringae* GSPB1142, uočene su pojedine razlike između naših rezultata i rezultata iz ranije sprovedenih istraživanja. Naši rezultati pokazali su da EU3 nije imalo efekta na inhibiciju rasta *P. syringae* var. *syringae,* dok su Kordali i sar. (2005) utvrdili da je pomenuto ulje ipak uticalo na rast *P. syringae* var. *syringae* i dovelo do zone inhibicije od 7 mm, što zapravo potvrđuje da pomenuto etarsko ulje ispoljava veoma slabu antibakterijsku aktivnost. Ovakve razlike mogu biti posledica upotrebe različitih metoda za utvrđivanje antibakterijske aktivnosti, ili različitog hemijskog sastava etarskog ulja *A. absinthium*. Rezultati naše studije pokazali su prisustvo *trans*-tujona (40,54%) kao dominantne komponente ulja, dok je u studiji Kordali i sar. (2005) zabeleženo prisustvo hamazulena (17,8%) kao glavne komponente. U mnogim prethodnim istraživanjima dokazano je da su etarska ulja bogata monoterpenima, seskviterpenima, kao i drugim grupama isparljivih jedinjenja, za koje je poznato da imaju antibakterijsku aktivnost (Burt, 2004). Dadasoglu i sar. (2015) su takođe potvrdili antibakterijsku aktivnost ulja *A. absinthium* prema pomenutom *P. syringae* pv. *syringae* RK-204, pri čemu je zabeležena zona inhibicije prečnika 11 mm. Do danas je antibakterijska aktivnost etarskog ulja *A. absinthium* dokazana i kod drugih fitopatogenih bakterija kao što su: *E. caratovora* subsp. *atroceptica* RK-462, *E. chrysanthemi* RK-421, *P. syringae* pv. *tomato* RK-Ps-tom, *X. axonopodis* pv. *malvacearum* RK-Xa-mal, *X. axonopodis* pv. *vesicatoria* Xcv110c, *X. axonopodis* pv. *campestris* RK-Xa-cam, *X. campestris* pv. *raphani* RK-Xc-rap, *X. axonopodis* pv. *pelargonii* RK-Xa-pel, *X. campestris* pv. *zinniae* Xc-zin, *X. axonopodis* pv. *vitians* Xa-vit i *X.* pv. *vesicatoria* RK-Xcv761 (Dadasoglu i sar., 2015).

Pored svih pomenutih vrsta, u našem istraživanju je, takođe zabeleženo inhibitorno dejstvo etarskog ulja *A. annua* (EU4) na rast *E. amylovora* 4-11. Iako *A. annua* predstavlja jednu od najviše izučavanih vrsta (Umam i sar., 2023), brojne studije dokazale su antibakterijsku aktivnost pomenute vrste uglavnom prema humanim patogenima (Donato i sar., 2015; Osanloo i sar., 2025). Shakil i sar. (2012) koji su testirali antibakterijsku aktivnost etarskog ulja *A. annua* na rast tri različita biljna patogena roda *Xanthomonas* (*X. campestis, X. citr*i i *X. oryzae*), pri čemu rezultati istraživanja nisu ukazali na antibakterijsko dejstvo ulja ni prema jednom od navedenih patogena.

Iako su dostupni literaturni podaci malobrojni, dosadašnja istraživanja ukazuju na to da etarska ulja drugih vrsta roda *Artemisia*, poput *A. santonicum*, takođe ispoljavaju značajan antibakterijski potencijal prema pojedinim fitopatogenim bakterijama iz rodova *Erwinia* i *Xanthomonas* (Dadasoglu i sar., 2015). Dodatno, utvrđeno je da etarsko ulje *A. arborescens* takođe pokazuje značajna antibakterijska svojstva prema *X. campestris* pv. *campestris* i *P. syringae* pv. *tomato* (Polito i sar., 2024).

5.2.2. Uticaj ekstrakata vrsta roda *Artemisia* na fitopatogene bakterijske sojeve

Rezultati našeg istraživanja dobijeni *well difusion* testom pokazali su da testirani ekstrakti nisu ispoljavali antibakterijsku aktivnost prema testiranim fitopatogenim, osim pojedinih (E3, E7, E15, E23 i E47) koji su antibakterijski efekat pokazali jedino prema *R. tritici* T2-18. Takođe, dobro je poznato da Gram-pozitivne bakterije pokazuju, zbog jednostavnije građe ćelijskog zida veću ostetljivost na dejstvo ekstrakata u odnosu na Gram-negativne bakterije (Shan i sar., 2007). Dalje, u okviru našeg istraživanja utvrđeno je da metanolni i 50% acetonski ekstrakti nadzemnih delova *A. absinthium* (E1 i E33) i *A. santonicum* (E6 i E38) nisu ispoljili antibakterijsko delovanje ni prema jednom fitopatogenu. Dobijeni rezultati su u skladu sa rezultatima prethodnih studija koja ukazuju na odsustvo antibakterijske aktivnosti pojedinih ekstrakata vrsta roda *Artemisia*. Jednu od njih sproveli su Dadasoglu i sar. (2015) koji su testirali antibakterijsku aktivnost acetonskih, metanolnih, heksanskih i hloroformskih ekstrakata *A. absinthium*, *A. santonicum* kao i *A. spicigera* na 25 bakterijskih sojeva. Dokazali su da nijedan od testiranih ekstrakata nije imao antibakterijsku aktivnost prema ispitivanim fitopatogenim bakterijama uključujući: *E. amylovora* RK-228, *E. intermedius* RK-90, *E. chrysanthemi* RK-421, *E. rhapontici* RK-208, *P. syringae* pv. *syringae* RK-204, *P. syringae* pv. *tomato* RK-Ps-tom, *X. axonopodis* pv. *campestris* RK-Xa-cam, *X. campestris* pv. *raphani* RK-Xc-rap i druge.

U našoj studiji, od ukupno 55 testiranih ekstrakata samo je pet ekstrakata ispoljilo slabu antibakterijsku aktivnost. Među njima, najveću aktivnost pokazao je etil-acetatni ekstrakt podzemnog dela *A. scoparia* (E47). Na osnovu rezultata dobijenih *well diffusion* metodom utvrđeno je da je jedino pomenuti ekstrakt ispoljavao slabu antibakterijsku aktivnost jedino prema *R. tritici* T2-18. Uočene su pojedine razlike između rezultata dobijenih u našoj studiji i rezultata dobijenih u prethodnim studijama. Naime, u našem istraživanju nije zabeležena antibakterijska aktivnost 70 % etanolnih ekstrakata nadzemnih delova *A. annua* (E27) i *A. scoparia* (E31) prema *A. tumefaciens* FT9, *X. campestris* pv. *campestris* NCPPB1144, kao ni prema ostalim fitopatogenima. Nasuprot tome, Nikitin i sar. (2023) bavili su se određivanjem antibakterijske aktivnosti etanolnih ekstrakata pojedinih vrsta *Artemisia* (naročito *A. scoparia* i *A. annua*) na fitopatogene sojeve bakterija kao što su *A. tumefaciens* A-47, *Xanthomonas arboricola* S3, i *Rathaybacter iranicus* VKM Ac-162, koristeći metodu mikrodilucije. Oni su dokazali da je ekstrakt *A. annua* pokazao snažnu antibakterijsku aktivnost prema *R. iranicus* VKM Ac-162, što se dovodi u vezu sa prisustvom artemizinske kiseline, ketona i alkohola u ispitivanom ekstraktu ove vrste pelina (Dhingra i sar., 2000). Sa druge strane, pokazali su da je pomenuti ekstrakt pokazao slab antibakterijski potencijal prema *A. tumefaciens* A-47 i *X. arboricola* S3. Pored hemijskog sastava, razlike u antibakterijskoj aktivnosti mogu se objasniti i razlikama u osetljivosti analiziranih bakterijskih sojeva, budući da su u istraživanjima korišćeni različiti sojevi, iako pripadaju istoj vrsti (Del Monte i sar., 2015).

U okviru naše studije naročito značajne razlike u antibakterijskoj aktivnosti zabeležene su upravo kod *A. scoparia*, čiji je antibakterijski potencijal varirao u zavisnosti od primenjenog tipa ekstrakta i vrste testiranog patogena. U skladu sa tim naši rezultati su pokazali da metanolni i etil-acetatni ekstrakti nadzemnih delova (E7 i E15), kao i podzemnih delova (E47) *A. scoparia* nisu ispoljavali antibakterijski efekat prema *A. tumefaciens* FT9. Nasuprot tome, Rabia i sar. (2013) ispitivali su antimikrobno dejstvo metanolnog i etil-acetatnog ekstrakta dobijenih od cele biljke *A.*

scoparia. Rezultati njihovog istraživanja pokazali su da oba ekstrakta ispoljavaju inhibitorno dejstvo prema *A. tumefaciens*. Iako su uočene razlike u antakterijskoj aktivnosti *A. scoparia* dobijeni rezultati ukazuju na to da u poređenju sa drugim vrstama, *A. scoparia* može biti značajan prirodni izvor bioaktinih jedinjenja sa antibakterijskim potencijalom koja bi se u budućnosti potencijalno primenjivala u zaštiti biljaka od infekcija izazvanih fitopatogenim bakterijama. Ovi nalazi su u saglasnosti sa rezultatima prethodnih istraživanja, koja su takođe ukazala na izražen antimikrobni potencijal *A. scoparia* (Rabia i sar., 2013).

Naši rezultati, dodatno su potvrdili da pet ekstrakata (E3, E7, E15, E23, E47) pokazuju umerena antibakterijska svojstva prema patogenima *X. campestris* pv. *campestris* NCPPB1144, *R. tritici* T2-18 i *P. allii* PFC 4. Prema *E. amylovora* 4-11 antibakterijski efekat ispoljio je jedino ekstrakt E47 sa MIC vrednošću od 0,25 mg ml^{-1}. Nasuprot tome, nijedan od testiranih ekstrakata nije ispoljio antibakterijsku aktivnost prema *P. syringae* pv. *syringae* GSPB1142 i *P. oryzihabitans* GZ20.

Za razliku od prethodno opisanih ekstrakata nadzemnih delova različitih vrsta roda *Artemisia*, koji su ispoljili određeni stepen antibakterijske aktivnosti, dihlorometan-metanolni ekstrakti listova u našoj studiji nisu pokazali antibakterijsku aktivnost prema testiranim fitopatogenima. Iako je antibakterijski potencijal pojedinih ekstrakata različitih vrsta pelina potvrđen u ranijim istraživanjima (Dadasoglu i sar., 2015; Nikitin i sar., 2023), podaci dostupni u literaturi ukazuju na nedovoljan broj studija posvećenih ispitivanju njihove antibakterijske aktivnosti prema fitopatogenim bakterijama (Ivanescu i sar., 2021). Takođe, pregled dostupne literature ukazuje da su istraživanja antibakterijskog potencijala ekstrakata listova i podzemnih delova vrsta roda *Artemisia* posebno oskudna. Ipak, jedna od retkih studija koja je zabeležena odnosi se na ispitivanje aktivnosti etanolnih, metanolnih, heksanskih hloroformskih i dietil-etarskih ekstrakata listova vrste *Artemisia nilagirica* i dokazane antibakterisjke aktivnosti prema *Erwinia* sp., *X. campestris*, *P. syringae* i *Clavibacter michiganensis* (Ahameethunisa i Hopper, 2010).

5.2.3. Antifungalna aktivnost etarskog ulja vrsta roda *Artemisia*

Etnobotanički podaci o upotrebi vrsta roda *Artemisia* u zaštiti useva od fitopatogenih gljiva u Srbiji nisu zabeleženi u našem istraživanju. Antifungalna aktivnost pojedinih vrsta ovog roda utvrđena je samo eksperimentalnim putem. Dostupni literaturni etnobotanički podaci o upotrebi pelina u zaštiti poljoprivrednih kultura od fitopatogenih gliva takođe nisu zabeleženi. Međutim, za razliku od njih, mnoge studije su u laboratorijskim uslovima utvrdile antifungalnu aktivnost etarskog ulja pojedinih vrsta pelina (Kordali i sar., 2005; Soylu i sar., 2005; Hadian i sar., 2007; Sampietro i sar., 2016; Nikolova i sar., 2023; Kou i sar., 2025). Rezultati našeg istraživanja pokazali su da su etarska ulja ispoljavala bolju antifungalnu aktivnost u odnosu na ekstrakte. Metodom mikroatmosfere ustanovljeno je da su etarska ulja (volatilne frakcije) svih ispitivanih vrsta pokazala izuzetno jaku antifungalnu aktivnost prema testiranim patogenima, osim volatilne frakcije etarskog ulja *A. absinthium* (DOKAABSZG), kod koje je zabeležena veoma slaba antifungalna aktivnost. Iako je prema većini izolata pokazala slab antifungalni potencijal, izuzetak je *B. cinerea* 46, koji je među svim testiranim izolatima bio najosetljiviji, budući da je potpunu inhibiciju rasta izazvala maksimalna testirana koncentracija od 2 mg ml^{-1}. S obzirom na to da *B. cinerea* predstavlja jedan od patogena koji je široko rasprostranjen i napada veliki broj biljnih vrsta (Elad i sar., 2015), volatilne komponente etarskih ulja ispitivanih vrsta mogu predstavljati potencijalne fumigante u zaštiti biljaka od raznih fungalnih patogena. Iako ima veoma malo nalaza o testiranju antifungalnog potencijala etarskog ulja vrsta roda *Artemisia* primenom ove metode, pojedine studije potvrdile su rezultate našeg istraživanja ukazujući na jak inhibitorni efekat volatilne frakcije ulja *A. absinthium* prema *B. cinerea* (Umpiérrez i sar., 2012). Jedan od zapaženih efekata delovanja volatilne frakcije etarskog ulja *A. pontica* (DOKAPONZG) bila je efekat demelanizacije *M. phaseolina*. Prema dostupnim literaturnim podacima, do sada nema navoda o demelanizujućem efektu etarskog ulja *A. pontica*, što naš dobijeni rezultat čini posebno značajnim. S obzirom na to da je u prethodnim istraživanjima utvrđeno da etarska ulja pojedinih vrsta roda *Artemisia* (*A. argyi*, *A. capillaris*) imaju sposobnost da inhibiraju proces melanogeneze i na taj način dovedu do smanjenja sadržaja melanina (Huang i sar., 2012; Kim i sar., 2022) dobijeni efekat ispitivanog ulja može da ukaže na njegov potencijalni uticaj na proces biosinteze melanina. Ipak, neophodno je sprovesti dodatna istraživanja kako bi se utvrdio tačan mehanizam koji dovodi do nastaka ove pojave.

Sa druge strane, rezultati dobijeni mikrodilucionom metodom pokazali su da je etarsko ulje *A. absinthium* (DOKAABSZG) bilo najefikasnije od svih testiranih ulja i u značajnoj meri uticalo na germinaciju konidija testiranih fitopatogena (Tabela 14). Budući da su oksidovani monoterpeni dominantna klasa jedinjenja u pomenutom etarskom ulju (67,57%), rezultati su u skladu sa rezultatima ranijih istraživanja koji svedoče o tome da etarska ulja bogata oksidovanim monoterpenima pokazuju jaču antifungalnu aktivnost (Kordali i sar., 2005a). U poređenju sa svim testiranim izolatima, najveća osetljivost na testirana etarska ulja uočena je kod *B. cinerea* 46, pri čemu su sva etarska ulja pokazivala značajan inhibitorni efekat pri istim koncentracijama (MIC od 0,048 mg ml^{-1}). Ipak, ulja *A. absinthium* (Zmajevo 2) i *A. alba* (Veliki Krš) ispoljavale su jači fungicidni efekat prema navedenom fitopatogenu (MFC od 1,562 mg ml^{-1} i 0,048 mg ml^{-1} u odnosu na preostala dva ulja, pri čemu je najslabiji efekat zabeležen kod ulja *A. annua* (Beograd-centar) (MFC iznad 20 mg ml^{-1}). Zahvaljujući bogatom hemijskom sastavu (Kaya i Solak, 2025), etarsko ulje *A. absinthium* pokazuje izuzetno značajan potencijal za primenu kao prirodni biofungicid (Kordali i sar., 2005a; Akhtar i Kumar, 2025). Iako su oksidovani monoterpeni dominantna klasa

jedinjenja u svim uzorcima, razlike u fungicidnom efektu etarskih ulja potencijalno mogu biti rezultat složenih interakcija između njihovih komponenti, pri čemu i glavna kao i manje zastupljena jedinjenja mogu doprineti ukupnoj aktivnosti kao što je to navedeno u ranijim studijama (Kordali i sar., 2005b; Zhi Ya'nan i sar., 2016). U skladu sa tim, antifungalna aktivnost etarskog ulja može biti izražena i na osnovu sinergističkog delovanja komponenti iz etarskog ulja (Kordali i sar., 2005). Slične rezultate prikazali su Soylu i sar. (2005), pri čemu su utvrdili da testirano ulje inhibira rast micelije *B. cinerea* i time dokazali antifungalni potencijal *A. annua* prema ovom patogenu. Ipak, za razliku od nas, Zhi Ya'nan i sar. (2016) pokazali su malo drugačije rezultate i utvrdili da etarsko ulje *A. annua* ispoljava snažan antifungalni efekat prema *B. cinerea*, što se dovodi u vezu sa njegovim drugačijim hemijskim sastavom.

Pored toga, antifungalna aktivnost etarskih ulja ispitivana je i na druge izolate uključujući nekoliko vrsta roda *Fusarium*. Utvrđena je jaka antifungalna aktivnost etarskog ulja *A. annua* (Beograd-centar) na inhibiciju rasta *F. graminearum* B i *F. oxysporum* S4-2, s obzirom na to da su zabeležene jako niske MIC vrednosti za oba patogena (0,048 mg ml $^{-1}$). Ovi rezultati ukazuju da se zabeležen antifungalni efekat etarskog ulja ove vrste potencijalno može pripisati prisustvu seskviterpena identifikovanih u uzorku, s obzirom na to da je utvrđeno da navedena klasa terpenoidnih jedinjenja pokazuje značajnu ulogu u hemijskoj odbrani biljaka od različitih organizama (Septtembre-Malaterre i sar., 2020), uključujući i fitopatogene poput *B. cinerea*, ali i *Verticillium dahliae* i *Sclerotinia sclerotiorum* (Soylu i sar., 2005). Slične rezultate pokazali su Ma i sar. (2019), čija studija je bila usmerena na procenu antifungalne aktivnosti etarskog ulja *A. annua* prema *Fusarium solani* i *F. oxysporum.* Rezultati navedenog istraživanja su pokazali visoku osetljivost oba ispitivana patogena, što je potvrđeno veoma niskim MIC vrednostima koje su bile u rasponu od 0,09 do 0,37 mg ml^{-1}. Utvrdili su da je jaka aktivnost ulja usko povezana sa prisustvom pojedinih antifungalnih komponenti. Međutim, u našem istraživanju procenjena je antifungalna aktivnost celokupnog etarskog ulja *A. annua*, iako su mnoge prethodne studije uglavnom bile usmerene na ispitivanje biološke aktivnosti pojedinačnih komponenti iz etarskog ulja (Yang i sar., 1999; Cakir i sar., 2004; Yu i sar., 2015; Kong i sar., 2022). Poznato je da *A. annua* sadrži preko 600 vrsta metabolita (van der Kooy i Sulivan, 2013), uključujući veliki broj terpenoidnih jedinjenja (monoterpeni i seskviterpeni) (Bhakuni i sar., 2001). Odavno je utvrđeno da etarska ulja ispoljavaju toksično dejstvo prema mnogim organizmima, uključujući fitopatogene vrste unutar roda *Fusarium* (Prieto i sar., 2013). Mada mehanizmi delovanja etarskog ulja nisu dovoljno razjašnjeni, smatra se da izazivanju denaturaciju proteina i inhibiciju enzimskih sistema, pri čemu nastale promene dovode do gubitka aminokiselina, a posledično i narušavanja metaboličkih funkcija ćelije (Bittner i sar., 2009).

Rezultati našeg istraživanja takođe su pokazali i uticaj etarskog ulja ispitivanih vrsta na *A. alstromeriae* IB1I-20, na kao i na vrste roda *Penicillium* (*P. expansum* BEOFB11132m, *P. citrinum* NRRL 1841). Zabeleženo je da su etarska ulja različito delovala na ispitivane fitopatogene, pri čemu je dokazano da je etarsko ulje *A. alba* (Veliki Krš) jači inhibitorni efekat ostvario prema *A. alstromeriae* IB1I-20 (MIC od 0,781 mg ml $^{-1}$). Ipak, navedeno ulje pokazalo je znatno slabiji inhibitorni efekat prema *P. expansum* BEOFB11132m i *P. citrinum* NRRL 1841 (MIC od 1,562 mg ml $^{-1}$ za oba patogena). Sa druge strane, etarsko ulje *A. pontica* (Zaječar 1) je bolje inhibiralo rast obe vrste roda *Penicillium* (MIC od 1,562 mg ml $^{-1}$ za oba patogena), dok je slabije uticalo na inhibiciju rasta *A. alstromeriae* IB1I-20 (MIC od 0,097 mg ml $^{-1}$). Preostala dva etarska ulja (*A. annua* i *A. absinthium*) su podjednako uticala na inhibiciju rasta prema navedenim

patogenima, pri čemu je zabeležen jak inhibitorni efekat, osim na *P. expansum* BEOFB11132m, gde je ulje *A. absinthium* (Zmajevo 2) pokazao slabiji inhibitorni efekat (MIC od 0,097 mg ml $^{-1}$) u odnosu na ulje *A. annua* (Beograd-centar) (MIC od 0,048 mg ml $^{-1}$). Antifungalna aktivnost etarskog ulja očigledno u velikoj meri zavisi od biljne vrste i tipa patogena, što je i prethodno potvrđeno (Mohamed i Alotaibi, 2023). Za razliku od naših rezultata, Delespaul i sar. (2000) pokazali su da ulje *A. absinthium* ima slabu antifungalnu aktivnost na pojedine vrste roda *Penicillium*. Druge studije ispitivale su uticaj ulja *A. herba-alba* na pojedine vrste rodova *Alternaria*, *Aspergilus*, *Penicillium*, kao i na *Cladosporium* sp. i *Doratomyces* sp. Dokazali su da testirano etarsko ulje ima dobru antifungalnu aktivnost za koju je odgovoran sastav etarskog ulja, s obzirom na to da su potvrdili da su među identifikovanim dominantnim komponentama bile zastupljene kamfor i α-tujon, za koje je dobro poznato da poseduju antifungalna svojstva (Teker i sar., 2021; Kong i sar., 2022). Iako je jedna od uloga etarskog ulja zaštita biljaka od mnogih patogenih mikroorganizama (Nazzaro i sar., 2017), dokazano je da varijabilnost u sastavu etarskog ulja koja zavisi od genetičkih faktora, uslova sredine, kao i biljnog dela i razvojne faze (Franz, 1993), može dosta uticati na ispoljavanje mnogih bioloških aktivnosti.

Antifungalno dejstvo etarskih ulja vrsta roda *Artemisia*, uključujući *A. absinthium* i *A. annua* na fitopatogene mikromicete predmet je brojnih istraživanja (Delespaul i sar., 2000; Kordali i sar., 2005a; Ma i sar., 2019; Kong i sar., 2023), dok je analiza etarskog ulja *A. pontica* bila zastupljena samo u pojedinim studijama (Badea i sar., 2014). Za razliku od njih, do danas nema dostupnih literaturnih podataka o uticaju etarskog ulja *A. alba* na fitopatogene mikromicete.

5.2.4. Antifungalna aktivnost ekstrakata vrsta roda *Artemisia*

Ispitivani ekstrakti osam vrsta roda *Artemisia* ispoljili su različit antifungalni potencijal, pri čemu je intenzitet antifungalne aktivnosti zavisio od biljne vrste, tipa ekstrakta, ispitivanog biljnog dela i fitopatogena (Tabele 18-20).

Rezultati istraživanja pokazali su da su etil-acetatni ekstrakti dobijeni od podzemnih delova različitih vrsta roda *Artemisia* ispoljavali izuzetno slabu antifungalnu aktivnost. Za neke od njih, poput ekstrakta *A. absinthium* (AABSPETACDOK) pokazana je slaba aktivnost samo prema dva patogena: *F. graminearum* B (MIC od 2,5 mg ml $^{-1}$) i *C. cladosporioides* S1-4 (MIC od 20 mg ml $^{-1}$), dok za sve ostale testirane fitopatogene nije dokazana antifungalna aktivnost ovog ekstrakta. Slaba antifungalna aktivnost ekstrakta može se potencijalno objasniti njegovim hemijskim sastavom, koji karakteriše odsustvo tiofena i prisustvo drugih metabolita poput fenolnih kiselina, flavonoida i kumarina u korenu. U odnosu na naše rezultate, Liu i sar. (2019) pokazali su jaku antifungalnu aktivnost etil-acetatnog ekstrakta korena *A. absinthium* (MIC u rasponu od 0,008 do 0,016 mg ml^{-1}), prema nekoliko fitopatogenih gljiva uključujući *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Phytophthora infestans* i *P. capsici*. Ovi rezultati dovode se u vezu sa prisustvom posebne grupe metabolita – tiofena u korenu *A. absinthium* (Yamari i sar., 2004), za koje je utvrđeno da imaju antifungalna dejstva (Liu i sar., 2019).

Među ostalim ispitivanim vrstama, ekstrakti podzemnih delova *A. vulgaris* (AVPETACDOK) i *A. santonicum* (ASANTPETACDOK) ispoljavaju antifungalnu aktivnost jedino prema *B. cinerea* 46, pri čemu je AVPETACDOK pokazao jači inhibitorni efekat (MIC od 2,5 mg ml^{-1}) u odnosu na ASANTPETACDOK (MIC od 20 mg ml^{-1}). Sa druge strane, ekstrakti podzemnih delova *A. annua* (AANPETACDOK) i *A. campestris* (ACAMPPETACDOK) ispoljavali su antifungalni potencijal jedino na *B. cinerea* 46 i *F. graminearum* B, pri čemu je AANPETACDOK jači inhibitorni efekat ispoljavao na *F. graminearum* B (MIC od 0,156 mg ml^{-1}), dok je ACAMPPETACDOK bolje uticao na *B. cinerea* 46 (MIC od 1,25 mg ml^{-1}). Najbolju aktivnost pokazao je etil-acetatni ekstrakt *A. scoparia* (ASCOPPETACDOK) koji je jaku antifungalnu aktivnost ispoljavao prema nekoliko fitopatogena uključujući: *B. cinerea* 46, *F. graminearum* B, *F. oxysporum* S4-2 i *C. cladosporioides* S1-4 (MIC od 0,156 mg ml^{-1}). Dalje, na osnovu rezultata mikrodilucione metode nije dokazana antifungalna aktivnost ekstrakata podzemnih delova *A. alba* (AALBPETACDOK) i *A. pontica* (APONPETACDOK) prema ispitivanim patogenim gljivama. Ipak, agar dilucionom metodom pokazano je da AALBPETACDOK inhibira rast micelije samo *C. cladosporioides* VM-8 (70,59%), dok APONPETACDOK utiče na inhibiciju rasta micelije tri patogena: *A. alstromeriae* MIT5/17 (35 %), *M. laxa* M13 (15,38 %) i *F. oxysporum* S4-2 (8 %). Na osnovu pregleda literature ustanovljeno je da su podaci o antifungalnoj aktivnosti podzemnih delova vrsta roda *Artemisia* veoma oskudni. Osim već pomenute *A. absinthium*, za ostalih sedam testiranih vrsta nije još uvek dovoljno istraženo antifungalno dejstvo ekstrakata podzemnih delova. Ipak, prethodna istraživanja navode analizu hemijskog sastava korena pojedinih vrsta roda *Artemisia* i njihov uticaj na određene fitopatogene gljive (Ma i sar., 2019; Liu i sar., 2019). Ma i sar. (2019) zabeležili su da metanolni ekstrakt korena *A. annua* ne dovodi do inhibicije rasta *F. oxysporum*, dakle nema antifungalni efekat. Antifungalna aktivnost je potvrđena kod etil-acetatnog ekstrakta korena *A. absinthium* (Liu i sar., 2019). El-Sheikh i sar. (2023) ispitivali su antifungalno dejstvo ekstrakta korena *Artemisia monosperma* na tri fitopatogene gljive. Njihovi rezultati pokazali su da koren ispoljava snažan antifungalni potencijal prema svim patogenima, pri čemu dovodi do značajne inhibicije rasta

micelija: kod *Colletotrichum musae* od 63%, kod *Pestalotiopsis mangiferae* od 55% i kod *Alternaria alternata* od 46%. U skladu sa tim, može se zaključiti da podzemni delovi takođe mogu biti značajan izvor bioaktivnih jedinjenja, čiji antifungalni potencijal zahteva dalja istraživanja u budućnosti.

Pored već opisanih ekstrakata podzemnih delova, u istraživanju je ispitivan i antifungalni potencijal ekstrakata dobijenih iz listova, kao i celokupnih nadzemnih delova prema nekoliko fitopatogenih gljiva. Zabeležena je umerena antifungalnu aktivnost dihlormetan-metanolnog ekstrakta listova *A. annua* (AANN2) prema *F. oxysporum* S4-2 (MIC od 1,25 mg ml^{-1}, MFC od 10 mg ml^{-1}). Pored toga, navedeni ekstrakt pokazao je slabu aktivnost prema *F. graminearum* CIK, inhibirajući samo 7,69% rasta micelije, dok prema *F. graminearum* B nije utvrđena antifungalna aktivnost. Fitohemijskom analizom navedenog ekstrakta utvrđeno je prisustvo fenolnih jedinjenja, pri čemu su fenolne kiseline bile zastupljene u malim količinama. Na osnovu toga potencijalno se može zaključiti da je nizak sadržaj ovih jedinjenja mogao da utiče na stepen ispoljavanja antifungalne aktivnosti, imajući u vidu da antifungalni potencijal ekstrakata može da varira zbog razlika u količini fenolnih kiselina (Teodoro i sar., 2015). Nasuprot tome, Ma i sar. (2019) pokazali su jak antifungalni efekat listova *A. annua* na *F. oxysporum* pri čemu su testirani ekstrakti listova doveli do inhibicije rasta micelije 25,37%, kao i 36,94%, što ukazuje na prisustvo drugih antifungalnih metabolita u odnosu na naše ekstrakte. Mengane i Kamble (2014) takođe su potvrdili antifungalno delovanje ekstrakata listova *A. annua*, prema *F. oxysporum* f. sp. *cubense* čime su ukazali na mogućnost njihove dalje primene kao biološki zasnovane i ekološki prihvatljive alternativne mere u kontroli bolesti izazvanih pomenutim patogenom. Pojedine vrste, poput *Artemisia sieberi*, takođe sadrže veliku količinu fenola, flavonoida, kao i aromatičnijh jedinjenja u listovima koje doprinose njenoj jakoj antifungalnoj aktivnosti, inhibirajući rast micelije nekoliko fitopatogenih gljiva, uključujući *Alternaria alternata*, *Fusarium solani*, *F. moniliforme*, *F. oxysporum* i *Macrophomina phaseolina*. Zbog navedenih bioaktivnih svojstava, *A. sieberi* ima značajan potencijal za primenu u poljoprovredi, kao prirodna alternativa sintetičkim fungicidima u zaštiti useva od gljivičnih patogena (Al Otibi i Rizwana, 2019). Dalje, ekstrakt listova *A. absinthium* (AABS2) ima veoma slabu antifungalnu aktivnost prema izolatu *F. graminearum* CIK (7,69% inhibicije rasta micelije), dok prema izolatu *F. graminearum* B nije zabeležena antifungalna aktivnost, što se dovodi u vezu sa niskim sadržajem fenolnih jedinjenja identifikovanih u našem uzorku. Slične rezultate potvrdili su Kursa i sar. (2022) koji su takođe pokazali da listovi *A. absinthium* sadrže male količine flavonoida i fenola, što je bilo povezano sa slabim antifungalnim potencijalom prema *F. graminearum*. Iako su testirali uticaj ekstrakata listova nekoliko različitih biljnih vrsta, *A. absinthium* je među njima pokazao najslabiji antifungalni potencijal prema testiranim patogenim gljivama. Takođe, pokazali su da je i prema ostalim ispitivanim vrstama roda *Fusarium* (*F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. sporotrichioides*) ekstrakt *A. absinthium* ispoljavao slab antifungalni efekat u odnosu na ostale testirane ekstrakte, pri čemu je doveo do promena u izgledu i strukturi micelije testiranih fitopatogena.

Analizirajući različite ekstrakte napravljene od nadzemnih delova vrsta roda *Artemisia*, naši rezultati pokazali su da je 70% etanolni ekstrakt *A. annua* (AANEDOK) takođe ispoljavao slabu antifungalnu aktivnost prema *F. oxysporum* S4-2 (8% inhibicije rasta micelije), dok za 70% etanolni ekstrakt *A. vulgaris* (AVEDOK) nije bila utvrđena antifungalna aktivnost prema navedenom patogenu. U poređenju sa našim rezultatima, Suqin i sar. (2004) su takođe pokazali bolji efekat *A. annua* prema *F. oxysporum* f. sp. *vasinfectum* u odnosu na *A. vulgaris*. Ipak, utvrdili

su jaču aktivnost u odnosu na naše rezultate, s obzirom da je prilikom delovanja ekstrakta *A. annua* zabeležena inhibicija rasta micelije od 26,5 %, dok je ekstrakt *A. vulgaris* doveo do 5,6 % inhibicije rasta micelije. Ipak, u oba slučaja, kao što su i ranije naveli Dixon i sar. (2001), neophodna su dalja istraživanja koja bi uključila izolaciju, identifikaciju i testiranje pojedinačnih bioaktivnih jedinjenja koja bi omogućila bolje razumevanje antifungalne aktivnosti dobijenih ekstrakata kao i mehanizme njihovog delovanja. Dalje, rezultati dobijeni mikrodilucionom metodom pokazali su drugačiji uticaj 70% etanolnih ekstrakata *A. annua*, *A. santonicum* i *A. scoparia* prema *F. graminearum* i *A. alstromeriae* IblI-20. Ekstrakt *A. scoparia* (ASCOPEDOK) imao je slab antifungalni efekat na oba fitopatogena, pri čemu je bolje uticao na inhibiciju rasta *A. alstromeriae* IblI-20 (MIC od 10 mg ml^{-1}). Sa druge strane, ekstrakt *A. santonicum* pokazao je inhibitorni efekat samo prema *F. graminearum* B (MIC od 1,25 mg ml^{-1}), dok na *A. alstromeriae* IblI-20 nije uticao (MIC iznad 20 mg ml^{-1}). Za razliku od njih ekstrakt *A. annua* (AANEDOK) nije ispoljavao antifungalno dejstvo prema navedena dva patogena (MIC i MFC vrednosti bile su veće od 20 mg ml^{-1}). Međutim, rezultati pojedinih prethodnih studija delimično se razlikuju od naših. Naime, Nikitin i sar. (2023) pokazali su da je etanolni ekstrakt *A. scoparia* bio najefikasniji i pokazao izuzetno jak antifungalni efekat na *F. graminearum* (MIC od 0,31 mg ml^{-1}, MFC od 0,625 mg ml^{-1}). Takođe, utvrđena je i aktivnost ovog ekstrakta prema *A. solani* (MIC i MFC od 1,25 mg ml^{-1}), mada je bila slabija u odnosu na aktivnost prema *F. graminearum*. Etanolni ekstrakt *A. santonicum* pokazao je umerenu aktivnost i delovao na isti način na oba tesirana patogena, pri čemu su zabeležene iste MIC i MFC vrednosti od 2,5 mg ml^{-1}. Među testiranim ekstraktima, etanolni ekstrakt *A. annua* pokazao je najslabije antifungalno dejstvo na oba fitopatogena budući da su zabeležene izuzetno visoke MIC i MFC vrednosti. Kao i do sada, s obzirom na to da su uočene pojedine razlike u hemijskom sastavu fenolnih jedinjenja između ispitivanih ekstrakata, razlike u intenzitetu antifungalne aktivnosti potencijalno mogu nastati kao posledica varijabilnosti hemijskog sastava fenolnih jedinjenja.

Naši rezultati pokazali su slabu antifungalnu aktivnost metanolnih ekstrakata ispitivanih vrsta roda *Artemisia*. Kod pojedinih vrsta poput *A. absinthium* nije dokazana antifungalna aktivnost prema ispitivanim fitopatogenim gljivama. Nasuprot tome, kod *A. campestris*, utvrđen je jak antifungalni potencijal metanolnog ekstrata prema *B. cinerea* (MIC od 0,156 mg ml^{-1}), što se može povezati sa prisustvom različitih fenolnih i flavonoidnih komponenti identifikovanim u datom uzorku. Poznato je da fenolna jedinjenja predstavljaju bioaktivne komponente čija je antifungalna aktivnost dokazana i ranije (Ansari i sar., 2013). Visok sadržaj ukupnih fenola i flavonoida u metanolnim ekstraktima potvrdili su i Hendel i sar. (2021), koji su istovremeno pokazali i izražen inhibitorni efekat metanolnog ekstrakta *A. campestris* prema *B. cinerea*. Slične rezultate potvrdili su Zabka i sar. (2011). Naši rezultati su u saglasnosti sa prethodnim studijama (Hendel i sar., 2021; Zabka i sar., 2021). S obzirom na to da ova vrsta predstavlja dobar izvor prirodnih jedinjenja sa antifungalnim efektima može da se koristi kao dobra zamena sintetičkim sredstvima u zaštiti od fitopatogenih gljiva (Zabka i sar., 2011).

5.2.5. Opšta diskusija

Sveobuhvatna analiza rezultata dobijenih tokom ove doktorske disertacije pokazuje da vrednost vrsta roda *Artemisia* na teritoriji Srbije najbolje može biti procenjena, ne samo na osnovu jednog kriterijuma, već na osnovu više povezanih parametara i celina, kao što su učestalost tradicionalne upotrebe, hemijska raznovrsnost i intenzitet biološkog potencijala. Vrednost ispitivanih taksona proizilazi iz odnosa između njihove etnobotaničke prepoznatljivosti, dostupnosti vrste u prirodi, fitohemijskog profila kao i eksperimentalno potvrđenog biološkog efekta. Istovremeno, dobijeni rezultati ukazuju da tradicionalno najpoznatija ili najčešće korišćena vrsta nije nužno i vrsta koja u svim ispitivanim aspektima pokazuje najveći potencijal, zbog čega se tradicionalna upotreba mora razmatrati zajedno sa fitohemijskim i biološkim podacima. U tom smislu rezultati su pokazali da *A. absinthium* predstavlja centralnu vrstu za razumevanje tradicionalnog značaja roda *Artemisia*, budući da je najprepoznatljivija i najviše korišćena vrsta u Srbiji. Njena dugotrajna tradicionalna primena, pre svega u narodnoj medicini, izrazito gorak ukus i tradicionalno povezivanje termina pelin sa lekovitom biljkom, čine je dobrim primerom za poređenje sa drugim, manje prepoznatljivim predstavnicima navedenog roda. Iako je na osnovu etnobotaničkih podataka ova vrsta bila najzastupljenija, u pojedinim drugim aspektima, poput ispoljavanja antibakterijske aktivnosti, nije imala veliki efekat.

Pojedine, manje prepoznatljive vrste među lokalnim stanovništvom, mogu posedovati svojstva koja opravdavaju njihovo dalje proučavanje i mogućnost primene. Ovo se naročito odnosi na vrste poput *A. abrotanum* i *A. vulgaris*, koje se odlikuju manjim intenzitetom gorčine, stoga su i bile prihvatljivije za konzumaciju. Ovi nalazi ukazuju na to da gorčina, kao jedna od karakterističnih osobina pelina, može biti ograničavajući faktor njegove upotrebe u savremenom dobu. U skladu sa tim veliki značaj ogleda se u povezivanju etnobotaničkih podataka sa hemijskim sastavom. Gorčina predstavnika roda *Artemisia* najvećim delom se povezuje sa prisustvom seskviterpenskih laktona (Ivanescu i sar., 2015) i njihovim delovanjem na receptore za gorak ukus (Chadwick i sar., 2013), dok je intenzivan i aromatičan miris potiče zbog prisutnih isparljivih komponenti u etarskom ulju. Stoga organoleptičke karakteristike koje ispitanici prepoznaju zapravo predstavljaju spoljašnju manifestaciju hemijskog sastava vrste.

Unutrašnja upotreba pelina, koja je zabeležena kod pripadnika oba pola tokom etnobotaničkog istraživanja, može se dovesti u vezu sa tradicionalnom primenom ove vrste kod smanjenog apetita i pojedinih digestivnih tegoba. Gorki sastojci, posebno seskviterpenski laktoni poput apsintina, predstavljaju moguće kandidate za objašnjenje tradicionalne primene biljke u ovoj oblasti. Međutim, prisustvo gorkih jedinjenja i njihova poznata biološka svojstva ne predstavljaju sami po sebi dokaz da svi preparati pelina imaju klinički potvrđeno digestivno dejstvo. Naučna opravdanost konkretne primene zavisi od vrste preparata, njegove koncentracije, načina primene i dostupnih eksperimentalnih dokaza.

U literaturi se antibakterijska aktivnost vrsta roda *Artemisia* povezuje kako sa ekstraktima biljnog materijala, tako i sa njihovim etarskim uljima. Etarska ulja sadrže isparljiva jedinjenja, među kojima su mnoga terpenoidna jedinjenja, od kojih pojedina mogu doprineti antimikrobnom delovanju. Ipak, aktivnost etarskih ulja i ekstrakata ne mora biti podjednaka, jer se razlikuju po hemijskom sastavu i zastupljenosti potencijalno biološki aktivnih jedinjenja. Zbog toga se antibakterijska aktivnost zabeležena kod etarskog ulja određene vrste ne može automatski očekivati i kod ekstrakta iste vrste (Abad et al., 2012). Posebno važni rezultati odnose se na jači

antimikrobni efekat etarskih ulja u odnosu na ekstrakte. Ovakav obrazac ukazuje da bi upravo lipofilne i isparljive komponente mogle imati značajnu ulogu u antimikrobnom potencijalu ispitivanih vrsta. Ipak, aktivnost etarskog ulja ne treba pripisivati samo njegovoj dominantnoj komponenti. Poznato je da jedinjenja kao što su kamfor i *artemisia* keton mogu pokazivati izraženu antifungalnu aktivnost (Kong i sar., 2022; Zhi Ya'nan i sar., 2016), dok je antifungalno delovanje utvrđeno i za kariofilen oksid (Yang i sar., 1999). Istovremeno, biološkom efektu mogu značajno doprineti i komponente prisutne u znatno manjim koncentracijama (Kordali i sar., 2005b). Zbog toga se rezultat dobijen za određeno etarsko ulje mora posmatrati kao posledica celokupnog hemijskog profila i mogućih aditivnih, sinergističkih ili antagonističkih odnosa njegovih komponenti, a ne samo kao efekat najzastupljenijeg jedinjenja. Iz ovoga proizilazi i širi doprinos rezultata ove disertacije. Vrsta sa složenijim hemijskim profilom ne mora nužno imati veću biološku vrednost od vrste čije etarsko ulje karakteriše manji broj dominantnih komponenti. Sa stanovišta potencijalne praktične primene, hemijski jednostavniji i stabilniji profil može čak predstavljati prednost, naročito ukoliko je povezan sa dobrom biološkom aktivnošću, jer bi takav biljni materijal mogao biti pogodniji za standardizaciju budućih preparata. Sa druge strane, kod hemijski kompleksnih ulja moguće je da upravo međusobno delovanje većeg broja komponenti određuje aktivnost. Zbog toga rezultati ovog istraživanja ne podržavaju jednostavno rangiranje *Artemisia* vrsta prema jednom dominantnom jedinjenju, već pokazuju potrebu da se hemijski profil i biološka aktivnost posmatraju kao funkcionalna celina. Slično tome, prisustvo fenolnih jedinjenja i njihov poznati antioksidativni potencijal (Kähkönen i sar., 1999; Shahidi i Ambigaipalan, 2015) pokazuje da vrednost pojedinih vrsta nije ograničena samo na antimikrobno delovanje etarskih ulja. Različite grupe specijalizovanih metabolita mogu određivati različite aspekte biološkog potencijala iste biljke. Stoga vrsta koja se ne izdvaja po aktivnosti etarskog ulja ne mora biti biološki manje značajna, već njen potencijal može biti povezan sa drugim frakcijama i drugim grupama jedinjenja. Ovakav rezultat dodatno ukazuje na problem procenjivanja lekovite vrednosti biljaka isključivo prema tradicionalnoj istoriji upotrebe ili jednom tipu eksperimentalnog testa.

Integracija etnobotaničkih i fitohemijskih rezultata posebno je značajna i sa aspekta pravilne identifikacije biljnog materijala. U ovom istraživanju zabeleženi su novi narodni nazivi, kao i regionalne razlike u nazivima *Artemisia* vrsta. Činjenica da isti ili slični narodni nazivi mogu biti korišćeni za različite biljke, odnosno da jedna vrsta može imati više lokalnih naziva, ima veći značaj od samog dokumentovanja jezičke raznovrsnosti. Ona predstavlja potencijalni problem prilikom sakupljanja biljaka za samostalnu primenu. Ukoliko vrste koje se u narodu nazivaju istim ili sličnim imenom imaju različit hemijski sastav, tada njihova zamena ne mora dovesti samo do slabijeg efekta već potencijalno i do drugačijeg bezbednosnog profila. Zbog toga rezultati ovog istraživanja ukazuju da se narodni naziv ne može smatrati dovoljnim kriterijumom identifikacije biljke namenjene terapijskoj primeni.

Pitanje bezbednosti naročito je važno kod roda *Artemisia*, jer tradicionalna i dugotrajna upotreba neke vrste sama po sebi nije dokaz njene neškodljivosti. U literaturi su opisivana hronična trovanja povezana sa dugotrajnom upotrebom preparata od pelina, kao i akutna trovanja nakon primene prevelikih doza u lekovite svrhe, uz efekte koji se prvenstveno ispoljavaju na nervnom i digestivnom sistemu (Tucakov, 2012; Pelagić, 2008). Zbog toga fitohemijska karakterizacija vrsta u ovoj disertaciji nema značaj samo u objašnjavanju njihovog potencijalnog biološkog delovanja, već i u proceni mogućih rizika. Prisustvo biološki aktivnog jedinjenja ne može se tumačiti

isključivo kao prednost, budući da granica između željenog farmakološkog efekta i neželjenog ili toksičnog delovanja može zavisiti od koncentracije, doze, načina pripreme i dužine primene. Stoga je neophodno poznavati biologiju vrste i njen hemijski sastav radi sigurnije pripreme određenih tipova preparata i konzumacije.

Posmatrani u celini, rezultati ove disertacije ne opravdavaju izdvajanje jedne vrste roda *Artemisia* kao univerzalno najbolje u svim ispitivanim aspektima. Iako se vrsta *A. absinthium* može smatrati etnobotaničkom referentnom vrstom to ne implicira da njena primena ima prednost u svim analiziranim kategorijama. Druge vrste mogu posedovati povoljnije organoleptičke osobine, specifičnije hemijske profile ili biološku aktivnost koja ih čini jednako, a u određenom kontekstu potencijalno i više interesantnim. Najvažniji doprinos ogleda se u činjenici da etnobotanički podaci dobijaju pun naučni značaj tek kada se povežu sa pravilnom identifikacijom vrste, njenim hemijskim profilom i biološkim efektom. Tradicionalna upotreba može da ukaže na vrstu vrednu daljeg proučavanja, dok sa druge strane, fitohemijska i biološka analiza omogućavaju da se proceni u kojoj meri je takva upotreba eksperimentalno opravdana. Obrnuto, vrste koje nisu izrazito zastupljene u tradicionalnoj praksi, a pokazuju povoljan hemijski ili biološki profil poput *A. pontica*, i *A. alba* predstavljaju potencijalno nedovoljno iskorišćene biljne resurse. Time ova disertacija, osim dokumentovanja tradicionalnog znanja i karakterizacije samoniklih vrsta roda *Artemisia* u Srbiji, pruža osnovu za bolju selekciju vrsta za buduća fitohemijska, farmakološka i primenjena istraživanja.



6. ZAKLJUČCI

6. ZAKLJUČCI

1. Ovo istraživanje predstavlja **prvo etnobotaničko istraživanje** roda *Artemisia* na teritoriji Republike Srbije, koje pruža značajan uvid u odnos između lokalnog stanovništva i vrsta ovog roda, uključujući njihove tradicionalne načine primene i pripreme , kao i njihov značaj u lokalnoj zajednici. Etnobotaničkom anketom obuhvaćeno je ukupno 392 ispitanika, od kojih je prikupljeno 700 iskaza o tradicionalnoj upotrebi pelina.Tom prilikom utvrđeno je da lokalno stanovništvo upotrebljava ukupno sedam vrsta pelina, među kojima je pet samoniklih vrsta (*A. absinthium, A. alba, A. annua, A. santonicum* i *A. vulgaris*) i dve gajene vrste (*A. abrotanum, A. ludoviciana*).

2. Zabeleženi su potpuno **novi narodni nazivi** za neke vrste roda *Artemisia* na teritoriji Srbije, u različitim okruzima i regionima koji do sada nisu poznati u ranijim etnobotaničkim istraživanjima na ovom prostoru i to: pelin kola (za *A. abrotanum*), poljski pelin, pitomi pelin, običan pelin, peljin (vlaški naziv), üröm (mađarski naziv) (za *A. absinthium*), šumski pelin, crveni pelin, Rubinov pelin (za *A. vulgaris*) i zeleni pelin, (za *A. absinthium, A. annua* i *A. vulgaris*).

3. Analiza demografskog profila ispitanika ukazala je na izraženu heterogenost u pogledu pola, starosne strukture i nacionalne pripadnosti. Među ispitanicima je bilo zastupljeno više pripadnika ženskog pola (ukupno 264), dok je znatno manje bilo pripadnika muškog pola (ukupno 128). Na osnovu uzrasta, ispitanici su podeljeni u sedam starosnih grupa, pri čemu je najmlađi ispitanik imao 23 godine, dok je najstariji ispitanik imao 89 godina. Dominantnu grupu činili su ispitanici srednjeg doba, uzrasta od 61 do 70 godina. Pored toga, utvrđena je zastupljenost predstavnika 11 različitih nacionalnosti. Među njima, najzastupljeniji su bili Srbi, a odmah nakon njih Hrvati i Bosanci. Zabeleženo je i prisustvo nekoliko nacionalnim manjina u pojedinim mestima.

4. Načini korišćenja pelina se razlikuju između muškaraca i žena, starijih i mlađih ispitanika, kao i između ispitanika iz gradova i sela. Predstavnici oba pola koriste pelin u lekovite svrhe, pri čemu je kod muškaraca većinom zabeležena unutrašnja upotreba, dok je kod žena pored unutrašnje znatno češće evidentirana spoljašnja upotreba, naročito u terapiji kožnih oboljenja. Pripadnici starije populacije tradicionalno prikupljaju i samostalno pripremaju određene tipove preparata. Za razliku od njih, pripadnici mlađe populacije uglavnom koriste preparate koje su prethodno pripremili stariji članovi porodice. Tom prilikom se uočava značaj prenošenja i očuvanja tradicionalnog znanja kroz generacije. Upotreba pelina za lečenje i ishranu domaćih životinja vezana je za ruralna područja. Upotreba pelina u dekorativne svrhe pretežno je vezana za ruralna područja, a manjim delom za urbana. Obradom prikupljenih podataka ustanovljene su razlike u načinu i učestalosti korišćenja pelina između ispitivanih okruga i regiona. Upotreba pelina je evidentirana u svim ispitivanim okruzima u Srbiji. Međutim, u Raškom okrugu (zapadna Srbija) je zabeležen samo jedan jedini iskaz samo o nekadašnjoj primeni *A. vulgaris*. U ovom delu Srbije lokalno stanovništvo ne prepoznaje i ne upotrebljava vrste roda *Artemisia*.

5. Prikupljeni su podaci o upotrebi ukupno 16 različitih biljnih delova. Među njima, nadzemni deo sa cvastima predstavlja najčešće korišćen biljni deo (46,28%), dok su stabljike i nadzemni deo u pupoljku bili najmanje korišćeni biljni delovi (0,14% za oba). Takođe, prikupljeni su podaci o pripremi ukupno 12 različitih tipova preparata. Među njima su najzastupljeniji su bili infuz (45,76%) i lekovita rakija travarica (34,78%), dok su obloga, sirup (bezalkoholno piće) i lekoviti sirup (0,17% za sva tri) bili najmanje zastupljeni tipovi preparata.

6. Etnobotaničkim istraživanjem su dokumentovani brojni podaci o tradicionalnoj upotrebi različitih vrsta pelina na području gotovo cele zemlje. Njihova primena zabeležena je u okviru sedam različitih kategorija: medicina, ishrana ljudi, veterina, ishrana domaćih životinja, narodni običaji i verovanja, hortikultura, druge svrhe (repelentna sredstva, za izradu metle, itd.). Kvantitativni etnobotanički podaci pokazali su da je najčešće pomenuta i korišćena vrsta bila beli pelin (*A. absinthium*), koju narod upotrebljava za sve navedene kategorije. Nakon nje, druge dve veoma primenjene vrste bile su slatki pelin (*A. annua*) i divlji pelin (*A. vulgaris*).

7. Dobijeni rezultati su pokazali široku primenu pomenutih taksona u tradicionalnoj humanoj medicini, za lečenje bolesti svih organskih sistema, najviše protiv oboljenja i poremećaja digestivnog sistema. Sve evidentirane vrste (izuzev *A. santonicum*) koriste se za lečenje mnogih tegoba i oboljenja kod lokalnog stanovništva.

8. Dobijeni rezultati su pokazali da se ukupno šest vrsta roda *Artemisia* koristi u ishrani ljudi. Od navedenih vrsta, dve vrste se upotrebljavaju isključivo u obliku začina (*A. abrotanum* i *A. annua*); dve vrste isključivo za pripremu alkoholnih i bezalkoholnih pića (*A. alba* i *A. vulgaris*), dok se dve vrste upotrebljavaju u obe prethodno pomenute svrhe (*A. absinthium* i *A. ludoviciana*). Kao značajna novina u etnobotaničkim istraživanjima, u ovom radu je po prvi put zabeležena primena vrsta *A. abrotanum, A. annua* i *A. ludoviciana* kao začina, kao i tradicija pripreme bezalkoholnog napitka od vrste *A. vulgaris*.

9. Dobijeni rezultati su pokazali da se samo dve vrste tradicionalno koriste za lečenje domaćih životinja.

10. Ovim etnobotaničkim istraživanjem je potvrđena primena četiri vrste (*A. abrotanum, A. absinthium, A. annua* i *A. ludoviciana*) u dekorativne svrhe. Njihovo prisustvo u baštama danas je relativno često, što ukazuje na njihov značaj u svakodnevnom životu lokalnog stanovništva, samim tim i na kontinuiranu povezanost čoveka sa biljnim svetom.

11. Tokom ovog etnobotaničkog istraživanja dobijene su informacije o do sada nepoznatim upotrebama. **Po prvi put** je zabeležena primena *A. absinthium* u zaštiti kokošaka od parazita *Dermanyssus gallinae.* Ovim istraživanjem je **po prvi put** evidentirana upotreba slatinskog pelina (*A. santonicum*) u Srbiji. Zabeležena je njegova primena u ishrani domaćih životinja, isključivo na teritoriji Srednjebanatskog okruga u Vojvodini. Prikupljeni etnobotanički podaci pokazali su da se samo dve vrste roda *Artemisia* (*A. absinthium* i *A. vulgaris*) koriste u narodnim običajima i verovanjima. Njihova primena, zabeležena u okviru ovog istraživanja, **po prvi put** prikazuje potpuno nove i drugačije nalaze o tradiciji, ritualima i kulturi srpskog naroda. Prikupljeni su podaci i o upotrebi nekoliko vrsta u druge svrhe. Među njima se izdvajaju: upotreba *A. absinthium* i *A. vulgaris* za izradu metli; upotreba *A. absinthium* kao ukrasnog cveća; *A. annua* kao prirodnog osveživača prostorija i *A. vulgaris* kao dečje igračke. Sve navedene upotrebe predstavljaju **nove etnobotaničke nalaze**, koji do sada nisu zabeleženi u Srbiji, niti na Balkanu.

12. Fitohemijskim istraživanjem utvrđene su razlike u organoleptičkim karakteristikama kao i u sastavu etarskog ulja dobijenog iz nadzemnih delova osam vrsta roda *Artemisia* iz Srbije. Najveći prinos etarskog ulja zabeležen je kod tri vrste: *A. alba, A. pontica* i *A. annua*, dok je najmanji prinos zabeležen kod dve vrste: *A. campestris* i *A. vulgaris*. GC-FID i GC-MS analizom identifikovano je ukupno 178 jedinjenja. Monoterpeni su bili dominantna klasa jedinjenja kod svih vrsta osim kod *A. santonicum* i *A. scoparia,* gde najzastupljeniju grupu predstavljaju seskviterpeni.

Oksidovani monoterpeni dominiraju u etarskom ulju svih pomenutih vrsta, osim *A. campestris*, kod koje veći udeo pripada monoterpenskim ugljovodonicima. Kod *A. vulgaris* ustanovljeno je da u različitim uzorcima obe klase monoterpena čine vodeću grupu. U etarskom ulju *A. santonicum* dominirali su oksidovani seskviterpeni, dok su u etarskom ulju *A. scoparia* dominirali seskviterpenski ugljovodonici.

13. Zabeležene su razlike u zastupljenosti jedinjenja koja su identifikovana u etarskim uljima ispitivanih vrsta. U uzorcima *A. absinthium* identifikovano je 33 jedinjenja u etarskom ulju. U uzorcima *A. alba* identifikovano je ukupno 69 komponenti etarskog ulja. U etarskom ulju *A. annua* identifikovano je ukupno 23 jedinjenja, isto kao i u etarskom ulju *A. campestris*. U etarskom ulju *A. pontica* identifikovano je ukupno 16 komponenti. Kod *A. santonicum* je pronađeno ukupno 28 jedinjenja u etarskom ulju, dok je kod *A. scoparia* zabeleženo ukupno 25 komponenti. U etarskom ulju *A. vulgaris* pronađeno je ukupno 53 jedinjenja.

14. Analizom etarskog ulja iz pojedinačnih delova *A. absinthium* identifikovano je ukupno 17 jedinjenja u etarskom ulju iz stabljika, 11 jedinjenja u etarskom ulju iz listova i 18 jedinjenja u etarskom ulju iz cvasti. U sva tri uzorka *trans*-Tujon je bio dominantna komponenta (najviše zastupljen u listovima, a najmanje u stabljikama).

15. Zastupljenost seskviterpenskih laktona je bila različita među vrstama i tipovima ekstrakata. U metanolnim ekstraktima nadzemnog dela identifikovano je: 13 (kod *A. absinthium*, *A. alba*), 16 (kod *A. annua*, *A. pontica* i *A. scoparia*), 17 (kod *A. campestris*), 21 (kod *A. santonicum*) i 19 (kod *A. vulgaris*). U etil-acetatnim ekstraktima nadzemnog dela identifikovano je ukupno: dva (kod *A. absinthium*), 13 (kod *A. alba*), 18 (kod *A. annua*), 15 (kod *A. campestris* i *A. scoparia*), 16 (kod *A. pontica*) i 19 (kod *A. santonicum* i *A. vulgaris*). U dihlorometan-metanolnim ekstraktima pronađeno je: deset (kod *A. absinthium*), 11 (kod *A. alba*), 16 (kod *A. annua*), 15 (kod A. *campestris*), 18 (kod *A. pontica*), 22 (kod *A. santonicum*) i 17 (kod *A. scoparia* i *A. vulgaris*). U 70% etanolnim ekstraktima nadzemnog dela pronađeno je: deset (kod *A. absinthium*, *A. alba*), 16 (kod *A. annua*), 12 (kod *A. campestris*), 19 (kod *A. pontica*), 21 (kod *A. santonicum*) i 14 (kod *A. scoparia* i *A. vulgaris*). U 50% acetonskim ekstraktima nadzemnog dela identifikovano je: deset (kod *A. absinthium*), devet (kod *A. alba*), 18 (kod *A. annua*), 12 (kod *A. campestris* i *A. pontica*), 20 (kod *A. santonicum*), 14 (kod *A. scoparia*) i 16 (kod *A. vulgaris*). U ekstraktima listova zabeleženo je: 13 (kod *A. absinthium*), 18 (kod *A. alba* i *A. santonicum*), 20 (kod *A. annua*), deset (kod *A. campestris*), 16 (kod *A. pontica*) i 25 (kod *A. vulgaris*). U ekstraktima podzemnog dela pronađeno je: osam (kod *A. absinthium*), deset (kod *A. alba*), 16 (kod *A. annua*), 17 (kod *A. campestris*), 11 (kod *A. pontica* i *A. scoparia*), 21 (kod *A. santonicum*) i 12 (kod *A. vulgaris*).

16. U metanolnim ekstraktima nadzemnog dela identifikovano je šest organskih kiselina kod svih vrsta osim kod *A. pontica* i *A. scoparia* kod kojih je identifikovano sedam organskih kiselina. Utvrđen je različit broj hidroksicinaminskih kiselina među vrstama: 20 (kod *A. absinthium*), 27 (kod *A. alba*), 21 (kod *A. annua*), 28 (kod *A. campestris* i *A. santonicum*), 26 (kod *A. pontica* i *A. scoparia*), 25 (kod *A. vulgaris*). Među hidroksibenzoičnim kiselinama identifikovano je četiri (kod *A. absinthium*), šest kod (*A. alba*, *A. campestris*, *A. santonicum* i *A. scoparia*), pet (kod *A. annua*, *A. pontica* i *A. vulgaris*). Kumarini su bili zastupljeni u različitoj meri: četiri (kod *A. absinthium*, *A. santonicum*), osam (kod *A. alba*, *A. pontica*), pet (kod *A. annua*), šest (kod *A. campestris*, *A. santonicum*, *A. scoparia* i *A. vulgaris*). Zabeležene su razlike u prisustvu flavonoidnih C-glikozida: četiri je pronađeno kod nekoliko vrsta (*A. absinthium*, *A. alba* i *A. vulgaris*) osam (kod *A. annua*),

dva (kod *A. campestris* i *A. scoparia*), jedan (kod *A. pontica*). Različit broj flavonoidnih O-glikozida je identifikovan: 21 (kod *A. absinthium* i *A. scoparia*), 26 (*A. alba* i *A. santonicum*), 20 (kod *A. annua*), 18 (kod *A. campestris* i *A. pontica*) i 19 (kod *A. vulgaris*). Različit broj flavonoidnih aglikona je identifikovan: 16 (kod *A. absinthium*), 19 (kod *A. alba*, *A. annua*, *A. santonicum* i *A. scoparia*), 18 (kod *A. campestris, A. pontica* i *A. vulgaris*). Lignani su takođe različito zastupljeni: tri (kod *A. absinthium, A. alba* i *A. santonicum*), jedan (kod *A. annua*), dva (kod *A. campestris, A. scoparia* i *A. vulgaris*), četiri (kod *A. pontica*). Masne kiseline su takođe različito zastupljene: 17 (kod *A. absinthium*), 18 (kod *A. alba*), 20 (kod *A. annua*), 21 (kod *A. campestris),* 22 (kod *A. pontica* i *A. santonicum*, *A. scoparia* i *A. vulgaris*). Zastupljenost drugih specijalizovanih metabolita bila je: 13 (kod *A. absinthium* i *A. annua*), 10 (kod *A. alba*, *A. campestris, A. santonicum*), 11 (kod *A. pontica, A. scoparia* i *A. vulgaris*).

17. U etil-acetatnim ekstraktima nadzemnog dela identifikovano je sedam organskih kiselina (kod *A. absinthium* i *A. pontica*), pet (kod *A. alba, A. annua, A. campestris, A. scoparia* i *A. vulgaris*) i šest (kod *A. santonicum*). Utvrđen je različit broj hidroksicinaminskih kiselina među vrstama: devet (kod *A. absinthium*), 25 (kod *A. alba*), 20 (kod *A. annua, A. santonicum*), 27 (kod *A. campestris*), 19 (kod *A. pontica*), 17 (kod *A. scoparia*) i 22 (kod *A. vulgaris*). Među hidroksibenzoičnim kiselinama identifikovano je: četiri (kod *A. absinthium, A. annua*), pet (kod *A. alba, A. pontica, A. santonicum* i *vulgaris*), šest (kod *A. campestris*) i tri (kod *A. scoparia*). Kumarini su bili zastupljeni u različitoj meri: četiri (kod *A. absinthium*), sedam (kod *A. alba* i *A. pontica*), pet (*A. annua, A. scoparia* i *A. vulgaris*), šest (kod *A. campestris* i *A. santonicum*). Zabeležene su razlike u prisustvu flavonoidnih C-glikozida: jedan (kod *A. absinthium i A. santonicum*), četiri (kod *A. annua*), dva (kod *A. scoparia* i *A. vulgaris*). U etil-acetatnim ekstraktima nadzemnog dela *A. alba, A. campestris* i *A. pontica* flavonoidni C-glikozidi nisu pronađeni. Različit broj flavonoidnih O-glikozida je identifikovan: deset (kod *A. absinthium*), 21 (kod *A. alba*), 12 (kod *A. annua, A. pontica*), 18 (kod *A. campestris*), 23 (kod *A. santonicum*), 15 (kod *A. scoparia*) i 14 (kod *A. vulgaris*). Različit broj flavonoidnih aglikona je identifikovan. Kod svih vrsta identifikovano je ukupno 19 flavonoidnih aglikona, osim kod *A. pontica* i *A. vulgaris* kod kojih je zabeleženo 18 po vrsti. Lignani su takođe različito zastupljeni: dva (kod *A. absinthium, A. santonicum*, *A. scoparia* i *A. vulgaris*), četiri (kod *A. alba*, *A. campestris*, *A.* pontica) i jedan (kod *A. annua*). Masne kiseline su takođe različito zastupljene: 20 (kod *A. absinthium, A. alba* i *A. annua*), 21 (kod *A. campestris*, *A. pontica* i *A. santonicum*), 22 (kod *A. scoparia*) i 23 (kod *A. vulgaris*). Zastupljenost drugih specijalizovanih metabolita bila je: osam (kod *A. absinthium*), 11 (kod *A. alba*), 13 (kod *A. annua* i *A. pontica*), 12 (kod *A. campestris*, *A. santonicum* i *A. vulgaris*), devet (kod *A. scoparia*).

18. U dihlorometan-metanolnim ekstraktima nadzemnog dela identifikovano je šest organskih kiselina kod svih vrsta, osim kod *A. pontica* i *A. santonicum* kod kojih je identifikovano sedam organkih kiselina u ovim ekstraktima. Utvrđen je različit broj hidroksicinaminskih kiselina među vrstama: 22 (kod *A. absinthium*), 25 (kod *A. alba* i *A. vulgaris*), 20 (kod *A. annua*), 29 (kod *A. campestris*), 26 (kod *A. pontica*), 27 (kod *A. santonicum* i *A. scoparia*). Među hidroksibenzoičnim kiselinama identifikovano je pet kod svih vrsta osim kod *A. campestis* kod koje je pronađeno šest i kod *A. pontica* kod koje su identifikovane četiri hidroksibenzoične kiseline. Kumarini su bili zastupljeni u različitoj meri: šest (kod *A. absinthium, A. campestris* i *A. scoparia*), osam (kod *A. alba*, *A. pontica* i *A. vulgaris*), pet (kod *A. annua*), sedam (kod *A. santonicum*). Zabeležene su razlike u prisustvu flavonoidnih C-glikozida: četiri (kod *A. absinthium*, *A. alba* i *A. vulgaris*),

osam (kod *A. annua*), jedan (kod *A. campestris*), tri (kod *A. santonicum*), dva (kod *A. scoparia*). Jedino kod *A. pontica* nisu pronađeni flavonoidni C-glikozidi. Različit broj flavonoidnih O-glikozida je identifikovan: 20 (kod *A. absinthium*), 25 (kod *A. alba*), 22 (kod *A. annua* i *A. campestris* i *A. scoparia*), 18 (kod *A. pontica* i *A. vulgaris*) i 26 (kod *A. santonicum*). Različit broj flavonoidnih aglikona je identifikovan: 18 (kod *A. absinthium, A. pontica* i *A. scoparia*), 19 (kod *A. alba, A. annua, A. campestris, A. santonicum*) i 17 (kod *A. vulgaris*). Lignani su takođe različito zastupljeni: četiri (kod *A. absinthium*), tri (kod *A. alba, A. pontica*), jedan (kod *A. annua* i *A. vulgaris*), dva (kod *A. campestris, A. santonicum* i *A. scoparia*). Masne kiseline su različito zastupljene. Kod svih vrsta zastupljeno je osim kod *A. vulgaris* gde je zastupljeno 24 i kod *A. absinthium* i *A. alba* (kod svake vrste identifikovane se 22 masne kiseline). Zastupljenost drugih specijalizovanih metabolita odnosila se na prisustvo: 10 metabolita (kod *A. absinthium, A. campestris* i *A. vulgaris*), 11 (kod *A. alba, A. santonicum* i *A. scoparia*), 13 (kod *A. annua, A. pontica*).

19. U 70% etanolnim ekstraktima nadzemnog dela identifikovano je šest organskih kiselina (kod *A. absinthium, A. annua, A. santonicum* i *A. scoparia*) i sedam (kod *A. alba, A. campestris, A. pontica* i *A. vulgaris*). Utvrđen je različit broj hidroksicinaminskih kiselina među vrstama: 21 (kod *A. absinthium*), 25 (kod *A. alba, A. campestris* i *A. pontica* i *A. vulgaris*), 20 (kod *A. annua*), 26 (kod *A. santonicum* i *A. scoparia*). Među hidroksibenzoičnim kiselinama identifikovano je: pet (kod *A. absinthium, A. annua, A. pontica* i *A. santonicum*), četiri (kod *A. alba*), šest (kod *A. campestris, A. scoparia* i *A. vulgaris*). Kumarini su bili zastupljeni u različitoj meri: tri (kod *A. absinthium*), osam (kod *A. alba, A. pontica*), šest (kod *A. annua, A. santonicum, A. scoparia* i *A. vulgaris*), sedam (kod *A. campestris*). Zabeležene su razlike u prisustvu flavonoidnih C-glikozida: pet (kod *A. absinthium* i *A. santonicum*), četiri (kod *A. alba, A. scoparia* i *A.* vulgaris), osam (kod *A. annua*), dva (kod *A. campestris* i *A. pontica*). Različit broj flavonoidnih O-glikozida je identifikovan: 21 (kod *A. absinthium*), 23 (kod *A. alba*), 20 (kod *A. annua, A. campestris*), 16 (kod *A. pontica* i *A. scoparia*), 26 (kod *A. santonicum*) i 19 (kod *A. vulgaris*). Različit broj flavonoidnih aglikona je identifikovan: 18 (kod *A. absinthium*), 19 (kod *A. alba, A. campestris, A. santonicum* i *A. vulgaris*), 17 (kod *A. annua, A. pontica*) i 16 (kod *A. scoparia*). Lignani su takođe različito zastupljeni: jedan je pronađen kod (*A. annua, A. campestris, A. santonicum, A. scoparia* i *A. vulgaris*) i tri (kod *A.* absinthium, *A. alba, A. pontica*). Masne kiseline su različito zastupljene: 21 (kod *A. absinthium, A. campestris*), 23 (kod *A. alba, A. pontica*), 20 kod (*A. annua*) i 22 (kod *A. santonicum, A. scoparia* i *A. vulgaris*). Zastupljenost drugih specijalizovanih metabolita odnosila se na prisustvo: osam metabolita (kod *A. absinthium, A. scoparia* i *A.* vulgaris), deset (kod *A. alba*), 13 (kod *A. annua*), 12 (kod *A. campestris* i *A. pontica*) i 11 (kod *A. santonicum*).

20. U 50% acetonskim ekstraktima nadzemnog dela identifikovano je šest organskih kiselina kod svih vrsta osim kod *A. alba* i *A. pontica,* kod kojih je identifikovano sedam organskih kiselina (po vrsti). Utvrđen je različit broj hidroksicinaminskih kiselina među vrstama: 22 (kod *A. absinthium*), 23 (kod *A. alba*), 24 (kod *A. annua* i *A. vulgaris*), 26 (kod *A. campestris* i *A. santonicum*), 25 (kod *A. pontica*) i 27 (kod *A. scoparia*). Među hidroksibenzoičnim kiselinama identifikovano je: pet (kod *A. absinthium, A. annua, A. pontica* i *A. vulgaris*), šest (kod *A. alba, A. campestris, A. santonicum* i *A. scoparia*). Kumarini su bili zastupljeni u različitoj meri: pet (kod *A. absinthium, A. annua, A. santonicum*), osam (kod *A. alba*), sedam (kod *A. campestris, A. pontica*), šest (kod *A. scoparia*) i četiri (kod *A. vulgaris*). Zabeležene su i razlike u prisustvu flavonoidnih C-glikozida: četiri (kod *A. absinthium, A. alba* i *A. santonicum* i *A. vulgaris*), sedam (kod *A. annua*) i dva (kod

A. campestris i *A. pontica* i *A. scoparia*).Različit broj flavonoidnih O-glikozida je identifikovan: 21 (kod *A. absinthium* i *A. annua* i *A. scoparia*), 22 (kod *A. alba*), 18 (kod *A. campestris*), 17 (kod *A. pontica* i *A. vulgaris*) i 25 (kod *A. santonicum*). Takođe, različit broj flavonoidnih aglikona je identifikovan. Kod svih vrsta identifikovano je 19 (po vrsti) osim kod *A. vulgaris* kod koje je zabeleženo 15 flavonoidnih aglikona i kod *A. campestris* i *A. scoparia* kod kojih je identifikovano 18 aglikona (po vrsti). Lignani su takođe različito zastupljeni: tri (kod *A. absinthium*, *A. pontica*), dva (kod *A. alba* i *A. scoparia*), jedan (kod *A. annua, A. campestris, A. santonicum*). Lignani nisu pronađeni jedino u 50% acetonskom ekstraktu *A. vulgaris*. Masne kiseline su različito zastupljene: 20 (kod *A. absinthium, A. alba*), 17 (kod *A. annua, A. campestris*, *A. scoparia* i *A. vulgaris*) i 16 (kod *A. pontica* i *A. santonicum*). Zastupljenost drugih specijalizovanih metabolita odnosi se na prisustvo: deset metabolita (kod *A. absinthium*, *A. alba* i *A. santonicum*), 12 (kod *A. annua*, *A. campestris* i *A. vulgaris*) i 11 (kod *A. pontica*, *A. scoparia*).

21. U ekstraktima listova identifikovan je različit broj organskih kiselina: četiri (kod *A. absinthium, A. pontica*), šest (kod *A. alba* i *A. santonicum*), pet (kod *A. annua* i *A. vulgaris*), dve (kod *A. campestris*). Utvrđen je različit broj hidroksicinaminskih kiselina među vrstama: pet (kod *A. absinthium* i *A. vulgaris*), devet (kod *A. alba, A. campestris*), 12 (kod *A. annua*), jedna (kod *A. pontica*) i osam (kod *A. santonicum*). Među hidroksibenzoičnim kiselinama identifikovano su: dve (kod *A. absinthium*), četiri (kod *A. alba, A. santonicum* i *A. vulgaris*), tri (kod *A. annua* i *A. pontica*). Hidroksibenzoilne kiseline nisu pronađene jedino u ekstraktima listova *A. campestris*. Kumarini su bili zastupljeni u različitoj meri: tri (kod *A. absinthium* i *A.* pontica), pet (kod *A. alba* i *A. vulgaris*) i četiri (kod *A. annua* i *A. santoncium*). Kumarini nisu pronađeni jedino u ekstraktima listova *A. campestris*. Zabeležene su razlike u prisustvu flavonoidnih C-glikozida: dva (kod *A. annua*) i jedan (kod *A. pontica* i *A. santonicum*). Flavonoidni C-glikozidi nisu pronađeni u ekstraktima listova *A. absinthium, A. alba, A. campestris* i *A. vulgaris*. Različit broj flavonoidnih O-glikozida je identifikovan: 11 (kod *A. alba*), sedam (kod *A. annua*), jedan (kod *A. campestris*), četiri (kod *A. santonicum*) i 14 (kod *A. vulgaris*). Flavonoidni O-glikozidi nisu pronađeni u ekstraktima listova *A. absinthium* i *A. pontica*. Različit broj flavonoidnih aglikona je identifikovan: 18 (kod *A. absinthium, A. annua, A. pontica* i *A. vulgaris*), 19 (kod *A. alba, A. santonicum*) i 15 (kod *A. campestris*). Lignani su takođe različito zastupljeni: dva (kod *A. absinthium*, *A. annua* i *A. vulgaris*), tri (kod *A. alba, A. pontica* i *A. santonicum*) i jedan (kod *A. campestris*). Masne kiseline su takođe različito zastupljene: 22 (kod *A. absinthium*), 21 (kod *A. alba, A. pontica* i *A. santonicum*) i 20 (kod *A. annua, A. campestris* i *A. vulgaris*). Zastupljenost drugih specijalizovanih metabolita odnosila se na prisustvo: 11 metabolita (kod *A. absinthium*, *A. alba* i *A. santonicum*), 12 (kod *A. annua*), jedan (kod *A. campestris*), osam (kod *A. pontica*) i 13 (kod *A. vulgaris*).

22. U etil-acetatnim ekstraktima podzemnog dela identifikovan je različit broj organskih kiselina: pet (kod *A. absinthium, A. alba, A. scoparia* i *A. vulgaris*) i šest (kod *A. annua, A. campestris, A. pontica* i *A. santonicum*). Utvrđen je različit broj hidroksicinaminskih kiselina među vrstama: 11 (kod *A. absinthium*), 21 (kod *A. alba*), 25 (kod *A. annua*), 20 (kod *A. campestris* i *A. scoparia*), 23 (kod *A. pontica*), 22 (kod *A. santonicum*) i 24 (kod *A. vulgaris*). Među hidroksibenzoičnim kiselinama identifikovano su: šest (kod *A. absinthium, A. santonicum* i *A. vulgaris*), pet (kod *A. alba, A. annua, A. campestris* i *A. scoparia*) i sedam (kod *A. pontica*). Kumarini su bili zastupljeni u različitoj meri: dva (kod *A. absinthium*), devet (kod *A. alba*), pet (kod *A. annua, A. campestris, A. scoparia* i *A. vulgaris*) i sedam (kod *A. pontica* i *A. santonicum*). Zabeležene su razlike u prisustvu flavonoidnih C-glikozida: jedan (kod *A. annua, A. santonicum* i *A. scoparia*). Kod ostalih

vrsta, flavonoidni C-glikozidi nisu pronađeni u etil-acetatnim ekstraktima podzemnog dela. Različit broj flavonoidnih O-glikozida je identifikovan: četiri (kod *A. absinthium*), 12 (kod *A. alba*), 11 (kod *A. annua, A. santonicum* i *A. vulgaris*), 10 (kod *A. campestris* i *A. pontica*) i devet (kod *A. scoparia*). Različit broj flavonoidnih aglikona je identifikovan: 15 (kod *A. absinthium*), 18 (kod *A. alba, A. campestris*), 17 (kod *A. annua, A. scoparia* i *A. vulgaris*), 16 (kod *A. pontica*), 19 (kod *A. santonicum*). Lignani su takođe različito zastupljeni: tri (kod *A. absinthium, A. campestris, A. pontica* i *A. santonicum*), dva (kod *A. alba, A. scoparia* i *A. vulgaris*) i četiri (kod *A. annua*). Masne kiseline su takođe različito zastupljene: 17 (kod *A. absinthium*), 20 (kod *A. alba*), 22 (kod *A. annua, A. campestris, A. pontica* i *A. santonicum*), 23 (kod *A. scoparia*) i 24 (kod *A. vulgaris*). Zastupljenost drugih specijalizovanih metabolita odnosila se na prisustvo: osam (kod *A. absinthium, A. campestris*), 11 (kod *A. alba, A. annua*), devet (kod *A. pontica*) i deset (kod *A. santonicum, A. scoparia* i *A. vulgaris*).

23. Testovima za ispitivanje biološke aktivnosti utvrđeno je da etarska ulja ispoljavaju znatno jaču antibakterijsku aktivnost u odnosu na ekstrakte. Etarsko ulje *A. absinthium* (EU3) pokazalo je najslabiji antibakterijski efekat, dok su preostala tri etarska ulja ispoljavala izuzetno jak antibakterijski potencijal. Na osnovu dobijenih rezultata utvrđena je izuzetno slaba antibakterijska aktivnost ekstrakata ispitivanih vrsta pelina. Većina testiranih ekstrakata nije ispoljavala antibakterijsku aktivnost. Od četiri ekstrakta kod kojih je uočena slaba aktivnost, najbolji antibakterijski potencijal zabeležen je kod etil-acetatnog ekstrakta podzemnog dela *A. scoparia*.

24. Metodama za određivanje antifungalne aktivnosti dokazana je jača aktivnost etarskog ulja u na ekstrakte. Metoda mikroatmosfere pokazala je da etarsko ulje *A. alba* ispoljava najjači antifungalni efekat, dok etarsko ulje *A. absinthium* ispoljava najslabiju antifungalnu aktivnost. Mikrodilucionom metodom utvrđeno je da etarsko ulje *A. absinthium* ima najjači efekat, dok etarsko ulje *A. pontica* ima najslabiju antifungalnu aktivnost. Mikrodilucionom metodom pokazano je da je među ekstraktima podzenog dela najizraženiju aktivnost pokazao etil-acetatni ekstrakt *A. scoparia*. Među ekstraktima listova, najbolju aktivnost pokazao je dihlorometan-metanolni ekstrakt *A. santonicum*. Kod ekstrakata nadzemnog dela za većinu nije utvrđena antifungalna aktivnost. Rezultati dobijeni agar-dilucionom metodom pokazali su različit antifungalni potencijal u zvisnosti od tipa ekstrakt i tipa fitopatogena. Utvrđeno je da su dihlorometan-etanolni ekstrakti listova pokazali veći stepen inhibicije, samim tim i bolju antifungalnu aktivnost u odnosu na etil-acetatne ekstrakte podzemnog dela. Među ekstraktima nadzemnog dela, najbolja aktivost uočena je kod ekstrakata *A. scoparia*.

25. Rezultati ovog istraživanja takođe pružaju naučnu osnovu za buduću valorizaciju balkanskih vrsta roda *Artemisia* u savremenoj farmaciji, fitoterapiji, medicini, veterini, biološkoj zaštiti biljaka i prehrambenoj industriji, istovremeno doprinoseći trajnom očuvanju nematerijalnog etnobotaničkog nasleđa Srbije.



7. LITERATURA

7. LITERATURA

1. Abad, M. J., Bedoya, L. M., Apaza, L., & Bermejo, P. (2012). The *Artemisia* L. genus: a review of bioactive essential oils. *Molecules*, *17*(3), 2542-2566.
2. Abate, G., Zhang, L., Pucci, M., Morbini, G., Mac Sweeney, E., Maccarinelli, G., ... & Mastinu, A. (2021). Phytochemical analysis and anti-inflammatory activity of different ethanolic phyto-extracts of *Artemisia annua* L. *Biomolecules*, *11*(7), 975.
3. Abbas, Z., Khan, S. M., Abbasi, A. M., Pieroni, A., Ullah, Z., Iqbal, M., & Ahmad, Z. (2016). Ethnobotany of the balti community, tormik valley, karakorum range, baltistan, pakistan. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 12(1), 1-16.
4. Abbaspour, J., & Ehsanpour, A. (2016). The impact of salicylic acid on some physiological responses of *Artemisia aucheri* Boiss. under in vitro drought stress. *Acta agriculturae Slovenica*, *107*(2), 287-298.
5. Aberham, A., Cicek, S. S., Schneider, P., & Stuppner, H. (2010). Analysis of sesquiterpene lactones, lignans, and flavonoids in wormwood (*Artemisia absinthium* L.) using high-performance liquid chromatography (HPLC)-mass spectrometry, reversed phase HPLC, and HPLC-solid phase extraction-nuclear magnetic resonance. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58*(20), 10817–10823.
6. Abidi, A., Sebai, E., Dhibi, M., Alimi, D., Rekik, M., B'chir, F., ... & Akkari, H. (2018). Chemical analyses and anthelmintic effects of *Artemisia campestris* essential oil. Veterinary parasitology, 263, 59-65.
7. Abu-Darwish, M. S., Cabral, C., Gonçalves, M. J., Cavaleiro, C., Cruz, M. T., Zulfiqar, A., ... & Salgueiro, L. (2016). Chemical composition and biological activities of *Artemisia judaica* essential oil from southern desert of Jordan. *Journal of ethnopharmacology*, *191*, 161-168.
8. Abu-Darwish, M. S., Cabral, C., Gonçalves, M. J., Cavaleiro, C., Cruz, M. T., Efferth, T., & Salgueiro, L. (2015). *Artemisia herba-alba* essential oil from Buseirah (South Jordan): Chemical characterization and assessment of safe antifungal and anti-inflammatory doses. *Journal of ethnopharmacology*, *174*, 153-160.
9. Aćić, S., Dengler, J., Biurrun, I., Becker, T., Becker, U., Berastegi, A., ... & Stevanović, Z. D. (2017). Biodiversity patterns of dry grasslands at the meeting point of Central Europe and the Balkans: Impressions and first results from the 9 th EDGG Field Workshop in Serbia. *Bulletin of the Eurasian Dry Grassland Group*, *34*(201), 19-31.
10. Acquaviva, A., Nilofar, N., Bouyahya, A., Zengin, G., Di Simone, S. C., Recinella, L., Leone, S., Brunetti, L., Uba, A. I., Cakilcioğlu, U., Polat, R., Darendelioglu, E., Menghini, L., Ferrante, C., Libero, M. L., Orlando, G., & Chiavaroli, A. (2023). Chemical characterization of different extracts from *Artemisia annua* and their antioxidant, enzyme inhibitory and anti-inflammatory properties. *Chemistry & Biodiversity, 20*(8), e202300547.
11. Acton, N., & Klayman, D. L. (1985). Artemisitene, a new sesquiterpene lactone endoperoxide from *Artemisia annua*. *Planta medica*, *51*(05), 441-442.
12. Afsar, S. K., Rajesh Kumar, K., Venu Gopal, J., & Raveesha, P. (2013). Assessment of anti-inflammatory activity of *Artemisia vulgaris* leaves by cotton pellet granuloma method in Wistar albino rats. *Journal of Pharmacy Research*, 7(6), 463–467.

13. Ahameethunisa, A. R., & Hopper, W. (2010). Antibacterial activity of *Artemisia nilagirica* leaf extracts against clinical and phytopathogenic bacteria. *BMC complementary and alternative medicine*, *10*(1), 6.
14. Ahmad, A., & Misra, L. N. (1994). Terpenoids from *Artemisia annua* and constituents of its essential oil. *Phytochemistry*, *37*(1), 183-186.
15. Ait Ouaddi, M., Elgarini, M., & Sobh, M. (2026). Antibacterial Activity of *Artemisia*: Characterization of Essential Oil. *Biological Sciences-PJSIR*, *69*(1), 9-14.
16. Akhtar, R., & Kumar, T. S. (2025). Phytoconstituent profiling and antifungal efficacy of *Artemisia absinthium* L.: Towards sustainable bio-fungicide development. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, *197*(1), 288-312.
17. Akrout, A. A., Chemli, R., Simmonds, M., Kite, G., Hammami, M., & Chreif, I. (2003). Seasonal variation of the essential oil of *Artemisia campestris* L. *Journal of Essential Oil Research*, *15*(5), 333–336.
18. Al Jahid, A., Essabaq, S., Elamrani, A., Blaghen, M., & Jamal Eddine, J. (2016). Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of the essential oil and the hydro-alcoholic extract of *Artemisia campestris* L. leaves from southeastern Morocco. *Journal of biologically active products from nature*, *6*(5-6), 393-405.
19. Al Otibi, F., & Rizwana, H. (2019). Chemical composition, FTIR studies, morphological alterations, and antifungal activity of leaf extracts of *Artemisia sieberi* from Saudi Arabia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(16), 2960.
20. Alami, A., El Ouali Lalami, A., Annemer, S., El-Akhal, F., Ez Zoubi, Y., & Farah, A. (2023). Chemical composition and larvicidal properties of essential oils from wild and cultivated *Artemisia campestris* L., an endemic plant in Morocco. *The Scientific World Journal*, *2023*(1), 5748133.
21. Ali, M. S., Jahangir, M., & Saleem, M. (2003). Structural distinction between sabandins A and B from *Artemisia scoparia* Waldst. (Asteraceae). *Natural Product Research*, *17*(1), 1-4.
22. Ali, M. Y., Park, S. E., Seong, S. H., Zamponi, G. W., Jung, H. A., & Choi, J. S. (2023). Ursonic acid from *Artemisia montana* exerts anti-diabetic effects through anti-glycating properties, and by inhibiting PTP1B and activating the PI3K/Akt signaling pathway in insulin-resistant C2C12 cells. *Chemico-Biological Interactions*, *376*, 110452.
23. Allen, G. (2010). *The herbalist in the kitchen*. University of Illinois press.
24. Al-Qudah, M. A., Onizat, M. A., Alshamari, A. K., Al-Jaber, H. I., Bdair, O. M., Muhaidat, R., ... & Al-Bataineh, N. (2021). Chemical composition and antioxidant activity of Jordanian *Artemisia judaica* L. as affected by different drying methods. *International Journal of Food Properties*, *24*(1), 482-492.
25. Alsaleh, A. N., Aziz, I. M., Aljowaie, R. M., Alshalan, R. M., Alkubaisi, N. A., & Aboul-Soud, M. A. M. (2024). In vitro evaluation, chemical profiling, and in silico ADMET prediction of the pharmacological activities of *Artemisia absinthium* root extract. *Pharmaceuticals*, *17*(12), 1646.
26. Alshehri, M. A., Panneerselvam, C., Murugan, K., Trivedi, S., Mahyoub, J. A., Hassan, M. A. M., ... & Benelli, G. (2018). The desert wormwood (*Artemisia herba-alba*)–From Arabian folk medicine to a source of green and effective nanoinsecticides against mosquito vectors. *Journal of photochemistry and photobiology B: biology*, *180*, 225-234.

27. Amat, N., Upur, H., & Blažeković, B. (2010). In vivo hepatoprotective activity of the aqueous extract of *Artemisia absinthium* L. against chemically and immunologically induced liver injuries in mice. *Journal of ethnopharmacology*, *131*(2), 478-484.
28. Ansari, M. A., Anurag, A., Fatima, Z., & Hameed, S. (2013). Natural phenolic compounds: A potential antifungal agent. In A. Méndez-Vilas (Ed.), *Microbial pathogens and strategies for combating them: Science, technology and education* (pp. 1189–1195). Formatex Research Center.
29. Anwar, F., Ahmad, N., Alkharfy, K. M., & Gilani, A. U. H. (2016). Mugwort (*Artemisia vulgaris*) oils. In *Essential oils in food preservation, flavor and safety* (pp. 573-579). Academic Press
30. Appalasamy, S., Lo, K. Y., Ch′ ng, S. J., Nornadia, K., Othman, A. S., & Chan, L. K. (2014). Antimicrobial activity of artemisinin and precursor derived from in vitro plantlets of *Artemisia annua* L. *BioMed research international*, *2014*(1), 215872.
31. Arab, H. A., Rahbari, S., Rassouli, A., Moslemi, M. H., & Khosravirad, F. (2006). Determination of artemisinin in *Artemisia sieberi* and anticoccidial effects of the plant extract in broiler chickens. *Tropical Animal Health and Production*, *38*(6), 497–503.
32. Asfaw, N., & Demissew, S. (2015). Essential oil composition of four Artemisia species from Ethiopia. *Bull. Chem. Soc. Ethiop*, *29*(1), 123-128.
33. Ashbacher, S. M., Xie, D. Y., Manni, J. G., & Muddiman, D. C. (2025). Three-Dimensional (3D) Topographic Mass Spectrometry Imaging of *Artemisia annua* by UV-MALDESI. *Journal of the American Society for Mass Spectrometry*, *37*(1), 116-125.
34. Ashraf, A., Sarfraz, R. A., & Mahmood, A. (2017). Phenolic compounds' characterization of *Artemisia rutifolia* spreng from Pakistani flora and their relationships with antioxidant and antimicrobial attributes. *International Journal of Food Properties*, *20*(11), 2538-2549.
35. Assefa, A. D., Choi, S., Sung, J.-S., Hur, O.-S., Ro, N.-Y., Lee, S. Y., Lee, H.-S., Lee, J. E., & Rhee, J.-H. (2018). Intraplant variations of sesquiterpene lactone content in lettuce genetic resources grown in two cultivation seasons. *Korean Journal of Plant Resources, 31*(5), 538–546.
36. Atlas, R. M. (2010). *Handbook of Microbiological Media*. 4th ed. CRC Press.
37. Au, D. T., Wu, J., Jiang, Z., Chen, H., Lu, G., & Zhao, Z. (2008). Ethnobotanical study of medicinal plants used by Hakka in Guangdong, China. *Journal of Ethnopharmacology*, *117*(1), 41–50.
38. Avery, M. A., Chong, W. K., & Jennings-White, C. (1992). Stereoselective total synthesis of (+)-artemisinin, the antimalarial constituent of *Artemisia annua* L. *Journal of the American Chemical Society*, *114*(3), 974-979.
39. Bach, B., Cleroux, M., Saillen, M., Schönenberger, P., Burgos, S., Ducruet, J., & Vallat, A. (2016). A new chemical tool for absinthe producers, quantification of α/β-thujone and the bitter components in *Artemisia absinthium*. *Food chemistry*, *213*, 813-817.
40. *Badea M.L., Delian E. In vitro antifungal activity of the essential oils from Artemisia spp. L. on Sclerotinia sclerotiorum. Rom. Biotechnol. Lett. 2014; 19:9345–9352.*
41. Bagchi, G. D., Haider, F., Dwivedi, P. D., Singh, A., & Naqvi, A. A. (2003). Essential oil constituents of *Artemisia annua* during different growth periods at monsoon conditions of subtropical north Indian plains. *Journal of Essential Oil Research*, *15*(4), 248-250.
42. Bailen, M., Julio, L. F., Diaz, C. E., Sanz, J., Martínez-Díaz, R. A., Cabrera, R., ... & Gonzalez-Coloma, A. (2013). Chemical composition and biological effects of essential oils

from *Artemisia absinthium* L. cultivated under different environmental conditions. *Industrial crops and products*, *49*, 102-107.

43. Balasubramani, S., Sabapathi, G., Moola, A. K., Solomon, R. V., Venuvanalingam, P., & Bollipo Diana, R. K. (2018). Evaluation of the leaf essential oil from *Artemisia vulgaris* and its larvicidal and repellent activity against dengue fever vector *Aedes aegypti*—an experimental and molecular docking investigation. *ACS omega*, *3*(11), 15657-15665.
44. Baldin, E. L., Crotti, A. E., Wakabayashi, K. A., Silva, J. P., Aguiar, G. P., Souza, E. S., ... & Groppo, M. (2013). Plant-derived essential oils affecting settlement and oviposition of *Bemisia tabaci* (Genn.) biotype B on tomato. *Journal of Pest Science*, 86(2), 301-308.
45. Bang, M. H., Han, M. W., Song, M. C., Cho, J. G., Chung, H. G., Jeong, T. S., ... & Baek, N. I. (2008). A cytotoxic and apoptosis-inducing sesquiterpenoid isolated from the aerial parts of *Artemisia princeps* P AMPANINI (Sajabalssuk). *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, *56*(8), 1168-1172.
46. Baraldi, R., Isacchi, B., Predieri, S., Marconi, G., Vincieri, F. F., & Bilia, A. R. (2008). Distribution of artemisinin and bioactive flavonoids from *Artemisia annua* L. during plant growth. *Biochemical Systematics and Ecology*, *36*(5-6), 340-348.
47. Barney, J. N., & DiTommaso, A. (2003). The biology of Canadian weeds. 118. *Artemisia vulgaris* L. *Canadian journal of plant science*, *83*(1), 205-215.
48. Barra, A. (2009). Factors affecting chemical variability of essential oils: A review of recent developments. *Natural product communications*, *4*(8), 1934578X0900400827.
49. Baruah, K., Rana, M., & Sharma, L. (2024). Ethnobotanical Insights into the Medicinal, Agricultural, and Veterinary Applications of Artemisia vulgaris in the Sikkim Region. *Ecology, Environment and Conservation*, *30*(04), 1780-1784.
50. Bates, R. B., Cheer, C. J., & Sneath, T. C. (1970). Crystal structure of hydroxypelenolide p-bromobenzoate. *The Journal of Organic Chemistry*, *35*(11), 3960-3961.
51. Beauhaire, J., Fourrey, J. L., Lallemand, J. Y., & Vullhorgne, M. (1981). Dimeric sesquiterpene lactone. Structure of isoabsinthin acid isomerization of absinthin derivatives. *Tetrahedron Letters*, *22*(24), 2269-2272.
52. Beigh, Y. A., & Ganai, A. M. (2017). Potential of wormwood (*Artemisia absinthium* Linn.) herb for use as additive in livestock feeding: A review. *The pharma innovation*, *6*(8, Part C), 176.
53. Belhattab, R., Boudjouref, M., Barroso, J. G., Pedro, L. P., & Figueirido, A. C. (2011). Essential oil composition from *Artemisia campestris* grown in Algeria. *Advances in Environmental Biology*, *5*(2), 429–432.
54. Bencheikh, N., Elbouzidi, A., Kharchoufa, L., Ouassou, H., Alami Merrouni, I., Mechchate, H., ... & Elachouri, M. (2021). Inventory of medicinal plants used traditionally to manage kidney diseases in North-Eastern Morocco: ethnobotanical fieldwork and pharmacological evidence. *Plants*, *10*(9), 1966.
55. Benderradji, L., Rebbas, K., Ghadbane, M., Bounar, R., Brini, F., & Bouzerzour, H. (2014). Ethnobotanical study of medicinal plants in Djebel messaad region (M'sila, Algeria). *Global J Res. Med. Plants & Indigen. Med*, 3(12), 445-459.
56. Benkhaled, A., Boudjelal, A., Napoli, E., Baali, F., & Ruberto, G. (2020). Phytochemical profile, antioxidant activity and wound healing properties of *Artemisia absinthium* essential oil. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 10(11), 496.

57. Bezzezi, A., Boulares, M., Zarroug, Y., Boulares, A., & Hassouna, M. (2022). Chemical composition and biological activities of Tunisian *Artemisia absinthium* L. essential oil. *European Journal of Biotechnology and Bioscience*, 10(2), 72–79.
58. Bhakuni, R. S., Jain, D. C., Sharma, R. P., & Kumar, S. (2001). Secondary metabolites of *Artemisia annua* and their biological activity. *Current Science, 80*(1), 35–48.
59. Bhat, A. R., Ishfaq, A., Ganai, A. M., Beigh, Y. A., Sheikh, G. G., & Masood, D. (2018). Effect of *Artemisia absinthium* (Titween) on nutrient intake, digestibility, nutrient balance and blood biochemical of sheep. *Indian Journal of Animal Research*, *52*(7), 1010-1013.
60. Bilia, A. R., Lazari, D., Messori, L., Taglioli, V., Temperini, C., & Vincieri, F. F. (2002). Simple and rapid physico-chemical methods to examine action of antimalarial drugs with hemin: its application to *Artemisia annua* constituents. *Life sciences*, *70*(7), 769-778.
61. Bittner, M., Aguilera, M. A., Hernández, V., Arbert, C., Becerra, J., & Casanueva, M. E. (2009). Fungistatic activity of essential oils extracted from *Peumus boldus* Mol., *Laureliopsis philippiana* (Looser) Schodde, and *Laurelia sempervirens* (Ruiz & Pav.) Tul. (Chilean Monimiaceae). *Journal of the Chilean Chemical Society*, *54*(4), 424–427.
62. Blagojević, P., Radulović, N., Palić, R., & Stojanović, G. (2006). Chemical composition of the essential oils of Serbian wild-growing *Artemisia absinthium* and *Artemisia vulgaris*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *54*(13), 4780-4789.
63. Boneva, V., Ivanova, T., Grozeva, N., Slavcheva, M., & Dimitrova, D. (2024). Ethnobotany of zmeyovski pelin: A traditional artemisia-flavored wine from Bulgaria. *Beverages*, *10*(3), 50.
64. Booth, C. (1971). *Fungal culture media***.** In J. R. Norris & D. W. Ribbons (Eds.), *Methods in Microbiology* (Vol. 4, Part A, pp. 49–94). Academic Press.
65. Bora, K. S., & Sharma, A. (2011). The genus *Artemisia*: a comprehensive review. *Pharmaceutical biology*, *49*(1), 101-109.
66. Bos, R., Stojanova, A. S., Woerdenbag, H. J., Koulman, A., & Quax, W. J. (2005). Volatile components of the aerial parts of *Artemisia pontica* L. grown in Bulgaria. *Flavour and Fragrance Journal*, *20*(2), 145–148.
67. Boudreau, A., Richard, A. J., Harvey, I., & Stephens, J. M. (2022). *Artemisia scoparia* and metabolic health: Untapped potential of an ancient remedy for modern use. *Frontiers in Endocrinology*, *12*, 727061.
68. Bourgou, S., Rebey, I. B., Mkadmini, K., Isoda, H., Ksouri, R., & Ksouri, W. M. (2017). LC-ESI-TOF-MS and GC-MS profiling of *Artemisia herba-alba* and evaluation of its bioactive properties. *Food Research International*, *99*, 702-712.
69. Boycheva, P. E. T. Y. A., & Kosev, K. R. A. S. I. M. I. R. (2017). Ethnobotany of medicinal plants used in some parts of the Northern Black sea coast region (Bulgaria). *Annu. Sofia Univ. St. Kliment Ohridski*, *102*, 233-247.
70. Boycheva, P. E. T. Y. A., & Marinova, V. I. K. T. O. R. I. A. (2018). Ethnobotanical study of medicinal plants for culinary purposes in the North Black Sea coast, Varna region (Bulgaria). *Annuaire de l'Université de Sofia "St. Kliment Ohridski" Faculte de Biologie*, *103*(4), 172-182.
71. Boycheva, P., Zahariev, D., & Ivanov, D. (2020). Medicinal plants as a food source and their use for culinary purposes by the local population of the Northern Black Sea Coast (Bulgaria) – ethnobotanical study. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences, 11*(6), 17–36.

72. Branković, S. R., Glišić, R. M., Simić, Z., Đekić, V. R., Jovanović, M. M., & Topuzović, M. D. (2019). Bioaccumulation, translocation and phytoremediation by endemic serpentinophyte *Artemisia alba* Turra. *Kragujevac Journal of Science*, *41***,** 159–168.
73. Brás, T., Neves, L. A., Crespo, J. G., & Duarte, M. F. (2023). Advances in sesquiterpene lactones extraction. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, *158*, 116838.
74. Brodin, K., Alahyar, H., Hedner, T., Sterner, O., & Faergemann, J. (2007). In vitro activity of *Artemisia abrotanum* extracts against *Malassezia* Spp., *Candida albicans* and *Staphylococcus aureus*. *Acta dermato-venereologica*, *87*(6), 540-542.
75. Brown, G. D. (1994). Phytene-1, 2-diol from *Artemisia annua*. *Phytochemistry*, *36*(6), 1553–1554.
76. Brown, G. D. (2010). The biosynthesis of artemisinin (Qinghaosu) and the phytochemistry of *Artemisia annua* L.(Qinghao). *Molecules*, *15*(11), 7603-7698.
77. Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. *International journal of food microbiology*, *94*(3), 223-253.
78. Cai, X., Kuerban, M., Hasimu, H., Dou, Q., He, J., Liu, Y., ... & Han, B. (2024). Bioactive compounds from dichloromethane extract of *Artemisia rupestris* L. alleviates CCl4/ConA-induced acute liver injury by inhibiting PI3K-AKT pathway. *Journal of Ethnopharmacology*, *333*, 118416.
79. Cakir, A.; Kordali, S.; Zengin, H.; Izumi, S.; Hirata, T. Composition and antifungal activity of essential oils isolated from *Hypericum hyssopifolium* and *Hypericum heterophyllum*. *FlaVour Fragrance J.* 2004, 19, 62-68.
80. Camejo-Rodrigues, J., Ascensao, L., Bonet, M. À., & Valles, J. (2003). An ethnobotanical study of medicinal and aromatic plants in the Natural Park of "Serra de São Mamede"(Portugal). *Journal of ethnopharmacology*, 89(2-3), 199-209.)
81. Carnat, A., Heitz, A., Fraisse, D., Carnat, A. P., & Lamaison, J. L. (2000). Major dicaffeoylquinic acids from *Artemisia vulgaris*. *Fitoterapia*, *71*(5), 587-589.
82. Carnat, A.-P., Madesclaire, M., Chavignon, O., & Lamaison, J.-L. (1992). Cis-Chrysanthenol, a main component in essential oil of *Artemisia absinthium* L. growing in Auvergne (Massif Central), France. *Journal of Essential Oil Research*, *4*(5), 487–490.
83. Carvalho, D. D. C., Alves, E., Camargos, R. B., Oliveira, D. F., Scolforo, J. R. S., de Carvalho, D. A., & Batista, T. R. S. (2011). Plant extracts to control *Alternaria alternata* in Murcott tangor fruits. *Revista Iberoamericana de Micología*, 28(4), 173-178.
84. Carvalho, I. S., Cavaco, T., & Brodelius, M. (2011). Phenolic composition and antioxidant capacity of six *Artemisia* species. *Industrial crops and products*, *33*(2), 382-388.
85. CĂȘARU, C., Bulgaru, A., & DANEȘ, D. (2020). Medicinal plants used in traditional veterinary medicine to treat ruminants in the curvature subcarpathians area, Romania. *Scientific Works. Series C, Veterinary Medicine*, *66*(2), 93.
86. Ćavar, S., Maksimović, M., Vidic, D., & Parić, A. (2012). Chemical composition and antioxidant and antimicrobial activity of essential oil of *Artemisia annua* L. from Bosnia. *Industrial crops and products*, *37*(1), 479-485.
87. Cha, J. D., Jeong, M. R., Jeong, S. I., Moon, S. E., Kim, J. Y., Kil, B. S., & Song, Y. H. (2005). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Artemisia scoparia* and *A. capillaris*. *Planta medica*, *71*(02), 186-190.

88. Chadwick, M., Trewin, H., Gawthrop, F., & Wagstaff, C. (2013). Sesquiterpenoids lactones: benefits to plants and people. *International journal of molecular sciences*, *14*(6), 12780-12805.
89. Chalchat, J.-C., Cabassu, P., Petrovic, S. D., Maksimovic, Z. A., & Gorunovic, M. S. (2003). Composition of essential oil of *Artemisia campestris* L. from Serbia. *Journal of Essential Oil Research*, 15(4), 251–253.
90. Chandrasekharan, I., Khan, H. A., & Ghanim, A. J. P. M. (1981). Flavonoids from *Artemisia scoparia*. *Planta medica*, *43*(11), 310-311.
91. Chang, Y., Gu, Z., Du, Y., Zhong, Y., Ji, Y., Zheng, Y., ... & Guo, L. (2025). Revealing the chemical differences and transformations of *Artemisia argyi* leaves under different processing conditions by HS-GC-MS and UHPLC-Q/TOF-MS combined metabolomics. *Journal of Chromatography A*, 466427.
92. Charles, D. J., Cebert, E., & Simon, J. E. (1991). Characterization of the essential oil of *Artemisia annua* L. *Journal of Essential Oil Research*, *3*(1), 33-39.
93. Chebbac, K., Moussaoui, A. E., Bourhia, M., Salamatullah, A. M., Alzahrani, A., & Guemmouh, R. (2021). Chemical analysis and antioxidant and antimicrobial activity of essential oils from *Artemisia negrei* L. against drug-resistant microbes. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, *2021*(1), 5902851.
94. Chen, L. L., Zhang, H. J., Chao, J., & Liu, J. F. (2017). Essential oil of *Artemisia argyi* suppresses inflammatory responses by inhibiting JAK/STATs activation. *Journal of ethnopharmacology*, *204*, 107-117.
95. Chen, X. Y., Liu, T., Hu, Y. Z., Qiao, T. T., Wu, X. J., Sun, P. H., ... & Wang, Y. F. (2022). Sesquiterpene lactones from *Artemisia vulgaris* L. as potential NO inhibitors in LPS-induced RAW264. 7 macrophage cells. *Frontiers in Chemistry*, *10*, 948714.
96. Chen, Y. Y., Zhang, Y. D., Wang, L., Li, M. Q., Wang, Y., Liang, J., ... & Zhang, H. W. (2025). Investigating the antifungal mechanism of *Artemisia argyi* essential oil against *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata*, and *Penicillium digitatum* and its application in extending blueberry shelf life. *International journal of food microbiology*, *439*, 111262.
97. Cherfi, I., Nasma, M., Hasan, G. G., Benaissa, A., Benaissa, Y., Laouini, S. E., ... & Mallick, J. (2025). Therapeutic Potential of *Artemisia campestris* Essential Oil: Antioxidant, Anti-Inflammatory, and Anticancer Insights From In Silico Analysis. *Biomedical Chromatography*, *39*(3), e70012.
98. Cho, J. Y., Jeong, S. J., Lee, H. L., Park, K. H., Hwang, D. Y., Park, S. Y., ... & Ham, K. S. (2016). Sesquiterpene lactones and scopoletins from *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. and their angiotensin I-converting enzyme inhibitory activities. *Food science and biotechnology*, *25*(6), 1701-1708.
99. Chuskit, R., Singh, R., Kaur, S., & Batish, D. R. (2024). Antimicrobial potential of essential oil *Artemisia sieversiana*: a medicinal plant from the high altitude nubra valley, Ladakh. *Annals of Plant and Soil Research*, *26*(1), 64-73.
100. Ćirić, S. A., Ickovski, J. D., Ljupković, R. B., Dimitrijević, M. V., Ilić, M. D., Marković, M. S., & Stankov Jovanović, V. P. (2023). Traditional ethnobotanical applications of *Artemisia alba* Turra and *Artemisia absinthium* L. from Stara Planina Mt in Serbia. *Etnobotanika*, *3*, 151–169.

101. Coşar, G., Çubukçu, B., MELİKOĞLU, G., & Öztürkmen, L. (1994). Antimicrobial actıvity of *Artemisia* species growing in Turkey. *Journal of Faculty of Pharmacy of Istanbul University*, *30*.
102. Craciunescu, O., Constantin, D., Gaspar, A., Toma, L., Utoiu, E., & Moldovan, L. (2012). Evaluation of antioxidant and cytoprotective activities of *Arnica montana* L. and *Artemisia absinthium* L. ethanolic extracts. *Chemistry Central Journal*, *6*(1), 1–11.
103. Çubukçu, B., Meriçli, A. H., Güner, N., & Özhatay, N. (1990). Constituents of Turkish *Artemisia scoparia*. *Fitoterapia*, 61(4), 377–378.
104. Cui, W., Cao, Q., Liu, L., Yin, X., Wang, X., Zhao, Y., ... & Tang, Y. (2024). *Artemisia argyi* essential oil ameliorates acetaminophen-induced hepatotoxicity via CYP2E1 and γ-glutamyl cycle reprogramming. *Phytomedicine*, *135*, 156106.
105. Cui, W., Cao, Q., Liu, L., Yin, X., Wang, X., Zhao, Y., ... & Tang, Y. (2024). *Artemisia argyi* essential oil ameliorates acetaminophen-induced hepatotoxicity via CYP2E1 and γ-glutamyl cycle reprogramming. *Phytomedicine*, *135*, 156106.
106. D.A.Konovalova and V.A. Chelombitko. Essential oil composition in *Artemisia scoparia* Waldst. And Kit. during vegetation. *Rast. Resursy*, 27, 135-139 (1991).
107. D'Addabbo, T., Carbonara, T., Argentieri, M. P., Radicci, V., Leonetti, P., Villanova, L., & Avato, P. (2013). Nematicidal potential of *Artemisia annua* and its main metabolites. *European Journal of Plant Pathology*, *137*(2), 295–304.
108. Dadasoglu, F., Kotan, R., Cakir, A., Cakmakci, R., Kordali, S., Ozer, H., ... & Dikbas, N. (2015). Antibacterial activities of essential oils, extracts and some of their major components of *Artemisia* spp. L. against seed-borne plant pathogenic bacteria. *Fresenius Environ. Bull*, *24*, 2715-2724.
109. Dai, J., & Mumper, R. J. (2010). Plant phenolics: extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. *Molecules*, *15*(10), 7313-7352.
110. Dajić Stevanović, Z., Petrović, M., & Aćić, S. (2014). Ethnobotanical knowledge and traditional use of plants in Serbia in relation to sustainable rural development. In *Ethnobotany and Biocultural Diversities in the Balkans: perspectives on sustainable rural development and reconciliation* (pp. 229-252). New York, NY: Springer New York.
111. Damián-Badillo, L. M., Salgado-Garciglia, R., Martínez-Muñoz, R. E., & Martínez-Pacheco, M. M. (2008). Antifungal properties of some Mexican medicinal plants. *Open Nat Prod J*, *1*, 27-33.
112. de Magalhães, P. M., Dupont, I., Hendrickx, A., Joly, A., Raas, T., Dessy, S., Sergent, T., & Schneider, Y.-J. (2012). Anti-inflammatory effect and modulation of cytochrome P450 activities by *Artemisia annua* tea infusions in human intestinal Caco-2 cells. *Food Chemistry*, *134*(2), 864–871.
113. Del Monte, D., De Martino, L., Marandino, A., Fratianni, F., Nazzaro, F., & De Feo, V. (2015). Phenolic content, antimicrobial and antioxidant activities of *Hypericum perfoliatum* L. *Industrial Crops and Products*, *74*, 342-347.
114. Delespaul, Q., de Billerbeck, V. G., Roques, C. G., Michel, G., Marquier-Viñuales, C., & Bessière, J. M. (2000). The antifungal activity of essential oils as determined by different screening methods. *Journal of essential oil research*, *12*(2), 256-266.
115. Đeridane, A., Yousfi, M., Nadjemi, B., Vidal, N., Lesgards, Jf., & Stocker, P. (2007). Screening of some Algerian medicinal plants for the phenolic compounds and their antioxidant activity. *European Food Research and Technology*, *224*(6), 801–809.

116. Deshmukh, D., Baghel, V. S., Shastri, D., Nandini, D., & Chauhan, N. S. (2010). Plants as bitter. *International Journal of Advances in Pharmaceutical Sciences*, *1*(4).
117. Dhibi, S., Ettaya, A., Elfeki, A., & Hfaiedh, N. (2015). Protective effects of *Artemisia arborescens* essential oil on oestroprogestative treatment induced hepatotoxicity. *Nutrition Research and Practice*, *9*(5), 466-471.
118. Dhingra, V., Pakki, S. R., & Narasu, M. L. (2000). Antimicrobial activity of artemisinin and its precursors. *Current Science*, 709-713.
119. Dib, I., Fauconnier, M. L., Sindic, M., Belmekki, F., Assaidi, A., Berrabah, M., ... & Ziyyat, A. (2017). Chemical composition, vasorelaxant, antioxidant and antiplatelet effects of essential oil of *Artemisia campestris* L. from Oriental Morocco. *BMC complementary and alternative medicine*, *17*(1), 82.
120. Dib, I., Idrissi, A., Fakchich, J., Diass, K., Oualdi, I., Abderrahim, Z., ... & Elachouri, M. (2024). *Artemisia abrotanum* L. *Artemisia absinthium* L. *Artemisia annua* L. *Artemisia arborescens* (Vaill.) L. *Artemisia atlantica* Coss. *Artemisia campestris* subsp. *campestris* L. *Artemisia judaica* L. *Artemisia judaica* subsp. *sahariensis* (L. Chevall.) Maire *Artemisia mesatlantica* Maire *Artemisia monosperma* Delile *Artemisia verlotiorum* Lamotte *Artemisia vulgaris* L. Seriphidium herba-alba (Asso) YR Ling Seriphidium huguetii (Caball.) Dobignard Seriphidium sieberi (Besser) K. Bremer & Humphries ex YR Ling Asteraceae. In *Ethnobotany of Northern Africa and Levant* (pp. 1-37). Cham: Springer International Publishing.
121. Ding, J., Wang, L., He, C., Zhao, J., Si, L., & Huang, H. (2021). *Artemisia scoparia*: Traditional uses, active constituents and pharmacological effects. *Journal of Ethnopharmacology*, *273*, 113960.
122. Dixon, R. A. (2001). Natural products and plant disease resistance. *Nature, 411*, 843–847.
123. Dob, T., Dahmane, D., Berramdane, T., & Chelghoum, C. (2005). Chemical composition of the essential oil of *Artemisia campestris*. L. from Algeria. *Pharmaceutical biology*, *43*(6), 512-514.
124. Dogan, Y., Nedelcheva, A. M., & Yarci, C. (2008). Plant taxa used as brooms in several Southeast European and West Asian countries. *Natura Croatica: Periodicum Musei Historiae Naturalis Croatici*, *17*(3), 193-206.
125. Donato, R., Santomauro, F., Bilia, A. R., Flamini, G., & Sacco, C. (2015). Antibacterial activity of Tuscan *Artemisia annua* essential oil and its major components against some foodborne pathogens. *LWT-Food Science and Technology*, *64*(2), 1251-1254.
126. Dong, W., Li, T. Z., Huang, X. Y., He, X. F., Geng, C. A., Zhang, X. M., & Chen, J. J. (2022). Artemzhongdianolides A1-A21, antihepatic fibrosis guaiane-type sesquiterpenoid dimers from *Artemisia zhongdianensis*. *Bioorganic Chemistry*, *128*, 106056.
127. Doukkali, L., Tahiri, A., Askarne, L., Tazi, B., Guenoun, F., Ezrari, S., & Lahlali, R. (2022). Chemical composition and antibacterial activity of Moroccan *Artemisia mesatlantica* and *A. absinthium* essential oils against fire blight caused by *Erwinia amylovora*. *Notulae Scientia Biologicae*, *14*(2), 11173.
128. Drake, D., & Lam, J. (1974). Polyacetylenes of *Artemisia vulgaris*. *Phytochemistry*, *13*(2), 455-457.
129. Ducić, V., & Radovanović, M. (2005). *Klima Srbije***.** Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.

130. Đorđević, S., Stanisavljević, D., Ristić, M., Milenković, M., Veličković, D., Stojičević, S. S., & Zlatković, B. (2013). Chemical, antioxidant and antimicrobial analysis of the essential oil and extract of *Artemisia alba* Tura. *Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*, *8*(4), 1377-1388.
131. Đuričić, D. (2021). Starinski pripravci u liječenju životinja. *Mljekarski list*, *58*(2), 48–50.
132. Edwards, G. R., & Rogerson, H. (1927). The constituents of Fabiana imbricata. *The Biochemical Journal*, *21*(4), 1010-1014.
133. Ekiert, H., Knut, E., Świątkowska, J., Klin, P., Rzepiela, A., Tomczyk, M., & Szopa, A. (2021). *Artemisia abrotanum* L. (southern wormwood)—history, current knowledge on the chemistry, biological activity, traditional use and possible new pharmaceutical and cosmetological applications. *Molecules*, *26*(9), 2503.
134. Efferth, T. (2017, October). From ancient herb to modern drug: *Artemisia annua* and artemisinin for cancer therapy. In *Seminars in cancer biology* (Vol. 46, pp. 65-83). Academic Press.
135. Ekiert, H., Pajor, J., Klin, P., Rzepiela, A., Ślesak, H., & Szopa, A. (2020). Significance of *Artemisia vulgaris* L. (Common Mugwort) in the history of medicine and its possible contemporary applications substantiated by phytochemical and pharmacological studies. *Molecules*, *25*(19), 4415.
136. El Ouahdani, K., Es-Safi, I., Mechchate, H., Al-Zahrani, M., Qurtam, A. A., Aleissa, M., ... & Bousta, D. (2021). *Thymus algeriensis* and *Artemisia herba-alba* essential oils: chemical analysis, antioxidant potential and in vivo anti-inflammatory, analgesic activities, and acute toxicity. *Molecules*, *26*(22), 6780.
137. Elad, Y., Pertot, I., Cotes Prado, A. M., & Stewart, A. (2015). Plant hosts of *Botrytis* spp. In *Botrytis–the fungus, the pathogen and its management in agricultural systems* (pp. 413-486). Cham: Springer International Publishing.
138. Elansary, H. O., Szopa, A., Kubica, P., Ekiert, H., El-Ansary, D. O., A. Al-Mana, F., & Mahmoud, E. A. (2020). Polyphenol content and biological activities of *Ruta graveolens* L. and *Artemisia abrotanum* L. in northern Saudi Arabia. *Processes*, *8*(5), 531.
139. El-Massry, K. F., El-Ghorab, A. H., & Farouk, A. (2002). Antioxidant activity and volatile components of Egyptian *Artemisia judaica* L. *Food Chemistry*, *79*(3), 331-336.
140. El-Nashar, H. A., Eldahshan, O. A., Nilofar, N., & Zengin, G. (2026). Chemical profiling and enzyme inhibitory properties of essential oil isolated from *Artemisia judaica* grown in Egypt: GC-MS analysis and in-Vitro studies. *Natural Product Research*, *40*(1), 37-41.
141. El-Sheikh, M. A., Alsharekh, A., Alatar, A. A., & Rizwana, H. (2023). Decoding the multifaceted potential of *Artemisia monosperma*: comprehensive insights into allelopathy, antimicrobial activity, and phytochemical profile for sustainable agriculture. *Plants*, *12*(21), 3695.
142. Erdogrul, Ö. T. (2002). Antibacterial activities of some plant extracts used in folk medicine. *Pharmaceutical Biology*, *40*(4), 269-273.
143. Erel, Ş. B., Reznicek, G., Şenol, S. G., YAVAŞOĞLU, N. Ü. K., Konyalioğlu, S., & Zeybek, A. U. (2012). Antimicrobial and antioxidant properties of *Artemisia* L. species from western Anatolia. *Turkish Journal of Biology*, *36*(1), 75-84.
144. Espinoza, C., Quiroz-Figueroa, F. R., Guzmán-López, O., Ruiz-May, E., Gallegos-García, V., Salinas-Castro, A., ... & Meza-Menchaca, T. (2025). Antifungal Mechanism Effect of Artemisinin on *Fusarium solani*. *Pharmaceuticals*, *18*(11), 1696.

145. European Directorate for the Quality of Medicines. (2007). *European pharmacopoeia* (6th ed.). Council of Europe.
146. Farzaneh, M., Ahmadzadeh, M., Hadian, J., & Tehrani, A. S. (2006). Chemical composition and antifungal activity of the essential oils of three species of *Artemisia* on some soil-borne phytopathogens. *Communications in agricultural and applied biological sciences*, *71*(3 Pt B), 1327-1333.
147. Fatima-Zahra, E. N. N. A. C. E. R. I. E., Fouzia, R. F., & Abdelilah, R. A. H. O. U. (2017). Ethnobotanical study of medicinal plants used in traditional medicine in the province of Sidi Kacem, Morocco. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research, 10*(1), 121-130.
148. Ferrante, C., Zengin, G., Menghini, L., Diuzheva, A., Jekő, J., Cziáky, Z., ... & Orlando, G. (2019). Qualitative Fingerprint Analysis and Multidirectional Assessment of Different Crude Extracts and Essential Oil from Wild *Artemisia santonicum* L. *Processes*, *7*(8), 522.
149. Ferreira, J. F. S., Simon, J. E., & Janick, J. (1997). *Artemisia annua: Botany, horticulture, pharmacology*. *Horticultural Reviews*, *19*, 319–371.
150. Flora of China Editorial Committee. (2011). *Flora of China* (Vol. 20–21, Asteraceae). Beijing: Science Press; St. Louis: Missouri Botanical Garden Press.
151. Fraga, B. M., Díaz, C. E., Bailén, M., & González-Coloma, A. (2021). Sesquiterpene lactones from *Artemisia absinthium*. Biotransformation and rearrangement of the insect antifeedant 3α-hydroxypelenolide. *Plants*, *10*(5), 891.
152. Francisco, G. Z., Ombawa, S. T. A., Hannah Grace, O., Tangliben, A. D. T., Los Baños, Z. R., & Alicia, I. Y. (2019). Damong Maria (*Artemisia vulgaris* Linn.)–An ancient medicinal plant. *Asian J. Pharmacogn*, *3*(4), 5-13. Gwyneth
153. Francisco, M., Ali, M., Ferreres, F., Moreno, D. A., Velasco, P., & Soengas, P. (2016). Organ-specific quantitative genetics and candidate genes of phenylpropanoid metabolism in *Brassica oleracea*. *Frontiers in plant science*, *6*, 1240.
154. Franz Ch. (1993) Genetics. Volatile Oil Crops: Their Biology Biochemistry and Production, Hay RKM, Waterman PG (Eds) Longman, Harlow, UK, 93-66.
155. Fu, C., Yu, P., Wang, M., & Qiu, F. (2020). Phytochemical analysis and geographic assessment of flavonoids, coumarins and sesquiterpenes in *Artemisia annua* L. based on HPLC-DAD quantification and LC-ESI-QTOF-MS/MS confirmation. *Food chemistry*, *312*, 126070.
156. Gajić, M. (1975). Asteraceae Dumortier. In M. Josifović (Ed.), Flora SR Srbije (Vol. 7, pp. 121-128). Srpska akademija nauka i umetnosti. Beograd.
157. Gao, Z., Ma, W. J., Li, T. Z., Ma, Y. B., Hu, J., Huang, X. Y., ... & Chen, J. J. (2022). Artemidubolides A− T, cytotoxic unreported guaiane-type sesquiterpenoid dimers against three hepatoma cell lines from *Artemisia dubia*. *Phytochemistry*, *202*, 113299.
158. Gao, Q., Zhao, X., Yin, L., Zhang, Y., Wang, B., Wu, X., ... & Sun, W. (2016). The essential oil of *Artemisia capillaris* protects against CCl4-induced liver injury in vivo. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, *26*(3), 369-374.
159. Gavrilović, M., Milutinović, M., Stevanović, Z. D., & Janaćković, P. (2023). Traditional use of cultivated plants in Mt. Tara (Western Serbia)-an ethnobotanical survey. *Maced. Pharm. Bull.*, *68*, 173-174.
160. Ge, L., Xie, Q., Wei, X., Li, Y., Shen, W., Hu, Y., ... & Zeng, X. (2023). Five undescribed plant-derived bisphenols from *Artemisia capillaris* aerial parts: Structure elucidation, anti-

hepatoma activities and plausible biogenetic pathway. *Arabian Journal of Chemistry*, *16*(4), 104580.

161. Geissman, T. A., & Ellestad, G. A. (1962). Vulgarin, A sesquiterpene lactone from *Artemisia vulgaris* L. *The Journal of Organic Chemistry*, *27*(5), 1855-1859.
162. Georgiev, M. (1883). Medicinal plants in our folk medicine. *Medicinal Collection, 1*, 1–32.
163. Georgieva, I. (2024). *Bulgarian folk mythology*. "Prof. Marin Drinov" Academic Publishing.
164. Ghlissi, Z., Sayari, N., Kallel, R., Bougatef, A., & Sahnoun, Z. (2016). Antioxidant, antibacterial, anti-inflammatory and wound healing effects of *Artemisia campestris* aqueous extract in rat. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, *84*, 1.
165. Ghorab, H., Laggoune, S., Kabouche, A., Semra, Z., & Kabouche, Z. (2013). Essential oil composition and antibacterial activity of *Artemisia campestris* L. from Khenchela (Algeria). *Der Pharmacia Lettre*, *5*(2), 189-192.
166. Gilani, A. H., Yaeesh, S., Jamal, Q., & Ghayur, M. N. (2005). Hepatoprotective activity of aqueous–methanol extract of *Artemisia vulgaris*. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, *19*(2), 170-172.
167. Gilani, A. U. H., & Janbaz, K. H. (1993). Protective effect of *Artemisia scoparia* extract against acetaminophen-induced hepatotoxicity. *General Pharmacology: The Vascular System*, *24*(6), 1455-1458.
168. Ginko, E., Demirović, E. A., & Šarić-Kundalić, B. (2023). Ethnobotanical study of traditionally used plants in the municipality of Zavidovići, BiH. *Journal of Ethnopharmacology*, *302*, 115888.
169. Goncharova, D. B., Dylenova, E. P., Zhigzhitzhapova, S. V., & Tykheev, Z. A. (2023). Constituents of lipid fractions from *Artemisia scoparia* in various phenological phases. *Chemistry of Natural Compounds*, *59*(5), 894-896.
170. Gonzalez-Coloma, A., Bailen, M., Diaz, C. E., Fraga, B. M., Martínez-Díaz, R., Zuñiga, G. E., ... & Burillo, J. (2012). Major components of Spanish cultivated *Artemisia absinthium* populations: Antifeedant, antiparasitic, and antioxidant effects. *Industrial Crops and Products*, *37*(1), 401-407.
171. Gostuški, R. (1967). *Lečenje lekovitim biljem* (4. izmenjeno i dopunjeno izd.). Narodna knjiga.
172. Greger, H. (1982). New chemical markers within *Artemisia* (Compositae-Anthemideae). In N. Margaris, A. Koedam, & D. Vokou (Eds.), *Aromatic plants: Basic and applied aspects* (pp. 153–163). Martinus Nijhoff Publishers.
173. Grifoni, L., Sacco, C., Donato, R., Tziakas, S., Tomou, E. M., Skaltsa, H., ... & Bilia, A. R. (2024). Environmentally friendly microemulsions of essential oils of *Artemisia annua* and *Salvia fruticosa* to protect crops against *Fusarium verticillioides*. *Nanomaterials*, *14*(21), 1715.
174. Guetat, A., Al-Ghamdi, F. A., & Osman, A. K. (2017). The genus *Artemisia* L. in the northern region of Saudi Arabia: essential oil variability and antibacterial activities. *Natural product research*, *31*(5), 598-603.
175. Guo, Y., Pan, Y., Gao, Z., Wang, K., Peng, M., & Cao, S. (2010). Inhibitive activity of the extracts of plants in *Artemisia* against *Fusarium oxysporum* f. sp. *vasinfectum* and *Fusarium moniliforme*. *Agricultural Science & Technology*, *11*(2), 128–131, 154.

176. Hadi, A., Hossein, N., Shirin, P., Najmeh, N., & Abolfazl, M. (2014). Anti-inflammatory and analgesic activities of *Artemisia absinthium* and chemical composition of its essential oil. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, *38*, 237-44.
177. Hadian, J., Ramak-Masoumi, T., Farzaneh, M., Mirjalili, M. H., Nejad-Ebrahimi, S., & Ghorbani, M. (2007). Chemical compositions of essential oil of *Artemisia khorasanica* podl. and its antifungal activity on soil-Born phytopathogens. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, *10*(1), 53-59.
178. Haider, F.; Kumar, N.; Naqui, A.A.; Bagchi, G.D. Oil constituents of *Artemisia nilagirica* var. *septentrionalis* growing at different altitudes. *Natural Product Communications* **2010**, *5*, 1959–1960.
179. Hall, H. M., & Clements, F. E. (1923). *The phylogenetic method in taxonomy: the North American species of Artemisia, Chrysothamnus, and Atriplex* (Vol. 1000). Carnegie institution of Washington.
180. Hammer, Ø., Harper, D. A., & Ryan, P. D. (2001). PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia electronica*, *4*(1), 9.
181. Han, J., Ye, M., Qiao, X., Xu, M., Wang, B. R., & Guo, D. A. (2008). Characterization of phenolic compounds in the Chinese herbal drug *Artemisia annua* by liquid chromatography coupled to electrospray ionization mass spectrometry. *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*, *47*(3), 516-525.
182. Han, S. Y., Kim, J., Kim, B. K., Whang, W. K., & Min, H. (2023). Effects of caffeoylquinic acid analogs derived from aerial parts of *Artemisia iwayomogi* on adipogenesis: S.-Y. Han et al. *Food Science and Biotechnology*, *32*(9), 1215-1223.
183. Hänel, H., & Raether, W. (1988). A More Sophisticated Method of Determining the Fungicidal Effect of Water-Insoluble Preparations with a Cell Harvester, Using Miconazole as an Example. /Eine verbesserte Methode zur Bestimmung der Fungizidie von wasserunlöslichen Präparaten mit Hilfe eines Zellerntegerätes am Beispiel von Miconazol. *Mycoses*, *31*(3), 148-154.
184. Hanh, N. T., Van, C. A., & Son, N. T. (2025). Recent advances in bioactive coumarin scoparone: A comprehensive review. *Fitoterapia*, 106966.
185. Hardy, K., Brand-Miller, J., Brown, K. D., Thomas, M. G., & Copeland, L. (2015). The importance of dietary carbohydrate in human evolution. *The Quarterly review of biology*, *90*(3), 251-268.
186. Harris, L. J., Daeschel, M. A., Stiles, M. E., & Klaenhammer, T. R. (1989). Antimicrobial activity of lactic acid bacteria against *Listeria monocytogenes*. *Journal of food protection*, *52*(6), 384-387.
187. Hassanzadeh-Khayyat, M., & Karimi, H. (2005). Composition of the volatile oils of three different species of *Artemisia*. *Iranian Journal of Pharmaceutical Sciences, 1*(1), 33–37.
188. Hayat, M. Q. (2011). *Multiple approaches for taxonomic study of selected Artemisia* L. *species from Pakistan* (Doctoral dissertation, Quaid-i-Azam University Islamabad, Pakistan).
189. Hayat, M. Q., Khan, M. A., Ashraf, M., & Jabeen, S. (2009). Ethnobotany of the Genus *Artemisia* L. (Asteraceae) in Pakistan. *Ethnobotany Research and Applications, 7*,147–162. https://doi.org/10.17348/era.7.0.147-162
190. Hbika, A., Farihi, A., Benali, M., Ed-Darraz, F. Z., Bouyanzer, A., Hawwal, M. F., ... & Gharibi, E. (2025). Phytochemical composition, phytotoxicity, and ADME modeling of

Artemisia absinthium L.: implications for food safety and pharmaceutical applications. *CyTA-Journal of Food*, *23*(1), 2451980.

191. He, M., Yasin, K., Yu, S., Li, J., & Xia, L. (2023). Total flavonoids in *Artemisia absinthium* L. and evaluation of its anticancer activity. *International Journal of Molecular Sciences*, *24*(22), 16348.
192. He, Z. Z., Yan, J. F., Song, Z. J., Ye, F., Liao, X., Peng, S. L., & Ding, L. S. (2009). Chemical constituents from the aerial parts of *Artemisia minor*. *Journal of Natural Products*, *72*(6), 1198-1201.
193. Hendel, N., Djamel, S., Madani, S., Selloum, M., Boussakra, F., & Drıche, O. (2021). Screening for in vitro antioxidant activity and antifungal effect of *Artemisia campestris* L. *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences*, *5*(3), 251-259.
194. Herman, T. S., da Silva Goersch, C., Bocca, A. L., & Fernandes, L. (2024). Resazurin to determine the minimum inhibitory concentration on antifungal susceptibility assays for *Fonsecaea* sp. using a modified EUCAST protocol. *Brazilian Journal of Microbiology*, *55*(2), 1349-1357.
195. Hobbs, C. R. & Baldwin, B. G. (2013). Asian origin and upslope migration of Hawaiian ***Artemisia*** (Compositae–Anthemideae). *Journal of Biogeography*, 40(3), 442–454.
196. Hofer, O., Szabó, G., Greger, H., & Nikiforov, A. (1986). Leaf coumarins from the *Artemisia laciniata* group. *Liebigs Annalen der Chemie*, *1986*(12), 2142-2149.
197. Hong, M., Kim, M., Jang, H., Bo, S., Deepa, P., Sowndhararajan, K., & Kim, S. (2023). Multivariate analysis of essential oil composition of *Artemisia annua* L. collected from different locations in Korea. *Molecules*, *28*(3), 1131.
198. Hrnjak, I., Lukić, T., Gavrilov, M. B., Marković, S. B., Unkašević, M., & Tošić, I. (2014). Aridity in vojvodina, Serbia. *Theoretical and applied climatology*, *115*(1), 323-332.
199. https://plants.sc.egov.usda.gov/DocumentLibrary/plantguide/pdf/pg_arlu.pdf
200. https://www.burgenlandflora.at/flora/detail/artemisia-santonicum/
201. https://www.chicagobotanic.org/downloads/planteval_notes/no19_artemisias.pdf
202. https://www.missouribotanicalgarden.org/PlantFinder/PlantFinderDetails.aspx?taxonid=277144
203. Hu, R., Li, B., & Chen, M. (1965). Studies on the cholagogic constituents of *Artemisia scoparia* I. the water soluble part of the extract. *Acta Pharm. Sin.*, (5).
204. Huang, H. C., Wang, H. F., Yih, K. H., Chang, L. Z., & Chang, T. M. (2012). Dual bioactivities of essential oil extracted from the leaves of *Artemisia argyi* as an antimelanogenic versus antioxidant agent and chemical composition analysis by GC/MS. *International journal of molecular sciences*, *13*(11), 14679-14697.
205. Huang, Y., Huang, Z., Gan, Y., Xie, J., Xia, Z., Liu, T., ... & Zheng, J. (2023). From ancient remedy to modern medicine: *Artemisia argyi* sesquiterpenoids as a promising natural treatment for COVID-19. *Arabian Journal of Chemistry*, *16*(12), 105298.
206. Hulankova, R. (2024). Methods for determination of antimicrobial activity of essential oils in vitro—a review. *Plants*, *13*(19), 2784.
207. Huseinović, S., Bektić, S., Selimović-Ćehajić, S., & Halilović, M. (2024). The use of medicinal plants and phytotherapy in the Konjuh Mountain of Bosnia and Herzegovina. *Euro J Med Plants*, *35*(6), 296-315.
208. Hussain, S., Islam, A., Islam, Z., Ahmad, F., Jaiswal, K., & Mishra, S. (2025). Phytochemical characterization and insight into the in vitro anthelmintic activity of *Artemisia brevifolia*

Wall ex Dc. against the different life stages of the gastrointestinal nematode of sheep. *Experimental Parasitology*, 109030.

209. Ickovski, J. D., Arsić, B. B., Mitić, M. N., Stojković, M. B., Đorđević, M. M., & Stojanović, G. S. (2022). Chemometric approach to the composition of flavonoid compounds and phenolic acids and antioxidant potential of *Artemisia* species from different habitats. *Chemistry & Biodiversity*, *19*(12), e202200365.
210. Ickovski, J. D., Stepić, K. D., & Stojanović, G. S. (2020). Composition of essential oils and headspace constituents of *Artemisia annua* L. and *A. scoparia* Waldst. et Kit.-Short communication. *Journal of the Serbian Chemical Society*, *85*(12), 1565-1575.
211. Ifriqya, M., Toumi Ikram, F. I., & Ratiba, M. (2017). Biological evaluation of anti-inflammatory activity of *Artemisia campestris* L. and *Spitzelia coronopifolia* Desf ethanolic leaves extract. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, *9*(7), 1-4.
212. Irwin, M. A., Lee, K. H., Simpson, R. F., & Geissman, T. A. (1969). Sesquiterpene lactones of artemisia. ridentin. *Phytochemistry*, *8*(10), 2009-2012.
213. Islamuddin, M., Chouhan, G., Want, M. Y., Tyagi, M., Abdin, M. Z., Sahal, D., & Afrin, F. (2014). Leishmanicidal activities of *Artemisia annua* leaf essential oil against Visceral Leishmaniasis. *Frontiers in microbiology*, *5*, 626.
214. Ismail, A. M., Ghoniemy, H. A., & Owayss, A. A. (2006, January). Combatting honeybee Varroa mites by plant oils alone or in an IPM program. In *The 2nd conference of Farm Integrated Pest Management* (Vol. 1618, pp. 172-185).
215. Ivancheva, S., & Stantcheva, B. (2000). Ethnobotanical inventory of medicinal plants in Bulgaria. *Journal of ethnopharmacology*, *69*(2), 165-172.
216. Ivănescu, B., Burlec, A. F., Crivoi, F., Roșu, C., Corciovă, A., & Miron, A. (2021). Secondary metabolites from *Artemisia* genus as biopesticides and innovative nano-based application strategies. *Molecules*, *26*(10), 3061.
217. Ivanescu, B., Miron, A., & Corciova, A. (2015). Sesquiterpene lactones from *Artemisia* genus: Biological activities and methods of analysis. *Journal of analytical methods in chemistry*, *2015*(1), 247685.
218. Ivanescu, B., Vlase, L., Lungu, C., & Corciova, A. (2016). HPLC analysis of phenolic compounds from *Artemisia* species. *Eur Chem Bull*, *5*(4), 119-123.
219. Ivanov, M., Gašić, U., Stojković, D., Kostić, M., Mišić, D., & Soković, M. (2021). New evidence for *Artemisia absinthium* L. application in gastrointestinal ailments: ethnopharmacology, antimicrobial capacity, cytotoxicity, and phenolic profile. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, *2021*(1), 9961089.
220. Ivanova, T., Marchev, A., Chervenkov, M., Bosseva, Y., Georgiev, M., Kozuharova, E., & Dimitrova, D. (2023). Catching the green—Diversity of ruderal spring plants traditionally consumed in Bulgaria and their potential benefit for human health. *Diversity*, *15*(3), 435.
221. Jahanbani, P., Nasseri, S., & Mojarrab, M. (2021). Antioxidant activity-guided phytochemical investigation of *Artemisia aucheri* Boiss.: isolation of ethyl caffeate and a spinacetin glycoside. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research: IJPR*, *20*(1), 82.
222. Jakupovic, J., Tan, R. X., Bohlmann, F., Jia, Z. J., & Huneck, S. (1991a). Acetylenes and other constituents from *Artemisia dracunculus*. *Planta medica*, *57*(05), 450-453.
223. Jakupovic, J., Tan, R. X., Bohlmann, J. Z., & Huneck, S. (1991b). Prenylated coumaric acid derivatives from *Artemisia* cf. *dolosa*. *Phytochemistry*, *30*(5), 1645-1648.

224. Jamal, K., Al-Taweel, A., Bukhari, S. I., Orfali, R., Moubayed, N. M., Al-Qahtani, J., ... & Perveen, S. (2023). Isochlorogenic acid glucosides from the arabian medicinal plant *artemisia sieberi* and their antimicrobial activities. *Molecules*, *28*(22), 7460.
225. Jan, G., Khan, M. A., & Jan, F. (2009). Medicinal Value of the Asteraceae of Dir Kohistan Valley, NWFP, Pakistan. *Ethnobotanical Leaflets*, 2009(10), 1.
226. Janacković, P., Novaković, J., Soković, M., Vujisić, L., Giweli, A. A., Dajić-Stevanović, Z., & Marin, P. D. (2015). Composition and antimicrobial activity of essential oils of *Artemisia judaica*, *A. herba-alba* and *A. arborescens* from Libya. *Archives of biological sciences*, *67*(2), 455-466.
227. Janaćković, P., Rajčević, N., Gavrilović, M., Novaković, J., Giweli, A., Stešević, D., & Marin, P. D. (2019). Essential oil composition of five *Artemisia* (Compositae) species in regards to chemophenetics. *Biochemical Systematics and Ecology*, *87*, 103960.
228. Jarić, S., Kostić, O., Miletić, Z., Marković, M., Sekulić, D., Mitrović, M., & Pavlović, P. (2024). Ethnobotanical and ethnomedicinal research into medicinal plants in the Mt Stara Planina region (south-eastern Serbia, Western Balkans). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *20*(1), 7.
229. Jarić, S., Mačukanović-Jocić, M., Djurdjević, L., Mitrović, M., Kostić, O., Karadžić, B., & Pavlović, P. (2015). An ethnobotanical survey of traditionally used plants on Suva planina mountain (south-eastern Serbia). *Journal of ethnopharmacology*, *175*, 93-108.
230. Jarić, S., Popović, Z., Mačukanović-Jocić, M., Djurdjević, L., Mijatović, M., Karadžić, B., ... & Pavlović, P. (2007). An ethnobotanical study on the usage of wild medicinal herbs from Kopaonik Mountain (Central Serbia). *Journal of ethnopharmacology*, *111*(1), 160-175.
231. Jávorka, S., & Csapody, V. (1975). *Iconographia florae partis austro-orientalis Europae centralis*. Akadémiai Kiadó.
232. Jeremić, D., Jokić, A., Behbud, A., & Stefanović, M. (1973). A new type of sesquiterpene lactone isolated from *Artemisia annua* L. Arteannuin B. *Tetrahedron Letters*, *14*(32), 3039–3042.
233. Jerkovic, I., Mastelic, J., Milos, M., Juteau, F., Masotti, V., & Viano, J. (2003). Chemical variability of *Artemisia vulgaris* L. essential oils originated from the Mediterranean area of France and Croatia. *Flavour and Fragrance Journal*, *18*(5), 436–440.
234. Jiao, B., Chen, C., Wei, M., Niu, G., Zheng, J., Zhang, G., ... & Gao, T. (2023). Phylogenomics and morphological evolution of the mega-diverse genus *Artemisia* (Asteraceae: Anthemideae): implications for its circumscription and infrageneric taxonomy. *Annals of Botany*, *131*(5), 867-883.
235. Jiofack, T., Fokunang, C., Guedje, N., Kemeuze, V., Fongnzossie, E., Nkongmeneck, B. A., ... & Tsabang, N. (2010). Ethnobotanical uses of medicinal plants of two ethnoecological regions of Cameroon. *International Journal of Medicine and Medical Sciences*, *2*(3), 60-79.
236. Jman Redzic, S. (2006). Wild edible plants and their traditional use in the human nutrition in Bosnia-Herzegovina. *Ecology of Food and Nutrition*, *45*(3), 189-232.
237. Joshi, R. K. (2013). Volatile composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Artemisia absinthium* growing in Western Ghats region of North West Karnataka, India. *Pharmaceutical biology*, *51*(7), 888-892.
238. Josifović, M. (Ed.). (1970–1977). *Flora SR Srbije* (Vols. 1–9). Srpska akademija nauka i umetnosti.

239. Jovanović, M., Bisbal-Chinesta, J. F., Đurić, D., Bogićević, K., Nenadić, D., Agustí, J., & Blain, H. A. (2020). Pleistocene herpetofaunal studies in Serbia (Balkan Peninsula, SE Europe): state of the art and perspectives. *Quaternary Science Reviews*, *233*, 106235.
240. Judzentiene, A., & Budiene, J. (2010). Compositional variation in essential oils of wild *Artemisia absinthium* from Lithuania. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, *13*(3), 275-285.
241. Judžentienė, A., & Būdienė, J. (2026). Low-Thujone *A. absinthium* L.(Wormwood) Essential Oils and Extracts with Potential Antioxidative/Prooxidant Activity. *Molecules*, *31*(10), 1551.
242. Jurjević, Ž., Zekić, S., Đokić, D., & Matkovski, B. (2021). Regional spatial approach to differences in rural economic development: Insights from Serbia. *Land*, *10*(11), 1211.
243. Juteau, F., Jerkovic, I., Masotti, V., Milos, M., Mastelic, J., Bessière, J.-M., & Viano, J. (2003). Composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Artemisia absinthium* from Croatia and France. *Planta Medica*, *69*(2), 158–161.
244. Juteau, F., Masotti, V., Bessiere, J. M., Dherbomez, M., & Viano, J. (2002). Antibacterial and antioxidant activities of *Artemisia annua* essential oil. *Fitoterapia*, *73*(6), 532-535.
245. Kähkönen, M. P., Hopia, A. I., Vuorela, H. J., Rauha, J. P., Pihlaja, K., Kujala, T. S., & Heinonen, M. (1999). Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. *Journal of agricultural and food chemistry*, *47*(10), 3954-3962.
246. Kahler. (1830). Ueber einen neuen Stoff im Semen Cinae. *Archiv der Pharmazie*, *34*(3), 318-319.
247. Kalemba, D., Kusewicz, D., & Świąder, K. (2002). Antimicrobial properties of the essential oil of *Artemisia asiatica* Nakai. *Phytotherapy Research*, *16*(3), 288-291.
248. Kapoor, D., Rinzim, Tiwari, A., Sehgal, A., Landi, M., Brestic, M., & Sharma, A. (2019). Exploiting the allelopathic potential of aqueous leaf extracts of *Artemisia absinthium* and *Psidium guajava* against *Parthenium hysterophorus*, a widespread weed in India. *Plants*, *8*(12), 552.
249. Kapoor, R., Ali, M., Mir, S. R., & Rafiullah, M. R. M. (2004). Essential oil constituents of aerial parts of *Artemisia scoparia* Waldst. & Kit. *Flavour and Fragrance Journal*, *19*(2), 109–111.
250. Karabegović, I., Nikolova, M., Veličković, D., Stojičević, S., Veljković, V., & Lazić, M. (2011). Comparison of antioxidant and antimicrobial activities of methanolic extracts of the *Artemisia* sp. recovered by different extraction techniques. *Chinese Journal of Chemical Engineering*, *19*(3), 504-511.
251. Kasote, D. M., Khyade, M. S., Lee, J. H., & Ghadge, A. A. (2022). *Artemisia* species: source of potent bioactive—Artemisinin. In *Bioactives and Pharmacology of Medicinal Plants* (pp. 95-112). Apple Academic Press.
252. Kaur, S., Singh, H. P., Mittal, S., Batish, D. R., & Kohli, R. K. (2010). Phytotoxic effects of volatile oil from *Artemisia scoparia* against weeds and its possible use as a bioherbicide. *Industrial Crops and Products*, *32*(1), 54-61.
253. Kaval, I., Behçet, L., & Cakilcioglu, U. (2014). Ethnobotanical study on medicinal plants in Geçitli and its surrounding (Hakkari-Turkey). *Journal of ethnopharmacology*, *155*(1), 171-184.

254. Kaya, S., & Solak, E. K. (2025). Phytochemicals of *Artemisia absinthium*: Natural Antioxidant, Anticancer Agents, and its Characterizations. *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry*, *54*(1), 69-83.
255. Kayani, S., Ahmad, M., Zafar, M., Sultana, S., Khan, M. P. Z., Ashraf, M. A., ... & Yaseen, G. (2014). Ethnobotanical uses of medicinal plants for respiratory disorders among the inhabitants of Gallies–Abbottabad, Northern Pakistan. *Journal of ethnopharmacology*, 156, 47-60.
256. Kebbab, R., Basseddik, A., Boussebaa, W., Nabti, E., & Houali, K. (2024). Optimization of antioxidant and antimicrobial activities by fractionation of *Artemisia judaica* subsp. *sahariensis* crude extract from Ahaggar (Algerian arid region): UPLC-ESI-MS/MS analysis of fractions. *Current Bioactive Compounds*, *20*(1), 53-67.
257. Kebie, N., & Sisay, M. A. (2024). Essential oil and smoke components of *Artemisia absinthium* and *Hagenia abyssinica*. *International Journal of Food Science*, *2024*(1), 9949040.
258. Khan, F. A., Khan, N. M., Ahmad, S., Nasruddin, Aziz, R., Ullah, I., ... & Aljuaid, A. (2022). Phytochemical profiling, antioxidant, antimicrobial and cholinesterase inhibitory effects of essential oils isolated from the leaves of *Artemisia scoparia* and *Artemisia absinthium*. *Pharmaceuticals*, *15*(10), 1221.
259. Khatib, C., Nattouf, A., & Hasan Agha, M. I. (2021). Traditional medicines and their common uses in central region of Syria: Hama and Homs–an ethnomedicinal survey. *Pharmaceutical Biology*, *59*(1), 776-786.
260. Khayyat, H. (2010). Essential oil compositions of *Artemisia scoparia* Waldst. et. Kit native to north east of Iran. *Advances in Environmental Biology*, *4*(2), 254-257.
261. Khodakov, G. V., & Kotikov, I. V. (2009). Component composition of essential oil from *Artemisia annua* and *A. scoparia*. *Chemistry of natural compounds*, *45*(6), 909-912.
262. Khoddami, A., Wilkes, M. A., & Roberts, T. H. (2013). Techniques for analysis of plant phenolic compounds. *Molecules*, *18*(2), 2328-2375.
263. Kim, A. R., Ko, H. J., Chowdhury, M. A., Chang, Y. S., & Woo, E. R. (2015). Chemical constituents on the aerial parts of *Artemisia selengensis* and their IL-6 inhibitory activity. *Archives of pharmacal research*, *38*(6), 1059-1065.
264. Kim, J. H., Kim, H. K., Jeon, S. B., Son, K. H., Kim, E. H., Kang, S. K., ... & Kwon, B. M. (2002). New sesquiterpene–monoterpene lactone, artemisolide, isolated from *Artemisia argyi*. *Tetrahedron letters*, *43*(35), 6205-6208.
265. Kim, M. J., Mohamed, E. A., Kim, D. S., Park, M. J., Ahn, B. J., Jeung, E. B., & An, B. S. (2022). Inhibitory effects and underlying mechanisms of *Artemisia capillaris* essential oil on melanogenesis in the B16F10 cell line. *Molecular Medicine Reports*, *25*(4), 113.
266. Kim, W. S., Choi, W. J., Lee, S., Kirn, W. J., Lee, D. C., Sohn, U. D., ... & Kim, W. (2015). Anti-inflammatory, antioxidant and antimicrobial effects of artemisinin extracts from *Artemisia annua* L. *Korean Journal of Physiology & Pharmacology*, *19*(1), 21-27.
267. Kim, Y. B., Cho, H. J., & Yi, Y. S. (2023). Anti-inflammatory role of *Artemisia argyi* methanol extract by targeting the caspase-11 non-canonical inflammasome in macrophages. *Journal of ethnopharmacology*, *307*, 116231.
268. Kiran, U., & Patra, D. D. (2003). Influence of natural essential oils and their by-products as nitrification retarders in regulating nitrogen utilization for Japanese mint in sandy loam soils of subtropical central India. *Agriculture, ecosystems & environment*, *94*(2), 237-245.

269. Klayman, D. L. (1985). Qinghaosu (artemisinin): an antimalarial drug from China. *Science*, *228*(4703), 1049-1055.
270. Klayman, D. L., Lin, A. J., Acton, N., Scovill, J. P., Hoch, J. M., Milhous, W. K., ... & Dobek, A. S. (1984). Isolation of artemisinin (qinghaosu) from *Artemisia annua* growing in the United States. *Journal of natural products*, *47*(4), 715-717.
271. Knežević, A. (2013). *Historical demographic and ethno-demographic basics for the development of population of Eastern Serbia* (Doctoral dissertation, Doctoral Dissertation in Serbian). Retrieved from National Repository of Dissertations in Serbia. https://nardus. mpn. gov. rs/handle/123456789/2179).
272. Kokoskova, B., & Pavela, R. (2007). Effectiveness of plant essential oils on the growth of *Erwinia amylovora*, the causal agent of fire blight disease. *Pest Technology*, *1*(1), 76-80.
273. Kolodziejski J, Stanislaw G, Surewicz H. (1959). Chemical composition of *Artemisia abrotanum*. *Dissertationes Pharmaceuticae*, 11, 67–74.
274. Kong, W., Huo, H., Gu, Y., Cao, Y., Wang, J., Liang, J., & Niu, S. (2022). Antifungal activity of camphor against four phytopathogens of *Fusarium*. *South African Journal of Botany*, *148*, 437-445.
275. Kong, W., Xie, Z., Huo, H., Jia, P., Zhang, A., Liang, J., & Wang, J. (2023). Anti-*Fusarium* activity of essential oil distilled from artemisinin (*Artemisia annua* L.) extraction residues. *South African Journal of Botany*, *158*, 180-189.
276. Konowalik, K., & Kreitschitz, A. (2012). Morphological and anatomical characteristics of *Artemisia absinthium* var. *absinthium* and its Polish endemic variety *A. absinthium* var. *calcigena*. *Plant Systematics and Evolution*, *298*(7), 1325–1336.
277. Kordali, S., Aslan, I., Çalmaşur, O., & Cakir, A. (2006). Toxicity of essential oils isolated from three *Artemisia* species and some of their major components to granary weevil, *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). *Industrial crops and products*, *23*(2), 162-170.
278. Kordali, S., Cakir, A., Mavi, A., Kilic, H., & Yildirim, A. (2005). Screening of chemical composition and antifungal and antioxidant activities of the essential oils from three Turkish *Artemisia* species. *Journal of agricultural and food chemistry*, *53*(5), 1408-1416.
279. Korolyuk, E. A., & Tkachev, A. V. (2010). Chemical composition of the essential oil from two wormwood species *Artemisia frigida* and *Artemisia argyrophylla*. *Russian journal of bioorganic chemistry*, 36(7), 884-893.
280. Kotan, R., Dadasoglu, F., Kordali, S., Cakir, A. H. M. E. T., Dikbas, N., & Cakmakci, R. A. M. A. Z. A. N. (2007). Antibacterial activity of essential oils extracted from some medicinal plants, carvacrol and thymol on *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria* (Doidge) Dye causes bacterial spot disease on pepper and tomato. *Journal of Agricultural Technology*, *3*(2), 299-306.
281. Kou, Z. X., Dang, Y., Liu, L., Wu, X. H., & Fu, Y. (2025). Antifungal activity of *Artemisia capillaris* essential oil against *Alternaria* species causing black spot on Yanbian Pingguoli pear in China. *Plants*, *14*(20), 3146.
282. Koul, B., Taak, P., Kumar, A., Khatri, T., & Sanyal, I. (2017). The *Artemisia* genus: A review on traditional uses, phytochemical constituents, pharmacological properties and germplasm conservation. *J. Glycom. Lipidom*, *7*(1), 2153-0637.
283. Koyuncu, I. (2018). Evaluation of anticancer, antioxidant activity and phenolic compounds of *Artemisia absinthium* L. extract. *Cellular and Molecular Biology*, *64*(3), 25-34.

284. Krstin, L., Katanić, Z., Turk, I., Gajski, I., & Pfeiffer, T. Ž. (2026). Current Knowledge and Utilization of Medicinal Plants and Fungi in Northeastern Croatia. *Plants*, *15*(2), 325.
285. Kuerban, G., Abulimiti, X., Zang, D., Xu, N., Tang, D., Zhao, J., & Turak, A. (2025). Unveiling the anti-inflammatory, cytotoxicity, and anti-vitiligo activities of sesquiterpenes from *Artemisia tournefortiana*. *Journal of Molecular Structure*, 144388.
286. Kültür, Ş. (2007). Medicinal plants used in Kırklareli province (Turkey). *Journal of ethnopharmacology*, *111*(2), 341-364.
287. Kültür, Ş., & Sami, S. (2008). An ethnobotanical study from Isperih (Razgrad-Bulgaria). *Journal of Faculty of Pharmacy of Istanbul University*, (40), 11-18.
288. Kumar, K., Debnath, P., Singh, S., & Kumar, N. (2023). An overview of plant phenolics and their involvement in abiotic stress tolerance. *Stresses*, *3*(3), 570-585.
289. Kumar, S., Kumari, S., & Kumar, D. (2026). Bioactive constituents and their biological properties in *Artemisia vulgaris* Linn. *Current Chemical Biology*.
290. Kursa, W., Jamiołkowska, A., Wyrostek, J., & Kowalski, R. (2022). Antifungal effect of plant extracts on the growth of the cereal pathogen *Fusarium* spp.—an in vitro study. *Agronomy*, *12*(12), 3204.
291. Kursat, M., Emre, I., Yilmaz, O., Civelek, S., Demir, E., & Turkoglu, I. (2015). Phytochemical contents of five *Artemisia* Species. *Notulae Scientia Biologicae*, *7*(4), 495–499.
292. Lachenmeier, D. W., Walch, S. G., Padosch, S. A., & Kröner, L. U. (2006). Absinthe—a review. *Critical reviews in food science and nutrition*, *46*(5), 365-377.
293. Lai, J. P., Lim, Y. H., Su, J., Shen, H. M., & Ong, C. N. (2007). Identification and characterization of major flavonoids and caffeoylquinic acids in three Compositae plants by LC/DAD-APCI/MS. *Journal of chromatography B*, *848*(2), 215-225.
294. Lawrendiadis, G. (1961). Contribution to the knowledge of the medicinal plants of Greece. *Planta medica*, *9*(02), 164-169.
295. Lazarević, P., Krivošej, Z., & Mijović, B. (2012). *Artemisia verlotiorum* Lammote (Asteraceae), new allochtonous and locally invasive plant species in Serbia. *Zaštita prirode*, *62*(1), 81-89.
296. Lee, S. J., Chung, H. Y., Maier, C. G. A., Wood, A. R., Dixon, R. A., & Mabry, T. J. (1998). Estrogenic flavonoids from *Artemisia vulgaris* L. *Journal of agricultural and food chemistry*, *46*(8), 3325-3329.
297. Lee, Y. J., Thiruvengadam, M., Chung, I. M., & Nagella, P. (2013). Polyphenol composition and antioxidant activity from the vegetable plant '*Artemisia absinthium*' L. *Australian Journal of Crop Science*, *7*(12), 1921-1926.
298. Leporatti, M. L., & Ivancheva, S. (2003). Preliminary comparative analysis of medicinal plants used in the traditional medicine of Bulgaria and Italy. *Journal of ethnopharmacology*, *87*(2-3), 123-142.
299. Leto, C., Tuttolomondo, T., La Bella, S., & Licata, M. (2013). Ethnobotanical study in the Madonie Regional Park (Central Sicily, Italy)—Medicinal use of wild shrub and herbaceous plant species. *Journal of ethnopharmacology*, *146*(1), 90-112.
300. Li, D., Wang, R., You, M., Chen, N., Sun, L., & Chen, N. (2024). The antimicrobial effect and mechanism of the *Artemisia argyi* essential oil against bacteria and fungus. *Brazilian Journal of Microbiology*, *55*(1), 727-735.

301. Lin, S., ZHANG, Q. W., & ZHANG, N. N. (2004). Studies on chemical constituents in bud of *Artemisia scoparia* (II). *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*, 152-154.
302. Ling, Y. R. (1982). On the system of the genus *Artemisia* L. and the relationship with its allies. *Bulletin of the Laboratory of the North-East Forest Institute*, *2*, 1-60.
303. Liu, B., Wang, H., Du, Z., Li, G., & Ye, H. (2011). Metabolic engineering of artemisinin biosynthesis in *Artemisia annua* L. *Plant Cell Reports, 30*, 689–694.
304. Liu, C. H., Zou, W. X., Lu, H., & Tan, R. X. (2001). Antifungal activity of *Artemisia annua* endophyte cultures against phytopathogenic fungi. *Journal of biotechnology*, *88*(3), 277-282.
305. Liu, T. T., Wu, H. B., Wu, H. B., & Zhang, J. (2019). Wormwood (*Artemisia absinthium* L.) as a promising nematicidal and antifungal agent: Chemical composition, comparison of extraction techniques and bioassay-guided isolation. *Industrial crops and products*, *133*, 295-303.
306. Llorens-Molina, J. A., & Vacas, S. (2015). Seasonal variations in essential oil of aerial parts and roots of an *Artemisia absinthium* L. population from a Spanish area with supramediterranean climate (Teruel, Spain). *Journal of Essential Oil Research*, *27*(5), 395-405.
307. Lodari, C., Hattori, K., & Futsuhara, Y. (1989). Morphological difference on leaf surface and pollen grains in genus *Artemisia*. *Japanese Journal of Breeding*, *39*(1), 9-12_2.
308. Lohani, H., Gwari, G., Bhandari, U., Haider, S. Z., Andola, H., & Chauhan, N. (2016). Variability in the essential oils from aerial parts of *Artemisia vulgaris* L. grown in Uttarakhand (India). *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, *19*(1), 103-107.
309. Lokar, L. C., Maurich, V., Mellerio, G., Moneghini, M., & Poldini, L. (1987). Variation in terpene composition of *Artemisia alba* in relation to environmental conditions. *Biochemical systematics and ecology*, *15*(3), 327-333.
310. Lopes-Lutz, D., Alviano, D. S., Alviano, C. S., & Kolodziejczyk, P. P. (2008). Screening of chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of *Artemisia* essential oils. *Phytochemistry*, *69*(8), 1732-1738
311. Łuczaj, Ł., Jug-Dujaković, M., Dolina, K., & Vitasović-Kosić, I. (2019). Plants in alcoholic beverages on the Croatian islands, with special reference to rakija travarica. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, *15*(1), 51.
312. Łuczaj, Ł., Jug-Dujaković, M., Dolina, K., Jeričević, M., & Vitasović-Kosić, I. (2024). Ethnobotany of the ritual plants of the Adriatic islands (Croatia) associated with the Roman-Catholic ceremonial year. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, *93*(180804), 1-16.
313. Łuczaj, Ł., Jug-Dujaković, M., Dolina, K., Jeričević, M., & Vitasović-Kosić, I. (2021). Insular pharmacopoeias: Ethnobotanical characteristics of medicinal plants used on the Adriatic islands. *Frontiers in pharmacology*, *12*, 623070.
314. Luo, Q. H., Wang, N. L., Liu, H. W., Fan, M., Ding, A., & Yao, X. (2006). Chemical constituents of *Artemisia scoparia*.[J]. *J Shenyang Pharm Univ*, *23*(8), 492-494.
315. Ma, Y. N., Chen, C. J., Li, Q. Q., Xu, F. R., Cheng, Y. X., & Dong, X. (2019). Monitoring antifungal agents of *Artemisia annua* against *Fusarium oxysporum* and *Fusarium solani*, associated with *Panax notoginseng* root-rot disease. *Molecules*, *24*(1), 213.
316. Maggio, A., Rosselli, S., Bruno, M., Spadaro, V., Raimondo, F. M., & Senatore, F. (2012). Chemical Composition of Essential Oil from Italian Populations of *Artemisia alba* Turra (Asteraceae). *Molecules*, *17*(9), 10232–10241.

317. Mahboubi, M. (2017). *Artemisia sieberi* Besser essential oil and treatment of fungal infections. *Biomedicine & pharmacotherapy*, *89*, 1422-1430.
318. Mahmoudi, M., Ebrahimzadeh, M. A., Ansaroudi, F., Nabavi, S. F., & Nabavi, S. M. (2009). Antidepressant and antioxidant activities of *Artemisia absinthium* L. at flowering stage. *African Journal of Biotechnology*, *8*(24), 7170–7175.
319. Malik, S., de Mesquita, L. S. S., Silva, C. R., de Mesquita, J. W. C., de Sá Rocha, E., Bose, J., ... & Costa-Júnior, L. M. (2019). Chemical profile and biological activities of essential oil from *Artemisia vulgaris* L. cultivated in Brazil. *Pharmaceuticals*, *12*(2), 49.
320. Mamatova, A. S., Korona-Glowniak, I., Skalicka-Woźniak, K., Józefczyk, A., Wojtanowski, K. K., Baj, T., ... & Malm, A. (2019). Phytochemical composition of wormwood (*Artemisia gmelinii*) extracts in respect of their antimicrobial activity. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, *19*(1), 288.
321. Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Remesy, C., Jimenez, L., 2004. Polyphenols: food sources and bioavailability. *American Journal of Clinical Nutrition, 79*, 727–747.
322. Mannan, A., Ahmed, I., Arshad, W., Asim, M. F., Qureshi, R. A., Hussain, I., & Mirza, B. (2010). Survey of artemisinin production by diverse *Artemisia* species in northern Pakistan. *Malaria Journal, 9*, 310.
323. Manns, D., & Hartmann, R. (1992). Annuadiepoxide, a new polyacetylene from the aerial parts of *Artemisia annua*. *Journal of Natural Products*, *55*(1), 29-32.
324. Marinas, I. C., Oprea, E., Chifiriuc, M. C., Badea, I. A., Buleandra, M., & Lazar, V. (2015). Chemical composition and antipathogenic activity of *Artemisia annua* essential oil from Romania. *Chemistry & Biodiversity*, *12*(10), 1554–1564.
325. Marković, M. S., Pljevljakušić, D. S., Nikolić, B. M., Miladinović, L. D., Đokić, M. M., Rakonjac, B. Lj., & Stankov Jovanović, P. V. (2021a). Ethnoveterinary knowledge in Pirot County (Serbia). *South African Journal of Botany*, *137*, 278–289.
326. Marković, M. S., Pljevljakušić, D. S., Pančić, A. S., Rakonjac, L. B., Nikolić, B. M., & Stankov-Jovanović, V. P. (2023). *Ethnobotanical use of plants from the genus Galium in the Pirot District. Pirotski zbornik, 48,* 191–202.
327. Markovic, M., Pljevljakušic, D., Menkovic, N., Matejić, J., Papovic, O., & Jovanovic, V. S. (2021b). Traditional knowledge on the medicinal use of plants from genus Gentiana in the Pirot County (Serbia). *Lek. Sirovine*, *41*, 46-53.
328. Marshall, J. A., & Wuts, P. G. (1978). Stereocontrolled total synthesis of. alpha.-and. beta.-santonin. *The Journal of Organic Chemistry*, *43*(6), 1086-1089.
329. Martin, J. R. (2004). Sense and sensibility: Texturing evaluation. *Language, education and discourse: Functional approaches*, 270-304.
330. Martínez, M. J. A., Del Olmo, L. M. B., Ticona, L. A., & Benito, P. B. (2012). The *Artemisia* L. genus: a review of bioactive sesquiterpene lactones. *Studies in natural products chemistry*, *37*, 43-65.
331. Martini, M. C., Zhang, T., Williams, J. T., Abramovitch, R. B., Weathers, P. J., & Shell, S. S. (2020). *Artemisia annua* and *Artemisia afra* extracts exhibit strong bactericidal activity against *Mycobacterium tuberculosis*. *Journal of ethnopharmacology*, *262*, 113191.
332. Masotti, V., Juteau, F., Bessière, J. M., & Viano, J. (2003). Seasonal and phenological variations of the essential oil from the narrow endemic species *Artemisia molinieri* and its biological activities. *Journal of agricultural and food chemistry*, *51*(24), 7115-7121.

333. Massiha, A., Khoshkholgh-Pahlaviani, M. M., Issazadeh, K., Bidarigh, S., & Zarrabi, S. (2013). *Antibacterial activity of essential oils and plant extracts of Artemisia (Artemisia annua L.) in vitro*. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences, 15*(6), 14–18.
334. Matejić, J. S., Stefanović, N., Ivković, M., Živanović, N., Marin, P. D., & Džamić, A. M. (2020). Traditional uses of autochthonous medicinal and ritual plants and other remedies for health in Eastern and South-Eastern Serbia. *Journal of Ethnopharmacology*, *261*, 113186.
335. Mathlouthi, A., Saadaoui, N., & Ben-Attia, M. (2021). Essential oils from *Artemisia* species inhibit biofilm formation and the virulence of *Escherichia coli* EPEC 2348/69. *Biofouling, 37*(2), 174-183.
336. Matlala, M. P. (2025). Antioxodative, anti-inflammatory and antimycobacterial activities of *Artemisia afra* subfraction against *Mycobacterium smegmatis* [Master's dissertation, University of Limpopo]. University of Limpopo Institutional Repository.
337. Matsueda, S., Nagaki, M., & Koreeda, M. (1980). Studies on sesquiterpenelactones. VI. Chemical constitution of *Artemisia feddei* Lev. et Van (author's transl). *Yakugaku zasshi: Journal of the Pharmaceutical Society of Japan*, *100*(6), 615-618.
338. Mazandarani, M., Majidi, Z., Zarghami-Moghaddam, P., Abrodi, M., Hemati, H., & Fathiazad, F. (2012). Essential oil composition, total phenol, flavonoid, anthocyanin and antioxidant activities in different parts of *Artemisia annua* L. in two localities (North of Iran). *Journal of Medicinal plants and By-products*, *1*(1), 13-21.
339. McArthur, J. R. T. E. D. (2004). *Artemisia ludoviciana* Nutt. Lousiana sagewort. *Wildland Shrubs of the United States and Its Territories: Thamnic Descriptions: Volume*, 69.
340. McMullen, M. (2017). The use of bitter herbs in practice. *Int J Complement Altern Med*, *6*(5), 00198.
341. Medved, M. (2022). *Određivanje artemisinina i profila isparljivih spojeva u ekstraktima slatkog pelina (Artemisia annua L.)* (Doctoral dissertation, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Zavod za procesno inženjerstvo).
342. Megdiche-Ksouri, W., Trabelsi, N., Mkadmini, K., Bourgou, S., Noumi, A., Snoussi, M., Barbria, R., Tebourbi, O., & Ksouri, R. (2015). *Artemisia campestris* phenolic compounds have antioxidant and antimicrobial activity. *Industrial Crops and Products, 63*, 104–113. 15–122.
343. Mehani, M., Segni, L., Terzi, V., Morcia, C., Ghizzoni, R., Goudgil, B., & Benchikh, S. (2016). Antifungal activity of *Artemisia herba-alba* on various *fusarium*. *Phytothérapie*, 1-4.
344. Melguizo-Melguizo, D., Diaz-de-Cerio, E., Quirantes-Piné, R., Švarc-Gajić, J., & Segura-Carretero, A. (2014). The potential of *Artemisia vulgaris* leaves as a source of antioxidant phenolic compounds. *Journal of Functional Foods, 10*, 192–200.
345. Melkania, N. P., Singh, J. S., & Bisht, K. K. S. (1982). Allelopathic potential of *Artemisia vulgaris* L. and *Pinus roxburghii* Sargent: a bioassay study. *Proceedings of the Indian National Science Academy-Part B: Biological Sciences*, *48*(5), 685-688.
346. Mengane, S. K., & Kamble, S. S. (2014). Bioefficacy of plant extracts on *Fusarium oxysporum* f. sp. cubense causing panama wilt of banana. *Int J Pharm Bio Sci*, *4*, 24-27.
347. Mericli, A. H., Jakupovic, J., Bohlmann, F., Damadyan, B., Özhatay, N., & Cubukcu, B. (1988). Eudesmanolides from *Artemisia santonicum. Planta medica*, *54*(05), 447-449.

348. Mihajilov-Krstev, T., Jovanović, B., Jović, J., Ilić, B., Miladinović, D., Matejić, J., ... & Zlatković, B. (2014). Antimicrobial, antioxidative, and insect repellent effects of *Artemisia absinthium* essential oil. *Planta medica*, *80*(18), 1698-1705.
349. Miletic, R., & Todorovic, M. (2009). The regional structure of Serbia. *Journal of Urban and Regional Analysis*, *1*(1), 55-66.
350. Miljanović, D., Miletić, R., & Đorđević, J. (2010). Regional inequality in Serbia as a development problem. *Acta geographica Slovenica*, *50*(2), 253-275.
351. Miljić, U., & Puškaš, V. (2012). Medicinal plants in Bermet, Serbian aromatic wine. *Acta Agriculturae Serbica*, *17*(34), 83-92.
352. Milosavljević, S., Bulatović, V., & Stefanović, M. (1999). Sesquiterpene lactones from the Yugoslavian wild growing plant families Asteraceae and Apiaceae. *Journal of the Serbian chemical society*, *64*(7-8), 397-442.
353. Mirjalili, M. H., Tabatabaei, S. M. F., Hadian, J., Ebrahimi, S. N., & Sonboli, A. (2007). Phenological Variation of the Essential Oil of *Artemisia scoparia* Waldst. Et Kit from Iran. *Journal of Essential Oil Research*, *19*(4), 326–329.
354. Mirković, Đ. (2005). *Ljekovito bilje u Crnoj Gori*. Obod.
355. Misra, L. N., & Singh, S. P. (1986). α-Thujone, the major component of the essential oil from *Artemisia vulgaris* growing wild in Nilgiri hills. *Journal of Natural Products*, *49*(5), 941–941.
356. Moacă, E.-A., Pavel, I. Z., Danciu, C., Crăiniceanu, Z., Minda, D., Ardelean, F., Antal, D. S., Ghiulai, R., Cioca, A., Derban, M., Simu, S., Chioibaş, R., Szuhanek, C., & Dehelean, C.-A. (2019). Romanian wormwood (*Artemisia absinthium* L.): Physicochemical and nutraceutical screening. *Molecules*, *24*(17), 3087.
357. Mohamed, A. A., & Alotaibi, B. M. (2023). Essential oils of some medicinal plants and their biological activities: a mini review. *Journal of Umm Al-Qura University for Applied Sciences*, *9*(1), 40-49.
358. Mohamed, T. A., Hegazy, M. E. F., Abd El Aty, A. A., Ghabbour, H. A., Alsaid, M. S., Shahat, A. A., & Paré, P. W. (2017). Antimicrobial sesquiterpene lactones from *Artemisia sieberi*. *Journal of Asian natural products research*, *19*(11), 1093-1101.
359. Mohammadi, A., Sani, T. A., Ameri, A. A., Imani, M., Golmakani, E., & Kamali, H. (2015). Seasonal variation in the chemical composition, antioxidant activity, and total phenolic content of *Artemisia absinthium* essential oils. *Pharmacognosy Research*, *7*(4), 329.
360. Mohan, M., Pandey, A. K., Singh, P., Nautiyal, M. K., & Gupta, S. (2016). Evaluation of *Artemisia maritima* L. Essential Oil for its Chemical and Biological Properties against Some Foodborne Pathogens. *Analytical Chemistry Letters*, *6*(1), 47–54.
361. Monroy-Ortiz, C., & Castillo-España, P. (2007). *Plantas medicinales utilizadas en el estado de Morelos* (2nd ed.). Universidad Autónoma del Estado de Morelos & Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
362. Morteza-Semnani, K., & Akbarzadeh, M. (2005). Essential oils composition of Iranian *Artemisia absinthium* L. and *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. *Journal of Essential oil research*, *17*(3), 321-322.
363. Msaada, K., Salem, N., Bachrouch, O., Bousselmi, S., Tammar, S., Alfaify, A., ... & Marzouk, B. (2015). Chemical composition and antioxidant and antimicrobial activities of wormwood (*Artemisia absinthium* L.) essential oils and phenolics. *Journal of Chemistry*, *2015*(1), 804658.

364. Mucciarelli, M., Caramiello, R., Maffei, M., & Chialva, F. (1995). Essential oils from some *Artemisia* species growing spontaneously in North-West Italy. *Flavour and Fragrance Journal*, *10*(1), 25-32.
365. Mullalija, B., Mustafa, B., Hajdari, A., Quave, C. L., & Pieroni, A. (2021). Ethnobotany of rural and urban Albanians and Serbs in the Anadrini region, Kosovo. *Genetic Resources and Crop Evolution*, *68*(5), 1825-1848.
366. Muratović, E., & Parić, A. (2023). Plant ethnomedicine in Bosnia and Herzegovina, past and present. *Ethnobotany Research and Applications*, *26*, 1-27.
367. Mustafa, B., Hajdari, A., Krasniqi, F., Hoxha, E., Ademi, H., Quave, C. L., & Pieroni, A. (2012). Medical ethnobotany of the Albanian Alps in Kosovo. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *8*(1), 6.
368. Mustafa, B., Hajdari, A., Pajazita, Q., Syla, B., Quave, C. L., & Pieroni, A. (2012). An ethnobotanical survey of the Gollak region, Kosovo. *Genetic Resources and Crop Evolution*, *59*(5), 739-754.
369. Mustafa, B., Hajdari, A., Pieroni, A., Pulaj, B., Koro, X., & Quave, C. L. (2015). A cross-cultural comparison of folk plant uses among Albanians, Bosniaks, Gorani and Turks living in south Kosovo. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, *11*(1), 39.
370. Mwinga, J. L., Otang-Mbeng, W., Kubheka, B. P., & Aremu, A. O. (2022). Ethnobotanical survey of plants used by subsistence farmers in mitigating cabbage and spinach diseases in OR Tambo Municipality, South Africa. *Plants*, *11*(23), 3215.
371. Nair, M. S., Huang, Y., Fidock, D. A., Polyak, S. J., Wagoner, J., Towler, M. J., & Weathers, P. J. (2021). *Artemisia annua* L. extracts inhibit the in vitro replication of SARS-CoV-2 and two of its variants. *Journal of ethnopharmacology*, *274*, 114016.
372. Nalbantsoy, A., Erel, Ş. B., Köksal, Ç., Göçmen, B., Yıldız, M. Z., & Yavaşoğlu, N. Ü. K. (2013). Viper venom induced inflammation with *Montivipera xanthina* (Gray, 1849) and the anti-snake venom activities of *Artemisia absinthium* L. in rat. *Toxicon,* 65, 34–40.
373. Nazzaro, F., Fratianni, F., Coppola, R., & De Feo, V. (2017). Essential oils and antifungal activity. *Pharmaceuticals*, *10*(4), 86.
374. Nedelcheva, A., & Dogan, Y. (2011a). Usage of plants for weather and climate forecasting in Bulgarian folk traditions. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, *10*(1), 91-95.
375. Nedelcheva, A., Dogan, Y., Obratov-Petkovic, D., & Padure, I. M. (2011b). The traditional use of plants for handicrafts in southeastern Europe. *Human Ecology*, *39*(6), 813-828.
376. Neu, R. (1960). Ein Verfahren zur Trennung der Chalkone von den ihnen isomeren Flavanonen sowie von Flavonolen und Flavanonolen. *Archiv der Pharmazie*, *293*(2), 169-174.
377. Nganthoi, M., & Sanatombi, K. (2019). Artemisinin content and DNA profiling of *Artemisia* species of Manipur. *South African Journal of Botany, 125*, 9–15. https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.06.027.
378. Nguyen, H. T., Radácsi, P., Gosztola, B., & Németh, É. Z. (2018a). Effects of temperature and light intensity on morphological and phytochemical characters and antioxidant potential of wormwood (*Artemisia absinthium* L.). *Biochemical Systematics and Ecology*, *79*, 1-7.
379. Nguyen, H. T., Radácsi, P., Gosztola, B., Rajhárt, P., & Németh, É. Z. (2018b). Accumulation and composition of essential oil due to plant development and organs in wormwood (*Artemisia absinthium* L.). *Industrial Crops and Products*, *123*, 232-237.

380. Nguyen, H.T., Németh, Z.É. 2016: Sources of variability of wormwood (*Artemisia absinthium* L.) essential oil. Journal of applied research on medicinal and aromatic plants, 3(4): 143-150
381. Ngwu, M. I., Emencheta, S. C., Agbo, C. P., Ngwu, G. I., Agbo, M. C., Okorie, C. N., ... & Ibezim, E. C. (2024). Molecular characterization of methanol extract of *Artemisia annua* leaf and its antifungal activity on clinical isolates of *Candida albicans*. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, *23*(5), 855.
382. Nibret, E.; Wink, M. Volatile components of four Ethiopian *Artemisia* species extracts and their *in vitro* antitrypanosomal and cytotoxic activities. *Phytomedicine* 2010, *17*, 369–374.
383. Nigdelioglu Dolanbay, S. (2025). Monoterpene-rich essential oil from *Artemisia santonicum* L. exerts neuroprotective effects in Aβ-induced SH-SY5Y cells: Modulation of tau pathology, neuroinflammation, oxidative stress, and synaptic-metabolic pathways. *Toxicology Research*, *14*(6), tfaf155.
384. Nikitin, E., Fitsev, I., Egorova, A., Logvinenko, L., Terenzhev, D., Bekmuratova, F., ... & Kalinnikova, T. (2023). Five different *Artemisia* L. species ethanol extracts' phytochemical composition and their antimicrobial and nematocide activity. *International journal of molecular sciences*, *24*(18), 14372.
385. Nikolić, T. 2020. *Flora Croatica: Vascular Flora of the Republic of Croatia.* Alfa d.d., vol. 2-3. Zagreb.
386. Nikolova, M. T., Aneva, I. Y., Dimitrova, M. N., & Berkov, S. H. (2019). Metabolic profiling of *Artemisia santonicum* and *Artemisia lerchiana* by GC/MS. *Probl. Biol. Med. Pharm. Chem*, *22*, 26.
387. Nikolova, M., Lyubenova, A., Yankova-Tsvetkova, E., Georgiev, B., Berkov, S., Aneva, I., & Trendafilova, A. (2023). *Artemisia santonicum* L. and *Artemisia lerchiana* Web. Essential Oils and Exudates as Sources of Compounds with Pesticidal Action. *Plants*, *12*(19), 3491.
388. Noori, S., Taghikhani, M., M Hassan, Z., Allameh, A., & Mostafaei, A. (2009). Tehranolide could shift the immune response towards Th1 and modulate the intra-tumor infiltrated T regulatory cells. *Iranian Journal of Immunology*, *6*(4), 216-224.
389. Numonov, S., Sharopov, F., Salimov, A., Sukhrobov, P., Atolikshoeva, S., Safarzoda, R., ... & Aisa, H. A. (2019). Assessment of artemisinin contents in selected *Artemisia* species from Tajikistan (Central Asia). *Medicines*, *6*(1), 23.
390. Obistioiu, D., Cristina, R. T., Schmerold, I., Chizzola, R., Stolze, K., Nichita, I., & Chiurciu, V. (2014). Chemical characterization by GC-MS and in vitro activity against *Candida albicans* of volatile fractions prepared from *Artemisia dracunculus*, *Artemisia abrotanum*, *Artemisia absinthium* and *Artemisia vulgaris*. *Chemistry Central Journal*, *8*(1), 6.
391. Olennikov, D. N., Chirikova, N. K., Kashchenko, N. I., Nikolaev, V. M., Kim, S. W., & Vennos, C. (2018). Bioactive phenolics of the genus *Artemisia* (Asteraceae): HPLC-DAD-ESI-TQ-MS/MS profile of the Siberian species and their inhibitory potential against α-amylase and α-glucosidase. *Frontiers in pharmacology*, *9*, 756.
392. Orav, A., Raal, A., Arak, E., Muurisepp, M., & Kailas, T. (2006). Composition of the essential oil of *Artemisia absinthium* L. of different geographical origin. *Proceedings-Estonian Academy of Sciences Chemistry*, *55*(3), 155.
393. Osanloo, M., Alipanah, H., Hashempour, M. A., Motazedian, B., Zarenezhad, E., Zahedifard, Z., & Ghasemian, A. (2025). The Antimicrobial and Antibiofilm Potential of

Citrus aurantium and *Artemisia annua* Essential Oils Nanoemulsions. *Archives of Razi Institute*, *80*(4), 927.

394. Pajor, J., Klin, P., Rzepiela, A., Elansary, H. O., Al-Mana, F. A., Skalicka-Woźniak, K., ... & Ekiert, H. (2020). *Artemisia absinthium* L.—Importance in the history of medicine, the latest advances in phytochemistry and therapeutical, cosmetological and culinary uses. *Plants*, *9*(9), 1063.
395. Pandey, A. K., Singh, P., & Tripathi, N. N. (2014). Chemistry and bioactivities of essential oils of some *Ocimum* species: an overview. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, *4*(9), 682-694.
396. Papp, N., Farkas, Á., & Pieroni, A. (2013). An ethnobotanical study on home gardens in a Transylvanian Hungarian Csángó village (Romania). *Genetic Resources and Crop Evolution*, *60*(4), 1423-1432.
397. Parafiniuk, A., & Kromer, K. (2023). Localization of sesquiterpene lactones biosynthesis in flowers of *Arnica* taxa. *Molecules*, *28*(11), 4379.
398. Pelagić, V. (2008). *Pelagićev narodni učitelj*. Beoknjiga.
399. Peneva, P. T., Vitkova, A., & Ivancheva, S. (1988). Santonin, essential oil and flavonoid content in *Artemisia santonicum* L. *Plant Science (Sofia)*, *25*(7), 35–42.
400. Perfumi, M., Valentini, G., Bellomaria, B., & Biondi, E. (1999). Chemical constituents and spasmolytic activity in guinea-pig ileum of essential oil of *Artemisia alba* from two geographically and ecologically different localities. *Journal of Essential Oil Research*, *11*(2), 223-228.
401. Peron, G., Baldan, V., Sut, S., Faggian, M., Roccabruna, L., Zanini, D., ... & Dall'Acqua, S. (2017). Phytochemical investigations on *Artemisia alba* Turra growing in the North-East of Italy. *Natural product research*, *31*(16), 1861-1868.
402. Peruzzi L, Gargano D, Cesca G. 2005. Karyological observations on *Artemisia alba* Turra (Asteraceae). *Caryologia*. 58:78–82.
403. Pieroni, A. (2017). Traditional uses of wild food plants, medicinal plants, and domestic remedies in Albanian, Aromanian and Macedonian villages in South-Eastern Albania. *Journal of Herbal Medicine*, *9*, 81-90.
404. Pieroni, A., Cianfaglione, K., Nedelcheva, A., Hajdari, A., Mustafa, B., & Quave, C. L. (2014b). Resilience at the border: Traditional botanical knowledge among Macedonians and Albanians living in Gollobordo, Eastern Albania. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, *10*, 31.
405. Pieroni, A., Giusti, M. E., Münz, H., Lenzarini, C., Turković, G., & Turković, A. (2003). Ethnobotanical knowledge of the Istro-Romanians of Žejane in Croatia. *Fitoterapia*, *74*(7-8), 710-719.
406. Pieroni, A., Nedelcheva, A., & Dogan, Y. (2015b). Local knowledge of medicinal plants and wild food plants among Tatars and Romanians in Dobruja (South-East Romania). *Genetic Resources and Crop Evolution*, *62*(4), 605-620.
407. Pieroni, A., Nedelcheva, A., Hajdari, A., Mustafa, B., Scaltriti, B., Cianfaglione, K., & Quave, C. L. (2014). Local knowledge on plants and domestic remedies in the mountain villages of Peshkopia (Eastern Albania). *Journal of Mountain Science*, *11*(1), 180-193.
408. Pino, J. A., Marbot, R., & Fuentes, V. (1997). *Essential oil of Artemisia absinthium L. from Cuba. Journal of Essential Oil Research, 9*(2), 147–148.

409. Pires, J. M., Mendes, F. R., Negri, G., Duarte-Almeida, J. M., & Carlini, E. A. (2009). Antinociceptive peripheral effect of *Achillea millefolium* L. and *Artemisia vulgaris* L.: Both plants known popularly by brand names of analgesic drugs. *Phytotherapy Research*, *23*(2), 212–219.
410. Pishgahzadeh, E., Shafaroodi, H., & Asgarpanah, J. (2019). Analgesic and antiinflammatory activities of the essential oil from *Artemisia sieberi* Besser. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, *55*, e17011.
411. Polito, F., Papaianni, M., Woo, S. L., Malaspina, P., Cornara, L., & De Feo, V. (2024). *Artemisia arborescens* (Vaill.) L.: Micromorphology, essential oil composition, and its potential as an alternative biocontrol product. *Plants*, *13*(6), 825.
412. Popović, Z., Smiljanić, M., Matić, R., Kostić, M., Nikić, P., & Bojović, S. (2012). Phytotherapeutical plants from the Deliblato Sands (Serbia): Traditional pharmacopoeia and implications for conservation. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, *11*(3), 385-400.
413. POWO (2026). Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; https://powo.science.kew.org/ Retrieved 03 October 2026.
414. Quispe-Condori, S., Sánchez, D., Foglio, M. A., Rosa, P. T., Zetzl, C., Brunner, G., & Meireles, M. A. A. (2005). Global yield isotherms and kinetic of artemisinin extraction from *Artemisia annua* L leaves using supercritical carbon dioxide. *The Journal of supercritical fluids*, *36*(1), 40-48.
415. Rabia, Sultan, K. B., Zakir, M., Fazal, H., Khan, H., & Khan, M. A. (2013). Antimicrobial potential in *Artemisia scoparia* and *Echinacea purpurea*. *American Journal of PharmTech Research*, *3*(2), 283–289.
416. Radović Jakovljević, M., Grujičić, D., Živanović, M., Stanković, M., Ćirić, A., Djurdjević, P., Todorović, Ž., Živančević-Simonović, S., Mihaljević, O., & Milošević-Djordjević, O. (2019). Ethyl acetate extracts of two *Artemisia* species: Analyses of phenolic profile and anticancer activities against SW-480 colon cancer cells. *Natural Product Communications*, *14*(5), 1934578X19843011.
417. Radulovic, B., & Dragutinovic, S. (2015). Efficiency of local self-governments in Serbia: an SFA approach. *Industrija*, *43*(3), 123-142.
418. Radulović, N. S., Randjelović, P. J., Stojanović, N. M., Blagojević, P. D., Stojanović-Radić, Z. Z., Ilić, I. R., & Djordjević, V. B. (2013). Toxic essential oils. Part II: Chemical, toxicological, pharmacological and microbiological profiles of *Artemisia annua* L. volatiles. *Food and chemical toxicology*, *58*, 37-49
419. Rahman, I. U., Afzal, A., Iqbal, Z., Ijaz, F., Ali, N., Shah, M., Ullah, S., & Bussmann, R. W. (2019). Historical perspectives of ethnobotany. *Clinics in dermatology*, *37*(4), 382-388.
420. Ranjbar, M., Naghavi, M. R., Alizadeh, H., & Soltanloo, H. (2015). Expression of artemisinin biosynthesis genes in eight *Artemisia* species at three developmental stages. *Industrial Crops and Products*, *76*, 836–843.
421. Rashid, S., Rather, M. A., Shah, W. A., & Bhat, B. A. (2013). Chemical composition, antimicrobial, cytotoxic and antioxidant activities of the essential oil of *Artemisia indica* Willd. *Food chemistry*, *138*(1), 693-700.
422. Rasooli, I., Rezaee, M. B., Moosavi, M. L., & Jaimand, K. (2003). Microbial sensitivity to and chemical properties of the essential oil of *Artemisia annua* L. *Journal of Essential Oil Research*, *15*(1), 59-62.

423. Redzic, S. (2010). Wild medicinal plants and their usage in traditional human therapy (Southern Bosnia and Herzegovina, W. Balkan). *J Med Plants Res*, *4*(11), 1003-1027.
424. Redžić, S., & Ferrier, J. (2014). The use of wild plants for human nutrition during a war: Eastern Bosnia (Western Balkans). In *Ethnobotany and biocultural diversities in the balkans: perspectives on sustainable rural development and reconciliation* (pp. 149-182). New York, NY: Springer New York.
425. Remberg, P., Björk, L., Hedner, T., & Sterner, O. (2004). Characteristics, clinical effect profile and tolerability of a nasal spray preparation of *Artemisia abrotanum* L. for allergic rhinitis. *Phytomedicine*, *11*(1), 36-42.
426. Rexhepi, B. (2021). Current status of functional food and medicinal plants in ethnobotany studies of Asteraceae family among albanians in three western balkan countries: an overview of publications in the field. *International Journal of Food Technology and Nutrition*, *4*(7-8), 16-26.
427. Rexhepi, B. E. S. N. I. K. (2018). Ethnobotanical study of some medicinal and edible plants in Northeastern statistical region of Macedonia. *International Journal of Advances in Science Engineering and Technology*, *6*(1), 93-99.
428. Rexhepi, B., LUMA, Q., Bajrami, A., & HAZIRI, A. (2024). Ethnobotany of local people in Glloboçica (Republic of Kosovo). *JNSM Journal of Natural Sciences and Mathematics of UT*, *9*(17-18), 28-38.
429. Rezaeinodehi, A., & Khangholi, S. (2008). Chemical composition of the essential oil of *Artemisia absinthium* growing wild in Iran. *Pak J Biol Sci*, *11*(6), 946-949.
430. Riahi, L., Chograni, H., Elferchichi, M., Zaouali, Y., Zoghlami, N., & Mliki, A. (2013). Variations in Tunisian wormwood essential oil profiles and phenolic contents between leaves and flowers and their effects on antioxidant activities. *Industrial Crops and Products, 46*, 290–296.
431. Risaliti, L., Pini, G., Ascrizzi, R., Donato, R., Sacco, C., Bergonzi, M. C., ... & Bilia, A. R. (2020). *Artemisia annua* essential oil extraction, characterization, and incorporation in nanoliposomes, smart drug delivery systems against *Candida* species. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, *59*, 101849.
432. Ronse, A. C., & De Pooter, H. L. (1990). Essential oil production by Belgian *Artemisia alba* (Turra) before and after micropropagation. *Journal of Essential Oil Research*, *2*(5), 237-242.
433. Ruikar, A. D., Misar, A. V., Jadhav, R. B., Rojatkar, S. R., Mujumdar, A. M., Puranik, V. G., & Deshpande, N. R. (2011). Sesquiterpene lactone, a potent drug molecule from *Artemisia pallens* wall with anti-inflammatory activity. *Arzneimittelforschung*, *61*(09), 510-514.
434. Rumińska, A., & Ożarowski, A. (Eds.). (1990). *Leksykon roślin leczniczych*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne.
435. Ryu, J. C., Park, S. M., Hwangbo, M., Byun, S. H., Ku, S. K., Kim, Y. W., ... & Cho, I. J. (2013). Methanol extract of *Artemisia apiacea* hance attenuates the expression of inflammatory mediators via NF-κB inactivation. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, *2013*(1), 494681.
436. Ryu, S. Y., Kim, J. O., & Choi, S. U. (1997). Cytotoxic components of *Artemisia princeps*. *Planta medica*, *63*(04), 384-385.
437. S Redžić, S. (2007). The ecological aspect of ethnobotany and ethnopharmacology of population in Bosnia and Herzegovina. *Collegium antropologicum*, *31*(3), 869-890.

438. Saddi, M., Sanna, A., Cottiglia, F., Chisu, L., Casu, L., Bonsignore, L., & De Logu, A. (2007). Antiherpevirus activity of *Artemisia arborescens* essential oil and inhibition of lateral diffusion in Vero cells. *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, *6*, Article 10.
439. Safaei-Ghomi, J., Bamoniri, A., Sarafraz, M. B., & Batooli, H. (2005). Volatile components from *Artemisia scoparia* Waldst et Kit growing in central Iran. *Flavour and fragrance journal*, *20*(6), 650-652.
440. Şahin, T., & Kılıç, Ö. (2022). A review: some plants used for stomach ailments in Turkey traditional medicine. *Cent Eur J Bot*, *8*(1), 20-46.
441. Sakipova, Z., Wong, N. S. H., Bekezhanova, T., Sadykova, Shukirbekova, A., & Boylan, F. (2017). Quantification of santonin in eight species of *Artemisia* from Kazakhstan by means of HPLC-UV: Method development and validation. *PLoS One*, *12*(3), e0173714.
442. Salhi, N., Rahmani, B., Mehani, M., Terzi, V., Benouaar, M., Amraoui, K., & Bissati, S. (2019). The antifungal activity of *Artemisia herba-alba* aqueous extract and essential oil against storage fungus *Alternaria* spp and *Fusarium* spp. *Journal of Applied Biological Sciences*, *13*(2), 108-12.
443. Sampietro, D. A., Lizarraga, E. F., Ibatayev, Z. A., Omarova, A. B., Suleimen, Y. M., & Catalán, C. A. (2016). Chemical composition and antimicrobial activity of essential oils from *Acantholippia deserticola, Artemisia proceriformis, Achillea micrantha* and *Libanotis buchtormensis* against phytopathogenic bacteria and fungi. *Natural product research*, *30*(17), 1950-1955.
444. Santomauro, F., Donato, R., Sacco, C., Pini, G., Flamini, G., & Bilia, A. R. (2016). Vapour and liquid-phase *Artemisia annua* essential oil activities against several clinical strains of *Candida*. *Planta medica*, *82*(11/12), 1016-1020.
445. Saoudi, M., Ncir, M., Ben Ali, M., Grati, M., Jamoussi, K., Allouche, N., & El Feki, A. (2017). Chemical components, antioxidant potential and hepatoprotective effects of *Artemisia campestris* essential oil against deltamethrin-induced genotoxicity and oxidative damage in rats. *General Physiology and Biophysics*, *36*(3), 331–342.
446. Sarić, M. R. (Ed.). (1989). *Lekovite biljke SR Srbije*. Srpska akademija nauka i umetnosti.
447. Šarić-Kundalić, B., Dobeš, C., Klatte-Asselmeyer, V., & Saukel, J. (2011). Ethnobotanical survey of traditionally used plants in human therapy of east, north and north-east Bosnia and Herzegovina. *Journal of Ethnopharmacology*, *133*(3), 1051-1076.
448. Šarić-Kundalić, B., Dobeš, C., Klatte-Asselmeyer, V., & Saukel, J. (2010a). Ethnobotanical study on medicinal use of wild and cultivated plants in middle, south and west Bosnia and Herzegovina. *Journal of ethnopharmacology*, *131*(1), 33-55.
449. Šarić-Kundalić, B., Fritz, E., Dobeš, C., & Saukel, J. (2010b). Traditional medicine in the pristine village of Prokoško lake on Vranica Mountain, Bosnia and Herzegovina. *Scientia Pharmaceutica*, *78*(2), 275.
450. Sarker, S. D., Nahar, L., & Kumarasamy, Y. (2007). Microtitre plate-based antibacterial assay incorporating resazurin as an indicator of cell growth, and its application in the in vitro antibacterial screening of phytochemicals. *Methods*, *42*(4), 321-324.
451. Sarri, M., Boudjelal, A., Hendel, N., Sarri, D., & Benkhaled, A. (2015). Flora and ethnobotany of medicinal plants in the southeast of the capital of Hodna (Algeria). *Arabian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*, *1*(1), 24-30.

452. Saunoriūtė, S., Ragažinskienė, O., Ivanauskas, L., Marksa, M., & Šeinauskienė, E. (2020). The influence of meteorological factors on phytochemical composition of *Artemisia pontica* L. *Chemija*, *31*(4), 278–283.
453. Saunoriūtė, S., Ragažinskienė, O., Ivanauskas, L., Marksa, M., Laužikė, K., & Raudonė, L. (2023). Phenolic diversity and antioxidant activity of *Artemisia abrotanum* L. and *Artemisia absinthium* L. during vegetation stages. *Separations*, *10*(10), 545.
454. Saunoriūtė, S., Ragažinskienė, O., Ivanauskas, L., Raudonė, L., & Marksa, M. (2021). Dynamics of phenolic compounds in extracts of *Artemisia pontica* (L.) introduced in Lithuania during vegetation. *Biologija*, *67*(4), 205–214.
455. Savić Radovanović, R., Andjelski Radičević, B. H., Rajić Savić, N. S., Zdravković, N., Pavlović, I., & Ilić, D. V. (2021). The Traditional Knowledge About Herbal Use In Veterinary Medicine At The Balkan Peninsula. *Research Square*.
456. Šavikin, K., Zdunić, G., Menković, N., Živković, J., Ćujić, N., Tereščenko, M., & Bigović, D. (2013). Ethnobotanical study on traditional use of medicinal plants in South-Western Serbia, Zlatibor district. *Journal of ethnopharmacology*, *146*(3), 803-810.
457. Scalbert, A., Williamson, G., 2000. Dietary intake and bioavailability of polyphenols. *Journal of Nutrition 130*, 2073S–2085S.
458. Sebai, H., Jabri, M.-A., Souli, A., Hosni, K., Selmi, S., Tounsi, H., Tebourbi, O., Boubaker, S., El-Benna, J., & Sakly, M. (2014). Protective effect of *Artemisia campestris* extract against aspirin-induced gastric lesions and oxidative stress in rat. RSC Adv., 4(91), 49831–49841.
459. Septembre-Malaterre, A., Lalarizo Rakoto, M., Marodon, C., Bedoui, Y., Nakab, J., Simon, E., ... & Gasque, P. (2020). *Artemisia annua*, a traditional plant brought to light. *International journal of molecular sciences*, *21*(14), 4986.
460. Setzer, W.N.; Vogler, B.; Schmidt, J.M.; Leahy, J.G.; Rives, R. Antimicrobial activity of *Artemisia douglasiana* leaf essential oil. *Fitoterapia* 2004, *75*, 192–200.
461. Shafaghat, A., Noormohammadi, Y., & Zaifizadeh, M. (2009). Composition and antibacterial activity of essential oils of *Artemisia fragrans* Willd. leaves and roots from Iran. *Natural product communications*, *4*(2), 1934578X0900400223.
462. Shah, N. C. (2022). *Artemisia* spp. ethnobotany, economics, taxonomy, and in Ayurveda, in India. *Journal of Natural & Ayurvedic Medicine*, 6(1), 1–10.
463. Shahidi, F., & Ambigaipalan, P. (2015). Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: Antioxidant activity and health effects–A review. *Journal of functional foods*, *18*, 820-897.
464. Shakil, N. A., Kumar, J., Padaria, J. C., Singh, M. K., Shukla, L., & Jha, G. K. (2012). Antibacterial activities of essential oils and their constituents against growth of *Xanthomonas* species. *Ann. Pl. Protec. Sci*, *20*(1), 195-200.
465. Shan, B., Cai, Y. Z., Brooks, J. D., & Corke, H. (2007). The in vitro antibacterial activity of dietary spice and medicinal herb extracts. *International Journal of food microbiology*, *117*(1), 112-119.
466. Sharlanova, V. (1999). Folk meteorology. FDK Publishing Agency for Scientific Literature.
467. Sharma, M. E. G. H. E. N. D. R. A., & Kumar, A. S. H. W. A. N. I. (2013). Ethnobotanical uses of medicinal plants: A review. *Life*, *50*, 52.
468. Sharopov, F.S.; Setzer, W.N. The essential oil of *Artemisia scoparia* from Tajikistan is dominated by phenyldiacetylenes. *Nat. Prod. Commun.* 2011, *6*, 119–122.

469. Shimomura, H., Sashida, Y., Ohshima, Y., Azuma, T., & Saitoh, M. (1980). The chemical components of *Artemisia apiacea* Hance. III. Components of stems and leaves. *Yakugaku Zasshi, 100*(11), 1164–1166.
470. Simonović, D. 1959. *Botanički rečnik*. Izdavačka ustanova Srpske Akademije Nauka, Belgrade.
471. Singh, A., & Sarin, R. (2010). *Artemisia scoparia: A new source of artemisinin*. *Bangladesh Journal of Pharmacology, 5*(1), 17–20.
472. Singh, H. P., Kaur, S., Mittal, S., Batish, D. R., & Kohli, R. K. (2009a). Essential oil of *Artemisia scoparia* inhibits plant growth by generating reactive oxygen species and causing oxidative damage. *Journal of chemical ecology, 35*(2), 154-162.
473. Singh, H. P., Kaur, S., Mittal, S., Batish, D. R., & Kohli, R. K. (2010). In vitro screening of essential oil from young and mature leaves of *Artemisia scoparia* compared to its major constituents for free radical scavenging activity. *Food and chemical toxicology, 48*(4), 1040-1044.
474. Singh, H. P., Mittal, S., Kaur, S., Batish, D. R., & Kohli, R. K. (2009b). Chemical composition and antioxidant activity of essential oil from residues of *Artemisia scoparia*. *Food chemistry, 114*(2), 642-645.
475. Singh, N. B., Devi, M. L., Biona, T., Sharma, N., Das, S., Chakravorty, J., ... & Rajashekar, Y. (2023). Phytochemical Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oil from the Leaves of *Artemisia vulgaris* L. *Molecules, 28*(5), 2279.
476. Skowyra, M., Gallego, M. G., Segovia, F., & Almajano, M. P. (2014). Antioxidant properties of *Artemisia annua* extracts in model food emulsions. *Antioxidants, 3*(1), 116-128.
477. Slepetys J. (1975). Biology and biochemistry of wormwood. Accumulation dynamics of tannins, ascorbic acid, and carotene. *Liet TSR Mokslu Akad Darb Ser C*, 1, 43–148.
478. Soylu, E. M., Yiğitbaş, H., Tok, F. M., Soylu, S. O. N. E. R., Kurt, Ş. E. N. E. R., Baysal, Ö., & Kaya, A. D. (2005). Chemical composition and antifungal activity of the essential oil of *Artemisia annua* L. against foliar and soil-borne fungal pathogens/Die chemische Zusammensetzung und antimikrobielle Aktivität das ätherischen Öls von *Artemisia annua* L. gegen blatt-und bodenbürtige pilzliche Krankheitserreger. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz/Journal of Plant Diseases and Protection*, 229-239.
479. Stanković Jeremić, J., Gođevac, D., Ivanović, S., Simić, K., Trendafilova, A., Aćimović, M., & Milosavljević, S. (2022). HPTLC-based metabolomics for the investigation of metabolic changes during plant development: The case study of *Artemisia annua*. *Journal of the Serbian Chemical Society, 87*(11), 1237-1244.
480. Stanković, M. S., Petrović, M., Godjevac, D., & Stevanović, Z. D. (2015). Screening inland halophytes from the central Balkan for their antioxidant activity in relation to total phenolic compounds and flavonoids: Are there any prospective medicinal plants?. *Journal of Arid Environments, 120*, 26-32.
481. Stojanović, G. S., Ickovski, J. D., Đorđević, A. S., Petrović, G. M., Stepić, K. D., Palić, I. R., & Stamenković, J. G. (2020). The first report on chemical composition and antimicrobial activity of *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. extracts. *Natural Product Communications, 15*(3), 1934578X20915034.
482. Stubbendieck, J. L., Hatch, S. L., & Butterfield, C. H. (1992). *North American range plants*. U of Nebraska Press.

483. Suchý, M., Samek, Z., Herout, V., Bates, R. B., Snatzke, G., & Šorm, F. (1967). On terpenes. CLXXXVIII. Constitution and configuration of pelenolides, a new group of sesquiterpene lactone germacranolides. *Collection of Czechoslovak Chemical Communications*, *32*(11), 3917-3925.
484. Suqin, S., Ligang, Z., Duan, L., Dian, T., Jianqiang, L., & Weibo, J. (2004). Antifungal activity of five plants from Xinjiang. *Natural Product Research and Development*, *16*(2), 157-159.
485. Svanberg, I., & De Vahl, E. (2020). "It may also have prevented churchgoers from falling asleep": southernwood, *Artemisia abrotanum* L. (fam. Asteraceae), in the church bouquet, and its contemporary presence as a heritage plant in Sweden. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, *16*(1), 49.
486. Szopa, A., Pajor, J., Klin, P., Rzepiela, A., Elansary, H. O., Al-Mana, F. A., ... & Ekiert, H. (2020). *Artemisia absinthium* L.—Importance in the history of medicine, the latest advances in phytochemistry and therapeutical, cosmetological and culinary uses. *Plants*, *9*(9), 1063.
487. Tabanca, N., Demirci, B., Blythe, E. K., Bernier, U. R., Ali, A., Wedge, D. E., ... & Başer, K. H. C. (2011). Composition of *Artemisia abrotanum* and *A. pontica* essential oils and their repellent activity against *Aedes aegypti*. *Planta Medica*, *77*(12), PE52.
488. Tadić, M., & Manić, E. (2021). Geographical position of Serbia. In *The geography of Serbia: Nature, people, economy* (pp. 3-6). Cham: Springer International Publishing.
489. Taherkhani, M. (2014). *In vitro cytotoxic activity of the essential oil extracted from Artemisia absinthium*. *Iranian Journal of Toxicology, 8*(26), 1115–1121.
490. Taherkhani, M., Rustaiyan, A., Rasooli, I., & Taherkhani, T. (2013). Chemical composition, antimicrobial activity, antioxidant and total phenolic content within the leaves essential oil of *Artemisia absinthium* L. growing wild in Iran. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, *7*(2), 30-36.
491. Tajehmiri, A., Issapour, F., Moslem, M. N., Lakeh, M. T., & Kolavani, M. H. (2014). In vitro antimicrobial activity of *Artemisia annua* leaf extracts against pathogenic bacteria. *Advanced Studies in Biology*, *6*(3), 93-97.
492. Talzhanov, N. A., Mukanov, R. M., Raldugin, V. A., Shakirov, M. M., Atazhanova, G. A., & Adekenov, S. M. (2005a). Dihydroridentin from *Artemisia pontica* and its Stereochemistry. *Chemistry of Natural Compounds*, *41*(4), 423–425.
493. Talzhanov, N. A., Sadyrbekov, D. T., Smagulova, F. M., Mukanov, R. M., Raldugin, V. A., Shakirov, M. M., Tkachev, A. V., Atazhanova, G. A., Tuleuov, B. I., & Adekenov, S. M. (2005b). Components of *Artemisia pontica*. *Chemistry of Natural Compounds*, *41*(2), 178–181.
494. Tardío, J., & Pardo-de-Santayana, M. (2008). Cultural importance indices: A comparative analysis based on the useful wild plants of Southern Cantabria (Northern Spain). *Economic Botany*, *62*(1), 24–39.
495. Tehrani, M. S., Azar, P. A., Hosain, S. W., Khalilzadeh, M. A., & Zanousi, M. B. P. (2012). Composition of essential oil of *Artemisia absinthium* by three different extraction methods: hydrodistillation, solvent-free microwave extraction & headspace solid-phase microextraction. *Asian Journal of Chemistry*, *24*(11), 5371.
496. Teker, T., Sefer, Ö., Gazdağlı, A., Yörük, E., Varol, G. İ., & Albayrak, G. (2021). α-Thujone exhibits an antifungal activity against *F. graminearum* by inducing oxidative stress,

apoptosis, epigenetics alterations and reduced toxin synthesis. *European Journal of Plant Pathology, 160*(3), 611-622.

497. Temraz, A., & El-Tantawy, W. H. (2008). Characterization of antioxidant activity of extract from *Artemisia vulgaris*. *Pakistan journal of pharmaceutical sciences*, *21*(4), 321.
498. Teodoro, G. R., Ellepola, K., Seneviratne, C. J., & Koga-Ito, C. Y. (2015). Potential use of phenolic acids as anti-Candida agents: A review. *Frontiers in microbiology*, *6*, 1420.
499. Tešević, V., Milosavljević, S., Vajs, V., Janaćković, P., Jović, D. L., & Vujisić, L. (2004). Tetrahydrofuran-type sesquiterpenes from *Artemisia lobelii* All. var. *canescens* (DC.) Briqu. and *Artemisia lobelii* All. var. *biasolettiana* (Vis.) K. Maly. *Biochemical systematics and ecology*, *32*(5), 525-527.
500. Thakur, R. S., Jain, M. P., & Rao, P. R. (1975). Scoparone: isolation from Artemisia scoparia Waldst & Kit and synthesis. *Research and Industry*, *20*(3), 129-131.
501. Țicolea, M., Pop, R. M., Pârvu, M., Usatiuc, L.-O., Uifălean, A., Alvarez Brito, V., Fischer-Fodor, E., Ranga, F., Rusu, C. C., Crisan, M., Bosca, B., Cătoi, F. A., & Pârvu, A. E. (2025). The phytochemical and functional characterization of the aerial parts of *Artemisia alba* Turra (Asteraceae) grown in Romania. *Foods, 14*(8), 1389.
502. Tigno, X. T., de Guzman, F., & Flora, A. M. T. V. (2000). Phytochemical analysis and hemodynamic actions of *Artemisia vulgaris* L. *Clinical hemorheology and microcirculation*, *23*(2-4), 167-175.
503. Tojić, T., Đorđević, T., Đurović-Pejčev, R., Aćimović, M., Božić, D., Radivojević, L., ... & Vrbničanin, S. (2025). Allelopathic potential of *Artemisia absinthium* and *Artemisia vulgaris* from Serbia: Chemical composition and bioactivity on weeds. *Plants*, *14*(11), 1663.
504. Toleva, P. D., Ognyanov, I. V., Karova, E. A., & Georgiev, E. V. (1975). On the Bulgarian essential oil of *Artemisia annua* Linnaeus. *Rivista Italiana delle Essenze, Profumi, Piante Officinali, Aromi, Saponi, Cosmetici, Aerosol, 57*(10), 620–622.
505. Torrell, M., Garcia-Jacas, N., Susanna, A. & Vallès, J. (1999). Phylogeny in *Artemisia* (Asteraceae, Anthemideae) inferred from nuclear ribosomal DNA (ITS) sequences. ***Taxon*,** 48(4), 721–736.
506. Towler, M. J., & Weathers, P. J. (2015). Variations in key artemisinic and other metabolites throughout plant development in *Artemisia annua* L. for potential therapeutic use. *Industrial Crops and Products, 67*, 185–191.
507. Trendafilova, A. B., Todorova, M. N., & Gussev, C. V. (1996). Eudesmanolides from *Artemisia pontica*. *Phytochemistry, 42*(2), 469–471.
508. Trendafilova, A., Moujir, L. M., Sousa, P. M., & Seca, A. M. (2020). Research advances on health effects of edible *Artemisia* species and some sesquiterpene lactones constituents. *Foods*, *10*(1), 65.
509. Trendafilova, A., Todorova, M., Genova, V., Peter, S., Wolfram, E., Danova, K., & Evstatieva, L. (2018). Phenolic profile of *Artemisia alba* Turra. *Chemistry & Biodiversity, 15*(7), e1800109.
510. Trifan, A., Zengin, G., Sinan, K. I., Sieniawska, E., Sawicki, R., Maciejewska-Turska, M., Skalicka-Woźniak, K., & Luca, S. V. (2022). Unveiling the phytochemical profile and biological potential of five *Artemisia* species. *Antioxidants, 11*(5), 1017.
511. Trinh, P. T. N., Tien, L. X., Danh, T. T., Le Hang, D. T., Hoa, N. V., Yen, T. T. B., & Dung, L. T. (2024). *Antioxidant, anti-inflammatory, and anti-bacterial activities of Artemisia vulgaris L. essential oil in Vietnam. Natural Product Communications, 19*(8).

512. Trišić, I., Štetić, S., & Maksin, M. (2020). The significance of protected natural areas for tourism in the Vojvodina Province (Northern Serbia)–analysis of sustainable tourism development. *Spatium*, 1-7.
513. Tsioutsiou, E. E., Cheilari, A., & Aligiannis, N. (2023). Ethnopharmacological study of medicinal plants used against skin ailments on Mount Pelion, central Greece. *Frontiers in Pharmacology*, *14*, 1225580.
514. Tucakov, J. 2012. *Lečenje biljem*, Fioterapija. 9th edition, Rad, Beograd.
515. Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A. (eds.) (1976) *Flora Europaea. Volume 4: Plantaginaceae to Compositae (and Rubiaceae).* Cambridge: Cambridge University Press.
516. Tzenkova, R., Kamenarska, Z., Draganov, A., & Atanassov, A. (2010). Composition of *Artemisia annua* essential oil obtained from species growing wild in Bulgaria. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, *24*(2), 1833-1835.
517. Umam, K., Feng, C. S., Yang, G., Tu, P. C., Lin, C. Y., Yang, M. T., ... & Tran Nguyen Minh, H. (2023). Phytochemistry, pharmacology and mode of action of the anti-bacterial *Artemisia* plants. *Bioengineering*, *10*(6), 633.
518. Umpiérrez, M. L., Lagreca, M. E., Cabrera, R., Grille, G., & Rossini, C. (2012). Essential oils from Asteraceae as potential biocontrol tools for tomato pests and diseases. *Phytochemistry reviews*, *11*(4), 339-350.
519. Usynina, R. V., Olishevets, L. I., Dudko, V. V., & Martín, E. (1976). Lactones from *Artemisia compacta*. *Chemistry of Natural Compounds*, *12*(6), 726.
520. Vajs, V., Jokić, A., & Milosavljević, S. (2017). Artemisinin story from the Balkans. *Natural Product Communications*, *12*(8), 1934578X1701200802.
521. Valjarević, A., C. Morar, J. Živković, L. Niemets, D. Kićović, J. Golijanin, M. Gocić, N. Martić Bursać, L. Stričević, I. Žiberna, N. Bačević, I. Milevski, U. Durlević, and T. Lukić. 2021. Long Term Monitoring and Connection between Topography and Cloud Cover Distribution in Serbia. *Atmosphere* 12:964.
522. Vallès, J., & McArthur, E. D. (2001). *Artemisia* systematics and phylogeny: cytogenetic and molecular insights. *and DJ Fairbanks (eds.), Proceedings of shrubland ecosystem genetics and biodiversity*, 67-74.
523. Vallès, J., Garcia, S., Hidalgo, O., Martín, J., Pellicer, J., Sanz, M. & Garnatje, T. (2011). Biology, genome evolution, biotechnological issues and research including applied perspectives in *Artemisia* (Asteraceae). *Advances in Botanical Research*, 60: 349–419.
524. Vallès, J., Torrell, M., Garnatje, T., Garcia-Jacas, N., Vilatersana, R., & Susanna, A. (2003). The genus *Artemisia* and its allies: phylogeny of the subtribe Artemisiinae (Asteraceae, Anthemideae) based on nucleotide sequences of nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacers (ITS). *Plant Biology*, *5*(03), 274-284.
525. van der Kooy, F., & Sullivan, S. E. (2013). The complexity of medicinal plants: the traditional *Artemisia annua* formulation, current status and future perspectives. *Journal of Ethnopharmacology*, *150*(1), 1-13.
526. Van Wyk, B. E., & Wink, M. (2004). Medicinal Plants of the World: An Illustrated Scientific Guide to Important. *Medicinal Plants and their Uses Timber press, Portland, OR, USA*.
527. Varga, F., Solic, I., Dujakovic, M. J., Luczaj, L., & Grdisa, M. (2019). The frst contribution to the ethnobotany of inland Dalmatia: medicinal and wild food plants of the Knin area, Croatia. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, *88*(2).

528. Veljović, S., Cvetković, D., Petrović, M., Luković, M., Karabegović, I., Vukosavljević, P., & Stevanović, Z. D. (2025). Serbian Traditional Spirit Enriched With Yellow Gentian and Saline Wormwood: Volatile Profile and Sensory Traits. *Flavour and Fragrance Journal*, *40*(3), 555-568.
529. Vidic, D., Čopra-Janićijević, A., Miloš, M., & Maksimović, M. (2018). Effects of different methods of isolation on volatile composition of *Artemisia annua* L. *International journal of analytical chemistry*, *2018*(1), 9604183.
530. Vieira, T. M., Dias, H. J., Medeiros, T. C., Grundmann, C. O., Groppo, M., Heleno, V. C., ... & Silva, E. O. (2017). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Artemisia absinthium* Asteraceae leaves. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, *20*(1), 123-131.
531. Vitasović Kosić, I., Juračak, J., & Łuczaj, Ł. (2017). Using Ellenberg-Pignatti values to estimate habitat preferences of wild food and medicinal plants: an example from northeastern Istria (Croatia). *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, *13*(1), 31.
532. Vitasović-Kosić, I., Hodak, A., Łuczaj, Ł., Marić, M., & Juračak, J. (2022). Traditional Ethnobotanical Knowledge of the Central Lika Region (Continental Croatia)—First Record of Edible Use of Fungus Taphrina Pruni. *Plants*, *11*(22), 3133.
533. Viuda-Martos, M., El Gendy, A. E. N. G., Sendra, E., Fernandez-Lopez, J., Abd El Razik, K. A., Omer, E. A., & Pérez-Alvarez, J. A. (2010). Chemical composition and antioxidant and anti-Listeria activities of essential oils obtained from some Egyptian plants. *Journal of agricultural and food chemistry*, *58*(16), 9063-9070.
534. Vokou, D., Katradi, K., & Kokkini, S. (1993). Ethnobotanical survey of Zagori (Epirus, Greece), a renowned centre of folk medicine in the past. *Journal of Ethnopharmacology*, *39*(3), 187-196.
535. Volák, J., & Stodola, J. (1987). *Rośliny lecznicze*. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne.
536. Vulevic, A., Castanho, R. A., Gómez, J. N., & Quinta-Nova, L. (2022). Tendencies in land use and land cover in Serbia towards sustainable development in 1990–2018. *Acadlore Transactions on Geosciences*, *1*(1), 43-52.
537. Wallaart, T. E., Pras, N., Beekman, A. C., & Quax, W. J. (2000). Seasonal variation of artemisinin and its biosynthetic precursors in plants of *Artemisia annua* of different geographical origin: Proof for the existence of chemotypes. *Planta Medica*, *66*(1), 57–62.
538. Wallnöfer B, Hofer O, Greger H. (1989) Polyacetylenes from the *Artemisia* 'Vulgares' group. Phytochemistry, 28, 2687-2691.
539. Wang, X., Huang, H., Ma, X., Wang, L., Liu, C., Hou, B., Yang, S., Zhang, L., & Du, G. (2018). Anti-inflammatory effects and mechanism of the total flavonoids from *Artemisia scoparia* Waldst. Et kit. In vitro and in vivo. *Biomedicine & Pharmacotherapy, 104*, 390–403.
540. Wang, Y., Li, J., Chen, Q., Zhou, J., Xu, J., Zhao, T., ... & Liu, D. (2022). The role of antifungal activity of ethyl acetate extract from *Artemisia argyi* on *Verticillium dahliae*. *Journal of applied microbiology*, *132*(2), 1343-1356.
541. Wang, Y., Yuan, X., Ren, M., & Wang, Z. (2024). Ferroptosis: a new research direction of Artemisinin and its derivatives in anti-cancer treatment. *The American journal of Chinese medicine*, *52*(01), 161-181.

542. Wang, Z., Zhang, S., He, Y., Yamazaki, S., Ma, S., Li, Z., ... & Ma, Y. (2026). Isolation, Antioxidant Activity, and Reaction Mechanism of Chamazulene from *Artemisia selengensis* Turcz. ex Besser Essential Oil. *ACS omega*, *11*(17), 25646.
543. Wani, K. I., Zehra, A., Choudhary, S., Naeem, M., Khan, M. M. A., Khan, R., & Aftab, T. (2022). *Artemisia annua* L.: traditional uses, phytochemistry, and pharmacological activities. In *Medicinal Plants of the Asteraceae Family: Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacological Activities* (pp. 17-42). Singapore: Springer Nature Singapore.
544. Weathers, P. J., Towler, M., Hassanali, A., Lutgen, P., & Engeu, P. O. (2014). Dried-leaf *Artemisia annua*: A practical malaria therapeutic for developing countries?. *World journal of pharmacology*, *3*(4), 39.
545. Weckerle C. S., H. J. de Boer, R. K. Puri, T. van Andel, R. W. Bussmann, and M. Leonti. 2018. Recommended Standards for Conducting and Reporting Ethnopharmacological Field Studies. *Journal of Ethnopharmacology* 210:125–132.
546. Wens, A., & Geuens, J. (2022). In vitro and in vivo antifungal activity of plant extracts against common phytopathogenic fungi. *Journal of BioScience and Biotechnology*, *11*(1), 15-21.
547. Wichtl, M. (Ed.). (2004). *Herbal drugs and phytopharmaceuticals: a handbook for practice on a scientific basis*. CRC press.
548. Willcox, M., Bodeker, G., Bourdy, G., Dhingra, V., Falquet, J., Ferreira, J. F. S., Graz, B., Hirt, H. M., Hsu, E., Melillo de Magalhães, P., Provendier, D., & Wright, C. W. (2004). *Artemisia annua as a traditional herbal antimalarial*. In M. L. Willcox, G. Bodeker, & P. Rasoanaivo (Eds.), *Traditional medicinal plants and malaria* (pp. 43–59). CRC Press.
549. Woerdenbag, H. J., Bos, R., Salomons, M. C., Hendriks, H., Pras, N., & Malingré, T. M. (1993). Volatile constituents of *Artemisia annua* L.(Asteraceae). *Flavour and Fragrance Journal*, *8*(3), 131-137.
550. Xie, T., Liu, J., Liang, J. Y., Zhang, Z. M., & Wie, X. L. (2005). Acetylenes and Flavonoids from *Artemisia scoparia* II. *Zhongguo Tianran Yaowu*, *3*, 86-89.
551. Yahagi, T., Yakura, N., Matsuzaki, K., & Kitanaka, S. (2014). Inhibitory effect of chemical constituents from *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit. on triglyceride accumulation in 3T3-L1 cells and nitric oxide production in RAW 264.7 cells. *Journal of natural medicines*, *68*(2), 414-420.
552. Yamari, A., Boriky, D., Bouamrani, M. L., Blaghen, M., & Talbi, M. (2004). A new thiophen acetylene from *Artemisia absinthium*. *Journal of the Chinese Chemical Society*, *51*(3), 637-638.
553. Yang DePo, Y. D., Michel, L., Chaumont, J. P., & Millet-Clerc, J. (1999). Use of caryophyllene oxide as an antifungal agent in an in vitro experimental model of onychomycosis.
554. Yang, X.; Deng, S.; de Philippis, R.; Chen, L.; Hu, C.; Zhang, W. Chemical composition of volatile oil from *Artemisia ordosica* and its allelopathic effect on desert soil microalgae, *Palmellococcus miniatus*. *Plant Physiol. Bioch.* 2012, *51*, 153–158.
555. Yang, Z. N., Zhu, S. Q., & Yu, Z. W. (2012). Comparison of terpene components from flowers of *Artemisia annua*. *Bangladesh Journal of Pharmacology*, *7*(2), 114-119.
556. Ying, W., Masao, T., Felicitas, K., Matthias, H., & Kurt, H. (1990). Polyacetylenes from *Artemisia borealis* and their biological activities. *Phytochemistry*, *29*(10), 3101-3105.

557. Yoon, W. J., Moon, J. Y., Song, G., Lee, Y. K., Han, M. S., Lee, J. S., Ihm, B. S., Lee, W. J., Lee, N. H., & Hyun, C. G. (2010). *Artemisia fukudo* essential oil attenuates LPS-induced inflammation by suppressing NF-κB and MAPK activation in RAW 264.7 macrophages. *Food and Chemical Toxicology*, *48*, 1222–1229.
558. Younsi, F., Trimech, R., Boulila, A., Ezzine, O., Dhahri, S., Boussaid, M., & Messaoud, C. (2016). Essential oil and phenolic compounds of *Artemisia herba-alba* (Asso.): Composition, antioxidant, antiacetylcholinesterase, and antibacterial activities. *International journal of food properties*, *19*(7), 1425-1438.
559. Yu, D., Wang, J., Shao, X., Xu, F., & Wang, H. (2015). Antifungal modes of action of tea tree oil and its two characteristic components against *Botrytis cinerea*. *Journal of applied microbiology*, *119*(5), 1253-1262.
560. Yu, H. H., Kim, Y. H., Kil, B. S., Kim, K. J., Jeong, S. I., & You, Y. O. (2003). Chemical composition and antibacterial activity of essential oil of *Artemisia iwayomogi*. *Planta medica*, *69*(12), 1159-1162.
561. Yuan, H., Lu, X., Ma, Q., Li, D., Xu, G., & Piao, G. (2016). Flavonoids from *Artemisia sacrorum* Ledeb. and their cytotoxic activities against human cancer cell lines. *Experimental and Therapeutic Medicine*, *12*(3), 1873–1878.
562. Zabka, M., Pavela, R., & Gabrielova-Slezakova, L. (2011). Promising antifungal effect of some Euro-Asiatic plants against dangerous pathogenic and toxinogenic fungi. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *91*(3), 492-497.
563. Zahariev, D., & Radeva, V. (2020). Ethnobotanical research of the medicinal plants in Balchik Municipality (Bulgaria). *Acta Scientifica Naturalis*, *7*(3), 81-95.
564. Zámboriné Németh, É., & Thi Nguyen, H. (2020). Thujone, a widely debated volatile compound: What do we know about it?. *Phytochemistry reviews*, *19*(2), 405-423.
565. Zarezade, V., Moludi, J., Mostafazadeh, M., Mohammadi, M., & Veisi, A. (2018). Antioxidant and hepatoprotective effects of *Artemisia dracunculus* against CCl4-induced hepatotoxicity in rats. *Avicenna journal of phytomedicine*, *8*(1), 51.
566. Zeng K.W., Liao L.X., Song X.M., Lv H.N., Song F.J., Yu Q., Dong X., Jiang Y., Tu P.F. Caruifolin D from Artemisia absinthium L. inhibits neuroinflammation via reactive oxygen species-dependent c-jun N-terminal kinase and protein kinase c/NF-κB signaling pathways. European Journal of Pharmacology, 2015; 767:82–93. doi: 10.1016/j.ejphar.2015.10.011.
567. Zhai, D. D., Jin, H. Z., & Zhong, J. J. (2010a). A new sesquiterpene from hairy root culture of *Artemisia annua*. *Chinese Chemical Letters*, *21*(5), 590-592.
568. Zhai, D.-D., & Zhong, J.-J. (2010b). Simultaneous analysis of three bioactive compounds in *Artemisia annua* hairy root cultures by reversed-phase high-performance liquid chromatography–diode array detector. *Phytochemical Analysis*, *21*(6), 524–530.
569. Zhang, H. T. X., Lyu, F. R., He, J. T., Liu, C. Y., Zhou, Z. Y., Wu, R. J., ... & Li, H. (2024). Antibacterial, antioxidant and antiproliferation activities of essential oils and ethanolic extracts from Chinese mugwort (*Artemisia vulgaris* L.) leaf in Shanxi. *Tradit. Med. Res*, *9*, 1-10.
570. Zhang, Q. W., Zhang, Y. X., & Zhang, Y. (2002). Studies on chemical constituents in buds of Artemisia scoparia. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*, 202-204.
571. Zhao, W., Zhang, W., Chen, Y., Yang, F., Cao, Q., Chen, W., et al. (2015). Identification and purification of novel chlorogenic acids in *Artemisia annua* L. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *63*(36), 7979–7986.

572. Zheng, G. Q. (1994). Cytotoxic terpenoids and flavonoids from *Artemisia annua*. *Planta medica*, *60*(01), 54-57.
573. Zhigzhitzhapova, S. V., Radnaeva, L. D., Gao, Q., Chen, S., & Zhang, F. (2016). Chemical composition of volatile organic compounds of *Artemisia vulgaris* L.(Asteraceae) from the Qinghai–Tibet Plateau. *Industrial Crops and Products*, *83*, 462-469.
574. Živanović, Z., Tošić, B., & Đorđević, J. (2010). Regional types in Serbia and their territorial inconsistency. *Bulletin of the Serbian geographical society*, *90*(2), 151-172.
575. Živković, J., Ilić, M., Šavikin, K., Zdunić, G., Ilić, A., & Stojković, D. (2020). Traditional use of medicinal plants in South-Eastern Serbia (Pčinja District): Ethnopharmacological investigation on the current status and comparison with half a century old data. *Frontiers in pharmacology*, *11*, 1020.
576. Živković, J., Ilić, M., Zdunić, G., Jovanović-Lješković, N., Menković, N., & Šavikin, K. (2021). Traditional use of medicinal plants in Jablanica district (South-Eastern Serbia): ethnobotanical survey and comparison with scientific data. *Genetic Resources and Crop Evolution*, *68*(4), 1655-1674.
577. Zlatković, B. K., Bogosavljević, S. S., Radivojević, A. R., & Pavlović, M. A. (2014). Traditional use of the native medicinal plant resource of Mt. Rtanj (Eastern Serbia): Ethnobotanical evaluation and comparison. *Journal of ethnopharmacology*, *151*(1), 704-713.



8. PRILOZI

8. PRILOZI

Prilog 1. Starosna struktura ispitanika u istraženim lokalitetima u Srbiji

Regioni	IS								
Okruzi	BO			ZAO			BRO		
Godine	G	S	U	G	S	U	G	S	U
21-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-40	0	1	1	0	0	0	0	1	1
41-50	0	0	0	1	0	1	2	0	2
51-60	1	1	2	0	0	0	1	4	5
61-70	3	1	4	4	2	6	1	2	3
71-80	4	4	8	3	6	9	3	0	3
81-90	0	1	1	0	0	0	1	1	2

Regioni	JS																	
Okruzi	PO			JO			NO			TO			RSO			PČO		
Godine	G	S	U	G	S	U	G	S	U	G	S	U	G	S	U	G	S	U
21-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
31-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0
41-50	2	0	2	1	1	2	0	6	6	3	2	5	3	2	5	2	0	2
51-60	2	2	4	1	0	1	4	1	5	2	1	3	2	1	3	2	2	4
61-70	2	5	7	3	4	7	2	0	2	0	2	2	0	2	2	3	5	8
71-80	2	1	3	3	3	6	1	1	2	1	2	3	1	2	3	0	0	0
81-90	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	2

Regioni	CS											
Okruzi	MO			PDO			ŠO			PMO		
Godine	G	S	U	G	S	U	G	S	U	G	S	U
21-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41-50	3	0	3	0	1	1	1	1	2	2	1	3
51-60	1	1	2	2	1	3	2	1	3	1	2	3
61-70	3	4	7	2	2	4	3	3	6	2	1	3
71-80	0	0	0	4	3	7	2	3	5	3	4	7
81-90	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

Regioni	ZS											
Okruzi	KO			ZLO			MČO			RO		
Godine	G	S	U	G	S	U	G	S	U	G	S	U
21-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-40	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41-50	1	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	4
51-60	2	2	4	4	0	4	3	1	4	3	0	3
61-70	2	2	4	3	3	6	4	4	8	0	0	0
71-80	2	4	6	1	5	6	1	3	4	1	0	1
81-90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Regioni	V																					B		
Okruzi	SBČO			JBČO			ZBČO			SO			SBNO			JBNO			SRBNO			BG		
Godine	G	S	U	G	S	U	G	S	U	G	S	U	G	S	U	G	S	U	G	S	U	G	S	U
21-30	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1
31-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0
41-50	2	2	4	0	2	2	0	0	0	2	0	2	0	2	2	1	1	2	3	1	4	1	0	1
51-60	1	0	1	1	3	4	5	1	6	0	1	1	3	3	6	0	3	3	0	0	0	2	3	5
61-70	3	2	5	3	2	5	1	1	2	4	6	10	3	0	3	6	3	9	3	3	6	1	3	4
71-80	2	3	5	3	1	4	2	5	7	2	1	3	1	0	1	1	1	2	2	1	3	1	2	3
81-90	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	2

G - grad; S - selo; U- ukupno

Okruzi: BO – Borski okrug; ZAO – Zaječarski okrug; BRO– Braničevski okrug; PO – Pirotski okrug; JO- Jablanički okrug; NO- Nišavski okrug; TO- Toplički okrug; RSO- Rasinski okrug; PČO-Pčinjski okrug; MO- Moravički okrug; PDO- Podunavski okrug; ŠO- Šumadijski okrug; PMO- Pomoravski okrug; KO- Kolubarski okrug; ZLO- Zlatiborski okrug; MČO- Mačvanski okrug; RO- Raški okrug; SBČO – Severnobački okrug; JBČO- Južnobački okrug; ZBČO – Zapadnobački okrug; SO – Sremski okrug; SBNO– Severnobanatski okrug; JBNO – Južnobanatski okrug; SRBNO – Srednjebanatski okrug; BG – Beograd

Regioni: IS- Istočna Srbija; JS- Južna Srbija; CS- Centralna Srbija; ZS- Zapadna Srbija; V- Vojvodina; B- Beograd.

Prilog 2. Nacionalnost ispitanika u istraženim lokalitetima u Srbiji

Regioni	IS			JS						CS				ZS				V							B
Okruzi	**BO**	**ZAO**	**BRO**	**PO**	**JO**	**NO**	**TO**	**RSO**	**PČO**	**MO**	**PDO**	**ŠO**	**PMO**	**KO**	**ZLO**	**MČO**	**RO**	**SBČO**	**JBČO**	**ZBČO**	**SO**	**SBNO**	**JBNO**	**SRBNO**	**BG**
Nacionalnost	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br	Br
Srbi	10	15	16	16	16	16	16	15	16	16	16	16	16	16	16	12	2	8	10	5	12	4	12	10	14
Hrvati	1	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	4	1	7	/	/	1	/	2
Bosanci	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	/	1	3	3	2	/	2	3	/
Mađari	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3	/	/	/	11	/	/	/
Bošnjaci	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	6	/	/	/	/	/	/	/	/
Crnogorci	2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	/	/	1	/	1	/
Slovaci	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	/	2	/	/	/	/
Vlasi	2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Bugari	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	/	/
Slovenci	/	/	/	/	/	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Makedonci	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Neodređeno	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2	/

Okruzi: BO – Borski okrug; ZAO – Zaječarski okrug; BRO– Braničevski okrug; PO – Pirotski okrug; JO- Jablanički okrug; NO- Nišavski okrug; TO- Toplički okrug; RSO- Rasinski okrug; PČO-Pčinjski okrug; MO- Moravički okrug; PDO- Podunavski okrug; ŠO- Šumadijski okrug; PMO- Pomoravski okrug; KO- Kolubarski okrug; ZLO- Zlatiborski okrug; MČO- Mačvanski okrug; RO- Raški okrug; SBČO – Severnobački okrug; JBČO- Južnobački okrug; ZBČO – Zapadnobački okrug; SO – Sremski okrug; SBNO– Severnobanatski okrug; JBNO – Južnobanatski okrug; SRBNO – Srednjebanatski okrug; BG – Beograd

Regioni: IS- Istočna Srbija; JS- Južna Srbija; CS- Centralna Srbija; ZS- Zapadna Srbija; V- Vojvodina; B- Beograd.

Prilog 3. Dokumentovani narodni nazivi vrsta roda *Artemisia* u Srbiji

Latinski naziv vrste	**Srpski narodni naziv vrste**	**Broj ispitanika koji je naveo određeni naziv**
A. abrotanum	Rutvica	1
	Božje drvce	3
	Pelin kola	1
A. absinthium	Pelin	233
	Pelen	36
	Beli pelin	52
	Gorki pelin	27
	Žuti pelin	1
	Zeleni pelin	1
	Poljski pelin	1
	Livadski pelin	1
	Starinski pelin	1
	Pitomi pelin	1
	Hibridni pelin	1
	Običan pelin	1
	Gorka trava	1
	Peljin – vlaški narodni naziv	3
	Üröm – mađarski narodni naziv	4
A. alba	Rudinski pelin	1
	Pelin	1
A. annua	Slatki pelin	20
	Pelin	4
	Zeleni pelin	2

A. ludoviciana	Domaći pelin	2
	Pelin	1
	Baštenski pelin	1
	Beli pelin	1
A. santonicum	Pelin	2
	Divlji pelin	1
A. vulgaris	Crni pelin	8
	Pelin	4
	Divlji pelin	5
	Zeleni pelin	2
	Komonika	1
	Šumski pelin	1
	Crveni pelin	1
	Rubinov pelin	1

Prilog 4. Pregled dobijenih iskaza ispitanika o upotrebi vrsta roda *Artemisia* prema kategorijama upotrebe

Tip kategorije								
Vrsta	**Upotreba u medicini**	**Upotreba u ishrani ljudi**	**Upotreba u etnoveterini**	**Upotreba u ishrani domaćih životinja**	**Upotreba u etnokulturi**	**Upotreba u hortikulturi**	**Upotreba za druge svrhe**	**Ukupan broj**
A. abrotanum	1	1	/	/	/	4	/	6
A. absinthium	427	63	46	3	6	24	13	582
A. alba	1	2	/	/	/	/	1	4
A. annua	53	2	/	/	/	1	2	58
A. ludoviciana	8	2	/	/	/	1	/	11
A. santonicum	/	/	/	3	/	/	/	3
A. vulgaris	27	3	1	1	1	/	3	36

Prilog 5. Tradicionalna upotreba vrsta roda *Artemisia* u medicini u ispitivanim lokalitetima u na teritoriji Srbije

Latinski naziv	Biljni deo	Tip preparata	Lekovite svrhe	Sistem organa	Selo	Grad	Okrug	Region
A. abrotanum	listovi	infuz	ispiranje desni	DS	/	Šid	SO	V
A. absinthium	cvasti	infuz	problem sa žuči i jetrom	DS	/	Paraćin	PMO	CS
		tinktura - travarica	želudačne tegobe		Rgotina	/	ZAO	IS
	vršni deo sa listovima i cvastima	infuz			Bački Monoštor		ZBČO	V
			problem sa žuči i jetrom		/	Subotica	SBČO	
	vršni deo bez cvasti		upala grla	RS1		Prokuplje	TO	JS
	vršni deo sa cvastima	tinktura - travarica	za cirkulaciju	KS				
			stomak, creva	DS	Raševica	/	PMO	CS
		tinktura	bolesti jetre		Vodice		PMO	
			eliminacija parazita	AP	Vodice			
		infuz	stomak, katar jetre, žuč	DS	Raševica		PMO	
			plućne bolesti	RS1	/	Vladičin Han	PČO	JS
			sve unutrašnje bolesti	OZ		Prokuplje	TO	
			prehlada	IS		Leskovac	JO	
			kašalj, bronhitis	RS1				
	listovi i cvasti (bez stabljika)		jutarnja mučnina, podrigivanje, poboljšanje apetita, jetra, žuč	DS	Gradašnica	/	PO	
			želudačne tegobe		/	Sombor	ZBČO	V
	vršni deo u pupoljku	tinktura	generalno, za zdravlje	OZ		Zaječar	ZAO	IS

			želudačne tegobe	DS		Subotica	SBČO	V
			problem sa jajnicima	RS2		Zaječar	ZAO	IS
			čišćenje organizma	D2				
			želudačne tegobe	DS	Podvrška	/	BO	
	nadzemni deo sa cvastima	tinktura -travarica	čišćenje organizma	D2	Dolovo		JBNO	V
			bolesti jetre	DS				
			problemi sa bubrezima	US				
			varenje, želudačne tegobe, gastritis	DS	/	Novi Sad	JBČO	
			za cirkulaciju	KS	Melenci	/	SRBNO	
			želudačne tegobe	DS				
			čišćenje krvi	KS	Adaševci		SO	
			želudačne tegobe, bol u želucu	DS	/	Šid		
			prevencija, za sve bolesti	P	Bački Monoštor	/	ZBČO	
			za ceo organizam	OZ	/	Novi Sad	JBČO	
			protiv herpesa	AVA	Bajmok	/	SBČO	
			želudačne tegobe	DS	Žabar		MČO	ZS
			za cirkulaciju	KS	/	Šabac	MČO	ZS
			želudačne tegobe	DS		Užice	ZLO	
					Lukavac	/	KO	
			imunitet	IS	/	Paraćin	PMO	CS
			dijabetes	ES				
			dezinfekcija	D2	Milanovo	/		

			masno tkivo	KO	/	Paraćin		
			reuma (za masažu)	MSS				
			gušenje, problem sa sinusima, kašalj, plućne bolesti	RS1				
			želudačne tegobe	DS				
			protiv parazita	AP				
			želudačne tegobe	DS		Leskovac	JO	JS
			krvni sudovi	KS				
			lučenje žuči, želudačna kiselina	DS	Gradašnica	/	PO	
			za ceo organizam	OZ	/	Pirot		
			želudačne tegobe	DS				
					Podvrška	/	BO	IS
			reuma (za masažu)	MSS	/	Petrovac na Mlavi	BRO	
			želudačne tegobe	DS				
			debelo crevo, poboljšanje apetita, poremećaj u radu creva	DS		Kruševac	RSO	JS
			problem sa bubrezima	US		Kruševac		
			želudačne tegobe	DS		Smederevska Palanka	PDO	CS
			protiv parazita	AP				
			želudačne tegobe	DS				
					Rgotina	/	ZAO	IS
		tinktura	eliminacija sekreta iz pluća i bronhija, ekspektorans	RS1	/	Šabac	MČO	ZS
			Čišćenje organizma	D2		Gornji Milanovac	MO	CS

			protiv gljivica	AFA		Vladičin Han	PČO	JS
			protiv bakterija	ABA				
			protiv parazita	AP				
			želudačne tegobe	DS		Kladovo	BO	IS
			jačanje organa za varenje			Smederevska Palanka	PDO	CS
			želudačne tegobe			Beograd	BG	B
		tinktura – ekovito vino	čišćenje krvnih sudova	KS		Novi Sad	JBČO	V
			reuma	MSS				
		lekovito jabukovo sirće	bolje varenje, poboljšanje apetita	DS		Šid	SO	
		lekoviti sirup	kašalj	RS1	/	Smederevska Palanka	PDO	CS
		tinktura – lekoviti liker	za sve bolesti	OZ	Velika Plana	/		
			čišćenje stomaka	DS	/	Šid	SO	V
			kao prevencija kod stomačnih oboljenja			Kruševac	RSO	JS
		infuz	čišćenje organizma	D2		Senta	SBNO	V
			upale	AIA				
			želudačne tegobe	DS		Pančevo	JBNO	
					Melenci	/	SRBNO	
			čišćenje jetre, stomak, dijareja		/	Zrenjanin		
			protiv parazita	AP				
			jačanje imuniteta	IS				

			problem sa glasnim žicama	RS1				
			čišćenje organizma	D2	Bački Monoštor	/	ZBČO	
			bol u želucu	DS	/	Šid	SO	
			razređivanje krvi		Adaševci	/		
			čišćenje organizma	D2	Rumenka		JBČO	
			želudačne tegobe	DS	/	Šid	SO	
			bolje varenje, želudac		Vašica	/		
			čišćenje organizma	D2				
			želudac, creva, žuč, jetra	DS	Bački Monoštor		ZBČO	
			umor	IS	Bajmok		SBNO	
			jačanje imuniteta		/	Sombor	ZBČO	
			želudačne tegobe	DS		Subotica	SBČO	
			problem sa srcem, za cirkulaciju	KS	Bajmok	/		
			dezinfekcija usne duple igrla	D1	/	Subotica		
			grip	IS				
			regeneracija celog organizma	OZ				
			želudačne tegobe	DS	Donja Mutnica	/	PMO	CS
			za ceo organizan	OZ	/	Valjevo	KO	ZS
			želudačne tegobe	DS				
			za cirkulaciju	KS	Zuce	/	BG	B
			za sve bolesti	OZ	/	Paraćin	PMO	CS
			kašalj, grlo	RS1				

			upala mišića, problem sa kostima i zglobovima	MSS				
			poboljšanje apetita, bolesti jetre, želudac, želudačna kiselina, grčevi u žuči	DS				
			protiv parazita i crva	AP	/			
			želudačne tegobe, dijareja	DS	Donja Vrbava	/	MO	
			kašalj, upala grla	RS1				
			želudačne tegobe	DS	/	Vladičin Han	PČO	JS
			bolje varenje, poboljšanje apetita	DS		Smederevska Palanka	PDO	CS
			za sve bolesti	OZ	Velika Plana	/		
			želudačne tegobe	DS	/	Niš	NO	JS
			protiv parazita	AP				
			plućne bolesti, za bronhije	RS1		Prokuplje	TO	
			varenje, želudac, apetit	DS				
			protiv parazita	AP				
			žuč, bolovi u želucu	DS				
			grlo, glasne žice	RS1		Arandjelovac	ŠO	CS
			osvežavanje krvi	KS		Niš	NO	JS
			želudačna kiselina disorders, bile and želudačne tegobe, mršavljenje, bol u želucu	DS				
			protiv parazita	AP				

			za sve bolesti	OZ	Gradašnica	/	PO	
			protiv *Candida* sp.	AFA	/	Pirot		
			čišćenje organizma	D2				
			protiv bakterija	ABA				
			protiv parazita	AP				
			želudačne tegobe, regulacija želudačne kiseline	DS				
			želudačne tegobe	DS	Rgotina	/	ZAO	IS
			kašalj, bronhitis	RS1	/	Zaječar		
			regeneracija pankreasa	ES				
			želudačne tegobe	DS	Podvrška	/	BO	
			želudačne tegobe, bol u želucu		/	Kladovo		
			želudačne tegobe	DS	Zuce	/	BG	B
			tiroidna žlezda	ES	Ćovdin		BRO	IS
			krvni sudovi	KS				
			ginekološki problemi	RS2				
			protiv infekcija	D1	/	Petrovac na Mlavi		
			protiv visoke temperature	IS				
	nadzemni deo bez cvasti		želudačne tegobe	DS	Zlakusa	/	ZLO	ZS
					Rumenka		SBČO	V
			za grlo, inhalaciju	RS1				
			grčevi u želucu, želudac	DS	Bački Monoštor		ZBČO	
			dijabetes	ES	/	Valjevo	KO	ZS

					Gornja Mutnica	/	PMO	CS
			regulacija menstrualnog ciklusa	RS2	Gornja Vrežina		NO	JS
			želudačne tegobe	DS	Šljivar		ZAO	IS
			problem sa kožom, alergije, crvenilo na koži	KO	Rgotina			
			poboljšanje apetita	DS	/	Zaječar		
			želudačne tegobe		Glibovac	/	KO	ZS
			za ceo organizam	OZ	/	Arandjelovac	ŠO	CS
			ispiranje usne duplje, metabolizam	DS				
			za krv	KS				
			želudac, bol u želucu	DS	Banje	/		
			jačanje želuca, želudačna kiselina, bolje varenje	DS	Gradašnica		PO	JS
			dijabetes	ES	/	Vladičin Han	PČO	
			čišćenje organizma	D2	Bajmok	/	SBČO	V
			želudačne tegobe	DS	/	Arandjelovac	ŠO	CS
			menstrualne tegobe	RS2		Beograd	BG	B
			želudačne tegobe bol u želucu	DS		Beograd		
			želudačne tegobe, poboljšanje apetita	DS	Gradašnica	/	PO	JS
		mast	zarastanje rana, posekotine, povrede od eksera	KO	/	Beograd	BG	B
		tinktura - travarica	poboljšanje cirkulacije	KS		Pančevo	JBNO	V

			protiv bakterija	ABA				
			želudac, bol u želucu (za masažu)	DS	Bajmok	/	SBČO	
			masaža nogu (kožne bolesti)	KO	Adaševci		SO	
			želudačne tegobe	DS				
					Bački Monoštor		ZBČO	
			protiv *Candida* sp.	AFA	Rumenka		JBČO	
			želudačne tegobe	DS	/	Sombor	ZBČO	
			kašalj, plućne bolesti	RS1		Užice	ZLO	ZS
			čišćenje krvi	KS		Šabac	MČO	
			čišćenje krvi	D2				
			želudac, bol u želucu	DS				
			umirujući efekat	NS		Valjevo	KO	
			dezinfekcija	D1				
			bolje varenje	DS				
			protiv bakterija	ABA				
			protiv virusa	AVA				
			prevencija	P				
			dijabetes	ES				
			masaža kolena	MSS	Donja Mutnica	/	PMO	CS
			bolesti srca	KS	/	Arandjelovac	ŠO	
			masaža nogu (kožne bolesti)	KO	Vlaški Do	/	PDO	
			za grlo	RS1	Donja Vrbava		MO	
			želudačne tegobe	DS	/	Gornji Milanovac		

			prevencija	P	/			
			želudačne tegobe	DS	Dedina	/	RSO	JS
			upala grla	RS1	/	Prokuplje	TO	
			problem sa kožom (masaža)	KO	Gornja Vrežina	/	NO	
		tinktura – lekoviti liker	tiroidna žlezda	ES	Dolovo		JBČO	V
			problemi sa želucem i crevima	DS				
			protiv parazita	AP	/	Sombor	ZBČO	
			za krvne sudove	KS		Žabar	MČO	ZS
			želudačne tegobe, digestivni sistem	DS	Gradašnica	/	PO	JS
			želudačne tegobe		/	Leskovac	JO	
		/	bol u želucu			Niš	NO	
			protiv parazita	AP				
	listovi		čišćenje creva	DS		Subotica	SBČO	V
			srce, bolesti srca	CS	Lipovica	/	JO	JS
			redukcija bola u želucu	DS	/	Leskovac		
			želudačne tegobe		Podvrška	Kladovo	BO	IS
			poboljšanje apetita		/	Pančevo	JBNO	V
			za cirkulaciju	CS	Zuce	/	BG	B
		infuz	generalno, za zdravlje	OZ	/	Senta	SBNO	V
			želudac, creva	DS	Dolovo	/	SRBNO	
			generalno, za zdravlje	OZ	/	Zrenjanin	SRBNO	
			plućne bolesti, kašalj	RS1		Šid	SO	

			bol u želucu	DS				
			antiparazitski program	AP		Sombor	ZBČO	
			protiv bakterija	ABA		Novi Sad	JBČO	
			grip	IS				
			čišćenje organizma	D2		Sombor	ZBČO	
			problem sa bubrezima	US				
			giinekološki problemi	RS2		Subotica	SBČO	
			želudačne tegobe	DS				
			protiv parazita	AP	Zuce	/	BG	B
			dijareja	DS	Zlakusa	/	ZLO	ZS
			jetra, digestivni sistem	DS	/	Užice		
			eliminacija parazita	AP	/			
			imunitet	IS	Lukavac	/	KO	ZS
			želudačne tegobe, mučnina	DS				
			želudačne tegobe		Zablaće		MČO	
					Donja Mutnica		PMO	CS
			bol u želucu, problem sa crevima		/	Paraćin		
			želudačne tegobe, žuč			Arandjelovac	ŠO	
			želudačne tegobe, poboljšanje apetita			Gornji Milanovac	MO	
			poremećaji u radu pankreasa i žuči			Kruševac	RSO	JS

			želudac, žuč, varenje, poboljšanje apetita			Prokuplje	TO	
			problem sa žučnom kesom			Leskovac	JO	
			kašalj, ćišćenje pluća, bronhitis	RS1				
			išijas, reuma, problem sa kukovima	MSS	Gradašnica	/	PO	
			nadimanje, podrigivanje	DS	/	Kruševac	RSO	
			pesak i kamen u bubrezima	US		Zaječar	ZAO	IS
			protiv parazita	AP				
			za sve bolesti	OZ	Podvrška	Kladovo	BO	
			žuč jetra, gastritis, želudačne tegobe	DS	/			
			protiv infekcija	D2		Petrovac na Mlavi	BRO	
			protiv visoke temperature	IS				
			čišćenje creva	DS		Subotica	SBČO	V
		tinktura – lekoviti liker	bol u želucu	DS		Šabac	MČO	ZS
			dijabetes	ES		Smederevska Palanka	PDO	CS
			generalno, za zdravlje	OZ		Kruševac	RSO	JS
		tinktura - travarica				Pančevo	JBNO	V
			želudačne tegobe	DS	Orid	/	MČO	ZS
			želudačne tegobe, žuč, varenje		/	Zrenjanin	SRBNO	V
			želudac, bol u želucu		/	Šabac	MČO	ZS

			štitna žlezda	ES	Banje	/	ŠO	CS
			bol u želucu	DS				
			za sve bolesti	OZ	Rgotina			
			redukcija bola u želucu	DS	/	Leskovac	JO	JS
	koren		želudačne tegobe			Gornji Milanovac	MO	CS
			želudačne tegobe, bolje varenje	DS	/	Arandjelovac	ŠO	CS
			za ceo organizam	OZ		Novi Sad	SBČO	V
	cela biljka		problem sa kostima i zglobovima (za masažu, kod reume)	MSS	Donja Mutnica	/	PMO	CS
			želudačne tegobe	DS	/	Užice	ZLO	ZS
	bočne grane bez cvasti	tinktura – lekoviti liker	želudačne tegobe			Sombor	ZBČO	V
	glavice		bolje varenje, želudac					
			protiv parazita	AP				
A. alba	nadzemni deo bez cvasti	tinktura - travarica	želudačne tegobe	DS	/	Zaječar	ZAO	IS
A.annua	listovi	infuz	kao prevencija	P	Zuce	/	BG	B
			antiparazitski program	AP	/	Subotica	SBČO	V
		/	kao prevencija	P	Vodice	/	PDO	CS
			kao prevencija					
			eliminacija parazita	AP	/	Subotica	SBČO	V
		tinktura	ispiranje grla, upala grla	RS1	/	Zaječar	ZAO	IS

		tinktura - travarica	ispiranje grla, upala grla					
	nadzemni deo sa cvastima		želudačne tegobe, grčevi u želucu	DS	/	Petrovac na Mlavi	BRO	IS
			ispiranje grla, upala grla	RS1	Bački Monoštor	/	ZBČO	V
			protiv virusa	AVA				
			kao prevencija	P	/	Valjevo	KO	ZS
		infuz	jačanje imuniteta	IS		Kladovo	BO	IS
			protiv bakterija	ABA				
			protiv virusa	AVA				
			želudačne tegobe	DS				
			jačanje organizma, za imunitet	IS	Zuce	/	BG	B
			kao prevencija	P	/	Valjevo	KO	ZS
			imunitet	IS	/	Smederevska Palanka	PDO	CS
			respiratorni system, izbacivanje šlajma	RS1	/	Niš	NO	JS
			čišćenje pluća	RS1	Zlakusa	/	ZLO	ZS
			protiv bakterija	ABA	Zlakusa	/	ZLO	ZS
			protiv virusa, koronavirus	AVA	Zlakusa	/	ZLO	ZS
		tinktura	želudačne tegobe	DS	/	Vladičin Han	PČO	JS
			against parasites	AP	/	Smederevska Palanka	PDO	CS
			koronavirus	AVA	/			
		tinktura – lekoviti liker	eliksir za čišćenje organizma	AP	Bački Monoštor	/	ZBČO	V
	bočne grane u pupoljku	tinktura - travarica	jetra, želudac, želudačna kiselina	DS	/	Paraćin	PMO	CS

			imunitet	IS				
			za cirkulaciju	KS				
	nadzemni deo bez cvasti		protiv virusa	AVA		Kladovo	BO	IS
			protiv bakterija	ABA				
		infuz	želudačne tegobe	DS	/	Užice	ZLO	ZS
			jačanje organizma, imunitet	IS	Zuce	/	BG	B
					/	Beograd		
	vršni deo sa listovima i cvastima		eliminacija parazita	AP	/	Subotica	SBČO	V
	listovi i cvasti (bez stabljike)		želudačne tegobe	DS	Bački Monoštor	/	ZBČO	V
			protiv parazita	AP				
			kijanje, protiv visoke temperature	IS	/	Šid	SO	V
			za čišćenje organizma	D2				
A. ludoviciana	nadzemni deo bez cvasti	infuz	čirevi, nadimanje, problem sa varenjem	DS		Petrovac na Mlavi	BRO	IS
			dijabetes	ES		Leskovac	JO	JS
	listovi		želudačne tegobe gastritis	DS	Azanja	/	PDO	CS
		/	dijabetes	ES	/	Leskovac	JO	JS
	nadzemni deo bez cvasti	tinktura - travarica	želudačne tegobe	DS		Smederevska Palanka	PDO	CS
A. vulgaris	nadzemni deo bez cvasti	tinktura - travarica				Gornji Milanovac	MO	CS
		/			Podvrška	/	BO	IS
			za bronhije	RS1	/	Pančevo	SBNO	V

	cela biljka	infuz	problem sa prostatom	RS2		Pančevo		
	listovi		želudačne tegobe, problem sa crevima	DS	Dolovo	/		
			želudačne tegobe		/	Gornji Milanovac	MO	CS
	nadzemni deo u pupoljku		glavobolja	NS	Podvrška	/	BO	IS
	nadzemni deo sa cvastima		povraćanje, želudačne tegobe	DS	/	Užice	ZLO	ZS
			prehlada	IS		Užice		
			plućne bolesti, bolje disanje	RS1		Smederevska Palanka	PDO	CS
			jačaje sistema organa za varenje	DS		Smederevska Palanka		
			želudačne tegobe	DS		Pirot	PO	JS
		tinktura - travarica	detoksifikacija	D2		Užice	ZLO	ZS
			za cirkulaciju, krvne sudove, krvnu sliku	KS		Užice		
			za ceo organizam	OZ		Niš	NO	JS
						Pirot	PO	
		dekokt	upala grla, problem sa grlom	RS1		Vladičin Han	PČO	
		obloga						
		mast	masaža kolena i zglobova, problem sa kostima	MSS		Užice	ZLO	ZS
			problem sa kožom (rane, posekotine)	KO		Užice		
	koren	tinktura - travarica	želudačne tegobe	DS		Gornji Milanovac	MO	CS

Prilog 6. Detaljni recepti i tradicionalna upotreba vrsta roda *Artemisia* kod poremećaja digestivnog sistema

Lokalitet (Okrug)	**Korišćena vrsta**	**Tip preparata**	**Dodatni sastojci**	**Specifična upotreba**
Užice (Zlatiborski)	*A. vulgaris* (suv nadzemni deo sa cvastima)	Infuz	*O. vulgare* (suv nazemni deo sa cvastima), *H. perforatum* (suv nazemni deo sa cvastima), *A. millefolium* (suv nazemni deo sa cvastima), *Thymus* sp. (suv nazemni deo sa cvastima)	Medicina (želudačne tegobe, povraćanje)
Azanja (Moravički)	*A. ludoviciana* (sveži listovi)	Infuz	*A. millefolium* (dried herba), *H. perforatum* (suv nazemni deo sa cvastima)	Medicina (gastritis)
G. Milanovac (Moravički)	*A. vulgaris* (suvi listovi)	Infuz	*M. chamomilla* (cvasti), *G. glabra* (koren), *U. dioica* (list i seme), *Brassica* sp. (seme)	Medicina (želudačne tegobe)
Sombor (Zapadnobački)	*A. absinthium* (suvi listovi i cvasti)	Infuz	*M. chamomilla*, *Mentha* sp. ili *O. vulgare*	Digestiv (ublažavanje gorčine)
Zrenjanin (Srednjebanatski)	*A. absinthium* (suv nadzemni deo sa cvastima)	Infuz	*A. millefolium* (suv nadzemni deo sa cvastima), *Thymus sp.* (suv nadzemni deo sa cvastima), *M. chamomilla* (suve cvasti)	Medicina (dijareja, čišćenje jetre)
Sombor (Zapadnobački)	*A. absinthium* (sveže bočne grane bez cvasti)	*Travarica* (Biljke se ubace u veliku staklenu teglu (svaka od navedenih vrsta dodaje se okvirno do polovine flaše), zatim se doda domaća rakija	*Salvia rosmarinus* (suvi listovi), *Juglans regia* (sveži, mladi zeleni plodovi), *Thymus* sp. (suv nazemni deo sa cvastima), *Achillea millefolium* (suvi listovi i cvasti), *Urtica dioica* (suvi listovi), *Hypericum perforatum* (suvi listovi i cvasti), *Cichorium intybus* (suvi listovi i cvasti), *Juniperus communis* (suvi, ’’bobice’’), *Pimpinella anisum* (suvi plodovi*Melissa officinalis*	Medicina (želudačne tegobe)

		od jabuke i ostavi da odstoji 14 -21 dana. Nakon toga se dodaje med i konzumira	(sveži listovi*Satureja* sp. (suvi listovi i cvasti), *Origanum vulgare* (suvi listovi i cvasti), *Foeniculum vulgare* (suvi plodovi), *Calendula officinalis* (suve cvasti), *Mentha* x *piperita* (suvi listovi), *Vanilla planifolia* (suvi plodovi), *Syzigium aromaticum* (suvi pupoljci), *Mentha longifolia* (suvi listovi i cvasti), *Cinamomum verum* (suva kora)	
Valjevo (Kolubarski)	*A. absinthium* (suv nadzemni deo sa cvastima)	*Travarica*	*A. absinthium* (suv nadzemni deo sa cvastima), *Achillea millefolium* (suv nadzemni deo sa cvastima), *Juniperus communis* (suve bobice), *Salvia rosmarinus* (suv nadzemni deo sa cvastima), *Hypericum perforatum* (suv nadzemni deo sa cvastima), *Melissa officinalis* (suv nadzemni deo sa cvastima), *Origanum vulgare* (suv nadzemni deo sa cvastima), *Mentha* sp. (suv nadzemni deo sa cvastima) and *Thymus* sp. (suv nadzemni deo sa cvastima)	Medicina (digestivni sistem)
Šid (Sremski)	*A. absinthium* (t2 grančice, suv nadzemni deo sa cvastima))	*Travarica* (svi sastojci se ubace u 7 dl domaće loze	*A. millefolium (jedna grančica* (nadzemni deo sa cvastima)), *S. officinalis* (nekoliko listova), *S. rosmarinus* (nekoliko listova), *M. officinalis* (nekoliko listova), *Pimpinella anisum* (nekoliko plodova), *T. serpyllum* (jedna grančica (nadzemni deo sa cvastima))	Proslava/Medicina
Šid (Sremski)	*A. absinthium* (1 grančica, suv nadzemni deo sa cvastima)	*Travarica* (mešavina se ostavi da odstoji 40 dana	plodovi oskoruše *Sorbus domestica* (7, 8 komada), 500 mL loze	Medicina (bolovi u stomaku)

		na sobnoj temperaturi)		
Gradašnica (Pirotski)	*A. absinthium* (jedna grančica)	*Travarica*	*Salvia rosmarinus* (jedna grančica), komovica (1l)	Medicina (bolje varenje)
Dolovo (Južnobanatski)	*A. absinthium* (suv nadzemni deo sa cvastima)	Liker (40 mladih zelenih plodova oraha, *Juglans regia*, 1 l rakije i 1 kg of šećera ili meda ubace se u bure i ostave da odstoje 40 dana ,1 kg suvog nadzemnog dela sa cvastima *A. absinthium* se dodaje, odstoji zatim se filtrira i konzumira)	*Juglans regia* (40 mladih zelenih oraha), 1l rakije, med/šećer	Medicina (želudačne tegobe, problem sa crevima)
Gradašnica (Pirotski)	*A. absinthium* (nekoliko svežih grančica)	Liker (odstoji 40 dana)	šećer, komovica 1l	Medicina (poboljšanje apetita, želudačne tegobe)
Paraćin (Pomoravski)	*A. annua* (šaka osušenih bočnih grančica u pupoljku)	Tinktura (ostavlja se da odstoji 15-20 dana na mračnom mestu)	*Achillea millefolium* (7-8 suvih cvasti inflorescences), 5 l domaće rakije rakija (šljivovica ili komovica)	Medicina (imunitet, cirkulacija, problem sa kiselinom)
Podvrška (Borski)	*A. absinthium* (sveži vršni delovi u pupoljku (dve grančice))	Tinktura (ostavlja se da odstoji nekoliko dana)	*Achillea millefolium* (svež nadzemni deo sa cvastima, jedna grančica), 1 l domaće rakije (šljivovica ili komovice)	Medicina (želudačne tegobe)

Šid (Sremski)	*A. absinthium* (suv nadzemni deo sa cvastima)	Jabukovo sirće (kada se završi akoholna fermentacija jabuka dodaje se suv nadzemni deo sa cvastima *A. absinthium* i ostavlja da odstoji nekoliko dana na temperaturi najbolje od 16°C)	Fermentisane jabuke	Medicina (poboljšanje apetita, bolje varenje)
Šid (Sremski)	*A. absinthium* (50 g suvog nadzemnog dela sa cvastima)	Liker (Pelinkovac) (ostavlja se da odstoji 6 nedelja na sunčanom mestu, zatim se dodaje med ili šećer, filtrira i konzumira)	20 mladih zelenih plodova oraha (*Juglans regia)*, 20 svežih plodova crnog duda (*Morus nigra)*, 10 g of suvih listova nane (*Mentha x piperita)*, 10 g suvog nadzemnog dela sa cvastima kantariona (*Hypericum perforatum)*,hajdučke trave (*Achillea millefolium)*, žalfije (*Salvia rosmarinus)*, smilja (*Helichrysum* sp.), majčine dušice (*Thymus serpyllum)*, timijana (*Thymus vulgaris)*, 1 l domaće jabukovača ili komovice	Alkoholno piće/ medicina

Prilog 7. Detaljni recepti i tradicionalna upotreba vrsta roda *Artemisia* za sve unutrašnje organe (generalno za zdravlje čitavog organizma)

Lokalitet (Okrug)	**Korišćena vrsta**	**Tip preparata**	**Dodatni sastojci**	**Specifična upotreba**
Adaševci (Sremski)	*A. absinthium* (svež nadzemni deo sa cvastima)	Infuz	*A. millefolium* (svež nadzemni deo sa cvastima), *M. x piperita* (svež nadzemni deo sa cvastima), *C. officinalis* (svež nadzemni deo sa cvastima), *U. dioica* (suvi listovi)	Sve unutrašnje bolesti
Rgotina (Zaječarski)	*A. absinthium* (sveži listovi)	*Travarica*	sveži listovi nekoliko vrsta: *S. rosmarinus, U. dioica, Morus sp., H. helix, P. crispum, A. graveolens, S. officinalis, A. rusticana*	Generalno za zdravlje
Prokuplje (Toplički)	*A. absinthium* (svež nadzemni deo sa cvastima, dve grančice)	Liker (treba da odstoji 40 dana, zatim se filtrira i konzumira)	*O. basilicum* (svež nadzemni deo sa cvastima, dve grančice), limun, šećer (150 g), šljivovica (1l)	Sve unutrašnje bolesti
Pirot (Pirotski)	*A. absinthium* (suv nadzemni deo sa cvastima), *A. vulgaris* (suv nadzemni deo sa cvastima)	*Travarica* (biljke su iseckane, pomešane i ubačene u 5 l rakije left , zatim treba da odstoje 10-15 dana)	suve biljke: *A. absinthium, A. vulgaris, Tussilago farfara,, Primula verris, Sambucus nigra., Althaea officinalis, Malva sylvestris, Thymus serpyllum, T. vulgaris, Hyssopus officinalis, Plantago major, P. lanceolata, Salvia officinalis, Pulmonaria officinalis, Satureja sp., Teucrium chamaedrys, Origanum vulgare, Mellisa officinalis, Achillea millefolium, Mentha longifolia, Urtica dioica, Lavandula sp., Ocimum basilicum, Juniperus communis, Pimpinella anisum, Foeniculum vulgare,* and *Gentiana cruciata*	Za ceo organizam / (konzumira se isključivo ujutru pre doručka).

Prilog 8. Detaljni recepti i tradicionalna upotreba vrsta roda *Artemisia* kod poremećaja kardiovaskularnog sistema

Lokalitet (okrug)	**Latinski naziv**	**Tip preparata**	**Dodatni sastojci**	**Specifična upotreba**
Užice (Zlatiborski)	*A. vulgaris* (jedna sveža grančica – nadzemni deo sa cvastima)	Travarica	1 L šljivovice	Cirkulacija
Užice (Zlatiborski)	*A. vulgaris* (dried herba)	*Travarica* (sve biljke se iseckaju i ubace u 1 L domaće šljivovice, zatim ostave da odstoje nekoliko nedelja, na svetlom mestu, blizu prozora. Nakon toga se procede i koriste.	*C. erythraea* (suv nadzemni deo sa cvastima), *G. lutea* (suv koren), 1L šljivovice	Cirkulacija, krvni sudovi
Adaševci (Sremski)	*A. absinthium*	*Travarica*	*S. rosmarinus*, rakija od grožđa ili šljive	Čišćenje krvi
Novi Sad Južnobački)	*A. absinthium* (jedna do dve grančice, suv nadzemni deo bez cvasti)	Lekovito vino (ostavlja se da odstoji tačno devet dana na tamnom mestu a nakon toga se filtrira)	1 L domaćeg crvenog vina	Čišćenje krvnih sudova, cirkulacija, reuma (konzumira se u malim čašama (0,3 dL) jednom dnevno, pre obroka, uveče)

Prilog 9. Detaljni recepti i tradicionalna upotreba vrsta roda *Artemisia* kod poremećaja respiratornog sistema

Lokalitet (okrug)	**Latinski naziv**	**Tip preparata**	**Dodatni sastojci**	**Specifična upotreba**
Prokuplje (Toplički)	*A. absinthium* (suv nadzemni deo sa cvastima)	Infuz (jedna kašika od svake biljke na 2 dL vode)	*Glycyrrhiza glabra* (koren)	Plućne bolesti, bronhitis
Paraćin (Pomoravski)	*A. absinthium* (suv nadzemni deo sa cvastima)	Travarica (mešavina 1 L loze i 30 g od svake biljne vrste; ostavi se da odtoji 20 na mračnom pestu, na sobnoj temperaturi	*Thymus serpyllum* (suv nadzemni deo sa cvastima), *Foeniculum vulgare* (suvo zrno) i *Viscum album* L. (suva cela biljka)	Iskašljavanje, problem sa disanjem
Paraćin (Pomoravski)	*A. absinthium*	Travarica	*H. perforatum, A. millefolium*	Kašalj, plućne bolesti, imunitet
Zaječar (Zaječarski)	*A. annua* (sveži listovi)	Tinktura (10-15 dana je potrebno da odstoji)	70% medicinski alcohol	Ispiranje, problem sa grlom (kašika tincture razblaži se u čaši vode)
Smederevska Palanka (Podunavski)	*A. absinthium* (nadzemni deo sa cvastima)	Lekoviti sirup (500 mL vode i 250 g šećera se pomeša i kuva. Kada se šećer rastopi, jedna kašika biljne mešavine se dodaje i sve zajedno kuva 45 minuta	*M. chamomilla* (cvasti), *Althaea officinalis* (koren), šećer, limun	Kašalj (0,3 dL ili tri kašičice sirupa konzumiraju se tri puta dnevno)
Vladičin Han (Pčinjski)	*A. vulgaris* (suv nadzemni deo bez cvasti)	Dekokt	Voda	Problemi sa grlom (obloga) (spolja se upotrebljava 2/3 puta na dnevno)

Prilog 10. Detaljni recepti i tradicionalna upotreba vrsta roda *Artemisia* kod poremećaja reproduktivnog sistema

Lokalitet (okrug)	**Korišćena vrsta**	**Tip preparata**	**Specifična upotreba**
Ćovdin (Braničevski okrug)	*A. absinthium* (suv nadzemni deo sa cvastima)	Infuz	Ginekološki problemi
Subotica (Severnobački okrug)	*A. absinthium* (sveži listovi)	Infuz	Ginekološki problemi
Pančevo (Južnobanatski okrug)	*A. vulgaris* (suva, cela biljka)	Infuz	Preblemi sa prostatom
Gornja Vrežina (Niški okrug)	*A. absinthium* (suvi nadzemni delovi)	Tinktura (*travarica*)	Regulacija menstrualnog ciklusa
Zaječar (Zaječarski okrug)	*A. absinthium* (sveži vršni delovi u pupoljku)	Tinktura (*travarica*)	Problemi sa jajnicima

Prilog 11. Etnobotanički podaci lekovima na bazi vrsta roda *Artemisia* korišćenih kod poremećaja endokrinog sistema

Lokalitet (okrug)	**Korišćena vrsta**	**Tip preparata**	**Dodatni sastojci**	**Specifična upotreba**
Smederevska Palanka (Podunavski)	*A. absinthium* (nekoliko svežih listova)	Tinktura (nakon 40 dana dodaje se med pa se konzumira)	komovica, 1 kg meda	Dijabetes
Smederevska Palanka (Podunavski)	*A. ludoviciana* (sveži listovi)	Žvaću se		Dijabetes
Ćovdin (Braničevski)	*A. absinthium* (nadzemni deo sa cvastima)	Infuz	*Juniperus communis* ("bobice"), *H. perforatum* (nadzemni deo sa cvastima)	Dijabetes (obično dva puta dnevno)
Zaječar (Zaječarski)	*A. absinthium* (nadzemni deo sa cvastima)	Infuz	*Centaurium erythraea* (nadzemni deo sa cvastima), *Teucrium chamaedrys* (nadzemni deo sa cvastima), *Phaseolus vulgaris* (suve mahune);	Regeneracija pankreasa (konzumira se jednom u dve nedelje)
Valjevo (Kolubarski)	*A. absinthium* (nadzemni deo sa cvastima)	Infuz	*Salvia officinalis* (nadzemni deo sa cvastima), *Vaccinium myrtillus* (listovi), *Morus nigra* (listovi), *Phaseolus vulgaris* (mahune)	Smanjenje nivoa šećera u krvi
Ćovdin (Braničevski)	*A. absinthium* (nadzemni deo sa cvastima)	Infuz (dve supene kašike biljne mešavine preliju se sa 500 ml prokuvane vode, ostave par minuta, procede i konzumiraju)	*H. perforatum* (nadzemni deo sa cvastima), *Juniperus communis* (suve "bobice")	Problemi sa štitnom žlezdom (konzumira se dva puta dnevno)

Prilog 12. Detaljni recepti i tradicionalna upotreba vrsta roda *Artemisia* kod kožnih oboljenja

Lokalitet (okrug)	**Latinski naziv**	**Tip preparata**	**Dodatni sastojci**	**Specifična upotreba**
Rgotina (Zaječarski)	*A. absinthium* (nadzemni deo bez cvasti)	Tinktura	/	Alergije, crvenilo na koži
Paraćin (Pomoravski), Smederevska Palanka (Podunavski)	*A. absinthium* (nadzemni deo bez cvasti)	Tinktura	/	Masno tkivo, masaža nogu
Beograd	*A. absinthium*	Mast	Domaća rakija, svinjska mast	Zarastanje rana, posekotine, povrede od eksera
Užice (Zlatiborski)	*A. vulgaris*	Ointment (u otopljenu svinjsku mast dodaje se šaka svake pomenute biljne vrste). Sve se zajedno kuva oko 30 minuta, a zatim procedi i čuva u frižideru	Mast, sveže cvasti nevena (*Calendula officinalis)* i hajdučke trave (*Achillea millefolium)*, sveži listovi ženske bokvice (*Plantago major*) i svež nadzemni deo sa cvastima kantariona (*Hypericum perforatum)*	Suva koža na rukama, rane, posekotine, masaža kolena i zglobova

Prilog 13. Etnobotanički podaci lekovima na bazi vrsta roda *Artemisia* koji se koriste protiv bakterija, virusa i parazita

Lokalitet (okrug)	**Korišćena vrsta**	**Tip preparata**	**Dodatni sastojci**	**Specifična upotreba**	**Receptura**
Subotica (Severnobački)	*A. absinthium* (dve supine kašike nadzemnog dela sa cvastima)	Tinktura (sastojci se ubace u 2 dl domaće loze i ostave da odstoje na sunčanom mestu između dve nedelje i mesec dana)	*Syzigium aromaticum* (dve supene kašike suvih pupoljaka orahovo ulje (jedna supena kašika)	Pre svega protiv herpes virusa (konzumira se svakog jutra u malim gutljajima nekoliko dana, sa pauzom između konzumiranja)	
Sombor (Zapadnobački)	*A. absinthium* (sveži nadzemni delovi)	Tinktura (sastojci se ubace u domaću *jabukovaču* i ostave da stoje 14-20 dana)	*Salvia rosmarinus* (suvi listovi)	Eliminacija parazita iz organizma (konzumira se ujutru)	
Vladičin Han (Pčinjski)	*A. absinthium* (nadzemni deo sa cvastima)	Tinktura (biljne kapi) (suve biljke se ubace u alkoholno-vodeni rastvor u odnosu 7:1:1:1 (pelin dominira) i ostave da odstoje 40 dana)	*Syzigium aromaticum* (pupoljci), *Juglans regia* (omotač ploda), *Cinnamomum* sp. (kora)	Protiv parazita, bakterija i gljivica (u većini slučajeva protiv *Candida* spp.) (konzumira se tri puta dnevno 30 minutes, pre obroka (30 kapi ove tincture rastvori se u 1 dl vode))	
Smederevska Palanka (Podunavski)	*A. annua* (suv nadzemni deo)	Tinktura/infuz		Protiv koronavirusa	

Valjevo (Kolubarski)	*A. absinthium* (suv nadzemni deo)	Tinktura	Suvi pupoljci karanfilića (*Syzygium aromaticum)*, tinktura oraha (*Juglans nigra)* (200 g biljne mešavine na 1 l šljivovice)	Protiv parazita (konzumira se dva puta dnevno (15 kapi tinkture)).	Sa karanfilićem i tinkturom oraha (*J. nigra)* 15 kapi, 2 puta dnevno
Sombor (Zapadnobački)	*A. absinthium* (šaka samlevenih glavica)	*Travarica* (svi sastojci se ubace u 1 l rakije, ostave da odstoje na sunčanom mestu 40 dana, zatim se procede i konzumiraju)	40 mladih zelenih oraha (*Juglans regia*), šećer (manje od1kg), med (manje od 1 kg), jedna narandža, jedan limun, nekoliko suvih pupoljaka karanfilića (*S. aromaticum)*	Protiv parazita, za bolje varenje (konzumira se pre doručka u malim količinama)	
Bački Monoštor (Zapadnobački)	*A. annua* (jedna sveža grančica sa listovima i cvastima)	Eliksir (tinktura) Sastojci se pomešaju i ubace u staklenu teglu, ostave da odtoje 6 nedelja na sunčanom mestu a zatim procede. Čuvaju se na tamnom mestu do upotrebe	1 kašika suvih pupoljaka *Syzygium aromaticum*, 300 g of prirodnog meda i 1 l komovice	Čišćenje organizma (konzumira se mesec dana)	Sveža grančica, karanfilić, med, Sastojci se sjedine i ostave da odstoje 6 nedelja na suncu
Subotica (Severnobački)	*A. annua / A. absinthium* (suvi listovi)	Infuz	Suvi pupoljci (u prahu) *Syzygium aromaticum*	Protiv parazita	
Subotica (Severnobački)	*A. annua / A. absinthium* (sveži listovi)	Žvaću se		Eliminacija parazita	
Zaječar (Zaječarski)	*A. absinthium* (suvi listovi)	Infuz (biljna mešavina)	*Mentha longifolia* (nadzemni deo sa cvastima), kukuruzna svila (*Zea mays*) plodovi *Foeniculum vulgare* i listovi *Plantago major* (5 g od svake pomenute vrste).	Protiv parazita	

Prilog 14. Tradicionalna upotreba vrsta roda *Artemisia* u ishrani ljudi (začini) u ispitivanim lokalitetima u na teritoriji Srbije

Latinski naziv	Biljni deo	Ishrana ljudi	Selo	Grad	Okrug	Region
A. abrotanum	Listovi (sveži)	Za jela od pečuraka, za paprikaš	/	Šid	S	V
A. absinthium	Nadzemni deo bez cvasti	Za kuvana jela	Adaševci	/	SO	V
	Listovi (sveži)	Za marinadu za masna jela (jedna veža grančica *Satureja hortensis*, jedan svež list *A. absinthium*, nekoliko svežih listova *Salvia rosmarinus*, jedan čen belog luka, nekoliko kapi maslinovog ulja i jabukovog sirća; svi sastojci se sjedine i i meso se ubaci u mešavinu začina uveče da odstoji tokom noći)	/	Novi Sad	JBČO	
	Nadzemni deo sa cvastima	Za picu	Bački Monoštor	/	ZBČO	
	Listovi i cvasti (suvi, u prahu)	Za masna i slatka jela (Pirotska šnicla, Karađorđeva šnicla, biftek, ramstek)	/	Pirot	PO	JS
A. annua	Bočne grane sa pupoljcima	Za đuveč, pečenje, supu (mešavina začina uključuje suve bočne grane u pupoljku slatkog pelina (*A. Annua)*, suvi listovi nane (*Mentha aquatic)a*, suve cvasti bosiljka *Ocimum basilicum*, suvi listovi žalfije (*Salvia rosmarinus)*, suve cvasti timijana ()*Thymus vulgaris*, suvi listovi i cvasti nane (*Mentha longifolia*)	/	Paraćin	PMO	CS
A. ludoviciana	Listovi (sveži)	Za salatu (pomešan sa paradajzom, krastavcem, crnim lukom i bosiljkom)	/	Leskovac	JO	JS

Prilog 15. Tradicionalna upotreba vrsta roda *Artemisia* u ishrani ljudi (domaća pića) u ispitivanim lokalitetima u na teritoriji Srbije

Latinski naziv	Biljni deo	Tip preparata	Ishrana ljudi	Selo	Grad	Okrug	Region
A.absinthium	Nazemni deo bez cvasti	Liker	Alkoholno piće - *pelinkovac*	Dolovo	/	JBNO	V
				/	Novi Sad	JBČO	
					Pirot	PO	JS
		Tinktura-travarica	Alkoholno piće		Belgrade	BG	B
				Rgotina	/	ZAO	IS
				Rumenka		JBČO	V
				Donja Vrbava		MO	CS
				/	Leskovac	JO	JS
					Pirot	PO	
					Zaječar	ZAO	IS
				Gornja Vrežina	/	NO	JS
	Vršni delovi u pupoljku			/	Petrovac na Mlavi	BRO	IS
	Cvasti	Liker	Alkoholno piće – *pelinkovac*	Suva Morava	/	PČO	JS
				/	Petrovac na Mlavi	BRO	IS
	Nadzemni deo sa cvastima			Dolovo	/	JBNO	V
				/	Sombor	ZBČO	
					Šid	SO	
			Alkoholno piće - slatko vino Bermet				
			Alkoholno piće (''šveden biter'')	Gradašnica	/	PO	JS
			Alkoholno piće - *pelinkovac*				
				/	Prokuplje	TO	
		tincture- *travarica*	Alkoholno piće	Melenci	/	SRBNO	V

				/	Šid	SO	
					Novi Sad	JBČO	
				Bački Monoštor	/	WBAČD	
				Bajmok		SBČO	
				Donja Vrbava		MO	CS
				/	Prokuplje	TO	JS
					Pirot	PO	
					Kladovo	BO	IS
					Leskovac	JO	JS
	Vršni deo sa cvastima				Prokuplje	TO	
				Suva Morava	/	PČO	
	Listovi			/	Valjevo	KO	ZS
					Niš	NO	JS
					Senta	SBNO	V
					Belgrade	BG	B
				Banje	/	ŠO	CS
		Liker	Alkoholno piće – *pelinkovac*	/	Zrenjanin	SRBNO	V
A.alba	Nadzemni deo sa cvastima	Tinktura-travarica	Alkoholno piće	Dedina	/	RSO	JS
	Listovi	/	Za aromatizaciju rakije				
A.vulgaris	Nadzemni deo bez cvasti	Sirup	Bezalkoholno piće (domaći šveps)	/	Gornji Milanovac	MO	CS
	Nadzemni deo sa cvastima	Tinktura-travarica	Alkoholno piće		Beograd	BG	B

Prilog 16. Jedinstveni recepti za alkoholna pica (liker) i bezalkoholna pića (sirup) koja sadrže pelin (*Artemisia*)

Lokalitet (okrug)	Tip preparata	Detalji recapture
Pirot (Pirotski)	Pelinkovac	300 g karamelizovanog šećera, jedna šaka svežeg nadzemnog dela sa cvastima *A. absinthium*, šljivovica (1 L); ostavi se da odstoji 20 dana, nakon oga se procesi i konzumira
Gradašnica (Pirotski)	Pelinkovac	Svež nadzemni deo sa cvastima *A. absinthium* i šećer se ubace u 1,5 L šljivovice i ostave da odstoje nekoliko nedelja na sunčanom mestu
Prokuplje (Toplički)	Pelinkovac	Suv nadzemni deo u cvetu *A. absinthium* ubaci se u komovicu
Kruševac (Rasinski)	Pelinkovac	Piće se priprema samo od *A. absinthium* (suvi listovi, između 100 i 150 g ubace se u 1 L komovice i ostave da odstoje 40 dana. Nakon toga se dodaje šećer i konzumira pre doručka. Takođe piće može biti pripremljeno i u kombinaciji sa *Mentha x piperita* (sveži ili suvi delovi pelina sa cvastima (jedna grančica), šaka svežih nadzemnih delova nane i pola šolje šećera/meda ubace se u 1 L komovice
Petrovac na Mlavi (Braničevski)	Slatki Pelinkovac	Šaka svežih cvasti *A. absinthium* ubaci se u 1 L rakije i ona se doda šaka šaka suvog grožđa ili kašičica meda i ostavi da odstoji nekoliko nedelja
Novi Sad (Južnobački)	Pelinkovac	pet svežih grančica *A. absinthium*, 500 g šećera i 1 L jabukovače ubace se u staklenu flašu i ostave na sunčanom mestu 30 dana
Zrenjanin (Srednjebanatski)	Pelinkovac	Najpre se 300 g šećera karamelizuje, zatim se dodaje 1 L šljivovice i 10 svežih listova *A. absinthium*
Dolovo (Južnobanatski)	Pelinkovac	Suvi nadzemni delovi *A. absinthium* i šećr se ubace u prethodno pripremljenu šljivovicu/lozu
Šid (Sremski)	Slatko vino Bermet (pelenaš ili pelinaš)	Za pripremu vina korišćene su iste biljke kao za pripremu pelinkovca, osim plodova oraha i crnog duda, kako se ne bi uništila boja vina. Umesto njih, ubaci se crno grožde (Moldova ili Vranac). Flaša se ostavi na tamnom mestu a odstoji šest nedelja, zatim se procedi i 1 L slatkog

		vina i 1 L loze se dodaju nakon toga (rakija se dodaje zbog jačine pica). Konzumira se u malim količinama, nakon obroka.
Šabac (Mačvanski)	Pelinkovac	Suvi listovi *A. absinthium*, šećer ili med i domaća rakija
Dedina (Rasinski	Rakija	Prilikom pripreme rakije nekoliko svežih listova *A. alba* se dodaje radi aromatizaije rakije
Gornji Milanovac (Moravički)	Domaći "šveps"	300 g of šećera, 4-5 limuna, 4-5 narandži, 1 L vode i šaka suvih nadzemnih delova *A. vulgaris*. Najpre se skuvaju voda i šećer, a zatim se dodaju iseckani limun, narandže i pelin. Mala količina sirupa razblaži se kiselom vodom

Prilog 17. Tradicionalna upotreba vrsta roda *Artemisia* u etnoveterini u ispitivanim lokalitetima na teritoriji Srbije

Latinski naziv	Biljni deo	Tip preparata	Napomena	Lečenje životinja	Selo	Gard	Okrug	Region
	Nadzemni deo sa cvastima	Sirup	Samo *Artemisia*	Protiv bolesti (kao prevencija)	Suva Morava	/	PČO	JS
				Pčelinja pogača, za prskanje pčela	/	Užice	ZLO	ZS
				Pčelinja pogača, za prskanje pčela (kao stimulans)	Zlakusa	/	ZLO	ZS
		/		Protiv varoe	Dupljaj	/	KO	ZS
			/	Mešavina sa mekinjama, radi čišćenja organa za varenje kod ovaca	/	Valjevo	KO	ZS
				Za zaštitu kokošaka od parazita *Dermanyssus gallinae*, koji je nazvan pipa	/	Kruševac	RASD	JS
		Iinfuz	Najpre se jedna kašika suvog nadzemnog dela sa cvastima pelina kuva sa 1 l of vode. Zatim se priprema pčelinja pogača: 10 kg šećera, 1 kg meda, 50 g vitamina C i 500 ml čaja od pelina. Svi navedeni sastojci se pomešaju i zamesi se pogača oja se kasnije upotrebljava za pčele.	Za poboljšanje zdravlja pčela, za prihranu pčela (naročito tokom zime), stimulacija matice da polaže veći broj jaja	Donja Vrbava	/	MOD	CS
			/	Kao prirodni insekticid kod kućnih ljubimaca (pasa) protiv buva, krpelja i insekata	/	Prokuplje	TO	JS

A.absinthium		Tinktura	Tretman uključuje mešavinu suvih listova žalfije (1 kg) i suvog nadzemnog dela sa cvastima pelina (300 g), koja se ubacuje u 5 l 96% ethanolsa 5 l destilovane vode. Ovaj tip preparata se koristi direktno za prskanje. Dobijen tip preparata ubacuje se u sirup koji je prethodno napravljen od šećera i vode. Dodaje se 200 ml tinkture u 50 l sirupa.	Prskanje košnica pčela, za dezinfekciju- *tretman tuširanja*, protiv nocemoze	Dobrnje	/	BRO	IS
			1 kg suvog nadzemnog dela sa cvastima *A. absinthium*, 10 g suvih iglica *Pinus nigra* J.F. Arnold, 100 g suve kore *Quercus* spp., 100 g suvog nadzemnog dela sa cvastima *Thymus serpyllum*, 300 g suvih listova of *Salvia officinalis*, 100 g suvog nadzemnog dela sa cvastima *Ocimum basilicum*, 100 g suvog nadzemnog dela sa cvastima *Erica carnea* L., 100 g suvog nadzemnog dela a sa cvastima *Satureja montana*	Veoma efikasno (zbog hemijskog sastava) composition) deluje na digestivni sistem pčela, posebno protiv *Nosema* sp.	Kamenovo	/	BRO	IS
		Dekokt	Samo *Artemisia*	Protiv nocemoze, kao prirodni antibiotik **(preparat KAS 81)**	/	Petrovac na Mlavi	BRO	IS
			Prvo se napravi sirup od vode i šećera u odnosu 2:1. Zatim se priprema tinktura (*brstivar*): 300 g suvog nadzemnog dela sa cvastima *Satureja montana* i 700 g of suvih listova *Salvia officinalis* ubaci se u 10 l 75% ethanola i ostavi da se ekstrahuje tokom nekoliko dana (najbolje 7-10), a zatim se procedi. Nakon toga se priprema dekokt (10 l vode kuva se zajedno sasuvim nadzemnim delom sa cvastima *A. absinthium*). Nakon kuvanja, dekokt se procedi, pomeša sa prethodno napravljenom tinkturom i dodaje u sirup. Sirup se which is then added into the syrup. Sirup se daje pčelama, dodaje se u hranilice, ali isključivo uveče.	Za pčele (protiv varoa, redukcija parazita	Ćovdin	/	BRO	IS
			Samo *Artemisia*	Protiv nocemoze	Kamenovo	/	BRO	IS
			EKO-MIL čaj priprema se od 50 l vode i *A. absinthium* (nadzemni deo sa cvastima), *Thymus serpyllum* (nadzemni deo sa cvastima), *Melissa* officinalis (suvi nadzemni delovi), *Allium sativum* L. (nekoliko komada). Nakon ceđenja dobijeni preparat dodaje se u sirup.	Kao prihrana za pčele, i kao preventiva protiv varoe, nocemoze	/	Kladovo	BO	IS

				i krečnjačkog legla				
			Nekoliko svežih grančica (nadzemni deo sa cvastima) *A. Absinthium* kuva se (oko 5, 6 minuta) sa 1 l vode, a zatim nakon ceđenja pomeša sa sirupom (sirup je napravljen od 1 kg šećera i 1 l vode).	Za čišćenje i zdravlje pčela (kao prevntiva)	Podvrška	/	BO	IS
			Suve biljke: 50 g nadzemnog dela *A. absinthium* (prikupljen pre cvetanja), 900 g nadzemnog dela *A. absinthium* (prikupljen u fazi cvetanja) i 50 g pupoljaka/iglica *Pinus nigra* ili *P. sylvestris*. Svi pomenuti biljni delovi pomešaju se sa 10 l vode i kuvaju 2-3h, a zatim ostave da odstoje 8h. Zatim se procede, a nakon toga dodaju u sirup, koji je prethodno napravljen od šećera i vode.	Protiv varoe, za jačanje imuniteta pčela (**preparat KAS 81**)	/	Zaječar	ZAO	IS
				Kao preventiva protiv nocemoze (**preparat KAS 81**)	/	Pirot	PO	JS
			/	Protiv bolesti	/	Vladičin Han	PČO	JS
			Samo *Artemisia*	Protiv nozeme i problema sa crevnim sistemom	Donja Vrbava	/	MO	CS
				Protiv varoe	Donja Mutnica	/	PMO	CS
				Protiv bolesti kod pčela i protiv pčelinje kuge	Lukavac	/	KO	ZS
				Protiv varoe i dijareje	Zlakusa	/	ZLO	ZS
			/	Protiv varoe (preparat **KAS 81**)	/	Šid	SO	V
	Nazemni deo bez cvasti		Suve biljke: 50 g nadzemnog dela *A. absinthium* (prikupljen pre cvetanja), 900 g nadzemnog dela *A. absinthium* (prikupljen u fazi cvetanja) i 50 g pupoljaka/iglica *Pinus nigra* ili *P. sylvestris*. Svi pomenuti biljni delovi pomešaju se sa 10 l vode i kuvaju 2-3h, a zatim ostave da odstoje 8h. Zatim se procede, a nakon toga dodaju u sirup, koji je prethodno napravljen od šećera i vode.	Protiv bolesti	Gornja Vrežina	/	NO	JS
			Suve biljke: 50 g nadzemnog dela *A. absinthium* (prikupljen pre cvetanja), 900 g nadzemnog dela *A. absinthium* (prikupljen u fazi cvetanja) i 50 g pupoljaka/iglica *Pinus nigra* ili *P. sylvestris*. Svi pomenuti biljni delovi pomešaju se sa 10 l vode i kuvaju 2-3h, a zatim ostave da odstoje 8h. Zatim se procede, a nakon toga dodaju u sirup, koji je prethodno napravljen od šećera i vode.	Protiv varoe, za prihranu pčela (**KAS 81**)	/	Gornji Milanovac	MO	CS
					/		RSO	JS

	Nadzemni deo sa cvastima, nadzemni deo bez cvasti		Suve biljke: 50 g nadzemnog dela *A. absinthium* (prikupljen pre cvetanja), 900 g nadzemnog dela *A. absinthium* (prikupljen u fazi cvetanja) i 50 g pupoljaka/iglica *Pinus nigra* ili *P. sylvestris*. Svi pomenuti biljni delovi pomešaju se sa 10 l vode i kuvaju 2-3h, a zatim ostave da odstoje 8h. Zatim se procede, a nakon toga dodaju u sirup, koji je prethodno napravljen od šećera i vode. Dodaje se 30-35 ml dekokta na 1 l sirupa	Protiv varoe		Kruševac		
			Suve biljke: 50 g nadzemnog dela *A. absinthium* (prikupljen pre cvetanja), 900 g nadzemnog dela *A. absinthium* (prikupljen u fazi cvetanja) i 50 g pupoljaka/iglica *Pinus nigra* ili *P. sylvestris*. Sve navedeni biljni delovi pomešaju se sa 10 l vode i kuvaju 2-3h a nakon toga ostave da odstoje 8h. Zatim se procede, a nakon toga dodaju u sirup, koji je prethodno napravljen od šećera i vode . Dodaje se 30-35 ml dekokta na 1 l sirupa.	Protiv varoe, nocemoze (preparat **KAS 81**)	Vašica	/	SO	V
				Kao preventiva, protiv bolesti (preparat **KAS 81**)	/	Užice	ZLO	ZS
	Listovi		Svei listovi pelina, sveže cvasti kamilice i sveže iglice bora (50 g od svake biljke) pomešaju se i kuvaju sa 5-10 l vode, tokom 20-30 minuta, a zatim dodaju u sirup koji je prethodno napravljen od vode i šećera	Protiv varoe (preparat **KAS 81**)	/	Smederevska Palanka	PDO	CS
		Tinktura-travarica	Samo *Artemisia*	Za prskanje košnica pčela	Suva Morava	/	PČO	JS
A.vulgaris	Cela biljka	Dekokt	Suva cela biljka se prokuva zajedno sa vodom, nakon toga ostavi da odstoji par minuta pa se procedi i koristi	Potiv dijareje kod goveda	Letovište	/	PČO	JS

Okruzi: BO – Borski okrug; ZAO – Zaječarski okrug; BRO– Braničevski okrug; PO – Pirotski okrug;; JO- Jablanički okrug; NO- Nišavski okrug; TO- Toplički okrug; RSO- Rasinski okrug; PČO – Pčinjski okrug; MO – Moravički okrug; PDO – Podunavski okrug; ŠO – Šumadijski okrug; PMO – Pomoravski okrug; KO – Kolubarski okrug; ZLO – Zlatiborski okrug; MČO – Mačvanski okrug; RO – Raški okrug; SBČO – Severnobački okrug; JBČO – Južnobački okrug; ZBČO – Zapadnobački okrug; SO – Sremski okrug; SBNO – Severnobanatski okrug; SRBNO – Srednjebanatski okrug; BG – Beograd.

Regioni: IS – Istočna Srbija; JS – Južna Srbija; CS – Centralna Srbija; ZS – Zapadna Srbija; V – Vojvodina; B – Beograd.

Prilog 18. Tradicionalna upotreba vrsta roda *Artemisia* u ishrani domaćih životinja u ispitivanim lokalitetima na teritoriji Srbije

Latinski naziv	Biljni deo	Način ishrane	Selo	Grad	Okrug	Region
A. absinthium	Nadzemni deo sa cvastima	Livadsko bilje (za ishranu goveda i ovaca)	Podvrška	/	BO	IS
A. santonicum	Nadzemni deo bez cvasti	Livadsko bilje (fza ishranu ovaca, bikova, goveda)	Melenci	/	SRBNO	V
A.vulgaris	Nadzemni deo sa cvastima	Hrana za ovce (pelin pomešan sa mekinjama)	/	Valjevo	KO	ZS
		Ispaša (za ishranu ovaca)	Donja Mutnica	/	PMO	CS

Okruzi: BO – Borski okrug; PMO – Pomoravski okrug; KO – Kolubarski okrug; SRBNO – Srednjebanatski okrug; Regioni: IS – Istočna Srbija; CS – Centralna Srbija; ZS – Zapadna Srbija; V - Vojvodina

Prilog 19. Tradicionalna upotreba vrsta roda *Artemisia* u narodnim običajima i ritualima (etnokulturi) u ispitivanim lokalitetima na teritoriji Srbije

Latinski naziv	Narodni običaji i rituali	Selo	Grad	Okrug	Region
A.absinthium	Tri vezane grančice pelina unose u kuću na dan Svete Trojice zbog verovanja radi zaštite	/	Petrovac na Mlavi	BRO	IS
	Sakupljanje livadskog bilja na dan Svetog Jovana (7. jul) jer je tada najlekovitije, pa se kasnije koristi za lečenje mnogih tegoba	Lipovica	/	JO	JS
	Sveže grančice pelina vezuju crvenim koncem za flašu rakije i poklanjaju je prilikom svadbe – za zdravlje i sreću mladenaca	/	Užice	ZLO	ZS
	Sveže grančice se koriste za zaštitu od zlih sila	/	Valjevo	KO	
	Flašu rakija travarice čuvaju u kući godinama, kao simbol zdravlja i prosperiteta	/	Aranđelovac	ŠO	CS
A.vulgaris	Sveže grančice pelina vezuju crvenim koncem za flašu rakije i poklanjaju je prilikom svadbe – za zdravlje i sreću mladenaca	/	Užice	ZLO	ZS

Okruzi: BRO– Braničevski okrug; JO- Jablanički okrug; ŠO- Šumadijski okrug; KO- Kolubarski okrug; ZLO- Zlatiborski okrug Regioni: IS – Istočna Srbija; JS – Južna Srbija; CS – Centralna Srbija; ZS – Zapadna Srbija

Prilog 20. Tradicionalna upotreba vrsta roda *Artemisia* za druge svrhe u ispitivanim lokalitetima u na teritoriji Srbije (**nove upotrebe za Balkan su boldirane)**

Latinski naziv	Biljni deo	Druge svrhe	Selo	Grad	Okrug	Region
A.absinthium	Nadzemni deo bez cvasti	Kao prirodni osveživač prostorija	/	Novi Sad	JBČO	V
		Protiv moljaca i drugih insekata u vunenoj odeći i ćilimima (kao prirodni insekticid))	Rgotina	/	ZAO	IS
	Nadzemni deo sa cvastima	**Kao metla**	Podvrška	/	BO	
			Gradašnica	/	PO	JS
	Listovi	Protiv moljaca u odeći (kao prirodni insekticid)	/	Niš	NO	
	Cela biljka	Za zaštitu povrća od smrdibuba i gusenica (kao prirodni repelent)	/	Valjevo	KO	ZS
A.alba	Nadzemni deo sa cvastima	**Kao sušeno cveće**	/	Zaječar	ZAO	IS
A.annua	Nadzemni deo sa cvastima	**Kao prirodni osveživač prostorija**	/	Zaječar	ZAO	IS
A. vulgaris	Stabljike	**Prilikom dečjih igara**	/	Užice	ZLO	ZS
	Nadzemni deo bez cvasti		/	Tutin	RO	
	Nadzemni deo sa cvastima	**Kao metla**	Gornja Vrežina	/	NO	JS

Okruzi: BO – Borski okrug; ZAO – Zaječarski okrug; PO – Pirotski okrug; NO- Nišavski okrug; MO- Moravički okrug; KO- Kolubarski okrug; ZLO- Zlatiborski okrug; RO – Raški okrug; JBČO– Južnobački okrug

Regioni: IS- Istočna Srbija; JS- Južna Srbija; CS- Centralna Srbija; ZS- Zapadna Srbija; V - Vojvodina

Prilog 21. LC-MS analiza identifikovanih specijalizovanih metabolita u etil-acetatnim ekstraktima podzemnih delova delova osam vrsta roda *Artemisia*

Br	Naziv jedinjenja	t_R, min	Molekulska formula $[M–H]^-$	Izračunata masa m/z	Tačna masa m/z	Δ ppm	MS^2 Fragmenti (% Baznog pika)	Ref. *Artemisia*
Organske kiseline								
1	Hininska kiselina	0,48	$C_7H_{11}O_6$	191,05611	191,05618	-0,37	85.02950(9), 127.03996(3), 173.04572(2), **191.05618**(100)	Chang i sar. (2025)
2	Glukonska kiselina	0,48	$C_6H_{11}O_7$	195,051	195,05122	-1,14	59.01386(21), **75.00883**(100), 87.00885(21), 99.00884(31), 129.01950(53), 195.05122(71)	Bourgou i sar. (2017)
3	Pentonska kiselina	0,48	$C_5H_9O_6$	165,04046	165,04066	-1,17	**75.00877**(100), 87.00874(21), 105.01939(16), 119.05012(6), 129.01926(10), 165.04050(69)	Landi i sar. (2022)
4	Maleinska kiselina	0,49	$C_4H_3O_4$	115,0037	115,00381	-0,97	**71.01393**(100), 115.00372(21)	Kebbab i sar. (2024)
5	Jabučna kiselina	0,5	$C_4H_5O_5$	133,0142	133,01422	-0,15	71.01382(36), 72.99310(9), 89.02439(7), **115.00359**(100), 133.01421(47)	Shen i sar. (2025)
6	3,4-O-Izopropilidenšikiminska kiselina	1,05	$C_{10}H_{13}O_5$	213,07685	213,07686	-0,08	73.02958(47), 125.09738(20), 151.07664(18), 167.07161(12), **169.08730**(100), 213.07719(35)	Shen i sar. (2025)
7	Izopropilmalatna kiselina	1,4	$C_7H_{11}O_5$	175,0612	175,0613	-0,56	85.06593(33), 113.06091(38), **115.04015**(100), 131.07144(9), 157.05078(11), 175.06134(59)	Yagi i sar. (2024)
Hidroksicinaminske kiseline								
8	Heksozid kafeoilhininske kiseline	0,49	$C_{22}H_{27}O_{14}$	515,14063	515,14091	-0,55	161.02464(7), 173.04541(4), 179.03523(11), **191.05627**(100), 323.07782(15)	NA
9	Kafeoilgalaktarna kiselina	0,71	$C_{15}H_{15}O_{11}$	371,06199	371,06178	0,54	85.02950(78), 129.01932(8), 133.01453(6), 147.03001(8), 191.01979(54), **209.03035**(100)	Szparaga i sar. (2021)
10	Kafeoil heksozid	1,18	$C_{15}H_{17}O_9$	341,08781	341,08754	0,78	135.04521(25), 161.02452(35), **179.03506**(100), 221.04570(36), 281.06665(20)	Zhang i sar. (2015)
11	1-O-Kafeoilhininska kiselina	1,31	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08768	0,35	**191.05629**(100)	Li i sar. (2025)
12	Kafeinska kiselina	2,22	$C_9H_7O_4$	179,03498	179,03505	-0,4	**135.04530**(100), 179.0352(23)	Yagi i sar. (2024)

13	3-O-Kafeoilhininska kiselina	3,36	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08755	0,71	**191.05638**(100)	Chang i sar. (2025)
14	Kafeoil pentozid	3,87	$C_{14}H_{15}O_8$	311,07724	311,07753	-0,93	131.03520(4), 135.04538(15), **149.04573**(100), 161.02457(3), 179.03525(19)	NA
15	p-Kumarinska kiselina	4,4	$C_9H_7O_3$	163,04007	163,04015	-0,51	**119.05031**(100), 163.04045(12)	Yagi i sar. (2024)
16	5-O-Feruloilhininska kiselina	4,5	$C_{17}H_{19}O_9$	367,10346	367,10324	0,58	93.03469(25), 111.04537(6), 173.04578(18), **191.05635**(100), 193.05078(11)	Chang i sar. (2025)
17	Feruloy-acetil-diheksozid	4,58	$C_{24}H_{31}O_{15}$	559,16684	559,16688	-0,07	160.01668(12), **175.04013**(100), 193.05066(7)	NA
18	Heksozid dikafeoilhininske kiseline	5,23	$C_{31}H_{33}O_{17}$	677,17232	677,17247	-0,22	173.04575(34), **179.03519**(100), 191.05627(50), 323.07764(20), 341.08795(30), 353.08768(19)	Jamal i sar. (2023)
19	Dihidroferulna kiselina	5,28	$C_{10}H_{11}O_4$	195,06628	195,06628	0,03	133.06616(6), 136.05321(5), **151.07671**(100), 195.06653(7)	Olennikov i sar. (2018)
20	Heksozid kafeoilhininske kiseline 2	5,57	$C_{22}H_{27}O_{14}$	515,14063	515,13956	2,08	135.04517(18), 161.02425(12), 173.04572(84), **179.03519**(100), 191.05634(87), 353.08923(16)	NA
21	5-O-Kafeoilhininska kiselina	5,58	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08732	1,37	135.04530(12), 179.03516(33), **191.05626**(100)	Chang i sar. (2025)
22	Dikafeoilhinska kiselina 1	5,58	$C_{25}H_{23}O_{12}$	515,1195	515,11944	0,12	135.04520(14), 161.02455(8), 173.04565(20), 179.03506(84), **191.05624**(100), 353.08768(11)	Li i sar. (2025)
23	Hidroksifenetil-kafeoil heksozid	5,68	$C_{23}H_{25}O_{10}$	461,14532	461,145	0,69	**161.02444**(100), 179.03523(7), 461.14542(27)	Jakupović i sar. (1991a)
24	Diferuloil-diheksozid (Heloniosid A)	5,79	$C_{32}H_{37}O_{17}$	693,20362	693,20353	0,14	160.01668(14), **175.04010**(100), 193.05070(19)	Zhao i sar. (2014)
25	Metil kafeat	5,82	$C_{10}H_9O_4$	193,05063	193,05075	-0,6	134.03748(32), 161.02451(19), 178.027450(5), **193.05070**(100)	Nasseri i sar. (2022)
26	Kumaroil-kafeoilhininska kiselina	5,9	$C_{25}H_{23}O_{11}$	499,12459	499,12466	-0,15	135.04536(7), 161.02475(13), **163.04034**(100), 173.04581(79), 179.03535(26), 191.05647(43)	Ren i sar. (2018)
27	Kafeoil-hidroksibenzoil heksozid	5,92	$C_{22}H_{21}O_{11}$	461,10894	461,10897	-0,08	93.03460(7), **137.02448**(100), 161.02452(26), 179.03506(7), 323.07764(9)	NA

28	Prenilovani derivat kumarinske kiseline	5,94	$C_{16}H_{17}O5$	289,10815	289,10828	-0,45	187.11293(33), 199.11285(39), 215.10779(12), 227.10776(10), 245.11847(25), **289.10825**(100)	Jakupović i sar. (1991b)
29	Trikafeoilaltrarna kiselina	5,96	$C_{33}H_{27}O_{17}$	695,12537	695,12599	-0,89	85.02961(7), 129.01953(5), 147.03018(4), 191.02010(13), **209.03056**(100), 371.06168(3)	NA
30	4-O-Feruloilhininska kiselina	6	$C_{17}H_{19}O_9$	367,10346	367,10335	0,3	93.03465(23), 134.03748(8), 173.04579(14), **191.05630**(100), 193.05081(28)	Chang i sar. (2025)
31	Trikafeoilhininska kiselina 1	6	$C_{34}H_{29}O_{15}$	677,15119	677,15082	0,55	173.04558(75), 179.03505(44), 191.05615(30), 281.04572(62), **341.06647**(100), 515.12134(12)	Chang i sar. (2025)
32	Kafeoil-feruloilhininska kiselina	6,01	$C_{26}H_{25}O_{12}$	529,13515	529,13525	-0,18	134.03781(5), 145.02979(16), 173.04582(29), 179.03516(6), 191.05670(9), **193.05089**(100)	Chang i sar. (2025)
33	Dikafeoilhininska kiselina 2	6,09	$C_{25}H_{23}O_{12}$	515,1195	515,11977	-0,53	135.04549(15), 161.02480(8), **173.04579**(100), 179.03523(96), 191.05641(60), 353.08804(15)	Li i sar. (2025)
34	Diferuloilhininska kiselina	6,41	$C_{27}H_{27}O_{12}$	543,1508	543,15112	-0,58	93.03469(13), 134.03752(18), 149.06094(11), 173.04567(29), 191.05637(27), **193.05078**(100)	Han i sar. (2008)
35	Trikafeoilhininska kiselina 2	6,46	$C_{34}H_{29}O_{15}$	677,15119	677,15166	-0,7	161.02441(14), **173.04553**(100), 179.03503(82), 191.05618(39), 335.07751(24), 353.08752(63)	Chang i sar. (2025)
36	Izobutiril-trikafeoilheksarinska kiselina	6,86	$C_{37}H_{33}O_{18}$	765,16724	765,16821	-1,26	85.0296(47), 129.01952(15), 147.03018(15), 179.03531(14), 191.02000(77), **279.07257**(100)	NA
37	Acetil-heloniosid A (Heloniosid B)	6,41	$C_{34}H_{39}O_{18}$	735,21419	735,21506	-1,18	160.01662(15), **175.04007**(100), 193.05064(18)	NA
38	Kalceolariozid B	7,06	$C_{23}H_{25}O_{11}$	477,14024	477,1407	-0,97	153.05585(14), **179.07169**(100), 209.08217(19), 389.16199(9), 402.13248(52), 417.15552(29)	Xiao i sar. (2020)
39	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 1	7,59	$C_{21}H_{25}O_6$	373,16566	373,16536	0,82	**59.01379**(100), 239.14398(20), 251.14435(37), 269.15475(17), 295.13403(16), 313.14468(85)	Ribnicky i sar. (2021)
40	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 2	8,73	$C_{21}H_{25}O_5$	357,17075	357,17045	0,85	**59.01382**(100), 197.09695(4), 198.10522(16), 253.15991(57), 297.14981(49)	Jakupović i sar. (1991b)
41	Artepillin A	7,71	$C_{19}H_{23}O_4$	315,16018	315,16043	-0,78	241.1599(74), 253.15984(71), 271.17041(36), 285.14963(21), 297.15018(15), **315.16028**(100)	Xu i sar. (2024)
Hidroksibenzoeve kiseline								

42	Dihidroksibenzoil heksozid	0,66	$C_{13}H_{15}O_9$	315,07216	315,07244	-0,89	109.02962(19), **153.01950**(100)	Liu i sar. (2021)
43	Dihidroksibenzoeva kiselina	0,86	$C_7H_5O_4$	153,01933	153,01941	-0,51	**109.02951**(100), 123.04513(3), 153.01939(31)	Yagi i sar. (2024)
44	Dihidroksibenzoil-pentozil-pentozid	1,22	$C_{17}H_{21}O_{12}$	417,10385	417,10368	0,41	108.02177(8), 109.02963(18), **152.01164**(100), 153.01921(6), 241.07178(13), 285.06058(4)	NA
45	Hidroksibenzoeva kiselina 1	1,22	$C_7H_5O_3$	137,02442	137,02454	-0,9	93.03468(7), **137.02458**(100)	Rahmani i sar. (2025)
46	Hidroksibenzoeva kiselina 2	5,53	$C_7H_5O_3$	137,02442	137,02451	-0,65	**93.03468**(100), 137.02461(68)	Rahmani i sar. (2025)
47	Dihidroksibenzoil-hidroksibenzoil heksozid	6,4	$C_{20}H19O_{11}$	435,09329	435,09322	0,14	93.03465(5), **137.02446**(100), 152.01154(71), 153.01939(42), 297.06174(20), 315.07230(36)	Umaraliev i sar. (2025a)
48	Trimetoksibenzoeva kiselina	7,07	$C_{10}H_{11}O_5$	211,0612	211,06148	-1,36	137.06090(23), **152.04811**(100), 153.05591(44), 167.07162(62), 196.03766(6), 211.06102(14)	Shen i sar. (2025)
49	Trimetoksibenzoil-heksozil-oksifeniletanon	7,6	$C_{24}H_{27}O_{11}$	491,15589	491,15686	-1,98	153.05603(31), 211.06186(52), 236.07022(17), 389.12747(10), **417.11987**(100), 432.14282(64)	Zhao i sar. (2015)
Kumarini								
50	Eskulin	0,91	$C_{15}H_{15}O_9$	339,07216	339,0718	1,04	**177.01936**(100)	Chang i sar. (2025)
51	Skopoletin pentozil-heksozid (Fabiatrin)	0,98	$C_{21}H_{25}O_{13}$	485,13007	485,13022	-0,32	**177.01964**(100)	Edwards i Rogerson (1927)
52	Fraksin	1,05	$C_{16}H_{17}O_{10}$	369,08272	369,08237	0,95	**161.02444**(100), 192.00572(1), 207.02951(3), 207.05139(5)	Xiao i sar. (2019)
53	Eskuletin	1,68	$C_9H_5O_4$	177,01933	177,01941	-0,42	105.03464(4), 133.02962(11), 149.02448(2), **177.01936**(100)	Rahmani i sar. (2025)
54	Izofraksidin heksozid	2,38	$C_{17}H_{19}O_{10}$	383,09837	383,09824	0,34	190.99922(33), 191.05664(21), **206.02231**(100), 221.04594(70)	Wu i sar. (2026)
55	Umbeliferon	4,57	$C_9H_5O_3$	161,02442	161,02451	-0,56	133.02971(3), **161.02466**(100)	Chang i sar. (2025)
56	Skopoletin	4,81	$C_{10}H_7O_4$	191,03498	191,03505	-0,34	148.01686(5), **176.01172**(100), 191.03528(15)	Yagi i sar. (2024)
57	Izofraksidin	5,08	$C_{11}H_9O_5$	221,04555	221,04578	-1,08	190.99863(43), **206.02205**(100), 221.04556(7)	Yagi i sar. (2024)
58	5,7,3′,4′-Tetrahidroksi-4-fenilkumarin 5-O-	5,4	$C_{26}H_{27}O_{15}$	579,13554	579,13588	-0,57	**285.04065**(100), 579.13629(13)	Chang i sar. (2025)

	(6"-pentozil)-heksozid							
59	Metil llakarol	5,57	$C_{16}H_{19}O_6$	307,11871	307,11875	-0,13	57.03475(17), 175.11314(14), **199.11276**(100), 217.12404(45), 219.10201(16)	Hofer i sar. (1986)
Flavonoidni C-glikozidi								
60	Apigenin 6,8-di-C-heksozid (Vicenin 2)	4,28	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15154	-0,58	**353.06668**(100), 383.07748(62), 413.08820(8), 473.10910(47), 503.12073(15), 593.15210(27)	Li i sar. (2025)
61	Luteolin C-(2"-pentozil)-heksozid	4,44	$C_{26}H_{27}O_{15}$	579,13554	579,13567	-0,21	369.06171(89), **399.07233**(100), 429.08286(31), 441.08337(17), 459.09348(26), 489.10388(28)	NA
62	Hrizoeriol 6-C-(2″-heksozid)-heksozid	4,56	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16167	0,14	**383.07712**(100), 413.08813(54), 425.08829(9), 443.09766(8), 503.11963(34), 533.12708(7)	Moulahoum i sar. (2022)
63	Apigenin C-(2"-heksozil)-heksozid	4,7	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15173	-0,91	311.05630(23), **383.07703**(100), 413.08765(77), 455.09879(13), 473.10873(29), 503.12051(15)	NA
64	Apigenin C-pentozid-C-heksozid ((Izo)shaftozid)	4,77	$C_{26}H_{27}O_{14}$	563,14063	563,14076	-0,23	**353.06656**(100), 383.07724(87), 413.08777(13), 443.09866(46), 473.10876(38), 503.11902(12)	Chang i sar. (2025)
65	Luteolin C-heksozid ((Izo)orientin)	4,83	$C_{21}H_{19}O_{11}$	447,09329	447,09307	0,47	297.04077(10), 299.05634(7), **327.05118**(100), 339.05066(5), 357.06131(47), 369.06177(4)	Zhang i sar. (2025)
66	Apigenin C-heksozid (Izo)viteksin))	5,16	$C_{21}H_{19}O_{10}$	431,09837	431,09816	0,5	283.06137(14), **311.05615**(100), 323.05612(5), 341.06638(29)	Martín-Gómez i sar. (2025)
67	Apigenin C-(2"-ramnozil)-heksozid	5,29	$C_{27}H_{29}O_{14}$	577,15628	577,15622	0,1	**353.06653**(100), 383.07733(66), 457.11450(95), 487.12506(49), 499.12308(6), 559.14673(5)	NA
Flavonoidni O-glikozidi								
68	Miricetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	4,45	$C_{27}H_{29}O_{17}$	625,14102	625,14113	-0,17	**316.02246**(100), 317.03006(47), 625.14075(13)	Alshehri i sar. (2018)
69	Kvercetin 3-O-(6"-heksozil)-heksozid	4,73	$C_{27}H_{29}O_{17}$	625,14102	625,14143	-0,65	178.99835(2), 271.02533(2), **300.02756**(100), 301.03464(12)	Han i sar. (2023)
70	Kvercetin 3-O-heksozid -7-O-ramnozid	4,73	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14645	-0,55	299.02005(56), 300.02734(10), 301.03568(47), **446.08578**(100), 447.09308(22), 463.08838(14)	Kim i sar. (2015)
71	Kvercetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Rutin)	5,15	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14631	-0,32	**300.02795**(100), 301.03558(30), 609.14673(12)	Li i sar. (2025)

72	Patuletin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,22	$C_{28}H_{31}O_{17}$	639,15667	639,15696	-0,45	165.99077(2), 287.01974(7), 302.04340(11), 316.02234(10), 330.03827(64), **331.04599**(100)	Umaraliev i sar. (2025b)
73	Kvercetin 3-O-heksozid	5,25	$C_{21}H_{19}O_{12}$	463,0882	463,08831	-0,24	151.00383(10), 178.99876(6), 300.02805(5), **301.03558**(100), 463.08844(23)	Li i sar. (2025)
74	Patuletin 7-O-heksozid (Patulitrin)	5,34	$C_{22}H_{21}O_{13}$	493,09877	493,09897	-0,41	181.01476(3), 287.02039(4), 315.01517(32), 316.02261(31), **330.03860**(100), 331.04437(56)	Chang i sar. (2025)
75	Izoramnetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid	5,39	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14626	-0,25	299.01990(17), 300.02756(17), **315.05118**(100), 594.12219(9)	NA
76	Kvercetin 3-O-pentozid	5,4	$C_{20}H_{17}O_{11}$	433,07764	433,07763	0,02	151.00414(3), 178.9984(2), 271.02487(4), **300.02759**(100), 301.03516(39)	NA
77	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)- heksozid 1	5,44	$C_{24}H_{21}O_{15}$	549,08859	549,08898	-0,71	151.00383(5), 178.99849(4), 300.02765(100), 301.03540(62), 505.09882(11)	Cai i sar. (2024)
78	Kvercetin 3-O-(6"-acetil)- heksozid	5,44	$C_{23}H_{21}O_{13}$	505,09877	505,09895	-0,36	151.00388(3), 178.99950(3), **300.02780**(100), 301.03540(34), 505.09879(4)	Cai i sar. (2024)
79	Kempferol 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,45	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15137	-0,3	284.03284(90), **285.04050**(100), 593.15143(27)	Chang i sar. (2025)
80	Spinacetin 3-O-(6"-pentozil)- heksozid	5,5	$C_{28}H_{31}O_{17}$	639,15667	639,15661	0,1	315.01337(3), 329.03064(26), 330.03845(37), **345.06146**(100), 624.13239(6)	NA
81	Izoramnetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Narcisin)	5,5	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16213	-0,59	299.02002(16), 300.02795(16), **315.05133**(100), 608.13947(10), 623.16089(4)	Wubuli i sar. (2024)
82	Apigenin-7-O-(2"-ramnozil)-heksozid (Roifolin)	5,55	$C_{27}H_{29}O_{14}$	577,15628	577,15613	0,26	**269.04578**(100)	Chang i sar. (2025)
83	Spinacetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,55	$C_{29}H_{33}O_{17}$	653,17232	653,17239	-0,11	301.03592(4), 302.04276(11), 329.03046(45), 330.03839(78), 344.05359(90), **345.06131**(100)	Jalanbani i sar. (2021)
84	Kempferol 3-O-heksozid (Astragalin)	5,56	$C_{21}H_{19}O_{11}$	447,09329	447,09303	0,56	227.03546(4), 255.03011(9), 256.03781(3), **284.03262**(100), 285.04019(22), 447.09338(24)	Chang i sar. (2025)
85	Izoramnetin 3-O-heksozid	5,63	$C_{22}H_{21}O_{12}$	477,10385	477,10389	-0,09	299.02017(25), 300.02765(7), **315.07468**(100), 462.08029(14), 477.10349(23)	Chang i sar. (2025)
86	Apigenin 7-O-heksozid (Apigetrin)	5,68	$C_{21}H_{19}O_{10}$	431,09837	431,09808	0,68	268.03796(96), 269.04559(54), **431.09830**(100)	Marco i sar. (1988)

87	Trihidroksi-dimetoksiflavon O-pentosyl- heksozid	5,7	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16239	-1,01	300.02774(10), 314.04367(46), 315.05133(11), **329.06732**(100)	NA
88	Spinacetin 3-O-heksozid	5,8	$C_{23}H_{23}O_{13}$	507,11442	507,11466	-0,49	165.99089(6), 181.01447(9), **329.03058**(100), 330.03821(27), 344.05359(97), 345.06100(37)	Moulahoum i sar. (2022)
89	Kvercetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid	5,83	$C_{30}H_{25}O_{15}$	625,11989	625,1201	-0,33	161.02451(8), 178.99864(14), 300.02759(3), **301.03546**(100), 323.07733(6)	NA
90	Patuletin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid (Tinktosid)	5,84	$C_{31}H_{27}O_{16}$	655,13046	655,13102	-0,85	161.02449(9), 179.03497(5), 181.01447(13), 316.02243(33), 323.07782(7), **331.04608**(100)	NA
91	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 2	5,87	$C_{24}H_{21}O_{15}$	549,08868	549,08851	0,31	151.00381(17), 300.02771(23), **301.03543**(100), 505.09842(10)	Cai i sar. (2024)
92	Luteolin 7-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,01	$C_{30}H_{25}O_{14}$	609,12498	609,12506	-0,14	161.02461(17), **285.04083**(100), 323.07797(5), 447.09329(4), 609.12665(9)	NA
93	Spinacetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,07	$C_{32}H_{29}O_{16}$	669,14611	669,14685	-1,11	161.02455(18), 179.03497(10), 323.07794(11), 329.03018(11), 330.03842(68), **345.06143**(100)	NA
94	Nepetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid (Raunosid D)	6,16	$C_{31}H_{27}O_{15}$	639,13554	639,13612	-0,9	161.02457(16), 179.03516(6), 300.02795(42), **315.05139**(100), 323.07773(11), 624.11127(4)	NA
95	Apigenin 7-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,24	$C_{30}H_{25}O_{13}$	593,13007	593,13074	-1,14	135.04552(8), 161.02464(85), 179.03519(26), **269.04587**(100), 323.07693(21)	NA
Flavonoidni aglikoni								
96	Taksifolin	5,11	$C_{15}H_{11}O_7$	303,05103	303,05121	-0,6	**125.02443**(100), 175.04018(19), 117.05054(16), 241.05058(12), 259.06094(6), 285.04044(41)	Wang i sar. (2023a)
97	Patuletin	5,95	$C_{16}H_{11}O_8$	331,04594	331,04623	-0,89	165.99103(13), 181.01433(32), 209.00914(7), **316.02255**(100)	Umaraliev i sar. (2025a)
98	Eriodiktiol	6,31	$C_{15}H_{11}O_6$	287,05611	287,05608	0,1	135.04526(72), **151.00378**(100), 287.04678(23)	Yagi i sar. (2024)
99	Luteolin	6,39	$C_{15}H_9O_6$	285,04046	285,04054	-0,27	175.04097(2), 199.03978(2), **285.04062**(100)	Chang i sar. (2025)
100	Izoramnetin	6,43	$C_{16}H_{11}O_7$	315,05103	315,05122	-0,62	**300.02768**(100), 315.05118(10)	Wubuli i sar. (2024)
101	Spinacetin	6,63	$C_{17}H_{13}O_8$	345,06159	345,06138	0,62	315.01471(74), **330.03818**(100), 345.06085(5)	Moscatelli i sar. (2006)
102	Naringenin	6,81	$C_{15}H_{11}O_5$	271,0612	271,0613	-0,39	107.01393(10), 119.05026(37), **151.00374**(100), 165.01924(4), 177.01923(13), 271.06110(59)	Chang i sar. (2025)
103	Apigenin	6,83	$C_{15}H_9O_5$	269,04555	269,04582	-1,03	151.00388(3), 225.05482(2), **269.04565**(100)	Chang i sar. (2025)

104	Homoeriodiktiol	6,88	$C_{16}H_{13}O_6$	301,07176	301,07214	-1,25	151.00398(85), 213.05594(14), 286.04666(21), **301.07367**(100)	Umaraliev i sar. (2025b)
105	Hrizoeriol	6,91	$C_{16}H_{11}O_6$	299,05611	299,0562	-0,31	**284.03259**(100), 299.05609(19)	Sukhrobov i sar. (2025)
106	Nepetin	6,98	$C_{16}H_{11}O_7$	315,05103	315,0514	-1,17	165.99088(5), 206.99352(78), 207.02951(12), 272.03204(3), **300.02753**(100), 315.05115(17)	Chang i sar. (2025)
107	Jaceozidin	6,98	$C_{17}H_{13}O_7$	329,06668	329,06693	-0,77	271.02512(5), **299.01981**(100), 314.04333(38), 329.06689(12)	Chang i sar. (2025)
108	Trihidroksi-trimetoksiflavon	7,19	$C_{18}H_{15}O_8$	359,07724	359,07699	0,71	301.03650(6), 314.00714(3), 329.03079(84), **344.05365**(100), 359.07678(4)	Chang i sar. (2025)
109	Hispidulin	7,47	$C_{16}H_{11}O_6$	299,05611	299,05636	-0,82	271.02469(5), 284.03302(66), **299.05661**(100)	Chang i sar. (2025)
110	Eupatilin	7,73	$C_{18}H_{15}O_7$	343,08233	343,08223	0,27	285.04071(16), **313.03564**(100), 328.05933(51), 343.08224(12)	Chang i sar. (2025)
111	Kasticin	7,81	$C_{19}H_{17}O8$	373,09289	373,09287	0,05	315.05228(3), 328.02435(3), **343.04608**(100), 358.06985(33)	Chang i sar. (2025)
112	Arteanuin B	7,83	$C_{15}H_{19}O_3$	247,13397	247,13427	-1,22	133.10330(18), **203.14453**(100), 247.13603(31)	Mandić i sar. (2025)
113	Akacetin	7,97	$C_{16}H_{11}O_5$	283,0612	283,0615	-1,08	268.03775(77), **283.06113**(100)	Chang i sar. (2025)
114	Cirsimaritin	8,01	$C_{17}H_{13}O_6$	313,07176	313,07216	-1,27	255.0302(30), 269.04575(5), 283.02512(71), **298.04858**(100), 313.0723(21)	Chang i sar. (2025)
Seskviterpenski laktoni								
115	Valerianin C	4,33	$C_{16}H_{21}O_7$	325,12928	325,12956	-0,88	163.07683(26), **175.11304**(100), 193.12347(39), 219.10237(27), 237.11311(33), 281.10461(14)	Mukatay i sar. (2023)
116	9-Demetilartemizinin	5,28	$C_{14}H_{19}O_5$	267,1238	267,12389	-0,35	57.03465(21), 125.0974(12), 135.08171(86), **153.09232**(100), 169.08716(19), 205.12364(18)	Avery i sar. (1992)
117	Artemarginolid C	5,36	$C_{15}H_{17}O_5$	277,10815	277,10843	-1,03	177.09245(31), **189.12875**(100), 191.10797(34), 200.08449(46), 218.09515(61), 233.11882(22)	Chang i sar. (2025)
118	Nivalenol	5,5	$C_{15}H_{19}O_7$	311,11363	311,11367	-0,13	73.02961(15), 111.08166(17), 205.12378(32), **223.13431**(100), 267.12421(31), 311.11404(8)	Liu i sar. (2022)
119	Deoksinivalenol	5,71	$C_{15}H_{19}O_6$	295,11871	295,11895	-0,81	97.06591(99), 99.04536(15), 111.08155(33), 151.07648(10), 163.11316(10), **189.12857**(100)	Wang i sar. (2023b)
120	Hidroheptelidična kiselina	5,85	$C_{15}H_{21}O_6$	297,13436	297,1344	-0,14	57.03457(50), 175.11278(14), **235.13406**(100), 253.14449(20), 267.12344(14), 297.13449(35)	Huang i sar. (2023)

121	Dihidroartemizinin	5,88	$C_{15}H_{23}O_5$	283,1551	283,15536	-0,93	59.01381(16), 179.14435(4), **239.16521**(100), 283.15500(37)	Hussain i sar. (2025)
122	*Ciwujiatone*	5,92	$C_{22}H_{25}O_9$	433,15041	433,15023	0,41	358.10605(7), 373.13266(5), 403.10345(9), **418.12750**(100), 433.15094(39)	NA
123	Deoksiartemizinin	6,42	$C_{15}H_{21}O_4$	265,14453	265,14467	-0,52	203.14442(12), 221.15428(3), 247.13181(5), **265.14444**(100)	Xu i sar. (2024)
124	Heksahidroridentin	6,5	$C_{15}H_{25}O_4$	269,17583	269,17598	-0,53	**269.17609**(100)	Irwin i sar. (1969)
125	Artemiziten	6,69	$C_{15}H_{19}O_5$	279,1238	279,12409	-1,04	**153.09236**(100), 191.14442(10), 235.13438(15)	Xu i sar. (2024)
126	Artemizinin	6,83	$C_{15}H_{21}O_5$	281,13945	281,13956	-0,39	57.03460(18), 177.12871(15), 193.15990(58), 219.13901(15), **237.14969**(100), 281.13968(15)	Shen i sar. (2025)
127	Karlaolid A	6,85	$C_{19}H_{23}O_5$	331,1551	331,15529	-0,58	239.14418(22), 257.15491(16), 269.15479(19), 287.16547(19), 301.14459(17), **331.15536**(100)	Bang i sar. (2008)
128	Sausureozid B	6,99	$C_{19}H_{29}O_8$	385,18679	385,18662	0,43	**101.06091**(100), 113.02456(55), 177.12886(15)	Wu i sar. (2026)
129	Helenalin	7	$C_{15}H_{17}O_4$	261,11323	261,11363	-1,5	190.06343(12), 191.07130(6), 211.07617(5), 231.10284(97), 243.10281(92), **261.11334**(100)	Xu i sar. (2024)
130	Arglabin	7,02	$C_{15}H_{17}O_3$	245,11832	245,11853	-0,85	135.08159(27), 147.08156(11), 161.09734(42), 186.10506(21), **201.12854**(100), 245.11829(34)	Xu i sar. (2024)
131	Arteminorin A	7,3	$C_{22}H_{17}O_{10}$	441,08272	441,0828	-0,18	163.04037(40), 175.04033(54) 221.00954(88), 236.03300(25), **411.03632**(100)	He i sar. (2009)
132	Dihidroartemizinin	7,33	$C_{15}H_{23}O_4$	267,16018	267,16028	-0,35	**59.01387**(100), 249.14922(5), 267.16052(16)	Xu i sar. (2024)
133	2-Metill-2-butenoil-deacetilludalbin	7,54	$C_{20}H_{25}O_5$	345,17075	345,17063	0,35	229.19698(11), 257.19131(61), 301.18176(24), 330.03638(14), **345.17142**(100)	Li i sar. (2024)
134	Epoksidehidroleukodin	7,55	$C_{15}H_{15}O_4$	259,09758	259,09777	-0,74	190.06364(22), **231.10272**(100), 259.09772(56)	Wong i Brown, (2002)
135	Artezin	7,72	$C_{15}H_{21}O_3$	249,14962	249,14973	-0,43	57.03461(11), 189.1286(13), 205.15993(9), 231.13908(19), **249.14964**(100)	Mericli i sar. (1988)
136	Artemidubolid R	8,09	$C_{30}H_{43}O_8$	531,29634	531,29677	-0,81	125.06123(29), 215.10779(37), 217.12364(30), 233.11752(28), 243.13916(29), **531.29889**(100)	Gao i sar. (2022)
137	Artemzongdianolid	8,1	$C_{31}H_{39}O_9$	555,25996	555,25996	-0,01	147.08212(9), 185.13371(9), **199.11290**(100), 217.12421(13), 261.11346(22), 509.25165(3)	Dong i sar. (2022)

138	Milifolid A	8,27	$C_{30}H_{33}O_9$	537,21301	537,21321	-0,38	191.07152(14), 205.05063(25), 219.06641(49), **243.10269**(100), 245.08205(14)	Mukatay i sar. (2023)
139	Artemidubolid I	8,47	$C_{30}H_{37}O_7$	509,25448	509,25506	-1,15	57.03466(11), 147.08177(11), **199.11313**(100), 217.12354(8), 245.11858(5)	Mukatay i sar. (2023)
140	Dehidroleukodin	8,56	$C_{15}H_{15}O_3$	243,10267	243,10295	-1,17	215.108(1), 228.0798(2), 243.10297(100), 244.10637(2)	Wang i sar. (2025)
141	Artemizinska kiselina	9,53	$C_{15}H_{21}O_2$	233,1547	233,15487	-0,72	**233.15495**(100)	Ashbacher i sar. (2025)
142	Artefrejnizin B	10,44	$C_{30}H_{41}O_6$	497,29086	497,29133	-0,94	203.14409(15), 233.15448(9), 247.13431(23), 265.14511(11), 453.30182(26), **497.29059**(100)	Zhang i sar. (2018)
143	Artematrolid N	10,5	$C_{30}H_{33}O_6$	489,22826	489,22842	-0,32	123.04541(48), 219.10303(35), 225.12894(25), **269.11874**(100), 311.12943(19)	Shao i sar. (2022)
144	Artemeriopolid C	10,6	$C_{30}H_{37}O_5$	477,26465	477,26483	-0,39	187.11328(6), 188.11674(7), 233.11684(19), 234.12170(22), 235.12479(12), **461.27008**(100)	He i sar. (2023)
145	Apsintin	11,58	$C_{30}H_{39}O_6$	495,27521	495,27535	-0,27	203.14447(99), 247.13416(58), **249.14972**(100), 409.30475(20), 435.28717(33), 453.29617(18)	Roohnavaz i sar. (2025)
Lignani								
146	Siringarezinol	6,81	$C_{22}H_{25}O_8$	417,15549	417,15546	0,07	138.03244(11), 153.05605(10), 207.06651(10), 387.10526(11), **402.13229**(100), 417.15564(13)	Ge i sar. (2023)
147	Podofilotoksin	6,81	$C_{22}H_{21}O_8$	413,12419	413,12401	0,44	203.03508(31), 219.06667(23), 355.08228(17), 368.05301(36), **383.07727**(100), 398.10120(8)	NA
148	Mediorezinol	6,92	$C_{21}H_{23}O_7$	387,14493	387,14471	0,56	176.04807(18), 181.0508(27), 342.10968(5), 357.09329(14), 372.12146(32), **387.14496**(100)	Zan i sar. (2010)
149	Epimagnolin A	8,33	$C_{23}H_{27}O_7$	415,17623	415,17618	0,1	**59.01381**(100), 251.14432(28), 295.13388(26), 355.15475(9), 385.05533(3), 400.08105(4)	Ortet i sar. (2011)
150	Lapaol B	8,73	$C_{31}H_{33}O_9$	549,21301	549,21344	-0,78	312.02756(21), 313.03552(17), **327.05121**(100), 534.1897(30), 549.2132(87)	NA
Masne kiseline								
151	Azelaična kiselina	5,78	$C_9H_{15}O_4$	187,09758	187,09756	0,11	97.06603(6), **125.09740**(100), 169.08743(5), 187.09779(39)	Hbika i sar. (2025)
152	Undekandiojska kiselina	6,95	$C_{11}H_{19}O_4$	215,12888	215,12899	-0,49	153.12859(49), 171.13913(1), **197.11845**(100), 215.12892(56)	Yagi i sar. (2024)

153	Trihidroksioktadekadienska kiselina	6,99	$C_{18}H_{31}O_5$	327,2177	327,21794	-0,75	171.10255(40), 183.13902(22), **211.13399**(100), 229.14445(68), 291.19681(19), 327.21765(98)	Yagi i sar. (2024)
154	Traumatska kiselina	7,18	$C_{12}H_{19}O_4$	227,12888	227,12919	-1,33	165.12859(11), **183.13905**(100), 209.11888(3), 227.12938(3)	Yagi i sar. (2024)
155	Trihidroksioktadecenska kiselina	7,26	$C_{18}H_{33}O_5$	329,23335	329,23373	-1,15	139.11298(37), 171.10280(99), 211.13406(44), 229.14467(30), **329.23370**(100)	Yagi i sar. (2024)
156	Hidroksiperoksidoktadekatrienske kiseline	8,22	$C_{18}H_{29}O_4$	309,20713	309,20751	-1,2	113.09726(73), 137.09715(19), 171.10277(83), **195.10272**(100), 291.19672(18), 309.20734(15)	Zhang i sar. (2014)
157	Dihidroksioktadekadienska kiselina	8,87	$C_{18}H_{31}O_4$	311,22278	311,22305	-0,85	139.11304(26), **171.10303**(100), 183.10312(11), 185.11867(34), 201.11362(20), 293.21268(50)	Zhang i sar. (2014)
158	Heksandekandiojska kiselina	9,14	$C_{16}H_{29}O_4$	285,20713	285,20727	-0,47	223.20705(87), 241.21846(4), **267.19687**(100), 285.20740(74)	NA
159	Oktadekatetraenska kiselina	9,16	$C_{18}H_{27}O_2$	275,20165	275,2019	-0,91	177.16493(4), 231.21184(12), **275.20197**(100)	Cui i sar. (2024)
160	Dihidroksioktadekanska kiselina	9,21	$C_{18}H_{35}O_4$	315,25408	315,25439	-0,96	297.24387(12), **315.25439**(100)	Ul'chenko i Glushenkova, (2001)
161	Okso-oktadekadienska kiselina	9,22	$C_{18}H_{29}O_3$	293,21222	293,21229	-0,24	183.13898(18), **223.17044**(100), 235.17043(52), 249.18628(48), 275.20190(80), 293.21301(88)	Zhang i sar. (2014)
162	Hidroksioktadekadienska kiselina	9,58	$C_{18}H_{31}O_3$	295,22787	295,22786	0,02	171.10284(46), 195.13899(11), **277.21753**(100), 295.22809(68)	Yagi i sar. (2024)
163	Hidroksiekozatetraenska kiselina	9,71	$C_{20}H_{31}O_3$	319,22787	319,22813	-0,82	**319.22800**(100)	Watcho i sar. (2011)
164	Hidroksitetrakozanska kiselina	10,46	$C_{24}H_{47}O_3$	383,35307	383,35325	-0,48	337.34799(57), 365.18417(3), **383.35309**(100)	Goncharova i sar. (2023)
165	Hidroksiheksadekanska kiselina	10,96	$C_{16}H_{31}O_3$	271,22787	271,22797	-0,37	225.22252(86), **271.22797**(100)	Liu i sar. (2025)
166	Eiokozanil kafeat	11,25	$C_{29}H_{47}O_4$	459,34798	459,3479	0,19	161.02452(2), 179.03548(2), **459.34824**(100)	NA
167	Oktadekadienska kiselina	11,42	$C_{18}H_{31}O_2$	279,23295	279,23303	-0,29	**279.23331**(100)	Pouresmaeil i sar. (2025)
168	Heksakozil kumarat	11,42	$C_{35}H_{59}O_3$	527,44697	527,44693	0,07	145.02988(2), 163.0406(2), **527.44739**(100)	Martínez i sar. (1987)
169	Hidroksioktadekanska kiselina	11,47	$C_{18}H_{35}O_3$	299,25917	299,25933	-0,53	**59.01383**(100), 75.00901(2), 299.25964(6)	Goncharova i sar. (2023)
170	Dokozil kumarat	12,73	$C_{31}H_{51}O_3$	471,38437	471,38421	0,33	145.02980(4), 163.04037(2), **471.38477**(100)	Mukatay i sar. (2023)

171	Oktadecil kafeat	13,43	$C_{27}H_{43}O_4$	431,31668	431,31652	0,38	134.03763(2), 161.02472(3), 179.03526(3), **431.31705**(100)	Lv i sar. (2013)
172	Dokozil kafeat	13,64	$C_{31}H_{51}O_4$	487,37928	487,37922	0,13	161.02464(2), 179.03502(2), **487.37985**(100)	Lv i sar. (2013)
173	Tetrakozil kafeat	13,79	$C_{33}H_{55}O_4$	515,41058	515,41075	-0,32	161.02492(2), 179.0358(2), **515.41101**(100)	NA
174	Tetrakozil kumarat	13,82	$C_{33}H_{55}O_3$	499,41567	499,41557	0,2	145.02971(3), 163.04036(2), **499.41611**(100)	Mukatay i sar. (2023)
Drugi metaboliti								
175	Disaharid	0,46	$C_{12}H_{21}O_{11}$	341,10894	341,10886	0,23	59.01385(63), 71.01392(36), **89.02447**(100), 101.02452(30), 119.03513(35)	Xiao i sar. (2025)
176	Pentoza	0,47	$C_5H_9O_5$	149,04555	149,04554	0,06	71.01390(14), 73.02955(16), **89.02445**(100), 103.04012(8), 131.03511(19), 149.04564(92)	Bourgou i sar. (2017)
177	Heksoza	0,47	$C_6H_{11}O_6$	179,05611	179,0564	-1,6	**59.01391**(100), 71.01397(43), 87.00890(40), 89.02451(40), 161.04579(22), 179.05678(53)	Xing i sar. (2025)
178	Heksozid tuberonske kiseline	3,85	$C_{18}H_{27}O_9$	387,16606	387,1658	0,67	**59.01380**(100), 89.02439(33), 101.02446(20), 119.03507(16), 163.11263(12), 207.10265(34)	Chang i sar. (2025)
179	Tuberonska kiselina	4,46	$C_{12}H_{17}O_4$	225,11323	225,11331	-0,35	**59.01392**(100), 139.07733(9), 163.11348(11), 181.12526(8), 225.11369(32)	Yagi i sar. (2024)
180	Eriodiktiol halkon	5,71	$C_{15}H_{11}O_6$	287,05611	287,05627	-0,56	**125.02448**(100), 151.00385(12), 152.01164(12), 201.05605(13), 243.06636(17), 259.06134(79)	Chang i sar. (2025)
181	2-Buten-1-ol-1,2-dioksin derivat	6,23	$C_{13}H_{19}O_5$	255,1238	255,12394	-0,56	151.11285(17), 193.12337(25), 195.10265(22), **211.13400**(100), 237.11317(23), 255.12390(55)	Rustaiyan i sar. (1987)
182	Apscisinska kiselina	6,33	$C_{15}H_{19}O_4$	263,12888	263,12897	-0,33	186.10526(10), 201.12894(35), 204.11578(12), 219.13957(24), 245.11879(7), **263.12933**(100)	Lian i sar. (2024)
183	Homovanilinska kiselina	6,51	$C_9H_9O_4$	181,05063	181,0509	-1,46	137.09727(30), **166.02716**(100), 181.05074(92)	Stojanović i sar. (2020)
184	3,9-Dihidroksi-5,7-megastrigmadien-4-on	7,27	$C_{13}H_{19}O_3$	223,13397	223,13394	0,1	177.12860(7), 179.14453(7), 205.12346(4), **223.13419**(100)	Wu i sar. (2026)
185	Iličinska kiselina	8,19	$C_{15}H_{23}O_3$	251,16527	251,16551	-0,97	57.03466(11), 207.17601(13), 223.17061(6), 233.15613(5), **251.16547**(100)	Kuerban i sar. (2025)
186	12-Okso-fitodienska kiselina	9,37	$C_{18}H_{27}O_3$	291,19657	291,19688	-1,06	111.08177(18), 195.13942(18), 235.17192(3), 247.20744(7), 273.18576(5), **291.19708**(100)	Shen i sar. (2025)
187	Ursolna kiselina	11,83	$C_{30}H_{45}O_3$	453,33742	453,33823	-1,79	233.15474(3), 407.33252(4), 409.34839(5), **453.33789**(100)	Ali i sar. (2023)

Prilog 22. Površine pikova identifikovanih jedinjenja u etil-acetatnim ekstraktima podzemnih delova osam vrsta roda *Artemisia*

Br	Naziv jedinjenja	AABSPETACDOK	AALBPETACDOK	AANPETACDOK	ACAMPPETACDOK	APONPETACDOK	ASANTPETACDOK	ASCOPPETACDOK	AVPETACDOK
Organske kiseline									
1	Hininska kiselina	57009426	561913263	87774211	132515329	188625284	180526320	320519537	173388195
2	Glukonska kiselina	1402695	25528403	62308954	9476980	12117014	13405511	30088025	30580896
3	Pentonska kiselina	198563	3898825	5499133	1890423	3366548	1973647	5104936	8466754
4	Maleinska kiselina	3719783	10320042	46686925	23942034	15234924	13177415	38025415	26434501
5	Jabučna kiselina	6284717	57506661	189405623	96535300	54168343	49487402	82966073	86550284
6	3,4-O-Izopropilidenšikiminska kiselina								
7	Izopropilmalatna kiselina			1337803	1610217	10459026	7171183		
Hidroksicinaminske kiseline									
8	Heksozid kafeoilhininske kiseline		53977382	1994824	6177675	6103825	13924923	2361019	3559576
9	Kafeoilgalaktarna kiselina					1294867			14514015
10	Kafeoil heksozid	1225916	17917958	21689558	5207558	52786088	215888133	3582878	4708309
11	1-O-Kafeoilhininska kiselina	233333087	3863873051	261954702	446174622	950854959	1075063828	519488050	1452483537
12	Kafeinska kiselina	24781954	127835547	23175845	127869371	398080604	273703832	214891593	85316530
13	3-O-Kafeoilhininska kiselina								
14	Kafeoil pentozid							1389450	
15	p-Kumarinska kiselina		100440140	150133663	15543628	27189745	29348264	316390254	56872330
16	5-O-Feruloilhininska kiselina		70224790	102568503	3338170	23734720	8179585	4905064	35602921
17	Feruloy-acetil-diheksozid		98577563	768047	464522	72744323		819301	22254516
18	Heksozid dikafeoilhininske kiseline		258575525	11929946	6112281	38986996	53303714	1808896	15959285
19	Dihidroferulna kiselina						20517708		
20	Heksozid kafeoilhininske kiseline 2								
21	5-O-Kafeoilhininska kiselina	27796373	377994381	113113433	36385157	237176704	220197180	83237117	196145643

22	Dikafeoilhinska kiselina 1	592633521	8623293311	4180688424	867928262	5554012769	8204419121	1862543040	4997192463
23	Hidroksifenetil-kafeoil heksozid			4187486	1472077	453470	3539196		
24	Diferuloil-diheksozid (Heloniosid A)		52828410	10259320	992028	28692403	26086090	2194614	20873601
25	Metil kafeat	7198436	8849266	9471511	12495782	14665211	6101570	11249909	13965888
26	Kumaroil-kafeoilhininska kiselina		58457186	29290589	2996460	48909813	93466706	8887386	38330752
27	Kafeoil-hidroksibenzoil heksozid		620972555	3743565	787843	236348848	123127587	3159082	21760321
28	Prenilovani derivat kumarinske kiseline			710713	560743				
29	Trikafeoilaltrarna kiselina								278560903
30	4-O-Feruloilhininska kiselina		10808516	115504805		8353965	5690684		
31	Trikafeoilhininska kiselina 1			20021537					24985573
32	Kafeoil-feruloilhininska kiselina		960440036	1403323573	6861487	102112168	287677653	11785595	64174665
33	Dikafeoilhininska kiselina 2	62143627	105073511				208810448		
34	Diferuloilhininska kiselina		620962	88575500		3055960	1137166	361970	1721522
35	Trikafeoilhininska kiselina 2	3883015	370277287	21017779	2763143	98152763	1845509970	35020401	39017487
36	Izobutiril-trikafeoilheksarinska kiselina								675890060
37	Acetil-heloniosid A (Heloniosid B)		242655112	12431822	9721306	155223320	1973481	24023577	134791779
38	Kalceolariozid B	244228900		479822		1402417			
39	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 1	1865751	423540	1708243		255466		3041235	375266
40	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 2								482471
41	Artepillin A	2363234		3184388	14047256		1737847		
Hidroksibenzoeve kiseline									
42	Dihidroksibenzoil heksozid		16439086	4838100	748244	15175873	6262068	4993883	8868032
43	Dihidroksibenzoeva kiselina	16525917	35322781	21040763	14282051	31424974	43479245	62096421	30901886
44	Dihidroksibenzoil-pentozil-pentozid	117515	1257434						

45	Hidroksibenzoeva kiselina 1	16629070	24573367	159910011	44818899	126458718	89394745	263767581	188924618
46	Hidroksibenzoeva kiselina 2	6169426		13756207	10932915	23995998	4023921	48159205	25651304
47	Dihidroksibenzoil-hidroksibenzoil heksozid		155092241	435867		158631137	23950090	4428437	22986585
48	Trimetoksibenzoeva kiselina	679936944			318915	2443595	2755727		2431813
49	Trimetoksibenzoil-heksozil-oksifeniletanon	230450763				635368			
Kumarini									
50	Eskulin		657948635	6359542	5140078	152709261	35090582	4944217	40574625
51	Skopoletin pentozil-heksozid (Fabiatrin)		433895353			52373721			
52	Fraksin		198999383				13406809		
53	Eskuletin		28852393	2357830	3987314	86300861	6643288	13297355	7202735
54	Izofraksidin heksozid		377864436			124307982			
55	Umbeliferon		177349514	10117397	5835374	35891204	9260255	12221678	14588798
56	Skopoletin	13063569	622799415	218463134	19590634	1035256304	23166151	32616618	66262189
57	Izofraksidin	16859709	1606977069	172164936	75987467	2497494481	375411201	92226572	115562108
58	5,7,3′,4′-Tetrahidroksi-4-fenilkumarin 5-O-(6"-pentozil)-heksozid		6019463				2579717		
59	Metil llakarol								
Flavonoidni C-glikozidi									
60	Apigenin 6,8-di-C-heksozid (Vicenin 2)								
61	Luteolin C-(2"-pentozil)-heksozid								
62	Hrizoeriol 6-C-(2″-heksozid)-heksozid								
63	Apigenin C-(2"-heksozil)-heksozid								
64	Apigenin C-pentozid-C-heksozid ((Izo)shaftozid)							790636	
65	Luteolin C-heksozid ((Izo)orientin)								
66	Apigenin C-heksozid (Izo)viteksin))			213443			180529		

67	Apigenin C-(2"-ramnozil)-heksozid								
Flavonoidni O-glikozidi									
68	Miricetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid								
69	Kvercetin 3-O-(6"-heksozil)-heksozid								
70	Kvercetin 3-O- heksozid -7-O-ramnozid								
71	Kvercetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Rutin)	651862	5070987	3543627	577684	9165109	4157790	2314209	1266514
72	Patuletin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid						992689		529607
73	Kvercetin 3-O-heksozid		784075	4212539	854327		777601	2995724	1150698
74	Patuletin 7-O- heksozid (Patulitrin)		1912464	2312354		1957847	8014660	1158476	2268676
75	Izoramnetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid		2253530	188163		1838665	646824		861177
76	Kvercetin 3-O-pentozid		66057964	784447		13113505		142618	
77	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 1							232003	385787
78	Kvercetin 3-O-(6"-acetil)-heksozid								
79	Kempferol 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	2103023	3149041	1481762	187199	461719			1890014
80	Spinacetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid								
81	Izoramnetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Narcisin)	1051907	4199936		954088	6933101			2698858
82	Apigenin-7-O-(2"-ramnozil)-heksozid (Roifolin)					315552			
83	Spinacetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid							2693715	
84	Kempferol 3-O- heksozid (Astragalin)			2680904	511527	1813620	1357549		
85	Izoramnetin 3-O- heksozid	279271	38959418	34673678	880561	19372227	20966840	5154423	3748996
86	Apigenin 7-O- heksozid (Apigetrin)			1613071	337535				
87	Trihidroksi-dimetoksiflavon O-pentosyl- heksozid		3547993		721237		816044	8690395	

88	Spinacetin 3-O- heksozid			1108758					458521
89	Kvercetin 3-O-(6"-cafeoil)-heksozid				659858				
90	Patuletin 3-O-(6"-cafeoil)-heksozid (Tinktosid)								
91	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 2		10463673	4349224	3139182	5104699	39141910	1226808	13060217
92	Luteolin 7-O-(6"-cafeoil)-heksozid								
93	Spinacetin 3-O-(6"- cafeoil)-heksozid		316421				1226210		
94	Nepetin 3-O-(6"- cafeoil)-heksozid (Raunosid D)		399548				938626		
95	Apigenin 7-O-(6"- cafeoil)-heksozid								
Flavonoidni aglikoni									
96	Taksifolin		1954019				226588		
97	Patuletin			1184490	631493		293600	1118896	
98	Eriodiktiol	4672862	8708582		2883718	1103479	10634172		1228466
99	Luteolin	3379594	59116872	8056916	3013595	6669712	10991723	3951170	2904976
100	Izoramnetin	3489704	93704360	4960604	4505217	6544769	3038416	7889231	3003420
101	Spinacetin	12506376	47120032	1970335	1250103	3259189	4350075	2563448	688954
102	Naringenin		2163468	6660996	17865999		2337215	3006247	490856
103	Apigenin	1713160	5720706	30425793	3536466	5009005	9773518	1423640	1041277
104	Homoeriodiktiol	1630477	3222375	5562003	1506988	3045683	4240433	8139120	13940958
105	Hrizoeriol		138965548	7676893	3524480	10472410	10274916	4090155	3230357
106	Nepetin	36977288	3805733	2670110	4595233	964849	3868326	5841294	1423388
107	Jaceozidin	2562292	50803534	4985876	4164496	11625389	6715844	9036068	6855936
108	Trihidroksi-trimetoksiflavon	9091989	48321443	22578694	5668627	2143914	41987661	12675484	4071463
109	Hispidulin	4898035	11577399	7067927	2726955	43568532	13071777	4465114	3949711
110	Eupatilin	9715642	11216009	17349179	24963376	5868704	10028724	9138319	8060925
111	Kasticin	2796191	2375667	5170030	886211	144979	17575140	1726422	588294
112	Arteanuin B	2484654	9270433	135205034	54233891	17779438	157612197	13179961	65180769

113	Akacetin	4965038	11080511	4313475	1887831	74827514	20657064	2832993	1816291
114	Cirsimaritin	1846871	40902602	3819638	1524876	8782023	12659492	1496379	4169467
Seskviterpenski laktoni									
115	Valerianin C								
116	9-Demetilartemizinin			13512617	16167373				
117	Artemarginolid C						6345899		
118	Nivalenol								
119	Deoksinivalenol		7887451		5322747				
120	Hidroheptelidična kiselina			62410956	4330224	1059866	18737817	394159	
121	Dihidroartemizinin	1108381		26716070			6065963		9742619
122	*Ciwujiatone*	125657673	849501	3331729	15478358	13858103	4694616	17084964	
123	Deoksiartemizinin		11817109	642174398		1509963	38311313		
124	Heksahidroridentin			6121083	121206597		4192975	1152778	4329236
125	Artemiziten		2183139			4387363	41117119		5220905
126	Artemizinin	1387754	6376330	66388987	37782826		25635794	5551650	
127	Karlaolid A	3364950	713415	2204190	1743949	1176179	1950612	4587214	1008954
128	Sausureozid B		1256453		582418	3698061	2203648	2287218	1805101
129	Helenalin			18234569	43706847	6378777	74527776	350954	21541604
130	Arglabin			56220037		1912648	20082730		2232444
131	Arteminorin A	518351	146798704	41011240	843101675	46268619	6200807	1402485246	31705454
132	Dihidroartemizinin		22558062		158370149		21128047	7941131	
133	2-Metill-2-butenoil-deacetilludalbin			1559612			11308376		
134	Epoksidehidroleukodin	1268803		2499545	9692255	446558	9550482		783294
135	Artezin			6815129	39796806		375505025		10360321
136	Artemidubolid R				2991202				
137	Artemzongdianolid								
138	Milifolid A				2237949				
139	Artemidubolid I	554023							

140	Dehidroleukodin						713953247		447264
141	Artemizinska kiselina	16652721	8937413	7716207	10865879	14192898	8576694	8324870	10310238
142	Artefrejnizin B			17259026	5669551			1513990	
143	Artematrolid N						300027320		
144	Artemeriopolid C						338141182		
145	Apsintin								
Lignani									
146	Siringarezinol	928921003	3872728	23177576	928371	6231740	5807014		4306569
147	Podofilotoksin	284236693		613342	543921	2895509	967373		
148	Mediorezinol	1000050613	473754	2042859	1165471	5295068	7451082		4880130
149	Epimagnolin A			1686011				1551573	
150	Lapaol B							1327613	
Masne kiseline									
151	Azelaična kiselina	139978386	222774022	419388453	157700452	254043546	251199801	387420471	626049904
152	Undekandiojska kiselina	14723514	31495287	32106711	13422439	19703758	40251987	367474405	165426255
153	Trihidroksioktadekadienska kiselina	40307605	136013124	295948378	140784968	314939555	360027533	356636441	377722402
154	Traumatska kiselina	6934101	15221652	11175380	12299758	13314655	21096055	22837028	45198064
155	Trihidroksioktadecenska kiselina	465643290	1502959272	2313249496	1150742736	1417286359	1796942062	1842658532	3035074566
156	Hidroksiperoksid oktadekatrienske kiseline	54666248	329294509	353938323	192281312	231026706	394528490	457281956	779322610
157	Dihidroksioktadekadienska kiselina	57808872	225246466	283009054	186954279	189143777	367307714	362010967	559285967
158	Heksandekandiojska kiselina	6732349	123446701	19232312	24311974	15799233	305605305	42886226	45634214
159	Oktadekatetraenska kiselina	2988319	16830253	27719295	47785749	23201059	63436051	29216296	83561614
160	Dihidroksioktadekanska kiselina	23557623	77388716	79102177	24136521	21058021	73802372	68086194	98792647
161	Okso-oktadekadienska kiselina	60920536	308953462	408295141	447787860	361376986	1078602818	427208172	1163954736
162	Hidroksioktadekadienska kiselina	540913657	3239133014	3610032825	2759686697	2074975151	4776146109	3172875777	6883821713
163	Hidroksiekozatetraenska kiselina		271389	1348214	3108534	233095	1282151	2179698	2389106

164	Hidroksitetrakozanska kiselina			55212880	834979457			181073593	177374431
165	Hidroksiheksadekanska kiselina	21883072	117581419	921801037	146291022	94426367	239810090	277599604	469919952
166	Eiokozanil kafeat		235995928	1168757338	614115647	871973078	105061139	3383126844	1170892206
167	Oktadekadienska kiselina	35511000	118348382	192125686	152889190	61381310	150003269	91890465	353715326
168	Heksakozil kumarat								113132675
169	Hidroksioktadekanska kiselina	3692229	55392803	15063819	9655833	18095757	42043069	10514759	25832990
170	Dokozil kumarat			197225012	7104006440	2992522609	1649039433	1827844721	2302112890
171	Oktadecil kafeat	37063344	487283681	549096296	855987587	52139158	2485428542	287033713	742230627
172	Dokozil kafeat		229128982	1591814592	1221439586	1184255957	237855303	4355530250	1475968328
173	Tetrakozil kafeat	117404	1639865	270663477	1603688416	1911844638	566013019	194132133	2890841632
174	Tetrakozil kumarat					2874669366	378932910	269056332	300315575
Drugi metaboliti									
175	Disaharid	52547770	133518990	28423930	111831138	95608632	137499550	94559134	176541999
176	Pentoza	3394453	10780902	9725382	10979426	9253909	7586449	25709579	25934611
177	Heksoza	20139161	33130986	70328711	73968896	45117412	33485840	111619673	127458710
178	Heksozid tuberonske kiseline		4422169			2480214			
179	Tuberonska kiselina		4720120	3294967	5329406	20789556	4371774	3112206	6055815
180	Eriodiktiol halkon	4400330		204457	2878665			23236179	
181	2-Buten-1-ol-1,2-dioksin derivat		1490877	4636753		477106	5567838	2209777	1162705
182	Apscisinska kiselina		4957800	151611859	9762182	32632635	47707655	709833	19082222
183	Homovanilinska kiselina	3215591	904883	85384383			45986293		247077
184	3,9-Dihidroksi-5,7-megastrigmadien-4-on	1753651		2251028		802536	354961		
185	Iličinska kiselina	394563	10049325	100110658	860480470		83101466	18202177	15526639
186	12-Okso-fitodienska kiselina	31365856	39235284	178231123	46424422	41797152	102616208	119032337	138718186
187	Ursolna kiselina		900653					762997	661127

Prilog 23. LC-MS analiza identifikovanih specijalizovanih metabolita u dihlorometan-metanolnim ekstraktima listova sedam vrsta *Artemisia*

Br	Naziv jedinjenja	Molekulska formula (M–H)	AABS	AALB	AAN	ACAMP	AP	ASANT	AS	AV
Organske kiseline										
1	Hininska kiselina	$C_7H_{11}O_6$	0,461	0,639	0,098	0,706	0,383	0,285	0,219	0,107
Hidroksicinaminske kiseline										
2	Protokatehuična kiselina	$C_7H_6O_4$	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
3	Kafeinska kiselina	$C_9H_7O_4$	0,046	0,112	0,037	0,068	0,060	0,087	0,034	0,030
Hidroksibenzoeve kiseline										
4	Hlorogenska kiselina	$C_{16}H_{18}0_9$	0,710	2,515	0,721	2,416	1,253	1,465	1,240	0,231
Kumarini										
5	Eskulin	$C_{15}H_{16}O_9$	0,030	0,533	0,053	0,097	0,077	0,063	0,137	0,108
Flavonoidni C-glikozidi										
6	Viteksin	$C_{21}H_{20}O_{10}$	0,014	0,030	0,181	NF	0,013	0,044	0,013	0,021
Flavonoidni O-glikozidi										
7	Rutin	$C_{27}H_{29}O_{16}$	0,079	0,995	0,118	1,488	1,017	0,232	1,421	0,063
8	Izokvercetin	$C_{21}H_{20}O_{12}$	0,024	0,108	0,135	0,209	0,127	0,026	0,330	0,053
9	Narcisin	$C_{28}H_{32}O_{16}$	0,044	0,242	NF	0,233	0,036	NF	NF	0,022
10	Astragalin	$C_{21}H_{19}O_{11}$	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF
11	Kvercitrin	$C_{21}H^{20}O_{11}$	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF	NF

12	Apigetrin	$C_{21}H_{19}O_{10}$	0,016	0,024	0,025	0,015	0,017	0,016	0,017	0,018
Flavonoidni aglikoni										
13	Luteolin	$C_{15}H_9O_6$	NF	0,595	NF	0,054	0,189	0,081	0,176	NF
14	Kvercetin	$C_{15}H_{10}O_7$	0,068	0,113	0,076	0,039	0,049	0,052	0,050	0,044
15	Apigenin	$C_{15}H_9O_5$	0,037	0,044	0,029	0,028	0,153	0,089	0,117	0,029
16	Naringenin	$C_{15}H_{12}O_5$	0,039	0,050	0,044	NF	0,041	0,047	0,044	0,038
17	Hispidulin	$C_{16}H_{11}O_6$	0,032	0,588	0,022	0,030	0,187	0,096	0,146	0,025

Prilog 24. LC-MS analiza identifikovanih specijalizovanih metabolita u ekstraktima (dihlorometan-metanol-heksan) listova sedam vrsta roda *Artemisia*

Br	Naziv jedinjenja	t_R, min	Molekulska formula $[M–H]^-$	Izračunata masa m/z	Tačna masa m/z	Δ ppm	MS^2 Fragmenti (% Baznog pika)	Ref. *Artemisia*
Organske kiseline								
1	Hininska kiselina	0,48	$C_7H_{11}O_6$	191,05611	191,05618	-0,37	85.02950(9), 127.03996(3), 173.04572(2), **191.05618**(100)	Chang i sar. (2025)
2	Glukonska kiselina	0,48	$C_6H_{11}O_7$	195,051	195,05122	-1,14	59.01386(21), **75.00883**(100), 87.00885(21), 99.00884(31), 129.01950(53), 195.05122(71)	Bourgou i sar. (2017)
3	Pentonska kiselina	0,48	$C_5H_9O_6$	165,04046	165,04066	-1,17	**75.00877**(100), 87.00874(21), 105.01939(16), 119.05012(6), 129.01926(10), 165.04050(69)	Landi i sar. (2022)
4	Maleinska kiselina	0,49	$C_4H_3O_4$	115,0037	115,00381	-0,97	**71.01393**(100), 115.00372(21)	Kebbab i sar. (2024)
5	Jabučna kiselina	0,5	$C_4H_5O_5$	133,0142	133,01422	-0,15	71.01382(36), 72.99310(9), 89.02439(7), **115.00359**(100), 133.01421(47)	Shen i sar. (2025)
6	3,4-O-Izopropilidenšikiminska kiselina	1,05	$C_{10}H_{13}O_5$	213,07685	213,07686	-0,08	73.02958(47), 125.09738(20), 151.07664(18), 167.07161(12), **169.08730**(100), 213.07719(35)	Shen i sar. (2025)
7	Izopropilmalatna kiselina	1,4	$C_7H_{11}O_5$	175,0612	175,0613	-0,56	85.06593(33), 113.06091(38), **115.04015**(100), 131.07144(9), 157.05078(11), 175.06134(59)	Yagi i sar. (2024)
Hidroksicinaminske kiseline								
8	Heksozid kafeoilhininske kiseline	0,49	$C_{22}H_{27}O_{14}$	515,14063	515,14091	-0,55	161.02464(7), 173.04541(4), 179.03523(11), **191.05627**(100), 323.07782(15)	NA
9	Kafeoilgalaktarna kiselina	0,71	$C_{15}H_{15}O_{11}$	371,06199	371,06178	0,54	85.02950(78), 129.01932(8), 133.01453(6), 147.03001(8), 191.01979(54), **209.03035**(100)	Szparaga i sar. (2021)
10	Kafeoil heksozid	1,18	$C_{15}H_{17}O_9$	341,08781	341,08754	0,78	135.04521(25), 161.02452(35), **179.03506**(100), 221.04570(36), 281.06665(20)	Zhang i sar. (2015)
11	1-O-Kafeoilhininska kiselina	1,31	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08768	0,35	**191.05629**(100)	Li i sar. (2025)
12	Kafeinska kiselina	2,22	$C_9H_7O_4$	179,03498	179,03505	-0,4	**135.04530**(100), 179.0352(23)	Yagi i sar. (2024)

13	3-O-Kafeoilhininska kiselina	3,36	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08755	0,71	**191.05638**(100)	Chang i sar. (2025)
14	Kafeoil pentozid	3,87	$C_{14}H_{15}O_8$	311,07724	311,07753	-0,93	131.03520(4), 135.04538(15), **149.04573**(100), 161.02457(3), 179.03525(19)	NA
15	p-Kumarinska kiselina	4,4	$C_9H_7O_3$	163,04007	163,04015	-0,51	**119.05031**(100), 163.04045(12)	Yagi i sar. (2024)
16	5-O-Feruloilhininska kiselina	4,5	$C_{17}H_{19}O_9$	367,10346	367,10324	0,58	93.03469(25), 111.04537(6), 173.04578(18), **191.05635**(100), 193.05078(11)	Chang i sar. (2025)
17	Feruloy-acetil-diheksozid	4,58	$C_{24}H_{31}O_{15}$	559,16684	559,16688	-0,07	160.01668(12), **175.04013**(100), 193.05066(7)	NA
18	Heksozid dikafeoilhininske kiseline	5,23	$C_{31}H_{33}O_{17}$	677,17232	677,17247	-0,22	173.04575(34), **179.03519**(100), 191.05627(50), 323.07764(20), 341.08795(30), 353.08768(19)	Jamal i sar. (2023)
19	Dihidroferulna kiselina	5,28	$C_{10}H_{11}O_4$	195,06628	195,06628	0,03	133.06616(6), 136.05321(5), **151.07671**(100), 195.06653(7)	Olennikov i sar. (2018)
20	Heksozid kafeoilhininske kiseline 2	5,57	$C_{22}H_{27}O_{14}$	515,14063	515,13956	2,08	135.04517(18), 161.02425(12), 173.04572(84), **179.03519**(100), 191.05634(87), 353.08923(16)	NA
21	5-O-Kafeoilhininska kiselina	5,58	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08732	1,37	135.04530(12), 179.03516(33), **191.05626**(100)	Chang i sar. (2025)
22	Dikafeoilhinska kiselina 1	5,58	$C_{25}H_{23}O_{12}$	515,1195	515,11944	0,12	135.04520(14), 161.02455(8), 173.04565(20), 179.03506(84), **191.05624**(100), 353.08768(11)	Li i sar. (2025)
23	Hidroksifenetil-kafeoil heksozid	5,68	$C_{23}H_{25}O_{10}$	461,14532	461,145	0,69	**161.02444**(100), 179.03523(7), 461.14542(27)	Jakupović i sar. (1991a)
24	Diferuloil-diheksozid (Heloniosid A)	5,79	$C_{32}H_{37}O_{17}$	693,20362	693,20353	0,14	160.01668(14), **175.04010**(100), 193.05070(19)	Zhao i sar. (2014)
25	Metil kafeat	5,82	$C_{10}H_9O_4$	193,05063	193,05075	-0,6	134.03748(32), 161.02451(19), 178.027450(5), **193.05070**(100)	Nasseri i sar. (2022)
26	Kumaroil-kafeoilhininska kiselina	5,9	$C_{25}H_{23}O_{11}$	499,12459	499,12466	-0,15	135.04536(7), 161.02475(13), **163.04034**(100), 173.04581(79), 179.03535(26), 191.05647(43)	Ren i sar. (2018)
27	Kafeoil-hidroksibenzoil heksozid	5,92	$C_{22}H_{21}O_{11}$	461,10894	461,10897	-0,08	93.03460(7), **137.02448**(100), 161.02452(26), 179.03506(7), 323.07764(9)	NA

28	Prenilovani derivat kumarinske kiseline	5,94	$C_{16}H_{17}O5$	289,10815	289,10828	-0,45	187.11293(33), 199.11285(39), 215.10779(12), 227.10776(10), 245.11847(25), **289.10825**(100)	Jakupović i sar. (1991b)
29	Trikafeoilaltrarna kiselina	5,96	$C_{33}H_{27}O_{17}$	695,12537	695,12599	-0,89	85.02961(7), 129.01953(5), 147.03018(4), 191.02010(13), **209.03056**(100), 371.06168(3)	NA
30	4-O-Feruloilhininska kiselina	6	$C_{17}H_{19}O_9$	367,10346	367,10335	0,3	93.03465(23), 134.03748(8), 173.04579(14), **191.05630**(100), 193.05081(28)	Chang i sar. (2025)
31	Trikafeoilhininska kiselina 1	6	$C_{34}H_{29}O_{15}$	677,15119	677,15082	0,55	173.04558(75), 179.03505(44), 191.05615(30), 281.04572(62), **341.06647**(100), 515.12134(12)	Chang i sar. (2025)
32	Kafeoil-feruloilhininska kiselina	6,01	$C_{26}H_{25}O_{12}$	529,13515	529,13525	-0,18	134.03781(5), 145.02979(16), 173.04582(29), 179.03516(6), 191.05670(9), **193.05089**(100)	Chang i sar. (2025)
33	Dikafeoilhininska kiselina 2	6,09	$C_{25}H_{23}O_{12}$	515,1195	515,11977	-0,53	135.04549(15), 161.02480(8), **173.04579**(100), 179.03523(96), 191.05641(60), 353.08804(15)	Li i sar. (2025)
34	Diferuloilhininska kiselina	6,41	$C_{27}H_{27}O_{12}$	543,1508	543,15112	-0,58	93.03469(13), 134.03752(18), 149.06094(11), 173.04567(29), 191.05637(27), **193.05078**(100)	Han i sar. (2008)
35	Trikafeoilhininska kiselina 2	6,46	$C_{34}H_{29}O_{15}$	677,15119	677,15166	-0,7	161.02441(14), **173.04553**(100), 179.03503(82), 191.05618(39), 335.07751(24), 353.08752(63)	Chang i sar. (2025)
36	Izobutiril-trikafeoilheksarinska kiselina	6,86	$C_{37}H_{33}O_{18}$	765,16724	765,16821	-1,26	85.0296(47), 129.01952(15), 147.03018(15), 179.03531(14), 191.02000(77), **279.07257**(100)	NA
37	Acetil-heloniosid A (Heloniosid B)	6,41	$C_{34}H_{39}O_{18}$	735,21419	735,21506	-1,18	160.01662(15), **175.04007**(100), 193.05064(18)	NA
38	Kalceolariozid B	7,06	$C_{23}H_{25}O_{11}$	477,14024	477,1407	-0,97	153.05585(14), **179.07169**(100), 209.08217(19), 389.16199(9), 402.13248(52), 417.15552(29)	Xiao i sar. (2020)
39	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 1	7,59	$C_{21}H_{25}O_6$	373,16566	373,16536	0,82	**59.01379**(100), 239.14398(20), 251.14435(37), 269.15475(17), 295.13403(16), 313.14468(85)	Ribnicky i sar. (2021)
40	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 2	8,73	$C_{21}H_{25}O_5$	357,17075	357,17045	0,85	**59.01382**(100), 197.09695(4), 198.10522(16), 253.15991(57), 297.14981(49)	Jakupović i sar. (1991b)
41	Artepillin A	7,71	$C_{19}H_{23}O_4$	315,16018	315,16043	-0,78	241.1599(74), 253.15984(71), 271.17041(36), 285.14963(21), 297.15018(15), **315.16028**(100)	Xu i sar. (2024)
Hidroksibenzoeve kiseline								

42	Dihidroksibenzoil heksozid	0,66	$C_{13}H_{15}O_9$	315,07216	315,07244	-0,89	109.02962(19), **153.01950**(100)	Liu i sar. (2021)
43	Dihidroksibenzoeva kiselina	0,86	$C_7H_5O_4$	153,01933	153,01941	-0,51	**109.02951**(100), 123.04513(3), 153.01939(31)	Yagi i sar. (2024)
44	Dihidroksibenzoil-pentozil-pentozid	1,22	$C_{17}H_{21}O_{12}$	417,10385	417,10368	0,41	108.02177(8), 109.02963(18), **152.01164**(100), 153.01921(6), 241.07178(13), 285.06058(4)	NA
45	Hidroksibenzoeva kiselina 1	1,22	$C_7H_5O_3$	137,02442	137,02454	-0,9	93.03468(7), **137.02458**(100)	Rahmani i sar. (2025)
46	Hidroksibenzoeva kiselina 2	5,53	$C_7H_5O_3$	137,02442	137,02451	-0,65	**93.03468**(100), 137.02461(68)	Rahmani i sar. (2025)
47	Dihidroksibenzoil-hidroksibenzoil heksozid	6,4	$C_{20}H19O_{11}$	435,09329	435,09322	0,14	93.03465(5), **137.02446**(100), 152.01154(71), 153.01939(42), 297.06174(20), 315.07230(36)	Umaraliev i sar. (2025a)
48	Trimetoksibenzoeva kiselina	7,07	$C_{10}H_{11}O_5$	211,0612	211,06148	-1,36	137.06090(23), **152.04811**(100), 153.05591(44), 167.07162(62), 196.03766(6), 211.06102(14)	Shen i sar. (2025)
49	Trimetoksibenzoil-heksozil-oksifeniletanon	7,6	$C_{24}H_{27}O_{11}$	491,15589	491,15686	-1,98	153.05603(31), 211.06186(52), 236.07022(17), 389.12747(10), **417.11987**(100), 432.14282(64)	Zhao i sar. (2015)
Kumarini								
50	Eskulin	0,91	$C_{15}H_{15}O_9$	339,07216	339,0718	1,04	**177.01936**(100)	Chang i sar. (2025)
51	Skopoletin pentozil-heksozid (Fabiatrin)	0,98	$C_{21}H_{25}O_{13}$	485,13007	485,13022	-0,32	**177.01964**(100)	Edwards I Rogerson (1927)
52	Fraksin	1,05	$C_{16}H_{17}O_{10}$	369,08272	369,08237	0,95	**161.02444**(100), 192.00572(1), 207.02951(3), 207.05139(5)	Xiao i sar. (2019)
53	Eskuletin	1,68	$C_9H_5O_4$	177,01933	177,01941	-0,42	105.03464(4), 133.02962(11), 149.02448(2), **177.01936**(100)	Rahmani i sar. (2025)
54	Izofraksidin heksozid	2,38	$C_{17}H_{19}O_{10}$	383,09837	383,09824	0,34	190.99922(33), 191.05664(21), **206.02231**(100), 221.04594(70)	Wu i sar. (2026)
55	Umbeliferon	4,57	$C_9H_5O_3$	161,02442	161,02451	-0,56	133.02971(3), **161.02466**(100)	Chang i sar. (2025)
56	Skopoletin	4,81	$C_{10}H_7O_4$	191,03498	191,03505	-0,34	148.01686(5), **176.01172**(100), 191.03528(15)	Yagi i sar. (2024)
57	Izofraksidin	5,08	$C_{11}H_9O_5$	221,04555	221,04578	-1,08	190.99863(43), **206.02205**(100), 221.04556(7)	Yagi i sar. (2024)
58	5,7,3′,4′-Tetrahidroksi-4-fenilkumarin 5-O-	5,4	$C_{26}H_{27}O_{15}$	579,13554	579,13588	-0,57	**285.04065**(100), 579.13629(13)	Chang i sar. (2025)

	(6"-pentozil)-heksozid							
59	Metil llakarol	5,57	$C_{16}H_{19}O_6$	307,11871	307,11875	-0,13	57.03475(17), 175.11314(14), **199.11276**(100), 217.12404(45), 219.10201(16)	Hofer i sar. (1986)
Flavonoidni C-glikozidi								
60	Apigenin 6,8-di-C-heksozid (Vicenin 2)	4,28	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15154	-0,58	**353.06668**(100), 383.07748(62), 413.08820(8), 473.10910(47), 503.12073(15), 593.15210(27)	Li i sar. (2025)
61	Luteolin C-(2"-pentozil)-heksozid	4,44	$C_{26}H_{27}O_{15}$	579,13554	579,13567	-0,21	369.06171(89), **399.07233**(100), 429.08286(31), 441.08337(17), 459.09348(26), 489.10388(28)	NA
62	Hrizoeriol 6-C-(2″-heksozid)-heksozid	4,56	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16167	0,14	**383.07712**(100), 413.08813(54), 425.08829(9), 443.09766(8), 503.11963(34), 533.12708(7)	Moulahoum i sar. (2022)
63	Apigenin C-(2"-heksozil)-heksozid	4,7	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15173	-0,91	311.05630(23), **383.07703**(100), 413.08765(77), 455.09879(13), 473.10873(29), 503.12051(15)	NA
64	Apigenin C-pentozid-C-heksozid ((Izo)shaftozid)	4,77	$C_{26}H_{27}O_{14}$	563,14063	563,14076	-0,23	**353.06656**(100), 383.07724(87), 413.08777(13), 443.09866(46), 473.10876(38), 503.11902(12)	Chang i sar. (2025)
65	Luteolin C-heksozid ((Izo)orientin)	4,83	$C_{21}H_{19}O_{11}$	447,09329	447,09307	0,47	297.04077(10), 299.05634(7), **327.05118**(100), 339.05066(5), 357.06131(47), 369.06177(4)	Zhang i sar. (2025)
66	Apigenin C-heksozid (Izo)viteksin))	5,16	$C_{21}H_{19}O_{10}$	431,09837	431,09816	0,5	283.06137(14), **311.05615**(100), 323.05612(5), 341.06638(29)	Martín-Gómez i sar. (2025)
67	Apigenin C-(2"-ramnozil)-heksozid	5,29	$C_{27}H_{29}O_{14}$	577,15628	577,15622	0,1	**353.06653**(100), 383.07733(66), 457.11450(95), 487.12506(49), 499.12308(6), 559.14673(5)	NA
Flavonoidni O-glikozidi								
68	Miricetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	4,45	$C_{27}H_{29}O_{17}$	625,14102	625,14113	-0,17	**316.02246**(100), 317.03006(47), 625.14075(13)	Alshehri i sar. (2018)
69	Kvercetin 3-O-(6"-heksozil)-heksozid	4,73	$C_{27}H_{29}O_{17}$	625,14102	625,14143	-0,65	178.99835(2), 271.02533(2), **300.02756**(100), 301.03464(12)	Han i sar. (2023)
70	Kvercetin 3-O-heksozid -7-O-ramnozid	4,73	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14645	-0,55	299.02005(56), 300.02734(10), 301.03568(47), **446.08578**(100), 447.09308(22), 463.08838(14)	Kim i sar. (2015)
71	Kvercetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Rutin)	5,15	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14631	-0,32	**300.02795**(100), 301.03558(30), 609.14673(12)	Li i sar. (2025)

72	Patuletin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,22	$C_{28}H_{31}O_{17}$	639,15667	639,15696	-0,45	165.99077(2), 287.01974(7), 302.04340(11), 316.02234(10), 330.03827(64), **331.04599**(100)	Umaraliev i sar. (2025b)
73	Kvercetin 3-O-heksozid	5,25	$C_{21}H_{19}O_{12}$	463,0882	463,08831	-0,24	151.00383(10), 178.99876(6), 300.02805(5), **301.03558**(100), 463.08844(23)	Li i sar. (2025)
74	Patuletin 7-O-heksozid (Patulitrin)	5,34	$C_{22}H_{21}O_{13}$	493,09877	493,09897	-0,41	181.01476(3), 287.02039(4), 315.01517(32), 316.02261(31), **330.03860**(100), 331.04437(56)	Chang i sar. (2025)
75	Izoramnetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid	5,39	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14626	-0,25	299.01990(17), 300.02756(17), **315.05118**(100), 594.12219(9)	NA
76	Kvercetin 3-O-pentozid	5,4	$C_{20}H_{17}O_{11}$	433,07764	433,07763	0,02	151.00414(3), 178.9984(2), 271.02487(4), **300.02759**(100), 301.03516(39)	NA
77	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)- heksozid 1	5,44	$C_{24}H_{21}O_{15}$	549,08859	549,08898	-0,71	151.00383(5), 178.99849(4), 300.02765(100), 301.03540(62), 505.09882(11)	Cai i sar. (2024)
78	Kvercetin 3-O-(6"-acetil)- heksozid	5,44	$C_{23}H_{21}O_{13}$	505,09877	505,09895	-0,36	151.00388(3), 178.99950(3), **300.02780**(100), 301.03540(34), 505.09879(4)	Cai i sar. (2024)
79	Kempferol 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,45	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15137	-0,3	284.03284(90), **285.04050**(100), 593.15143(27)	Chang i sar. (2025)
80	Spinacetin 3-O-(6"-pentozil)- heksozid	5,5	$C_{28}H_{31}O_{17}$	639,15667	639,15661	0,1	315.01337(3), 329.03064(26), 330.03845(37), **345.06146**(100), 624.13239(6)	NA
81	Izoramnetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Narcisin)	5,5	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16213	-0,59	299.02002(16), 300.02795(16), **315.05133**(100), 608.13947(10), 623.16089(4)	Wubuli i sar. (2024)
82	Apigenin-7-O-(2"-ramnozil)-heksozid (Roifolin)	5,55	$C_{27}H_{29}O_{14}$	577,15628	577,15613	0,26	**269.04578**(100)	Chang i sar. (2025)
83	Spinacetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,55	$C_{29}H_{33}O_{17}$	653,17232	653,17239	-0,11	301.03592(4), 302.04276(11), 329.03046(45), 330.03839(78), 344.05359(90), **345.06131**(100)	Jalanbani i sar. (2021)
84	Kempferol 3-O-heksozid (Astragalin)	5,56	$C_{21}H_{19}O_{11}$	447,09329	447,09303	0,56	227.03546(4), 255.03011(9), 256.03781(3), **284.03262**(100), 285.04019(22), 447.09338(24)	Chang i sar. (2025)
85	Izoramnetin 3-O-heksozid	5,63	$C_{22}H_{21}O_{12}$	477,10385	477,10389	-0,09	299.02017(25), 300.02765(7), **315.07468**(100), 462.08029(14), 477.10349(23)	Chang i sar. (2025)
86	Apigenin 7-O-heksozid (Apigetrin)	5,68	$C_{21}H_{19}O_{10}$	431,09837	431,09808	0,68	268.03796(96), 269.04559(54), **431.09830**(100)	Marco i sar. (1988)

87	Trihidroksi-dimetoksiflavon O-pentosyl- heksozid	5,7	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16239	-1,01	300.02774(10), 314.04367(46), 315.05133(11), **329.06732**(100)	NA
88	Spinacetin 3-O-heksozid	5,8	$C_{23}H_{23}O_{13}$	507,11442	507,11466	-0,49	165.99089(6), 181.01447(9), **329.03058**(100), 330.03821(27), 344.05359(97), 345.06100(37)	Moulahoum i sar. (2022)
89	Kvercetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid	5,83	$C_{30}H_{25}O_{15}$	625,11989	625,1201	-0,33	161.02451(8), 178.99864(14), 300.02759(3), **301.03546**(100), 323.07733(6)	NA
90	Patuletin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid (Tinktosid)	5,84	$C_{31}H_{27}O_{16}$	655,13046	655,13102	-0,85	161.02449(9), 179.03497(5), 181.01447(13), 316.02243(33), 323.07782(7), **331.04608**(100)	NA
91	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 2	5,87	$C_{24}H_{21}O_{15}$	549,08868	549,08851	0,31	151.00381(17), 300.02771(23), **301.03543**(100), 505.09842(10)	Cai i sar. (2024)
92	Luteolin 7-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,01	$C_{30}H_{25}O_{14}$	609,12498	609,12506	-0,14	161.02461(17), **285.04083**(100), 323.07797(5), 447.09329(4), 609.12665(9)	NA
93	Spinacetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,07	$C_{32}H_{29}O_{16}$	669,14611	669,14685	-1,11	161.02455(18), 179.03497(10), 323.07794(11), 329.03018(11), 330.03842(68), **345.06143**(100)	NA
94	Nepetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid (Raunosid D)	6,16	$C_{31}H_{27}O_{15}$	639,13554	639,13612	-0,9	161.02457(16), 179.03516(6), 300.02795(42), **315.05139**(100), 323.07773(11), 624.11127(4)	NA
95	Apigenin 7-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,24	$C_{30}H_{25}O_{13}$	593,13007	593,13074	-1,14	135.04552(8), 161.02464(85), 179.03519(26), **269.04587**(100), 323.07693(21)	NA
Flavonoidni aglikoni								
96	Taksifolin	5,11	$C_{15}H_{11}O_7$	303,05103	303,05121	-0,6	**125.02443**(100), 175.04018(19), 117.05054(16), 241.05058(12), 259.06094(6), 285.04044(41)	Wang i sar. (2023a)
97	Patuletin	5,95	$C_{16}H_{11}O_8$	331,04594	331,04623	-0,89	165.99103(13), 181.01433(32), 209.00914(7), **316.02255**(100)	Umaraliev i sar. (2025a)
98	Eriodiktiol	6,31	$C_{15}H_{11}O_6$	287,05611	287,05608	0,1	135.04526(72), **151.00378**(100), 287.04678(23)	Yagi i sar. (2024)
99	Luteolin	6,39	$C_{15}H_9O_6$	285,04046	285,04054	-0,27	175.04097(2), 199.03978(2), **285.04062**(100)	Chang i sar. (2025)
100	Izoramnetin	6,43	$C_{16}H_{11}O_7$	315,05103	315,05122	-0,62	**300.02768**(100), 315.05118(10)	Wubuli i sar. (2024)
101	Spinacetin	6,63	$C_{17}H_{13}O_8$	345,06159	345,06138	0,62	315.01471(74), **330.03818**(100), 345.06085(5)	Moscatelli i sar. (2006)
102	Naringenin	6,81	$C_{15}H_{11}O_5$	271,0612	271,0613	-0,39	107.01393(10), 119.05026(37), **151.00374**(100), 165.01924(4), 177.01923(13), 271.06110(59)	Chang i sar. (2025)
103	Apigenin	6,83	$C_{15}H_9O_5$	269,04555	269,04582	-1,03	151.00388(3), 225.05482(2), **269.04565**(100)	Chang i sar. (2025)

104	Homoeriodiktiol	6,88	$C_{16}H_{13}O_6$	301,07176	301,07214	-1,25	151.00398(85), 213.05594(14), 286.04666(21), **301.07367**(100)	Umaraliev i sar. (2025b)
105	Hrizoeriol	6,91	$C_{16}H_{11}O_6$	299,05611	299,0562	-0,31	**284.03259**(100), 299.05609(19)	Sukhrobov i sar. (2025)
106	Nepetin	6,98	$C_{16}H_{11}O_7$	315,05103	315,0514	-1,17	165.99088(5), 206.99352(78), 207.02951(12), 272.03204(3), **300.02753**(100), 315.05115(17)	Chang i sar. (2025)
107	Jaceozidin	6,98	$C_{17}H_{13}O_7$	329,06668	329,06693	-0,77	271.02512(5), **299.01981**(100), 314.04333(38), 329.06689(12)	Chang i sar. (2025)
108	Trihidroksi-trimetoksiflavon	7,19	$C_{18}H_{15}O_8$	359,07724	359,07699	0,71	301.03650(6), 314.00714(3), 329.03079(84), **344.05365**(100), 359.07678(4)	Chang i sar. (2025)
109	Hispidulin	7,47	$C_{16}H_{11}O_6$	299,05611	299,05636	-0,82	271.02469(5), 284.03302(66), **299.05661**(100)	Chang i sar. (2025)
110	Eupatilin	7,73	$C_{18}H_{15}O_7$	343,08233	343,08223	0,27	285.04071(16), **313.03564**(100), 328.05933(51), 343.08224(12)	Chang i sar. (2025)
111	Kasticin	7,81	$C_{19}H_{17}O8$	373,09289	373,09287	0,05	315.05228(3), 328.02435(3), **343.04608**(100), 358.06985(33)	Chang i sar. (2025)
112	Arteanuin B	7,83	$C_{15}H_{19}O_3$	247,13397	247,13427	-1,22	133.10330(18), **203.14453**(100), 247.13603(31)	Mandić i sar. (2025)
113	Akacetin	7,97	$C_{16}H_{11}O_5$	283,0612	283,0615	-1,08	268.03775(77), **283.06113**(100)	Chang i sar. (2025)
114	Cirsimaritin	8,01	$C_{17}H_{13}O_6$	313,07176	313,07216	-1,27	255.0302(30), 269.04575(5), 283.02512(71), **298.04858**(100), 313.0723(21)	Chang i sar. (2025)
Seskviterpenski laktoni								
115	Valerianin C	4,33	$C_{16}H_{21}O_7$	325,12928	325,12956	-0,88	163.07683(26), **175.11304**(100), 193.12347(39), 219.10237(27), 237.11311(33), 281.10461(14)	Mukatay i sar. (2023)
116	9-Demetilartemizinin	5,28	$C_{14}H_{19}O_5$	267,1238	267,12389	-0,35	57.03465(21), 125.0974(12), 135.08171(86), **153.09232**(100), 169.08716(19), 205.12364(18)	Avery i sar. (1992)
117	Artemarginolid C	5,36	$C_{15}H_{17}O_5$	277,10815	277,10843	-1,03	177.09245(31), **189.12875**(100), 191.10797(34), 200.08449(46), 218.09515(61), 233.11882(22)	Chang i sar. (2025)
118	Nivalenol	5,5	$C_{15}H_{19}O_7$	311,11363	311,11367	-0,13	73.02961(15), 111.08166(17), 205.12378(32), **223.13431**(100), 267.12421(31), 311.11404(8)	Liu i sar. (2022)
119	Deoksinivalenol	5,71	$C_{15}H_{19}O_6$	295,11871	295,11895	-0,81	97.06591(99), 99.04536(15), 111.08155(33), 151.07648(10), 163.11316(10), **189.12857**(100)	Wang i sar. (2023b)
120	Hidroheptelidična kiselina	5,85	$C_{15}H_{21}O_6$	297,13436	297,1344	-0,14	57.03457(50), 175.11278(14), **235.13406**(100), 253.14449(20), 267.12344(14), 297.13449(35)	Huang i sar. (2023)

121	Dihidroartemizinin	5,88	$C_{15}H_{23}O_5$	283,1551	283,15536	-0,93	59.01381(16), 179.14435(4), **239.16521**(100), 283.15500(37)	Hussain i sar. (2025)
122	*Ciwujiatone*	5,92	$C_{22}H_{25}O_9$	433,15041	433,15023	0,41	358.10605(7), 373.13266(5), 403.10345(9), **418.12750**(100), 433.15094(39)	NA
123	Deoksiartemizinin	6,42	$C_{15}H_{21}O_4$	265,14453	265,14467	-0,52	203.14442(12), 221.15428(3), 247.13181(5), **265.14444**(100)	Xu i sar. (2024)
124	Heksahidroridentin	6,5	$C_{15}H_{25}O_4$	269,17583	269,17598	-0,53	**269.17609**(100)	Irwin i sar. (1969)
125	Artemiziten	6,69	$C_{15}H_{19}O_5$	279,1238	279,12409	-1,04	**153.09236**(100), 191.14442(10), 235.13438(15)	Xu i sar. (2024)
126	Artemizinin	6,83	$C_{15}H_{21}O_5$	281,13945	281,13956	-0,39	57.03460(18), 177.12871(15), 193.15990(58), 219.13901(15), **237.14969**(100), 281.13968(15)	Shen i sar. (2025)
127	Karlaolid A	6,85	$C_{19}H_{23}O_5$	331,1551	331,15529	-0,58	239.14418(22), 257.15491(16), 269.15479(19), 287.16547(19), 301.14459(17), **331.15536**(100)	Bang i sar. (2008)
128	Sausureozid B	6,99	$C_{19}H_{29}O_8$	385,18679	385,18662	0,43	**101.06091**(100), 113.02456(55), 177.12886(15)	Wu i sar. (2026)
129	Helenalin	7	$C_{15}H_{17}O_4$	261,11323	261,11363	-1,5	190.06343(12), 191.07130(6), 211.07617(5), 231.10284(97), 243.10281(92), **261.11334**(100)	Xu i sar. (2024)
130	Arglabin	7,02	$C_{15}H_{17}O_3$	245,11832	245,11853	-0,85	135.08159(27), 147.08156(11), 161.09734(42), 186.10506(21), **201.12854**(100), 245.11829(34)	Xu i sar. (2024)
131	Arteminorin A	7,3	$C_{22}H_{17}O_{10}$	441,08272	441,0828	-0,18	163.04037(40), 175.04033(54) 221.00954(88), 236.03300(25), **411.03632**(100)	He i sar. (2009)
132	Dihidroartemizinin	7,33	$C_{15}H_{23}O_4$	267,16018	267,16028	-0,35	**59.01387**(100), 249.14922(5), 267.16052(16)	Xu i sar. (2024)
133	2-Metill-2-butenoil-deacetilludalbin	7,54	$C_{20}H_{25}O_5$	345,17075	345,17063	0,35	229.19698(11), 257.19131(61), 301.18176(24), 330.03638(14), **345.17142**(100)	Li i sar. (2024)
134	Epoksidehidroleukodin	7,55	$C_{15}H_{15}O_4$	259,09758	259,09777	-0,74	190.06364(22), **231.10272**(100), 259.09772(56)	Wong i Brown, (2002)
135	Artezin	7,72	$C_{15}H_{21}O_3$	249,14962	249,14973	-0,43	57.03461(11), 189.1286(13), 205.15993(9), 231.13908(19), **249.14964**(100)	Mericli i sar. (1988)
136	Artemidubolid R	8,09	$C_{30}H_{43}O_8$	531,29634	531,29677	-0,81	125.06123(29), 215.10779(37), 217.12364(30), 233.11752(28), 243.13916(29), **531.29889**(100)	Gao i sar. (2022)
137	Artemzongdianolid	8,1	$C_{31}H_{39}O_9$	555,25996	555,25996	-0,01	147.08212(9), 185.13371(9), **199.11290**(100), 217.12421(13), 261.11346(22), 509.25165(3)	Dong i sar. (2022)

138	Milifolid A	8,27	$C_{30}H_{33}O_9$	537,21301	537,21321	-0,38	191.07152(14), 205.05063(25), 219.06641(49), **243.10269**(100), 245.08205(14)	Mukatay i sar. (2023)
139	Artemidubolid I	8,47	$C_{30}H_{37}O_7$	509,25448	509,25506	-1,15	57.03466(11), 147.08177(11), **199.11313**(100), 217.12354(8), 245.11858(5)	Mukatay i sar. (2023)
140	Dehidroleukodin	8,56	$C_{15}H_{15}O_3$	243,10267	243,10295	-1,17	215.108(1), 228.0798(2), 243.10297(100), 244.10637(2)	Wang i sar. (2025)
141	Artemizinska kiselina	9,53	$C_{15}H_{21}O_2$	233,1547	233,15487	-0,72	**233.15495**(100)	Ashbacher i sar. (2025)
142	Artefrejnizin B	10,44	$C_{30}H_{41}O_6$	497,29086	497,29133	-0,94	203.14409(15), 233.15448(9), 247.13431(23), 265.14511(11), 453.30182(26), **497.29059**(100)	Zhang i sar. (2018)
143	Artematrolid N	10,5	$C_{30}H_{33}O_6$	489,22826	489,22842	-0,32	123.04541(48), 219.10303(35), 225.12894(25), **269.11874**(100), 311.12943(19)	Shao i sar. (2022)
144	Artemeriopolid C	10,6	$C_{30}H_{37}O_5$	477,26465	477,26483	-0,39	187.11328(6), 188.11674(7), 233.11684(19), 234.12170(22), 235.12479(12), **461.27008**(100)	He i sar. (2023)
145	Apsintin	11,58	$C_{30}H_{39}O_6$	495,27521	495,27535	-0,27	203.14447(99), 247.13416(58), **249.14972**(100), 409.30475(20), 435.28717(33), 453.29617(18)	Roohnavaz i sar. (2025)
Lignani								
146	Siringarezinol	6,81	$C_{22}H_{25}O_8$	417,15549	417,15546	0,07	138.03244(11), 153.05605(10), 207.06651(10), 387.10526(11), **402.13229**(100), 417.15564(13)	Ge i sar. (2023)
147	Podofilotoksin	6,81	$C_{22}H_{21}O_8$	413,12419	413,12401	0,44	203.03508(31), 219.06667(23), 355.08228(17), 368.05301(36), **383.07727**(100), 398.10120(8)	NA
148	Mediorezinol	6,92	$C_{21}H_{23}O_7$	387,14493	387,14471	0,56	176.04807(18), 181.0508(27), 342.10968(5), 357.09329(14), 372.12146(32), **387.14496**(100)	Zan i sar. (2010)
149	Epimagnolin A	8,33	$C_{23}H_{27}O_7$	415,17623	415,17618	0,1	**59.01381**(100), 251.14432(28), 295.13388(26), 355.15475(9), 385.05533(3), 400.08105(4)	Ortet i sar. (2011)
150	Lapaol B	8,73	$C_{31}H_{33}O_9$	549,21301	549,21344	-0,78	312.02756(21), 313.03552(17), **327.05121**(100), 534.1897(30), 549.2132(87)	NA
Masne kiseline								
151	Azelaična kiselina	5,78	$C_9H_{15}O_4$	187,09758	187,09756	0,11	97.06603(6), **125.09740**(100), 169.08743(5), 187.09779(39)	Hbika i sar. (2025)
152	Undekandiojska kiselina	6,95	$C_{11}H_{19}O_4$	215,12888	215,12899	-0,49	153.12859(49), 171.13913(1), **197.11845**(100), 215.12892(56)	Yagi i sar. (2024)

153	Trihidroksioktadekadienska kiselina	6,99	$C_{18}H_{31}O_5$	327,2177	327,21794	-0,75	171.10255(40), 183.13902(22), **211.13399**(100), 229.14445(68), 291.19681(19), 327.21765(98)	Yagi i sar. (2024)
154	Traumatska kiselina	7,18	$C_{12}H_{19}O_4$	227,12888	227,12919	-1,33	165.12859(11), **183.13905**(100), 209.11888(3), 227.12938(3)	Yagi i sar. (2024)
155	Trihidroksioktadecenska kiselina	7,26	$C_{18}H_{33}O_5$	329,23335	329,23373	-1,15	139.11298(37), 171.10280(99), 211.13406(44), 229.14467(30), **329.23370**(100)	Yagi i sar. (2024)
156	Hidroksiperoksidoktadekatrienske kiseline	8,22	$C_{18}H_{29}O_4$	309,20713	309,20751	-1,2	113.09726(73), 137.09715(19), 171.10277(83), **195.10272**(100), 291.19672(18), 309.20734(15)	Zhang i sar. (2014)
157	Dihidroksioktadekadienska kiselina	8,87	$C_{18}H_{31}O_4$	311,22278	311,22305	-0,85	139.11304(26), **171.10303**(100), 183.10312(11), 185.11867(34), 201.11362(20), 293.21268(50)	Zhang i sar. (2014)
158	Heksandekandiojska kiselina	9,14	$C_{16}H_{29}O_4$	285,20713	285,20727	-0,47	223.20705(87), 241.21846(4), **267.19687**(100), 285.20740(74)	NA
159	Oktadekatetraenska kiselina	9,16	$C_{18}H_{27}O_2$	275,20165	275,2019	-0,91	177.16493(4), 231.21184(12), **275.20197**(100)	Cui i sar. (2024)
160	Dihidroksioktadekanska kiselina	9,21	$C_{18}H_{35}O_4$	315,25408	315,25439	-0,96	297.24387(12), **315.25439**(100)	Ul'chenko i Glushenkova, (2001)
161	Okso-oktadekadienska kiselina	9,22	$C_{18}H_{29}O_3$	293,21222	293,21229	-0,24	183.13898(18), **223.17044**(100), 235.17043(52), 249.18628(48), 275.20190(80), 293.21301(88)	Zhang i sar. (2014)
162	Hidroksioktadekadienska kiselina	9,58	$C_{18}H_{31}O_3$	295,22787	295,22786	0,02	171.10284(46), 195.13899(11), **277.21753**(100), 295.22809(68)	Yagi i sar. (2024)
163	Hidroksiekozatetraenska kiselina	9,71	$C_{20}H_{31}O_3$	319,22787	319,22813	-0,82	**319.22800**(100)	Watcho i sar. (2011)
164	Hidroksitetrakozanska kiselina	10,46	$C_{24}H_{47}O_3$	383,35307	383,35325	-0,48	337.34799(57), 365.18417(3), **383.35309**(100)	Goncharova i sar. (2023)
165	Hidroksiheksadekanska kiselina	10,96	$C_{16}H_{31}O_3$	271,22787	271,22797	-0,37	225.22252(86), **271.22797**(100)	Liu i sar. (2025)
166	Eiokozanil kafeat	11,25	$C_{29}H_{47}O_4$	459,34798	459,3479	0,19	161.02452(2), 179.03548(2), **459.34824**(100)	NA
167	Oktadekadienska kiselina	11,42	$C_{18}H_{31}O_2$	279,23295	279,23303	-0,29	**279.23331**(100)	Pouresmaeil i sar. (2025)
168	Heksakozil kumarat	11,42	$C_{35}H_{59}O_3$	527,44697	527,44693	0,07	145.02988(2), 163.0406(2), **527.44739**(100)	Martínez i sar. (1987)
169	Hidroksioktadekanska kiselina	11,47	$C_{18}H_{35}O_3$	299,25917	299,25933	-0,53	**59.01383**(100), 75.00901(2), 299.25964(6)	Goncharova i sar. (2023)
170	Dokozil kumarat	12,73	$C_{31}H_{51}O_3$	471,38437	471,38421	0,33	145.02980(4), 163.04037(2), **471.38477**(100)	Mukatay i sar. (2023)

171	Oktadecil kafeat	13,43	$C_{27}H_{43}O_4$	431,31668	431,31652	0,38	134.03763(2), 161.02472(3), 179.03526(3), **431.31705**(100)	Lv i sar. (2013)
172	Dokozil kafeat	13,64	$C_{31}H_{51}O_4$	487,37928	487,37922	0,13	161.02464(2), 179.03502(2), **487.37985**(100)	Lv i sar. (2013)
173	Tetrakozil kafeat	13,79	$C_{33}H_{55}O_4$	515,41058	515,41075	-0,32	161.02492(2), 179.0358(2), **515.41101**(100)	NA
174	Tetrakozil kumarat	13,82	$C_{33}H_{55}O_3$	499,41567	499,41557	0,2	145.02971(3), 163.04036(2), **499.41611**(100)	Mukatay i sar. (2023)
Drugi metaboliti								
175	Disaharid	0,46	$C_{12}H_{21}O_{11}$	341,10894	341,10886	0,23	59.01385(63), 71.01392(36), **89.02447**(100), 101.02452(30), 119.03513(35)	Xiao i sar. (2025)
176	Pentoza	0,47	$C_5H_9O_5$	149,04555	149,04554	0,06	71.01390(14), 73.02955(16), **89.02445**(100), 103.04012(8), 131.03511(19), 149.04564(92)	Bourgou i sar. (2017)
177	Heksoza	0,47	$C_6H_{11}O_6$	179,05611	179,0564	-1,6	**59.01391**(100), 71.01397(43), 87.00890(40), 89.02451(40), 161.04579(22), 179.05678(53)	Xing i sar. (2025)
178	Heksozid tuberonske kiseline	3,85	$C_{18}H_{27}O_9$	387,16606	387,1658	0,67	**59.01380**(100), 89.02439(33), 101.02446(20), 119.03507(16), 163.11263(12), 207.10265(34)	Chang i sar. (2025)
179	Tuberonska kiselina	4,46	$C_{12}H_{17}O_4$	225,11323	225,11331	-0,35	**59.01392**(100), 139.07733(9), 163.11348(11), 181.12526(8), 225.11369(32)	Yagi i sar. (2024)
180	Eriodiktiol halkon	5,71	$C_{15}H_{11}O_6$	287,05611	287,05627	-0,56	**125.02448**(100), 151.00385(12), 152.01164(12), 201.05605(13), 243.06636(17), 259.06134(79)	Chang i sar. (2025)
181	2-Buten-1-ol-1,2-dioksin derivat	6,23	$C_{13}H_{19}O_5$	255,1238	255,12394	-0,56	151.11285(17), 193.12337(25), 195.10265(22), **211.13400**(100), 237.11317(23), 255.12390(55)	Rustaiyan i sar. (1987)
182	Apscisinska kiselina	6,33	$C_{15}H_{19}O_4$	263,12888	263,12897	-0,33	186.10526(10), 201.12894(35), 204.11578(12), 219.13957(24), 245.11879(7), **263.12933**(100)	Lian i sar. (2024)
183	Homovanilinska kiselina	6,51	$C_9H_9O_4$	181,05063	181,0509	-1,46	137.09727(30), **166.02716**(100), 181.05074(92)	Stojanović i sar. (2020)
184	3,9-Dihidroksi-5,7-megastrigmadien-4-on	7,27	$C_{13}H_{19}O_3$	223,13397	223,13394	0,1	177.12860(7), 179.14453(7), 205.12346(4), **223.13419**(100)	Wu i sar. (2026)
185	Iličinska kiselina	8,19	$C_{15}H_{23}O_3$	251,16527	251,16551	-0,97	57.03466(11), 207.17601(13), 223.17061(6), 233.15613(5), **251.16547**(100)	Kuerban i sar. (2025)
186	12-Okso-fitodienska kiselina	9,37	$C_{18}H_{27}O_3$	291,19657	291,19688	-1,06	111.08177(18), 195.13942(18), 235.17192(3), 247.20744(7), 273.18576(5), **291.19708**(100)	Shen i sar. (2025)
187	Ursolna kiselina	11,83	$C_{30}H_{45}O_3$	453,33742	453,33823	-1,79	233.15474(3), 407.33252(4), 409.34839(5), **453.33789**(100)	Ali i sar. (2023)

Prilog 25. Površine pikova identifikovanih jedinjenja u dihlorometan-metanol-heksan ekstraktima listova sedam vrsta roda *Artemisia*

Br	Naziv jedinjenja	AABSLLAK	AALBLLAK	AANLLAK	ACAMPLLAK	APONLLAK	ASANTLLAK	AVLLAK
Organske kiseline								
1	Hininska kiselina	4143873	14067109	15777784	660465	2914772	28190113	7223303
2	Glukonska kiselina	64305	2243651	2782136	121076	1335406	5835896	3647166
3	Pentonska kiselina		451914	665155			1007177	1830106
4	Maleinska kiselina	117917	1229885	773767		48794	7361342	1438513
5	Jabučna kiselina		1361586	4124795			10862965	8881641
6	3,4-O-Izopropilidenšikiminska kiselina	303141	756536			820531389	65816413	
7	Izopropilmalatna kiselina							
Hidroksicinaminske kiseline								
8	Heksozid kafeoilhininske kiseline							
9	Kafeoilgalaktarna kiselina							
10	Kafeoil heksozid	911263	236668	93667			3712690	557740
11	1-O-Kafeoilhininska kiselina		832965	4577570	150376			
12	Kafeinska kiselina						8995544	
13	3-O-Kafeoilhininska kiselina							
14	Kafeoil pentozid							
15	p-Kumarinska kiselina		221217				40190929	
16	5-O-Feruloilhininska kiselina			6643649				
17	Feruloy-acetil-diheksozid							
18	Heksozid dikafeoilhininske kiseline							
19	Dihidroferulna kiselina		74426006	5885129	96901		2556805311	16304936
20	Heksozid kafeoilhininske kiseline 2							
21	5-O-Kafeoilhininska kiselina	1248143			352855			
22	Dikafeoilhinska kiselina 1	27638284	20731128	27186994	8729333		32442189	21345459

23	Hidroksifenetil-kafeoil heksozid							
24	Diferuloil-diheksozid (Heloniosid A)							
25	Metil kafeat		5446161	1224551	1523500		21982512	2283743
26	Kumaroil-kafeoilhininska kiselina							
27	Kafeoil-hidroksibenzoil heksozid							
28	Prenilovani derivat kumarinske kiseline			770753	655950			
29	Trikafeoilaltrarna kiselina							
30	4-O-Feruloilhininska kiselina			2024796		8373291		
31	Trikafeoilhininska kiselina 1							
32	Kafeoil-feruloilhininska kiselina			4316850				
33	Dikafeoilhininska kiselina 2							
34	Diferuloilhininska kiselina		1969081	2354104				
35	Trikafeoilhininska kiselina 2	2101543			744906			
36	Izobutiril-trikafeoilheksarinska kiselina	8610953		1415713	575228			
37	Acetil-heloniosid A (Heloniosid B)		1499726					
38	Kalceolariozid B							
39	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 1						13299573	
40	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 2							
41	Artepillin A		2978239	4008623	10560610		27181028	1965688
Hidroksibenzoeve kiseline								
42	Dihidroksibenzoil heksozid	177435	397026				1211494	3556430
43	Dihidroksibenzoeva kiselina		23641684	30731542		6994057	31039229	4144488
44	Dihidroksibenzoil-pentozil-pentozid							
45	Hidroksibenzoeva kiselina 1	8852216	92549274	47405204		63034557	129376082	69603344
46	Hidroksibenzoeva kiselina 2		38583382	5885003		10913186	38531191	26296906

47	Dihidroksibenzoil-hidroksibenzoil heksozid							
48	Trimetoksibenzoeva kiselina							
49	Trimetoksibenzoil-heksozil-oksifeniletanon							
Kumarini								
50	Eskulin							
51	Skopoletin pentozil-heksozid (Fabiatrin)							
52	Fraksin		2822339					
53	Eskuletin	1201622	12244090	8142831		7657488	29735555	7874532
54	Izofraksidin heksozid							
55	Umbeliferon	960699	823676164	18027999		33219691	40284487	117850582
56	Skopoletin		129336104	174410193		27099734	26332163	35850732
57	Izofraksidin		85068803	4089202			74985219	18548508
58	5,7,3′,4′-Tetrahidroksi-4-fenilkumarin 5-O-(6"-pentozil)-heksozid							
59	Metil llakarol	98440543						39634286
Flavonoidni C-glikozidi								
60	Apigenin 6,8-di-C-heksozid (Vicenin 2)							
61	Luteolin C-(2"-pentozil)-heksozid							
62	Hrizoeriol 6-C-(2″-heksozid)-heksozid			280462				
63	Apigenin C-(2"-heksozil)-heksozid							
64	Apigenin C-pentozid-C-heksozid ((Izo)shaftozid)			3946664				
65	Luteolin C-heksozid ((Izo)orientin)							
66	Apigenin C-heksozid (Izo)viteksin))					371489	3179728	
67	Apigenin C-(2"-ramnozil)-heksozid							
Flavonoidni O-glikozidi								

68	Miricetin 3-O-(6''-ramnozil)-heksozid							
69	Kvercetin 3-O-(6''-heksozil)-heksozid							411492
70	Kvercetin 3-O- heksozid -7-O-ramnozid							
71	Kvercetin 3-O-(6''-ramnozil)-heksozid (Rutin)		3616781		163695		2130879	8720311
72	Patuletin 3-O-(6''-ramnozil)-heksozid		789297					
73	Kvercetin 3-O-heksozid		942744	579761				9463244
74	Patuletin 7-O- heksozid (Patulitrin)		866834	15199780				697898
75	Izoramnetin 3-O-(6''-pentozil)- heksozid		4111426					
76	Kvercetin 3-O-pentozid			248849				356875
77	Kvercetin 3-O-(6''-malonil)-heksozid 1							685037
78	Kvercetin 3-O-(6''-acetil)-heksozid							950592
79	Kempferol 3-O-(6''-ramnozil)-heksozid							2816363
80	Spinacetin 3-O-(6''-pentozil)-heksozid		2522011	21478751				
81	Izoramnetin 3-O-(6''-ramnozil)-heksozid (Narcisin)		1476561					1949917
82	Apigenin-7-O-(2''-ramnozil)-heksozid (Roifolin)							
83	Spinacetin 3-O-(6''-ramnozil)-heksozid							
84	Kempferol 3-O- heksozid (Astragalin)						2512046	12083977
85	Izoramnetin 3-O- heksozid		2385529	681720			12806446	4732447
86	Apigenin 7-O- heksozid (Apigetrin)							663066
87	Trihidroksi-dimetoksiflavon O-pentosyl- heksozid		2309776					
88	Spinacetin 3-O- heksozid		3005081	19476173				1371922
89	Kvercetin 3-O-(6''-cafeoil)-heksozid							

90	Patuletin 3-O-(6"-cafeoil)-heksozid (Tinktosid)							
91	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 2		243179	2403841			10301710	438305
92	Luteolin 7-O-(6"-cafeoil)-heksozid							
93	Spinacetin 3-O-(6"- cafeoil)-heksozid							
94	Nepetin 3-O-(6"- cafeoil)-heksozid (Raunosid D)							
95	Apigenin 7-O-(6"- cafeoil)-heksozid							
Flavonoidni aglikoni								
96	Taksifolin		5077798				16247019	
97	Patuletin	1499369	9486941	208074890	501920	3035372	75545160	12787228
98	Eriodiktiol	10762112	52326784	18688416	105804	33215218	160169420	55213634
99	Luteolin	1658539	493210587	6191138	1060479	89117451	504198852	97269070
100	Izoramnetin	6439881	6370965448	51483795	12076931	898989113	1085209060	1122219541
101	Spinacetin	12292754	5704185833	1123796179	5889560	1001114696	676451130	931398153
102	Naringenin	3525533	26003632	5915136		26205201	139126441	43337278
103	Apigenin	6662652	90495450	1904420		567030883	867563455	126997109
104	Homoeriodiktiol	7680125	7120458	7479809	680462	35090689	204619026	48521993
105	Hrizoeriol	28004662	6863672136	14278291	9738695	2049437571	1499908334	1055309567
106	Nepetin	3725756	68472291	11217254	6534046	29198443	477858629	239770055
107	Jaceozidin	5662427	3204617177	28210007	9939604	2235810338	1789856911	973912063
108	Trihidroksi-trimetoksiflavon	303491791	3899310049	13329133028	122536463	236898060	617822595	3505076069
109	Hispidulin	1006534	313873495	49372630	2136937	5366723883	323067740	103556345
110	Eupatilin	20926408	285452071	17803974	10941908	12864364	376735665	828217919
111	Kasticin	603798951	264947767	4694717699	7495047	1102088	304610386	688616105
112	Arteanuin B	19642116	17837758	3110517246		19016933	26094452	218966327
113	Akacetin	177561	353504243	1346418	1425820	5118319245	2080963996	83301378
114	Cirsimaritin	2303321	2197217121	11981301	34175806	884375928	1858490673	417151418
Seskviterpenski laktoni								

115	Valerianin C	74397903						90369935
116	9-Demetilartemizinin		23939595	667402353		69481369	798257747	61582808
117	Artemarginolid C	110566469	25805752			134488101	895055241	418951
118	Nivalenol		28059546	10266121		434923174	755677869	
119	Deoksinivalenol		50698478			454791007	2677298696	285199740
120	Hidroheptelidična kiselina		224760698	406202167		633506820	4222338417	
121	Dihidroartemizinin		938704869	158465802	207186		65463008	69912265
122	*Ciwujiatone*							1822769
123	Deoksiartemizinin		21734397			2963987		434658771
124	Heksahidroridentin	3290375	323525557	25268563			32137450	22572088
125	Artemiziten	306433454	49265821	209267275		680398838	230848234	1889307
126	Artemizinin	227278076	465782523	26837878346		187699426	7029976	3320341622
127	Karlaolid A				945555	2670594	26435168	1162499
128	Sausureozid B		4298839	19152707	158639	829587025	191468942	2140366
129	Helenalin		3047188	36774495	8020235	68494595		157481530
130	Arglabin	8698108		16731739		12046736	8546900	2285957554
131	Arteminorin A				124332	1054285		9017640
132	Dihidroartemizinin	4274954	86057342	828610428		3397397		107822636
133	2-Metill-2-butenoil-deacetilludalbin		51354518		65232		1692939564	9304813
134	Epoksidehidroleukodin		737906	29370165	2266933		11315695	5662614
135	Artezin			162649659		49107343	14508361	18445375
136	Artemidubolid R	1473894		719508736				24426034
137	Artemzongdianolid	295069736		5185933			1249983	72628400
138	Milifolid A			4294841	483362			
139	Artemidubolid I	94644428						38029035
140	Dehidroleukodin						5372228	
141	Artemizinska kiselina	7914713	6627621	590339029	17372574	6573957	6298767	17503096
142	Artefrejnizin B	2418104	2399477	459494451				34370747

143	Artematrolid N							
144	Artemeriopolid C			2464199				
145	Apsintin	6949506	8525529	1457542029	2552584			97804405
Lignani								
146	Siringarezinol	3106890	2420635	4728705		6253019	33274042	
147	Podofilotoksin							
148	Mediorezinol	2285817	15340489	3995243			61827319	2990440
149	Epimagnolin A					43711457		
150	Lapaol B		257113503		550384	9403657	836993	26772398
Masne kiseline								
151	Azelaična kiselina	20170448	107521345	175684513	8004472	88788180	393978762	169852726
152	Undekandiojska kiselina	4175779	12657019	21291396	1925092	10575820	50670342	41592928
153	Trihidroksioktadekadienska kiselina	15766082	53789950	74027583	1362236	24937103	882531100	429122395
154	Traumatska kiselina	9701133	55456697		793021	25961699	73201163	92624899
155	Trihidroksioktadecenska kiselina	25358986	71091257	190028075	5436348	51623074	582147172	326838898
156	Hidroksiperoksid oktadekatrienske kiseline		31264212	78168271	2686741	29862984	312034057	382489773
157	Dihidroksioktadekadienska kiselina	12143923	23261874	1692358		24817809	198886804	339711697
158	Heksandekandiojska kiselina	2134203	6324580	1901143	2384465	5473193	20243437	12752010
159	Oktadekatetraenska kiselina	3017569	33593637	10880643	351460	11279955	206895130	349709949
160	Dihidroksioktadekanska kiselina	9223495	12668109	15187092	2516985	13219199	23423770	462357018
161	Okso-oktadekadienska kiselina	123034494	778895742	403101201	10005778	377037339	3739160033	8897421199
162	Hidroksioktadekadienska kiselina	116793444	505503053	524819503	24441732	408373851	2073320136	4820869937
163	Hidroksiekozatetraenska kiselina						2481645	9602655
164	Hidroksitetrakozanska kiselina	114625353						
165	Hidroksiheksadekanska kiselina	21247397	33914394	29894061	6803610	26595295	232734261	79365071

166	Eiokozanil kafeat	1776527582						
167	Oktadekadienska kiselina	6445650	24615476	12532897	3265204	11559081	114304821	59533900
168	Heksakozil kumarat	20708465	24789648	5795201	32052226	65608081	21420558	
169	Hidroksioktadekanska kiselina	12330711	492097330	598733504	14259712	371135679	1365374842	175280340
170	Dokozil kumarat	4186391439	3004476581	34015400	672244656	111295472		422739332
171	Oktadecil kafeat	25590458	19077047	15228908	6343237	9917161	88342325	29061304
172	Dokozil kafeat	1841390359	85601979	62564597	69312551	17518821	70733325	146629525
173	Tetrakozil kafeat	1706852544	2462289188	103954230	130686550	115775240	35832818	102980456
174	Tetrakozil kumarat	501409528	1468215093	597668599	11543424	437036105	235630235	
Drugi metaboliti								
175	Disaharid	16891481	4075177	2344480			1308595	4191995
176	Pentoza	496646	2641927	670438			2740778	28779968
177	Heksoza			226976			5573172	5020076
178	Heksozid tuberonske kiseline	679245	100413882	779899			51336074	3564113
179	Tuberonska kiselina	13796809	202273631	51629475		36444857	770362537	144043437
180	Eriodiktiol halkon		3669158				86119659	2897740
181	2-Buten-1-ol-1,2-dioksin derivat	1864352	48746395	790471001		282958736	61387968	52672894
182	Apscisinska kiselina	10297382	4494043	356648994		122628779	212805517	510926860
183	Homovanilinska kiselina	3793400	55703909	385449363		11986879	1260867931	32962814
184	3,9-Dihidroksi-5,7-megastrigmadien-4-on	2165755		344430923		16143643		32612893
185	Iličinska kiselina	20981027	58364942	105338968		93010312	138720458	77162545
186	12-Okso-fitodienska kiselina	9072085	101898170	34282788	1208789	42798509	1274954525	1000221341
187	Ursolna kiselina	2714665	2574384	427438979		1016052		35479579

Prilog 26. LC-MS analiza identifikovanih specijalizovanih metabolita u metanolnim ekstraktima nadzemnih delova osam vrsta *Artemisia*

Br	Naziv jedinjenja	t_R, min	Molekulska formula $[M–H]^-$	Izračunata masa m/z	Tačna masa m/z	Δ ppm	MS^2 Fragmenti (% Baznog pika)	Ref. *Artemisia*
Organske kiseline								
1	Hininska kiselina	0,48	$C_7H_{11}O_6$	191,05611	191,05618	-0,37	85.02950(9), 127.03996(3), 173.04572(2), **191.05618**(100)	Chang i sar. (2025)
2	Glukonska kiselina	0,48	$C_6H_{11}O_7$	195,051	195,05122	-1,14	59.01386(21), **75.00883**(100), 87.00885(21), 99.00884(31), 129.01950(53), 195.05122(71)	Bourgou i sar. (2017)
3	Pentonska kiselina	0,48	$C_5H_9O_6$	165,04046	165,04066	-1,17	**75.00877**(100), 87.00874(21), 105.01939(16), 119.05012(6), 129.01926(10), 165.04050(69)	Landi i sar. (2022)
4	Maleinska kiselina	0,49	$C_4H_3O_4$	115,0037	115,00381	-0,97	**71.01393**(100), 115.00372(21)	Kebbab i sar. (2024)
5	Jabučna kiselina	0,5	$C_4H_5O_5$	133,0142	133,01422	-0,15	71.01382(36), 72.99310(9), 89.02439(7), **115.00359**(100), 133.01421(47)	Shen i sar. (2025)
6	3,4-O-Izopropilidenšikiminska kiselina	1,05	$C_{10}H_{13}O_5$	213,07685	213,07686	-0,08	73.02958(47), 125.09738(20), 151.07664(18), 167.07161(12), **169.08730**(100), 213.07719(35)	Shen i sar. (2025)
7	Izopropilmalatna kiselina	1,4	$C_7H_{11}O_5$	175,0612	175,0613	-0,56	85.06593(33), 113.06091(38), **115.04015**(100), 131.07144(9), 157.05078(11), 175.06134(59)	Yagi i sar. (2024)
Hidroksicinaminske kiseline								
8	Heksozid kafeoilhininske kiseline	0,49	$C_{22}H_{27}O_{14}$	515,14063	515,14091	-0,55	161.02464(7), 173.04541(4), 179.03523(11), **191.05627**(100), 323.07782(15)	NA
9	Kafeoilgalaktarna kiselina	0,71	$C_{15}H_{15}O_{11}$	371,06199	371,06178	0,54	85.02950(78), 129.01932(8), 133.01453(6), 147.03001(8), 191.01979(54), **209.03035**(100)	Szparaga i sar. (2021)
10	Kafeoil heksozid	1,18	$C_{15}H_{17}O_9$	341,08781	341,08754	0,78	135.04521(25), 161.02452(35), **179.03506**(100), 221.04570(36), 281.06665(20)	Zhang i sar. (2015)
11	1-O-Kafeoilhininska kiselina	1,31	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08768	0,35	**191.05629**(100)	Li i sar. (2025)
12	Kafeinska kiselina	2,22	$C_9H_7O_4$	179,03498	179,03505	-0,4	**135.04530**(100), 179.0352(23)	Yagi i sar. (2024)
13	3-O-Kafeoilhininska kiselina	3,36	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08755	0,71	**191.05638**(100)	Chang i sar. (2025)

14	Kafeoil pentozid	3,87	$C_{14}H_{15}O_8$	311,07724	311,07753	-0,93	131.03520(4), 135.04538(15), **149.04573**(100), 161.02457(3), 179.03525(19)	NA
15	p-Kumarinska kiselina	4,4	$C_9H_7O_3$	163,04007	163,04015	-0,51	**119.05031**(100), 163.04045(12)	Yagi i sar. (2024)
16	5-O-Feruloilhininska kiselina	4,5	$C_{17}H_{19}O_9$	367,10346	367,10324	0,58	93.03469(25), 111.04537(6), 173.04578(18), **191.05635**(100), 193.05078(11)	Chang i sar. (2025)
17	Feruloy-acetil-diheksozid	4,58	$C_{24}H_{31}O_{15}$	559,16684	559,16688	-0,07	160.01668(12), **175.04013**(100), 193.05066(7)	NA
18	Heksozid dikafeoilhininske kiseline	5,23	$C_{31}H_{33}O_{17}$	677,17232	677,17247	-0,22	173.04575(34), **179.03519**(100), 191.05627(50), 323.07764(20), 341.08795(30), 353.08768(19)	Jamal i sar. (2023)
19	Dihidroferulna kiselina	5,28	$C_{10}H_{11}O_4$	195,06628	195,06628	0,03	133.06616(6), 136.05321(5), **151.07671**(100), 195.06653(7)	Olennikov i sar. (2018)
20	Heksozid kafeoilhininske kiseline 2	5,57	$C_{22}H_{27}O_{14}$	515,14063	515,13956	2,08	135.04517(18), 161.02425(12), 173.04572(84), **179.03519**(100), 191.05634(87), 353.08923(16)	NA
21	5-O-Kafeoilhininska kiselina	5,58	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08732	1,37	135.04530(12), 179.03516(33), **191.05626**(100)	Chang i sar. (2025)
22	Dikafeoilhinska kiselina 1	5,58	$C_{25}H_{23}O_{12}$	515,1195	515,11944	0,12	135.04520(14), 161.02455(8), 173.04565(20), 179.03506(84), **191.05624**(100), 353.08768(11)	Li i sar. (2025)
23	Hidroksifenetil-kafeoil heksozid	5,68	$C_{23}H_{25}O_{10}$	461,14532	461,145	0,69	**161.02444**(100), 179.03523(7), 461.14542(27)	Jakupović i sar. (1991a)
24	Diferuloil-diheksozid (Heloniosid A)	5,79	$C_{32}H_{37}O_{17}$	693,20362	693,20353	0,14	160.01668(14), **175.04010**(100), 193.05070(19)	Zhao i sar. (2014)
25	Metil kafeat	5,82	$C_{10}H_9O_4$	193,05063	193,05075	-0,6	134.03748(32), 161.02451(19), 178.027450(5), **193.05070**(100)	Nasseri i sar. (2022)
26	Kumaroil-kafeoilhininska kiselina	5,9	$C_{25}H_{23}O_{11}$	499,12459	499,12466	-0,15	135.04536(7), 161.02475(13), **163.04034**(100), 173.04581(79), 179.03535(26), 191.05647(43)	Ren i sar. (2018)
27	Kafeoil-hidroksibenzoil heksozid	5,92	$C_{22}H_{21}O_{11}$	461,10894	461,10897	-0,08	93.03460(7), **137.02448**(100), 161.02452(26), 179.03506(7), 323.07764(9)	NA
28	Prenilovani derivat kumarinske kiseline	5,94	$C_{16}H_{17}O5$	289,10815	289,10828	-0,45	187.11293(33), 199.11285(39), 215.10779(12), 227.10776(10), 245.11847(25), **289.10825**(100)	Jakupović i sar. (1991b)

29	Trikafeoilaltrarna kiselina	5,96	$C_{33}H_{27}O_{17}$	695,12537	695,12599	-0,89	85.02961(7), 129.01953(5), 147.03018(4), 191.02010(13), **209.03056**(100), 371.06168(3)	NA
30	4-O-Feruloilhininska kiselina	6	$C_{17}H_{19}O_9$	367,10346	367,10335	0,3	93.03465(23), 134.03748(8), 173.04579(14), **191.05630**(100), 193.05081(28)	Chang i sar. (2025)
31	Trikafeoilhininska kiselina 1	6	$C_{34}H_{29}O_{15}$	677,15119	677,15082	0,55	173.04558(75), 179.03505(44), 191.05615(30), 281.04572(62), **341.06647**(100), 515.12134(12)	Chang i sar. (2025)
32	Kafeoil-feruloilhininska kiselina	6,01	$C_{26}H_{25}O_{12}$	529,13515	529,13525	-0,18	134.03781(5), 145.02979(16), 173.04582(29), 179.03516(6), 191.05670(9), **193.05089**(100)	Chang i sar. (2025)
33	Dikafeoilhininska kiselina 2	6,09	$C_{25}H_{23}O_{12}$	515,1195	515,11977	-0,53	135.04549(15), 161.02480(8), **173.04579**(100), 179.03523(96), 191.05641(60), 353.08804(15)	Li i sar. (2025)
34	Diferuloilhininska kiselina	6,41	$C_{27}H_{27}O_{12}$	543,1508	543,15112	-0,58	93.03469(13), 134.03752(18), 149.06094(11), 173.04567(29), 191.05637(27), **193.05078**(100)	Han i sar. (2008)
35	Trikafeoilhininska kiselina 2	6,46	$C_{34}H_{29}O_{15}$	677,15119	677,15166	-0,7	161.02441(14), **173.04553**(100), 179.03503(82), 191.05618(39), 335.07751(24), 353.08752(63)	Chang i sar. (2025)
36	Izobutiril-trikafeoilheksarinska kiselina	6,86	$C_{37}H_{33}O_{18}$	765,16724	765,16821	-1,26	85.0296(47), 129.01952(15), 147.03018(15), 179.03531(14), 191.02000(77), **279.07257**(100)	NA
37	Acetil-heloniosid A (Heloniosid B)	6,41	$C_{34}H_{39}O_{18}$	735,21419	735,21506	-1,18	160.01662(15), **175.04007**(100), 193.05064(18)	NA
38	Kalceolariozid B	7,06	$C_{23}H_{25}O_{11}$	477,14024	477,1407	-0,97	153.05585(14), **179.07169**(100), 209.08217(19), 389.16199(9), 402.13248(52), 417.15552(29)	Xiao i sar. (2020)
39	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 1	7,59	$C_{21}H_{25}O_6$	373,16566	373,16536	0,82	**59.01379**(100), 239.14398(20), 251.14435(37), 269.15475(17), 295.13403(16), 313.14468(85)	Ribnicky i sar. (2021)
40	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 2	8,73	$C_{21}H_{25}O_5$	357,17075	357,17045	0,85	**59.01382**(100), 197.09695(4), 198.10522(16), 253.15991(57), 297.14981(49)	Jakupović i sar. (1991b)
41	Artepillin A	7,71	$C_{19}H_{23}O_4$	315,16018	315,16043	-0,78	241.1599(74), 253.15984(71), 271.17041(36), 285.14963(21), 297.15018(15), **315.16028**(100)	Xu i sar. (2024)
Hidroksibenzoeve kiseline								
42	Dihidroksibenzoil heksozid	0,66	$C_{13}H_{15}O_9$	315,07216	315,07244	-0,89	109.02962(19), **153.01950**(100)	Liu i sar. (2021)

43	Dihidroksibenzoeva kiselina	0,86	$C_7H_5O_4$	153,01933	153,01941	-0,51	**109.02951**(100), 123.04513(3), 153.01939(31)	Yagi i sar. (2024)
44	Dihidroksibenzoil-pentozil-pentozid	1,22	$C_{17}H_{21}O_{12}$	417,10385	417,10368	0,41	108.02177(8), 109.02963(18), **152.01164**(100), 153.01921(6), 241.07178(13), 285.06058(4)	NA
45	Hidroksibenzoeva kiselina 1	1,22	$C_7H_5O_3$	137,02442	137,02454	-0,9	93.03468(7), **137.02458**(100)	Rahmani i sar. (2025)
46	Hidroksibenzoeva kiselina 2	5,53	$C_7H_5O_3$	137,02442	137,02451	-0,65	**93.03468**(100), 137.02461(68)	Rahmani i sar. (2025)
47	Dihidroksibenzoil-hidroksibenzoil heksozid	6,4	$C_{20}H19O_{11}$	435,09329	435,09322	0,14	93.03465(5), **137.02446**(100), 152.01154(71), 153.01939(42), 297.06174(20), 315.07230(36)	Umaraliev i sar. (2025a)
48	Trimetoksibenzoeva kiselina	7,07	$C_{10}H_{11}O_5$	211,0612	211,06148	-1,36	137.06090(23), **152.04811**(100), 153.05591(44), 167.07162(62), 196.03766(6), 211.06102(14)	Shen i sar. (2025)
49	Trimetoksibenzoil-heksozil-oksifeniletanon	7,6	$C_{24}H_{27}O_{11}$	491,15589	491,15686	-1,98	153.05603(31), 211.06186(52), 236.07022(17), 389.12747(10), **417.11987**(100), 432.14282(64)	Zhao i sar. (2015)
Kumarini								
50	Eskulin	0,91	$C_{15}H_{15}O_9$	339,07216	339,0718	1,04	**177.01936**(100)	Chang i sar. (2025)
51	Skopoletin pentozil-heksozid (Fabiatrin)	0,98	$C_{21}H_{25}O_{13}$	485,13007	485,13022	-0,32	**177.01964**(100)	Edwards i Rogerson (1927)
52	Fraksin	1,05	$C_{16}H_{17}O_{10}$	369,08272	369,08237	0,95	**161.02444**(100), 192.00572(1), 207.02951(3), 207.05139(5)	Xiao i sar. (2019)
53	Eskuletin	1,68	$C_9H_5O_4$	177,01933	177,01941	-0,42	105.03464(4), 133.02962(11), 149.02448(2), **177.01936**(100)	Rahmani i sar. (2025)
54	Izofraksidin heksozid	2,38	$C_{17}H_{19}O_{10}$	383,09837	383,09824	0,34	190.99922(33), 191.05664(21), **206.02231**(100), 221.04594(70)	Wu i sar. (2026)
55	Umbeliferon	4,57	$C_9H_5O_3$	161,02442	161,02451	-0,56	133.02971(3), **161.02466**(100)	Chang i sar. (2025)
56	Skopoletin	4,81	$C_{10}H_7O_4$	191,03498	191,03505	-0,34	148.01686(5), **176.01172**(100), 191.03528(15)	Yagi i sar. (2024)
57	Izofraksidin	5,08	$C_{11}H_9O_5$	221,04555	221,04578	-1,08	190.99863(43), **206.02205**(100), 221.04556(7)	Yagi i sar. (2024)
58	5,7,3′,4′-Tetrahidroksi-4-fenilkumarin 5-O-(6"-pentozil)-heksozid	5,4	$C_{26}H_{27}O_{15}$	579,13554	579,13588	-0,57	**285.04065**(100), 579.13629(13)	Chang i sar. (2025)

59	Metil llakarol	5,57	$C_{16}H_{19}O_6$	307,11871	307,11875	-0,13	57.03475(17), 175.11314(14), **199.11276**(100), 217.12404(45), 219.10201(16)	Hofer i sar. (1986)
Flavonoidni C-glikozidi								
60	Apigenin 6,8-di-C-heksozid (Vicenin 2)	4,28	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15154	-0,58	**353.06668**(100), 383.07748(62), 413.08820(8), 473.10910(47), 503.12073(15), 593.15210(27)	Li i sar. (2025)
61	Luteolin C-(2"-pentozil)-heksozid	4,44	$C_{26}H_{27}O_{15}$	579,13554	579,13567	-0,21	369.06171(89), **399.07233**(100), 429.08286(31), 441.08337(17), 459.09348(26), 489.10388(28)	NA
62	Hrizoeriol 6-C-(2″-heksozid)-heksozid	4,56	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16167	0,14	**383.07712**(100), 413.08813(54), 425.08829(9), 443.09766(8), 503.11963(34), 533.12708(7)	Moulahoum i sar. (2022)
63	Apigenin C-(2"-heksozil)-heksozid	4,7	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15173	-0,91	311.05630(23), **383.07703**(100), 413.08765(77), 455.09879(13), 473.10873(29), 503.12051(15)	NA
64	Apigenin C-pentozid-C-heksozid ((Izo)shaftozid)	4,77	$C_{26}H_{27}O_{14}$	563,14063	563,14076	-0,23	**353.06656**(100), 383.07724(87), 413.08777(13), 443.09866(46), 473.10876(38), 503.11902(12)	Chang i sar. (2025)
65	Luteolin C-heksozid ((Izo)orientin)	4,83	$C_{21}H_{19}O_{11}$	447,09329	447,09307	0,47	297.04077(10), 299.05634(7), **327.05118**(100), 339.05066(5), 357.06131(47), 369.06177(4)	Zhang i sar. (2025)
66	Apigenin C-heksozid (Izo)viteksin))	5,16	$C_{21}H_{19}O_{10}$	431,09837	431,09816	0,5	283.06137(14), **311.05615**(100), 323.05612(5), 341.06638(29)	Martín-Gómez i sar. (2025)
67	Apigenin C-(2"-ramnozil)-heksozid	5,29	$C_{27}H_{29}O_{14}$	577,15628	577,15622	0,1	**353.06653**(100), 383.07733(66), 457.11450(95), 487.12506(49), 499.12308(6), 559.14673(5)	NA
Flavonoidni O-glikozidi								
68	Miricetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	4,45	$C_{27}H_{29}O_{17}$	625,14102	625,14113	-0,17	**316.02246**(100), 317.03006(47), 625.14075(13)	Alshehri i sar. (2018)
69	Kvercetin 3-O-(6"-heksozil)-heksozid	4,73	$C_{27}H_{29}O_{17}$	625,14102	625,14143	-0,65	178.99835(2), 271.02533(2), **300.02756**(100), 301.03464(12)	Han i sar. (2023)
70	Kvercetin 3-O-heksozid -7-O-ramnozid	4,73	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14645	-0,55	299.02005(56), 300.02734(10), 301.03568(47), **446.08578**(100), 447.09308(22), 463.08838(14)	Kim i sar. (2015)
71	Kvercetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Rutin)	5,15	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14631	-0,32	**300.02795**(100), 301.03558(30), 609.14673(12)	Li i sar. (2025)

72	Patuletin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,22	$C_{28}H_{31}O_{17}$	639,15667	639,15696	-0,45	165.99077(2), 287.01974(7), 302.04340(11), 316.02234(10), 330.03827(64), **331.04599**(100)	Umaraliev i sar. (2025b)
73	Kvercetin 3-O-heksozid	5,25	$C_{21}H_{19}O_{12}$	463,0882	463,08831	-0,24	151.00383(10), 178.99876(6), 300.02805(5), **301.03558**(100), 463.08844(23)	Li i sar. (2025)
74	Patuletin 7-O-heksozid (Patulitrin)	5,34	$C_{22}H_{21}O_{13}$	493,09877	493,09897	-0,41	181.01476(3), 287.02039(4), 315.01517(32), 316.02261(31), **330.03860**(100), 331.04437(56)	Chang i sar. (2025)
75	Izoramnetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid	5,39	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14626	-0,25	299.01990(17), 300.02756(17), **315.05118**(100), 594.12219(9)	NA
76	Kvercetin 3-O-pentozid	5,4	$C_{20}H_{17}O_{11}$	433,07764	433,07763	0,02	151.00414(3), 178.9984(2), 271.02487(4), **300.02759**(100), 301.03516(39)	NA
77	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)- heksozid 1	5,44	$C_{24}H_{21}O_{15}$	549,08859	549,08898	-0,71	151.00383(5), 178.99849(4), 300.02765(100), 301.03540(62), 505.09882(11)	Cai i sar. (2024)
78	Kvercetin 3-O-(6"-acetil)- heksozid	5,44	$C_{23}H_{21}O_{13}$	505,09877	505,09895	-0,36	151.00388(3), 178.99950(3), **300.02780**(100), 301.03540(34), 505.09879(4)	Cai i sar. (2024)
79	Kempferol 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,45	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15137	-0,3	284.03284(90), **285.04050**(100), 593.15143(27)	Chang i sar. (2025)
80	Spinacetin 3-O-(6"-pentozil)- heksozid	5,5	$C_{28}H_{31}O_{17}$	639,15667	639,15661	0,1	315.01337(3), 329.03064(26), 330.03845(37), **345.06146**(100), 624.13239(6)	NA
81	Izoramnetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Narcisin)	5,5	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16213	-0,59	299.02002(16), 300.02795(16), **315.05133**(100), 608.13947(10), 623.16089(4)	Wubuli i sar. (2024)
82	Apigenin-7-O-(2"-ramnozil)-heksozid (Roifolin)	5,55	$C_{27}H_{29}O_{14}$	577,15628	577,15613	0,26	**269.04578**(100)	Chang i sar. (2025)
83	Spinacetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,55	$C_{29}H_{33}O_{17}$	653,17232	653,17239	-0,11	301.03592(4), 302.04276(11), 329.03046(45), 330.03839(78), 344.05359(90), **345.06131**(100)	Jalanbani i sar. (2021)
84	Kempferol 3-O-heksozid (Astragalin)	5,56	$C_{21}H_{19}O_{11}$	447,09329	447,09303	0,56	227.03546(4), 255.03011(9), 256.03781(3), **284.03262**(100), 285.04019(22), 447.09338(24)	Chang i sar. (2025)
85	Izoramnetin 3-O-heksozid	5,63	$C_{22}H_{21}O_{12}$	477,10385	477,10389	-0,09	299.02017(25), 300.02765(7), **315.07468**(100), 462.08029(14), 477.10349(23)	Chang i sar. (2025)
86	Apigenin 7-O-heksozid (Apigetrin)	5,68	$C_{21}H_{19}O_{10}$	431,09837	431,09808	0,68	268.03796(96), 269.04559(54), **431.09830**(100)	Marco i sar. (1988)

87	Trihidroksi-dimetoksiflavon O-pentosyl- heksozid	5,7	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16239	-1,01	300.02774(10), 314.04367(46), 315.05133(11), **329.06732**(100)	NA
88	Spinacetin 3-O-heksozid	5,8	$C_{23}H_{23}O_{13}$	507,11442	507,11466	-0,49	165.99089(6), 181.01447(9), **329.03058**(100), 330.03821(27), 344.05359(97), 345.06100(37)	Moulahoum i sar. (2022)
89	Kvercetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid	5,83	$C_{30}H_{25}O_{15}$	625,11989	625,1201	-0,33	161.02451(8), 178.99864(14), 300.02759(3), **301.03546**(100), 323.07733(6)	NA
90	Patuletin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid (Tinktosid)	5,84	$C_{31}H_{27}O_{16}$	655,13046	655,13102	-0,85	161.02449(9), 179.03497(5), 181.01447(13), 316.02243(33), 323.07782(7), **331.04608**(100)	NA
91	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 2	5,87	$C_{24}H_{21}O_{15}$	549,08868	549,08851	0,31	151.00381(17), 300.02771(23), **301.03543**(100), 505.09842(10)	Cai i sar. (2024)
92	Luteolin 7-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,01	$C_{30}H_{25}O_{14}$	609,12498	609,12506	-0,14	161.02461(17), **285.04083**(100), 323.07797(5), 447.09329(4), 609.12665(9)	NA
93	Spinacetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,07	$C_{32}H_{29}O_{16}$	669,14611	669,14685	-1,11	161.02455(18), 179.03497(10), 323.07794(11), 329.03018(11), 330.03842(68), **345.06143**(100)	NA
94	Nepetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid (Raunosid D)	6,16	$C_{31}H_{27}O_{15}$	639,13554	639,13612	-0,9	161.02457(16), 179.03516(6), 300.02795(42), **315.05139**(100), 323.07773(11), 624.11127(4)	NA
95	Apigenin 7-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,24	$C_{30}H_{25}O_{13}$	593,13007	593,13074	-1,14	135.04552(8), 161.02464(85), 179.03519(26), **269.04587**(100), 323.07693(21)	NA
Flavonoidni aglikoni								
96	Taksifolin	5,11	$C_{15}H_{11}O_7$	303,05103	303,05121	-0,6	**125.02443**(100), 175.04018(19), 117.05054(16), 241.05058(12), 259.06094(6), 285.04044(41)	Wang i sar. (2023a)
97	Patuletin	5,95	$C_{16}H_{11}O_8$	331,04594	331,04623	-0,89	165.99103(13), 181.01433(32), 209.00914(7), **316.02255**(100)	Umaraliev i sar. (2025a)
98	Eriodiktiol	6,31	$C_{15}H_{11}O_6$	287,05611	287,05608	0,1	135.04526(72), **151.00378**(100), 287.04678(23)	Yagi i sar. (2024)
99	Luteolin	6,39	$C_{15}H_9O_6$	285,04046	285,04054	-0,27	175.04097(2), 199.03978(2), **285.04062**(100)	Chang i sar. (2025)
100	Izoramnetin	6,43	$C_{16}H_{11}O_7$	315,05103	315,05122	-0,62	**300.02768**(100), 315.05118(10)	Wubuli i sar. (2024)
101	Spinacetin	6,63	$C_{17}H_{13}O_8$	345,06159	345,06138	0,62	315.01471(74), **330.03818**(100), 345.06085(5)	Moscatelli i sar. (2006)
102	Naringenin	6,81	$C_{15}H_{11}O_5$	271,0612	271,0613	-0,39	107.01393(10), 119.05026(37), **151.00374**(100), 165.01924(4), 177.01923(13), 271.06110(59)	Chang i sar. (2025)
103	Apigenin	6,83	$C_{15}H_9O_5$	269,04555	269,04582	-1,03	151.00388(3), 225.05482(2), **269.04565**(100)	Chang i sar. (2025)

104	Homoeriodiktiol	6,88	$C_{16}H_{13}O_6$	301,07176	301,07214	-1,25	151.00398(85), 213.05594(14), 286.04666(21), **301.07367**(100)	Umaraliev i sar. (2025b)
105	Hrizoeriol	6,91	$C_{16}H_{11}O_6$	299,05611	299,0562	-0,31	**284.03259**(100), 299.05609(19)	Sukhrobov i sar. (2025)
106	Nepetin	6,98	$C_{16}H_{11}O_7$	315,05103	315,0514	-1,17	165.99088(5), 206.99352(78), 207.02951(12), 272.03204(3), **300.02753**(100), 315.05115(17)	Chang i sar. (2025)
107	Jaceozidin	6,98	$C_{17}H_{13}O_7$	329,06668	329,06693	-0,77	271.02512(5), **299.01981**(100), 314.04333(38), 329.06689(12)	Chang i sar. (2025)
108	Trihidroksi-trimetoksiflavon	7,19	$C_{18}H_{15}O_8$	359,07724	359,07699	0,71	301.03650(6), 314.00714(3), 329.03079(84), **344.05365**(100), 359.07678(4)	Chang i sar. (2025)
109	Hispidulin	7,47	$C_{16}H_{11}O_6$	299,05611	299,05636	-0,82	271.02469(5), 284.03302(66), **299.05661**(100)	Chang i sar. (2025)
110	Eupatilin	7,73	$C_{18}H_{15}O_7$	343,08233	343,08223	0,27	285.04071(16), **313.03564**(100), 328.05933(51), 343.08224(12)	Chang i sar. (2025)
111	Kasticin	7,81	$C_{19}H_{17}O8$	373,09289	373,09287	0,05	315.05228(3), 328.02435(3), **343.04608**(100), 358.06985(33)	Chang i sar. (2025)
112	Arteanuin B	7,83	$C_{15}H_{19}O_3$	247,13397	247,13427	-1,22	133.10330(18), **203.14453**(100), 247.13603(31)	Mandić i sar. (2025)
113	Akacetin	7,97	$C_{16}H_{11}O_5$	283,0612	283,0615	-1,08	268.03775(77), **283.06113**(100)	Chang i sar. (2025)
114	Cirsimaritin	8,01	$C_{17}H_{13}O_6$	313,07176	313,07216	-1,27	255.0302(30), 269.04575(5), 283.02512(71), **298.04858**(100), 313.0723(21)	Chang i sar. (2025)
Seskviterpenski laktoni								
115	Valerianin C	4,33	$C_{16}H_{21}O_7$	325,12928	325,12956	-0,88	163.07683(26), **175.11304**(100), 193.12347(39), 219.10237(27), 237.11311(33), 281.10461(14)	Mukatay i sar. (2023)
116	9-Demetilartemizinin	5,28	$C_{14}H_{19}O_5$	267,1238	267,12389	-0,35	57.03465(21), 125.0974(12), 135.08171(86), **153.09232**(100), 169.08716(19), 205.12364(18)	Avery i sar. (1992)
117	Artemarginolid C	5,36	$C_{15}H_{17}O_5$	277,10815	277,10843	-1,03	177.09245(31), **189.12875**(100), 191.10797(34), 200.08449(46), 218.09515(61), 233.11882(22)	Chang i sar. (2025)
118	Nivalenol	5,5	$C_{15}H_{19}O_7$	311,11363	311,11367	-0,13	73.02961(15), 111.08166(17), 205.12378(32), **223.13431**(100), 267.12421(31), 311.11404(8)	Liu i sar. (2022)
119	Deoksinivalenol	5,71	$C_{15}H_{19}O_6$	295,11871	295,11895	-0,81	97.06591(99), 99.04536(15), 111.08155(33), 151.07648(10), 163.11316(10), **189.12857**(100)	Wang i sar. (2023b)
120	Hidroheptelidična kiselina	5,85	$C_{15}H_{21}O_6$	297,13436	297,1344	-0,14	57.03457(50), 175.11278(14), **235.13406**(100), 253.14449(20), 267.12344(14), 297.13449(35)	Huang i sar. (2023)

121	Dihidroartemizinin	5,88	$C_{15}H_{23}O_5$	283,1551	283,15536	-0,93	59.01381(16), 179.14435(4), **239.16521**(100), 283.15500(37)	Hussain i sar. (2025)
122	*Ciwujiatone*	5,92	$C_{22}H_{25}O_9$	433,15041	433,15023	0,41	358.10605(7), 373.13266(5), 403.10345(9), **418.12750**(100), 433.15094(39)	NA
123	Deoksiartemizinin	6,42	$C_{15}H_{21}O_4$	265,14453	265,14467	-0,52	203.14442(12), 221.15428(3), 247.13181(5), **265.14444**(100)	Xu i sar. (2024)
124	Heksahidroridentin	6,5	$C_{15}H_{25}O_4$	269,17583	269,17598	-0,53	**269.17609**(100)	Irwin i sar. (1969)
125	Artemiziten	6,69	$C_{15}H_{19}O_5$	279,1238	279,12409	-1,04	**153.09236**(100), 191.14442(10), 235.13438(15)	Xu i sar. (2024)
126	Artemizinin	6,83	$C_{15}H_{21}O_5$	281,13945	281,13956	-0,39	57.03460(18), 177.12871(15), 193.15990(58), 219.13901(15), **237.14969**(100), 281.13968(15)	Shen i sar. (2025)
127	Karlaolid A	6,85	$C_{19}H_{23}O_5$	331,1551	331,15529	-0,58	239.14418(22), 257.15491(16), 269.15479(19), 287.16547(19), 301.14459(17), **331.15536**(100)	Bang i sar. (2008)
128	Sausureozid B	6,99	$C_{19}H_{29}O_8$	385,18679	385,18662	0,43	**101.06091**(100), 113.02456(55), 177.12886(15)	Wu i sar. (2026)
129	Helenalin	7	$C_{15}H_{17}O_4$	261,11323	261,11363	-1,5	190.06343(12), 191.07130(6), 211.07617(5), 231.10284(97), 243.10281(92), **261.11334**(100)	Xu i sar. (2024)
130	Arglabin	7,02	$C_{15}H_{17}O_3$	245,11832	245,11853	-0,85	135.08159(27), 147.08156(11), 161.09734(42), 186.10506(21), **201.12854**(100), 245.11829(34)	Xu i sar. (2024)
131	Arteminorin A	7,3	$C_{22}H_{17}O_{10}$	441,08272	441,0828	-0,18	163.04037(40), 175.04033(54) 221.00954(88), 236.03300(25), **411.03632**(100)	He i sar. (2009)
132	Dihidroartemizinin	7,33	$C_{15}H_{23}O_4$	267,16018	267,16028	-0,35	**59.01387**(100), 249.14922(5), 267.16052(16)	Xu i sar. (2024)
133	2-Metill-2-butenoil-deacetilludalbin	7,54	$C_{20}H_{25}O_5$	345,17075	345,17063	0,35	229.19698(11), 257.19131(61), 301.18176(24), 330.03638(14), **345.17142**(100)	Li i sar. (2024)
134	Epoksidehidroleukodin	7,55	$C_{15}H_{15}O_4$	259,09758	259,09777	-0,74	190.06364(22), **231.10272**(100), 259.09772(56)	Wong i Brown, (2002)
135	Artezin	7,72	$C_{15}H_{21}O_3$	249,14962	249,14973	-0,43	57.03461(11), 189.1286(13), 205.15993(9), 231.13908(19), **249.14964**(100)	Mericli i sar. (1988)
136	Artemidubolid R	8,09	$C_{30}H_{43}O_8$	531,29634	531,29677	-0,81	125.06123(29), 215.10779(37), 217.12364(30), 233.11752(28), 243.13916(29), **531.29889**(100)	Gao i sar. (2022)
137	Artemzongdianolid	8,1	$C_{31}H_{39}O_9$	555,25996	555,25996	-0,01	147.08212(9), 185.13371(9), **199.11290**(100), 217.12421(13), 261.11346(22), 509.25165(3)	Dong i sar. (2022)

138	Milifolid A	8,27	$C_{30}H_{33}O_9$	537,21301	537,21321	-0,38	191.07152(14), 205.05063(25), 219.06641(49), **243.10269**(100), 245.08205(14)	Mukatay i sar. (2023)
139	Artemidubolid I	8,47	$C_{30}H_{37}O_7$	509,25448	509,25506	-1,15	57.03466(11), 147.08177(11), **199.11313**(100), 217.12354(8), 245.11858(5)	Mukatay i sar. (2023)
140	Dehidroleukodin	8,56	$C_{15}H_{15}O_3$	243,10267	243,10295	-1,17	215.108(1), 228.0798(2), 243.10297(100), 244.10637(2)	Wang i sar. (2025)
141	Artemizinska kiselina	9,53	$C_{15}H_{21}O_2$	233,1547	233,15487	-0,72	**233.15495**(100)	Ashbacher i sar. (2025)
142	Artefrejnizin B	10,44	$C_{30}H_{41}O_6$	497,29086	497,29133	-0,94	203.14409(15), 233.15448(9), 247.13431(23), 265.14511(11), 453.30182(26), **497.29059**(100)	Zhang i sar. (2018)
143	Artematrolid N	10,5	$C_{30}H_{33}O_6$	489,22826	489,22842	-0,32	123.04541(48), 219.10303(35), 225.12894(25), **269.11874**(100), 311.12943(19)	Shao i sar. (2022)
144	Artemeriopolid C	10,6	$C_{30}H_{37}O_5$	477,26465	477,26483	-0,39	187.11328(6), 188.11674(7), 233.11684(19), 234.12170(22), 235.12479(12), **461.27008**(100)	He i sar. (2023)
145	Apsintin	11,58	$C_{30}H_{39}O_6$	495,27521	495,27535	-0,27	203.14447(99), 247.13416(58), **249.14972**(100), 409.30475(20), 435.28717(33), 453.29617(18)	Roohnavaz i sar. (2025)
Lignani								
146	Siringarezinol	6,81	$C_{22}H_{25}O_8$	417,15549	417,15546	0,07	138.03244(11), 153.05605(10), 207.06651(10), 387.10526(11), **402.13229**(100), 417.15564(13)	Ge i sar. (2023)
147	Podofilotoksin	6,81	$C_{22}H_{21}O_8$	413,12419	413,12401	0,44	203.03508(31), 219.06667(23), 355.08228(17), 368.05301(36), **383.07727**(100), 398.10120(8)	NA
148	Mediorezinol	6,92	$C_{21}H_{23}O_7$	387,14493	387,14471	0,56	176.04807(18), 181.0508(27), 342.10968(5), 357.09329(14), 372.12146(32), **387.14496**(100)	Zan i sar. (2010)
149	Epimagnolin A	8,33	$C_{23}H_{27}O_7$	415,17623	415,17618	0,1	**59.01381**(100), 251.14432(28), 295.13388(26), 355.15475(9), 385.05533(3), 400.08105(4)	Ortet i sar. (2011)
150	Lapaol B	8,73	$C_{31}H_{33}O_9$	549,21301	549,21344	-0,78	312.02756(21), 313.03552(17), **327.05121**(100), 534.1897(30), 549.2132(87)	NA
Masne kiseline								
151	Azelaična kiselina	5,78	$C_9H_{15}O_4$	187,09758	187,09756	0,11	97.06603(6), **125.09740**(100), 169.08743(5), 187.09779(39)	Hbika i sar. (2025)
152	Undekandiojska kiselina	6,95	$C_{11}H_{19}O_4$	215,12888	215,12899	-0,49	153.12859(49), 171.13913(1), **197.11845**(100), 215.12892(56)	Yagi i sar. (2024)

153	Trihidroksioktadekadienska kiselina	6,99	$C_{18}H_{31}O_5$	327,2177	327,21794	-0,75	171.10255(40), 183.13902(22), **211.13399**(100), 229.14445(68), 291.19681(19), 327.21765(98)	Yagi i sar. (2024)
154	Traumatska kiselina	7,18	$C_{12}H_{19}O_4$	227,12888	227,12919	-1,33	165.12859(11), **183.13905**(100), 209.11888(3), 227.12938(3)	Yagi i sar. (2024)
155	Trihidroksioktadecenska kiselina	7,26	$C_{18}H_{33}O_5$	329,23335	329,23373	-1,15	139.11298(37), 171.10280(99), 211.13406(44), 229.14467(30), **329.23370**(100)	Yagi i sar. (2024)
156	Hidroksiperoksidoktadekatrienske kiseline	8,22	$C_{18}H_{29}O_4$	309,20713	309,20751	-1,2	113.09726(73), 137.09715(19), 171.10277(83), **195.10272**(100), 291.19672(18), 309.20734(15)	Zhang i sar. (2014)
157	Dihidroksioktadekadienska kiselina	8,87	$C_{18}H_{31}O_4$	311,22278	311,22305	-0,85	139.11304(26), **171.10303**(100), 183.10312(11), 185.11867(34), 201.11362(20), 293.21268(50)	Zhang i sar. (2014)
158	Heksandekandiojska kiselina	9,14	$C_{16}H_{29}O_4$	285,20713	285,20727	-0,47	223.20705(87), 241.21846(4), **267.19687**(100), 285.20740(74)	NA
159	Oktadekatetraenska kiselina	9,16	$C_{18}H_{27}O_2$	275,20165	275,2019	-0,91	177.16493(4), 231.21184(12), **275.20197**(100)	Cui i sar. (2024)
160	Dihidroksioktadekanska kiselina	9,21	$C_{18}H_{35}O_4$	315,25408	315,25439	-0,96	297.24387(12), **315.25439**(100)	Ul'chenko i Glushenkova, (2001)
161	Okso-oktadekadienska kiselina	9,22	$C_{18}H_{29}O_3$	293,21222	293,21229	-0,24	183.13898(18), **223.17044**(100), 235.17043(52), 249.18628(48), 275.20190(80), 293.21301(88)	Zhang i sar. (2014)
162	Hidroksioktadekadienska kiselina	9,58	$C_{18}H_{31}O_3$	295,22787	295,22786	0,02	171.10284(46), 195.13899(11), **277.21753**(100), 295.22809(68)	Yagi i sar. (2024)
163	Hidroksiekozatetraenska kiselina	9,71	$C_{20}H_{31}O_3$	319,22787	319,22813	-0,82	**319.22800**(100)	Watcho i sar. (2011)
164	Hidroksitetrakozanska kiselina	10,46	$C_{24}H_{47}O_3$	383,35307	383,35325	-0,48	337.34799(57), 365.18417(3), **383.35309**(100)	Goncharova i sar. (2023)
165	Hidroksiheksadekanska kiselina	10,96	$C_{16}H_{31}O_3$	271,22787	271,22797	-0,37	225.22252(86), **271.22797**(100)	Liu i sar. (2025)
166	Eiokozanil kafeat	11,25	$C_{29}H_{47}O_4$	459,34798	459,3479	0,19	161.02452(2), 179.03548(2), **459.34824**(100)	NA
167	Oktadekadienska kiselina	11,42	$C_{18}H_{31}O_2$	279,23295	279,23303	-0,29	**279.23331**(100)	Pouresmaeil i sar. (2025)
168	Heksakozil kumarat	11,42	$C_{35}H_{59}O_3$	527,44697	527,44693	0,07	145.02988(2), 163.0406(2), **527.44739**(100)	Martínez i sar. (1987)
169	Hidroksioktadekanska kiselina	11,47	$C_{18}H_{35}O_3$	299,25917	299,25933	-0,53	**59.01383**(100), 75.00901(2), 299.25964(6)	Goncharova i sar. (2023)
170	Dokozil kumarat	12,73	$C_{31}H_{51}O_3$	471,38437	471,38421	0,33	145.02980(4), 163.04037(2), **471.38477**(100)	Mukatay i sar. (2023)

171	Oktadecil kafeat	13,43	$C_{27}H_{43}O_4$	431,31668	431,31652	0,38	134.03763(2), 161.02472(3), 179.03526(3), **431.31705**(100)	Lv i sar. (2013)
172	Dokozil kafeat	13,64	$C_{31}H_{51}O_4$	487,37928	487,37922	0,13	161.02464(2), 179.03502(2), **487.37985**(100)	Lv i sar. (2013)
173	Tetrakozil kafeat	13,79	$C_{33}H_{55}O_4$	515,41058	515,41075	-0,32	161.02492(2), 179.0358(2), **515.41101**(100)	NA
174	Tetrakozil kumarat	13,82	$C_{33}H_{55}O_3$	499,41567	499,41557	0,2	145.02971(3), 163.04036(2), **499.41611**(100)	Mukatay i sar. (2023)
Drugi metaboliti								
175	Disaharid	0,46	$C_{12}H_{21}O_{11}$	341,10894	341,10886	0,23	59.01385(63), 71.01392(36), **89.02447**(100), 101.02452(30), 119.03513(35)	Xiao i sar. (2025)
176	Pentoza	0,47	$C_5H_9O_5$	149,04555	149,04554	0,06	71.01390(14), 73.02955(16), **89.02445**(100), 103.04012(8), 131.03511(19), 149.04564(92)	Bourgou i sar. (2017)
177	Heksoza	0,47	$C_6H_{11}O_6$	179,05611	179,0564	-1,6	**59.01391**(100), 71.01397(43), 87.00890(40), 89.02451(40), 161.04579(22), 179.05678(53)	Xing i sar. (2025)
178	Heksozid tuberonske kiseline	3,85	$C_{18}H_{27}O_9$	387,16606	387,1658	0,67	**59.01380**(100), 89.02439(33), 101.02446(20), 119.03507(16), 163.11263(12), 207.10265(34)	Chang i sar. (2025)
179	Tuberonska kiselina	4,46	$C_{12}H_{17}O_4$	225,11323	225,11331	-0,35	**59.01392**(100), 139.07733(9), 163.11348(11), 181.12526(8), 225.11369(32)	Yagi i sar. (2024)
180	Eriodiktiol halkon	5,71	$C_{15}H_{11}O_6$	287,05611	287,05627	-0,56	**125.02448**(100), 151.00385(12), 152.01164(12), 201.05605(13), 243.06636(17), 259.06134(79)	Chang i sar. (2025)
181	2-Buten-1-ol-1,2-dioksin derivat	6,23	$C_{13}H_{19}O_5$	255,1238	255,12394	-0,56	151.11285(17), 193.12337(25), 195.10265(22), **211.13400**(100), 237.11317(23), 255.12390(55)	Rustaiyan i sar. (1987)
182	Apscisinska kiselina	6,33	$C_{15}H_{19}O_4$	263,12888	263,12897	-0,33	186.10526(10), 201.12894(35), 204.11578(12), 219.13957(24), 245.11879(7), **263.12933**(100)	Lian i sar. (2024)
183	Homovanilinska kiselina	6,51	$C_9H_9O_4$	181,05063	181,0509	-1,46	137.09727(30), **166.02716**(100), 181.05074(92)	Stojanović i sar. (2020)
184	3,9-Dihidroksi-5,7-megastrigmadien-4-on	7,27	$C_{13}H_{19}O_3$	223,13397	223,13394	0,1	177.12860(7), 179.14453(7), 205.12346(4), **223.13419**(100)	Wu i sar. (2026)
185	Iličinska kiselina	8,19	$C_{15}H_{23}O_3$	251,16527	251,16551	-0,97	57.03466(11), 207.17601(13), 223.17061(6), 233.15613(5), **251.16547**(100)	Kuerban i sar. (2025)
186	12-Okso-fitodienska kiselina	9,37	$C_{18}H_{27}O_3$	291,19657	291,19688	-1,06	111.08177(18), 195.13942(18), 235.17192(3), 247.20744(7), 273.18576(5), **291.19708**(100)	Shen i sar. (2025)
187	Ursolna kiselina	11,83	$C_{30}H_{45}O_3$	453,33742	453,33823	-1,79	233.15474(3), 407.33252(4), 409.34839(5), **453.33789**(100)	Ali i sar. (2023)

Prilog 27. Površine pikova identifikovanih jedinjenja u metanolnim ekstraktima nadzemnih delova osam vrsta roda *Artemisia*

Br	Naziv jedinjenja	AABSMETDOK	AALBMETDOK	AANMETDOK	ACAMPMETDOK	APPONMETDOK	ASANTMETDOK	ASCOPMETDOK	AVMETDOK
Organske kiseline									
1	Hininska kiselina	2440604677	1795085277	609691190	1198767270	1766733803	504017872	779408689	695001041
2	Glukonska kiselina	599965936	416960875	576428343	286562205	227939882	147907245	299599346	223278715
3	Pentonska kiselina	101270643	94451066	158218204	69809174	90793436	110560361	67732555	189884302
4	Maleinska kiselina	280094363	183601095	244951292	128834413	230716180	185974475	165758358	483941224
5	Jabučna kiselina	1193854812	794443414	1051957004	568978833	1021473942	794695498	716583965	2067894147
6	3,4-O-Izopropilidenšikiminska kiselina					149001232		555044	
7	Izopropilmalatna kiselina	133156673	44311987	79054124	17573723	92060485	78819310	31457567	103170932
Hidroksicinaminske kiseline									
8	Heksozid kafeoilhininske kiseline	19961076	55914479	9181995	102855751	46806925	58294434	45762521	35693083
9	Kafeoilgalaktarna kiselina	6141129	1013410		1123316	1611562			5134131
10	Kafeoil heksozid	37359110	97500714	52642936	189262590	72864034	250457228	610227997	75434929
11	1-O-Kafeoilhininska kiselina	2273951999	5167683403	1030957364	6298005530	4405110763	3160891730	4107133524	3370301450
12	Kafeinska kiselina	283523827	275632199	408770225	422036533	320155290	189764830	655695099	60861244
13	3-O-Kafeoilhininska kiselina	68908807	52635673			73320064			
14	Kafeoil pentozid		1951613792		715831833	13962500	6440094	1106068492	1041526532
15	p-Kumarinska kiselina		59432116			226427	30066041	19886598	
16	5-O-Feruloilhininska kiselina	130432397	590595103	604195721	45469822	247717801	66134926	222603284	261566695
17	Feruloy-acetil-diheksozid		627536430		19111165	128587998	11776911	10281953	
18	Heksozid dikafeoilhininske kiseline	40061881	121136236	44850880	208577106	56321995	77314243	70991330	86096624
19	Dihidroferulna kiselina		1820524				66568730		1112167
20	Heksozid kafeoilhininske kiseline 2	87923675	134247757		119166329	130092980	120859286	41018699	129389727
21	5-O-Kafeoilhininska kiselina	223591838	333361036	129421832	2103893	288084390	1940522	2366335	287666517
22	Dikafeoilhinska kiselina 1	5027233098	7666233141	4321299580	6768598068	7415914089	5962640289	5572532483	7497066833

23	Hidroksifenetil-kafeoil heksozid		31653010	6328023	614660545	12014904	1859812	8967231	
24	Diferuloil-diheksozid (Heloniosid A)	5711247	975166801	1048679014	1976958	171898431	79523528	3784138	1319234
25	Metil kafeat	7907097	22485272	14550828	46241777	16485855	23821837	127759590	17900739
26	Kumaroil-kafeoilhininska kiselina	27160521	81425655	19725356	38243530	72254258	18129954	14946961	265241740
27	Kafeoil-hidroksibenzoil heksozid		527117594	10009142	122377721	670156276	292299609	93212126	58141495
28	Prenilovani derivat kumarinske kiseline				51559451		9499083	42603726	
29	Trikafeoilaltrarna kiselina								
30	4-O-Feruloilhininska kiselina	9076849	46600470	136294841	10850339		9747851		8612825
31	Trikafeoilhininska kiselina 1	5916681	11279036	17638970	19206049	15967380	13349862	9682687	14716644
32	Kafeoil-feruloilhininska kiselina	105429963	578968974	1569716070	135439340	249925915	118282266	55769009	120868739
33	Dikafeoilhininska kiselina 2	80472849	129003657	95229748	124575304	200180787	182193203		188475657
34	Diferuloilhininska kiselina	1651068	10367717	321384608	15662336	5692797	4036870	1007047	3385311
35	Trikafeoilhininska kiselina 2	59140768	274307031	35693636	129129306	596058033	360635116	47463275	243094898
36	Izobutiril-trikafeoilheksarinska kiselina								
37	Acetil-heloniosid A (Heloniosid B)		2170375286	7355381	22041315	572067044	6792806	10453794	1227811
38	Kalceolariozid B				1282146				
39	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 1						980112	4715612690	
40	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 2				590605			836546298	616219
41	Artepillin A			830006	1478866776	1228691	2207085	3685069367	1071926
Hidroksibenzoeve kiseline									
42	Dihidroksibenzoil heksozid	52718889	240480771	68585141	80164455	174710539	75136814	111033752	837061063
43	Dihidroksibenzoeva kiselina	58630427	45397996	87433669	68813119	57689768	32983134	73641949	33058257
44	Dihidroksibenzoil-pentozil-pentozid		6514557		334822134		12328509	60038980	
45	Hidroksibenzoeva kiselina 1	17973208	10791151	39246086	21367403	26134253	17587095	19349159	1518781
46	Hidroksibenzoeva kiselina 2	9669252	71867778	15058024	28831172	39638407	19309410	35265482	68780081

47	Dihidroksibenzoil-hidroksibenzoil heksozid		110237066	3656085	2253697	160533171	17279192	520488	108657731
48	Trimetoksibenzoeva kiselina								
49	Trimetoksibenzoil-heksozil-oksifeniletanon								
Kumarini									
50	Eskulin		433975759	25924050	163945969	92965149	61382461	67707475	129703243
51	Skopoletin pentozil-heksozid (Fabiatrin)								
52	Fraksin		2384950198			83588130			
53	Eskuletin		88845305	143854253	56474814	74269543	49916384	199849432	42990369
54	Izofraksidin heksozid		153879843			9285321			
55	Umbeliferon	9876017	1360805327	37172046	11934903	123558662	5191108	12283290	5704673
56	Skopoletin		740764098	378269904	82080216	471143362	19265745	43081527	
57	Izofraksidin	568637	679300685	22584507	88431916	82388881	40152838	49770723	527227
58	5,7,3′,4′-Tetrahidroksi-4-fenilkumarin 5-O-(6"-pentozil)-heksozid	43307205	10555794		42452788	35930718	30917902	47180718	1519622
59	Metil llakarol	17799906							4992727
Flavonoidni C-glikozidi									
60	Apigenin 6,8-di-C-heksozid (Vicenin 2)	262228244	170970413	49069966	9479391		19555040	1401114571	13226887
61	Luteolin C-(2"-pentozil)-heksozid			24032608					
62	Hrizoeriol 6-C-(2″-heksozid)-heksozid	9329426		3652790					
63	Apigenin C-(2"-heksozil)-heksozid			24226190			3521914		13059962
64	Apigenin C-pentozid-C-heksozid ((Izo)shaftozid)	973920	39881236	2226635462			7698320		47226699
65	Luteolin C-heksozid ((Izo)orientin)			188936604					
66	Apigenin C-heksozid (Izo)viteksin))	115082411	9659502	301224129			5608352	16418320	26640255
67	Apigenin C-(2"-ramnozil)-heksozid		2435438	33521644	697795	609107			
Flavonoidni O-glikozidi									

68	Miricetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	16579162	12122855				78388671		
69	Kvercetin 3-O-(6"-heksozil)-heksozid	74994336	15173176	22436661	14987487			36746082	33495371
70	Kvercetin 3-O- heksozid -7-O-ramnozid							161230205	
71	Kvercetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Rutin)	281101130	2467832658	337415467	2446406792	3534134015	1344553104	1862843389	1193268345
72	Patuletin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	54508257	299156257	17086384	2441313021	22325739	799387414	7836180	1532248
73	Kvercetin 3-O-heksozid	277089497	572848805	783682435	328748973	677074504	269748193	2419843508	803698399
74	Patuletin 7-O- heksozid (Patulitrin)	168673896	407845049	1802308870	1516056275	56512855	308201627	172860061	20999181
75	Izoramnetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid	10808150	400978				231647277		
76	Kvercetin 3-O-pentozid	22916439	38356436	14062947	17610938	47506883	7265795	174474757	59162746
77	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 1	22936580	18018519	4107162	114133897	4855976	31308549	212622407	115084781
78	Kvercetin 3-O-(6"-acetil)-heksozid	10730377	20204435	4672998	73056359	5373947	33273903	193718925	128476889
79	Kempferol 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	31594649	370297556		98311886	295209070	71324648	39480655	282098541
80	Spinacetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid	10233347	1106883	56144748			83176044		
81	Izoramnetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Narcisin)	142382940	480821102	13602735	384838847	39787822	169911750	54919893	96924991
82	Apigenin-7-O-(2"-ramnozil)-heksozid (Roifolin)	3362016	7592559			6509390	5058840	2209226	
83	Spinacetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	405206334	91478541		228104428	6736501	8667532	4609153	
84	Kempferol 3-O- heksozid (Astragalin)	166775795	58834349	312594667	7669777	40472735	12503065	175718160	367118554
85	Izoramnetin 3-O- heksozid	65300956	198215111	141632417	94345272	284116146	341497987	141923642	66892403
86	Apigenin 7-O- heksozid (Apigetrin)	780155	9161271	20740680		13942804	5465633	2769348	18410229
87	Trihidroksi-dimetoksiflavon O-pentosyl- heksozid	16812990	6424803		12410835	5555182	19354330		1005826
88	Spinacetin 3-O- heksozid	299649718	141017435	67709874	37905596	1295150	148594868	19085559	1510553
89	Kvercetin 3-O-(6"-cafeoil)-heksozid		86528822	3788215	4282681		100135426	174707136	24353936

90	Patuletin 3-O-(6''-cafeoil)-heksozid (Tinktosid)		43185262	5783174	3908691		194421329		
91	Kvercetin 3-O-(6''-malonil)-heksozid 2	5774547	984059649	784077922	252275327	1132594710	1125351364	580951451	412875285
92	Luteolin 7-O-(6''-cafeoil)-heksozid		10928787	6832155		724280	21509661	15790440	6999954
93	Spinacetin 3-O-(6''- cafeoil)-heksozid		10992703	3992031			541555890		
94	Nepetin 3-O-(6''- cafeoil)-heksozid (Raunosid D)		46540964				448002155	1904506	7902112
95	Apigenin 7-O-(6''- cafeoil)-heksozid			1777787			16675018		
Flavonoidni aglikoni									
96	Taksifolin	3841641	33867894	3502556			6114490	322775668	
97	Patuletin	12618794	5896020	173376855	70467790	1441310	37500261	121844990	564851
98	Eriodiktiol	36587878	146194308	47774056	5737898	152914766	125269265	226437017	57938586
99	Luteolin	93143978	665709788	198942379	90275454	416808235	402491065	1091898614	229997633
100	Izoramnetin	11992509	1267625532	110754909	40347445	283670573	28883987	1736427417	30072244
101	Spinacetin	2701655	1055890553	209854865	62565246	250267295	288791123	389106829	1687088
102	Naringenin	5807545	19320836	11346052	13752552	31237939	22739407	516185097	42671334
103	Apigenin	23023260	50849974	29994648	35202146	360841412	185003378	443517996	163104567
104	Homoeriodiktiol	10189547	10451250	23901877	4583337	35468646	27579600	347393939	25049217
105	Hrizoeriol	68461239	1477191773	49411272	216852316	623849120	130174912	1224667335	26950971
106	Nepetin	25496445	55133470	13573664	87634491	22013578	123751814	1209118453	53570450
107	Jaceozidin	16918718	560700922	14983123	84855122	648237673	50420726	1639860979	112731612
108	Trihidroksi-trimetoksiflavon	32121293	868410228	2915844883	85729757	115240118	32232663	1584517767	9900026
109	Hispidulin		30786312	12604064	20948032	2512812964	36055340	152708482	4999011
110	Eupatilin	12360025	45972130	12705963	32005035	24102637	37418233	305201863	267404639
111	Kasticin	120279744	84365476	1173562515	17949615	11241864	28948911	114753616	20356658
112	Arteanuin B	430893	4282799	367879691	2751122	21199004	19102703	747784	16897982
113	Akacetin		87570304	5918798	13866527	2286009240	78633771	869255957	3790724
114	Cirsimaritin		241409931	1723458	108037655	399692292	187754963	3567223210	46006434
Seskviterpenski laktoni									

115	Valerianin C	76300287				4435346			
116	9-Demetilartemizinin		9173780	15506177			16469515		2693038
117	Artemarginolid C	5931700				40488524	36282112		
118	Nivalenol								858032
119	Deoksinivalenol	508752		3761759			47524367	1980821	36523942
120	Hidroheptelidična kiselina		11651047	51813145		127308327	93368705		4537349
121	Dihidroartemizinin		38807049				16830647		
122	*Ciwujiatone*	6365853	306965	1900269	17837083		7839241	7829119	5606103
123	Deoksiartemizinin		1826372		1798434	1454676	16242630		173728214
124	Heksahidroridentin	4568252	31580847	13800657	3184209			407321	610404
125	Artemiziten		5567388	47295119		221560102	49940528	7378892	30240750
126	Artemizinin		9104173	7618209443	4726502	73438154			
127	Karlaolid A				143592477		1257918	2484166647	5332712
128	Sausureozid B	1075353		3316472	2084852	216388407	4725744	759709	4995966
129	Helenalin	6245653	1311430	2846323	118510740	28990331	61922354	1212712073	44288029
130	Arglabin	11434110		1536685	1239018	5255802	6902574	1958014	1388923012
131	Arteminorin A		6988133		42333221			14885122	2530111
132	Dihidroartemizinin		21886024	132226884	9679648		9524105	1688040	
133	2-Metill-2-butenoil-deacetilludalbin	2636677	2030578		5581956	1342552	294961518	151462315	2909919
134	Epoksidehidroleukodin			1231552	12247876			28924198	2390299
135	Artezin	915506		29961273		23343196	45037505		29503037
136	Artemidubolid R					1691470			
137	Artemzongdianolid	92813552		1442845	3184373	940449	1570552	4105047	6553933
138	Milifolid A				24378978			4097846	
139	Artemidubolid I	48490879			1871254	703407	2064618	1489091	8935894
140	Dehidroleukodin						41666650		
141	Artemizinska kiselina	8642744	8642213	8053739	10794307	8130357	9354022	8844134	18786859
142	Artefrejnizin B					3018021			

143	Artematrolid N						10315878		
144	Artemeriopolid C						8421245		
145	Apsintin			252953319	557357				
Lignani									
146	Siringarezinol	2418933	1596418			16290587	4372204		
147	Podofilotoksin	499380							
148	Mediorezinol	23326216	23283334	47521918	1667283	24261367	14929843	33490813	4630324
149	Epimagnolin A				1036777	14067966	1347914	1992079598	1552917
150	Lapaol B		71540670			1645824			
Masne kiseline									
151	Azelaična kiselina	119587954	91338533	213435174	134704859	81461504	82474552	179352036	217414247
152	Undekandiojska kiselina	25681310	26987208	48235822	31931290	28993750	33332602	40343610	68140648
153	Trihidroksioktadekadienska kiselina	379997086	367124724	800122696	503883857	412650511	559675238	457744104	1478738008
154	Traumatska kiselina	52493336	191367715	136903653	290520417	230663464	56188804	96044846	410701513
155	Trihidroksioktadecenska kiselina	1187284111	554051297	1659206494	1060376143	653339359	605528996	1683914137	1813514527
156	Hidroksiperoksid oktadekatrienske kiseline	51676629	1014319	259464655	63787847	19511422	203948921	56025584	146441785
157	Dihidroksioktadekadienska kiselina	37514895	56124325	65765585	120254731	63596197	87110089	135859461	137686267
158	Heksandekandiojska kiselina	2116350	2296426	2413404	14348856	3368312	5181128	5016556	4689173
159	Oktadekatetraenska kiselina	13180958	41316793	90914382	67209388	37210894	119833521	82426027	137609047
160	Dihidroksioktadekanska kiselina	14600523	18252807	100513088	32673279	20295448	32862512	43498966	94313230
161	Okso-oktadekadienska kiselina	314155576	844619584	1883939122	1334349449	908164686	2055545129	1548436178	2536199745
162	Hidroksioktadekadienska kiselina	482515212	793057762	1465793013	1529001306	860100995	1549228127	2209407037	1780543186
163	Hidroksiekozatetraenska kiselina	312217	232784	1739901	2053701	320734	1219122	4045646	1590045
164	Hidroksitetrakozanska kiselina						1001533		
165	Hidroksiheksadekanska kiselina	89874155	79036820	242677685	187122737	220851163	173419384	330258545	231142679
166	Eiokozanil kafeat					238560803		321502166	142918378

167	Oktadekadienska kiselina	55853395	54018122	87662302	64386428	85913465	95585394	98725502	135380609
168	Heksakozil kumarat								
169	Hidroksioktadekanska kiselina	9767053	128323424	121653948	10954042	96528084	126276876	81048426	30247285
170	Dokozil kumarat			214507086	338367820	145938434	1685153036	407565926	321480639
171	Oktadecil kafeat	520874	7896327	2593888	63381404	14320650	129433203	49098807	5777548
172	Dokozil kafeat		17866841	14406101	31434842	159913073	65075721	307500033	161942267
173	Tetrakozil kafeat			15918217	18335170	32752872	113206127	67819527	207620344
174	Tetrakozil kumarat				93435463	236492876	108952254	530042695	374406199
Drugi metaboliti									
175	Disaharid	11961859	237991437	20240388	403736018	222950557	85801745	71850652	213180385
176	Pentoza	182041469	532696567	67328380	619613455	191616931	109310889	241838103	2041229779
177	Heksoza	336964872	351057998	404562535	301312824	190814988	262006929	536894949	188582361
178	Heksozid tuberonske kiseline	480476592	1186218572	415162687	499566457	541196606	262482179	361990687	786063455
179	Tuberonska kiselina	327110023	249604905	496828214	60644633	290472815	96107190	117497991	209699575
180	Eriodiktiol halkon	1803055		6461790	917927	1878232		2568602139	6423642
181	2-Buten-1-ol-1,2-dioksin derivat		9558858	145424711	1670866	68757501	7665345	3611279	13377022
182	Apscisinska kiselina	16207212	11994280	114267053	4723909	36573715	41288750	3711369	232541502
183	Homovanilinska kiselina		32101163	406001331		18562563	194966090	1213082	1110342
184	3,9-Dihidroksi-5,7-megastrigmadien-4-on			209784608					
185	Iličinska kiselina	13125463	17802092	54880372	16715973	102368523	22615993	12742283	4887101
186	12-Okso-fitodienska kiselina	12700625	24803991	67512451	42146276	25475080	52322644	73846514	61654928
187	Ursolna kiselina			1961242					

Prilog 28. LC-MS analiza identifikovanih specijalizovanih metabolita u etil-acetatnim ekstraktima nadzemnih delova osam vrsta *Artemisia*

Br	Naziv jedinjenja	t_R, min	Molekulska formula $[M–H]^-$	Izračunata masa m/z	Tačna masa m/z	Δ ppm	MS^2 Fragmenti (% Baznog pika)	Ref. *Artemisia*
Organske kiseline								
1	Hininska kiselina	0,48	$C_7H_{11}O_6$	191,05611	191,05618	-0,37	85.02950(9), 127.03996(3), 173.04572(2), **191.05618**(100)	Chang i sar. (2025)
2	Glukonska kiselina	0,48	$C_6H_{11}O_7$	195,051	195,05122	-1,14	59.01386(21), **75.00883**(100), 87.00885(21), 99.00884(31), 129.01950(53), 195.05122(71)	Bourgou i sar. (2017)
3	Pentonska kiselina	0,48	$C_5H_9O_6$	165,04046	165,04066	-1,17	**75.00877**(100), 87.00874(21), 105.01939(16), 119.05012(6), 129.01926(10), 165.04050(69)	Landi i sar. (2022)
4	Maleinska kiselina	0,49	$C_4H_3O_4$	115,0037	115,00381	-0,97	**71.01393**(100), 115.00372(21)	Kebbab i sar. (2024)
5	Jabučna kiselina	0,5	$C_4H_5O_5$	133,0142	133,01422	-0,15	71.01382(36), 72.99310(9), 89.02439(7), **115.00359**(100), 133.01421(47)	Shen i sar. (2025)
6	3,4-O-Izopropilidenšikiminska kiselina	1,05	$C_{10}H_{13}O_5$	213,07685	213,07686	-0,08	73.02958(47), 125.09738(20), 151.07664(18), 167.07161(12), **169.08730**(100), 213.07719(35)	Shen i sar. (2025)
7	Izopropilmalatna kiselina	1,4	$C_7H_{11}O_5$	175,0612	175,0613	-0,56	85.06593(33), 113.06091(38), **115.04015**(100), 131.07144(9), 157.05078(11), 175.06134(59)	Yagi i sar. (2024)
Hidroksicinaminske kiseline								
8	Heksozid kafeoilhininske kiseline	0,49	$C_{22}H_{27}O_{14}$	515,14063	515,14091	-0,55	161.02464(7), 173.04541(4), 179.03523(11), **191.05627**(100), 323.07782(15)	NA
9	Kafeoilgalaktarna kiselina	0,71	$C_{15}H_{15}O_{11}$	371,06199	371,06178	0,54	85.02950(78), 129.01932(8), 133.01453(6), 147.03001(8), 191.01979(54), **209.03035**(100)	Szparaga i sar. (2021)
10	Kafeoil heksozid	1,18	$C_{15}H_{17}O_9$	341,08781	341,08754	0,78	135.04521(25), 161.02452(35), **179.03506**(100), 221.04570(36), 281.06665(20)	Zhang i sar. (2015)
11	1-O-Kafeoilhininska kiselina	1,31	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08768	0,35	**191.05629**(100)	Li i sar. (2025)
12	Kafeinska kiselina	2,22	$C_9H_7O_4$	179,03498	179,03505	-0,4	**135.04530**(100), 179.0352(23)	Yagi i sar. (2024)
13	3-O-Kafeoilhininska kiselina	3,36	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08755	0,71	**191.05638**(100)	Chang i sar. (2025)

14	Kafeoil pentozid	3,87	$C_{14}H_{15}O_8$	311,07724	311,07753	-0,93	131.03520(4), 135.04538(15), **149.04573**(100), 161.02457(3), 179.03525(19)	NA
15	p-Kumarinska kiselina	4,4	$C_9H_7O_3$	163,04007	163,04015	-0,51	**119.05031**(100), 163.04045(12)	Yagi i sar. (2024)
16	5-O-Feruloilhininska kiselina	4,5	$C_{17}H_{19}O_9$	367,10346	367,10324	0,58	93.03469(25), 111.04537(6), 173.04578(18), **191.05635**(100), 193.05078(11)	Chang i sar. (2025)
17	Feruloy-acetil-diheksozid	4,58	$C_{24}H_{31}O_{15}$	559,16684	559,16688	-0,07	160.01668(12), **175.04013**(100), 193.05066(7)	NA
18	Heksozid dikafeoilhininske kiseline	5,23	$C_{31}H_{33}O_{17}$	677,17232	677,17247	-0,22	173.04575(34), **179.03519**(100), 191.05627(50), 323.07764(20), 341.08795(30), 353.08768(19)	Jamal i sar. (2023)
19	Dihidroferulna kiselina	5,28	$C_{10}H_{11}O_4$	195,06628	195,06628	0,03	133.06616(6), 136.05321(5), **151.07671**(100), 195.06653(7)	Olennikov i sar. (2018)
20	Heksozid kafeoilhininske kiseline 2	5,57	$C_{22}H_{27}O_{14}$	515,14063	515,13956	2,08	135.04517(18), 161.02425(12), 173.04572(84), **179.03519**(100), 191.05634(87), 353.08923(16)	NA
21	5-O-Kafeoilhininska kiselina	5,58	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08732	1,37	135.04530(12), 179.03516(33), **191.05626**(100)	Chang i sar. (2025)
22	Dikafeoilhinska kiselina 1	5,58	$C_{25}H_{23}O_{12}$	515,1195	515,11944	0,12	135.04520(14), 161.02455(8), 173.04565(20), 179.03506(84), **191.05624**(100), 353.08768(11)	Li i sar. (2025)
23	Hidroksifenetil-kafeoil heksozid	5,68	$C_{23}H_{25}O_{10}$	461,14532	461,145	0,69	**161.02444**(100), 179.03523(7), 461.14542(27)	Jakupović i sar. (1991a)
24	Diferuloil-diheksozid (Heloniosid A)	5,79	$C_{32}H_{37}O_{17}$	693,20362	693,20353	0,14	160.01668(14), **175.04010**(100), 193.05070(19)	Zhao i sar. (2014)
25	Metil kafeat	5,82	$C_{10}H_9O_4$	193,05063	193,05075	-0,6	134.03748(32), 161.02451(19), 178.027450(5), **193.05070**(100)	Nasseri i sar. (2022)
26	Kumaroil-kafeoilhininska kiselina	5,9	$C_{25}H_{23}O_{11}$	499,12459	499,12466	-0,15	135.04536(7), 161.02475(13), **163.04034**(100), 173.04581(79), 179.03535(26), 191.05647(43)	Ren i sar. (2018)
27	Kafeoil-hidroksibenzoil heksozid	5,92	$C_{22}H_{21}O_{11}$	461,10894	461,10897	-0,08	93.03460(7), **137.02448**(100), 161.02452(26), 179.03506(7), 323.07764(9)	NA
28	Prenilovani derivat kumarinske kiseline	5,94	$C_{16}H_{17}O5$	289,10815	289,10828	-0,45	187.11293(33), 199.11285(39), 215.10779(12), 227.10776(10), 245.11847(25), **289.10825**(100)	Jakupović i sar. (1991b)

29	Trikafeoilaltrarna kiselina	5,96	$C_{33}H_{27}O_{17}$	695,12537	695,12599	-0,89	85.02961(7), 129.01953(5), 147.03018(4), 191.02010(13), **209.03056**(100), 371.06168(3)	NA
30	4-O-Feruloilhininska kiselina	6	$C_{17}H_{19}O_9$	367,10346	367,10335	0,3	93.03465(23), 134.03748(8), 173.04579(14), **191.05630**(100), 193.05081(28)	Chang i sar. (2025)
31	Trikafeoilhininska kiselina 1	6	$C_{34}H_{29}O_{15}$	677,15119	677,15082	0,55	173.04558(75), 179.03505(44), 191.05615(30), 281.04572(62), **341.06647**(100), 515.12134(12)	Chang i sar. (2025)
32	Kafeoil-feruloilhininska kiselina	6,01	$C_{26}H_{25}O_{12}$	529,13515	529,13525	-0,18	134.03781(5), 145.02979(16), 173.04582(29), 179.03516(6), 191.05670(9), **193.05089**(100)	Chang i sar. (2025)
33	Dikafeoilhininska kiselina 2	6,09	$C_{25}H_{23}O_{12}$	515,1195	515,11977	-0,53	135.04549(15), 161.02480(8), **173.04579**(100), 179.03523(96), 191.05641(60), 353.08804(15)	Li i sar. (2025)
34	Diferuloilhininska kiselina	6,41	$C_{27}H_{27}O_{12}$	543,1508	543,15112	-0,58	93.03469(13), 134.03752(18), 149.06094(11), 173.04567(29), 191.05637(27), **193.05078**(100)	Han i sar. (2008)
35	Trikafeoilhininska kiselina 2	6,46	$C_{34}H_{29}O_{15}$	677,15119	677,15166	-0,7	161.02441(14), **173.04553**(100), 179.03503(82), 191.05618(39), 335.07751(24), 353.08752(63)	Chang i sar. (2025)
36	Izobutiril-trikafeoilheksarinska kiselina	6,86	$C_{37}H_{33}O_{18}$	765,16724	765,16821	-1,26	85.0296(47), 129.01952(15), 147.03018(15), 179.03531(14), 191.02000(77), **279.07257**(100)	NA
37	Acetil-heloniosid A (Heloniosid B)	6,41	$C_{34}H_{39}O_{18}$	735,21419	735,21506	-1,18	160.01662(15), **175.04007**(100), 193.05064(18)	NA
38	Kalceolariozid B	7,06	$C_{23}H_{25}O_{11}$	477,14024	477,1407	-0,97	153.05585(14), **179.07169**(100), 209.08217(19), 389.16199(9), 402.13248(52), 417.15552(29)	Xiao i sar. (2020)
39	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 1	7,59	$C_{21}H_{25}O_6$	373,16566	373,16536	0,82	**59.01379**(100), 239.14398(20), 251.14435(37), 269.15475(17), 295.13403(16), 313.14468(85)	Ribnicky i sar. (2021)
40	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 2	8,73	$C_{21}H_{25}O_5$	357,17075	357,17045	0,85	**59.01382**(100), 197.09695(4), 198.10522(16), 253.15991(57), 297.14981(49)	Jakupović i sar. (1991b)
41	Artepillin A	7,71	$C_{19}H_{23}O_4$	315,16018	315,16043	-0,78	241.1599(74), 253.15984(71), 271.17041(36), 285.14963(21), 297.15018(15), **315.16028**(100)	Xu i sar. (2024)
Hidroksibenzoeve kiseline								
42	Dihidroksibenzoil heksozid	0,66	$C_{13}H_{15}O_9$	315,07216	315,07244	-0,89	109.02962(19), **153.01950**(100)	Liu i sar. (2021)

43	Dihidroksibenzoeva kiselina	0,86	$C_7H_5O_4$	153,01933	153,01941	-0,51	**109.02951**(100), 123.04513(3), 153.01939(31)	Yagi i sar. (2024)
44	Dihidroksibenzoil-pentozil-pentozid	1,22	$C_{17}H_{21}O_{12}$	417,10385	417,10368	0,41	108.02177(8), 109.02963(18), **152.01164**(100), 153.01921(6), 241.07178(13), 285.06058(4)	NA
45	Hidroksibenzoeva kiselina 1	1,22	$C_7H_5O_3$	137,02442	137,02454	-0,9	93.03468(7), **137.02458**(100)	Rahmani i sar. (2025)
46	Hidroksibenzoeva kiselina 2	5,53	$C_7H_5O_3$	137,02442	137,02451	-0,65	**93.03468**(100), 137.02461(68)	Rahmani i sar. (2025)
47	Dihidroksibenzoil-hidroksibenzoil heksozid	6,4	$C_{20}H19O_{11}$	435,09329	435,09322	0,14	93.03465(5), **137.02446**(100), 152.01154(71), 153.01939(42), 297.06174(20), 315.07230(36)	Umaraliev i sar. (2025a)
48	Trimetoksibenzoeva kiselina	7,07	$C_{10}H_{11}O_5$	211,0612	211,06148	-1,36	137.06090(23), **152.04811**(100), 153.05591(44), 167.07162(62), 196.03766(6), 211.06102(14)	Shen i sar. (2025)
49	Trimetoksibenzoil-heksozil-oksifeniletanon	7,6	$C_{24}H_{27}O_{11}$	491,15589	491,15686	-1,98	153.05603(31), 211.06186(52), 236.07022(17), 389.12747(10), **417.11987**(100), 432.14282(64)	Zhao i sar. (2015)
Kumarini								
50	Eskulin	0,91	$C_{15}H_{15}O_9$	339,07216	339,0718	1,04	**177.01936**(100)	Chang i sar. (2025)
51	Skopoletin pentozil-heksozid (Fabiatrin)	0,98	$C_{21}H_{25}O_{13}$	485,13007	485,13022	-0,32	**177.01964**(100)	Edwards i Rogerson (1927)
52	Fraksin	1,05	$C_{16}H_{17}O_{10}$	369,08272	369,08237	0,95	**161.02444**(100), 192.00572(1), 207.02951(3), 207.05139(5)	Xiao i sar. (2019)
53	Eskuletin	1,68	$C_9H_5O_4$	177,01933	177,01941	-0,42	105.03464(4), 133.02962(11), 149.02448(2), **177.01936**(100)	Rahmani i sar. (2025)
54	Izofraksidin heksozid	2,38	$C_{17}H_{19}O_{10}$	383,09837	383,09824	0,34	190.99922(33), 191.05664(21), **206.02231**(100), 221.04594(70)	Wu i sar. (2026)
55	Umbeliferon	4,57	$C_9H_5O_3$	161,02442	161,02451	-0,56	133.02971(3), **161.02466**(100)	Chang i sar. (2025)
56	Skopoletin	4,81	$C_{10}H_7O_4$	191,03498	191,03505	-0,34	148.01686(5), **176.01172**(100), 191.03528(15)	Yagi i sar. (2024)
57	Izofraksidin	5,08	$C_{11}H_9O_5$	221,04555	221,04578	-1,08	190.99863(43), **206.02205**(100), 221.04556(7)	Yagi i sar. (2024)
58	5,7,3′,4′-Tetrahidroksi-4-fenilkumarin 5-O-(6"-pentozil)-heksozid	5,4	$C_{26}H_{27}O_{15}$	579,13554	579,13588	-0,57	**285.04065**(100), 579.13629(13)	Chang i sar. (2025)

59	Metil llakarol	5,57	$C_{16}H_{19}O_6$	307,11871	307,11875	-0,13	57.03475(17), 175.11314(14), **199.11276**(100), 217.12404(45), 219.10201(16)	Hofer i sar. (1986)
Flavonoidni C-glikozidi								
60	Apigenin 6,8-di-C-heksozid (Vicenin 2)	4,28	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15154	-0,58	**353.06668**(100), 383.07748(62), 413.08820(8), 473.10910(47), 503.12073(15), 593.15210(27)	Li i sar. (2025)
61	Luteolin C-(2"-pentozil)-heksozid	4,44	$C_{26}H_{27}O_{15}$	579,13554	579,13567	-0,21	369.06171(89), **399.07233**(100), 429.08286(31), 441.08337(17), 459.09348(26), 489.10388(28)	NA
62	Hrizoeriol 6-C-(2″-heksozid)-heksozid	4,56	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16167	0,14	**383.07712**(100), 413.08813(54), 425.08829(9), 443.09766(8), 503.11963(34), 533.12708(7)	Moulahoum i sar. (2022)
63	Apigenin C-(2"-heksozil)-heksozid	4,7	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15173	-0,91	311.05630(23), **383.07703**(100), 413.08765(77), 455.09879(13), 473.10873(29), 503.12051(15)	NA
64	Apigenin C-pentozid-C-heksozid ((Izo)shaftozid)	4,77	$C_{26}H_{27}O_{14}$	563,14063	563,14076	-0,23	**353.06656**(100), 383.07724(87), 413.08777(13), 443.09866(46), 473.10876(38), 503.11902(12)	Chang i sar. (2025)
65	Luteolin C-heksozid ((Izo)orientin)	4,83	$C_{21}H_{19}O_{11}$	447,09329	447,09307	0,47	297.04077(10), 299.05634(7), **327.05118**(100), 339.05066(5), 357.06131(47), 369.06177(4)	Zhang i sar. (2025)
66	Apigenin C-heksozid (Izo)viteksin))	5,16	$C_{21}H_{19}O_{10}$	431,09837	431,09816	0,5	283.06137(14), **311.05615**(100), 323.05612(5), 341.06638(29)	Martín-Gómez i sar. (2025)
67	Apigenin C-(2"-ramnozil)-heksozid	5,29	$C_{27}H_{29}O_{14}$	577,15628	577,15622	0,1	**353.06653**(100), 383.07733(66), 457.11450(95), 487.12506(49), 499.12308(6), 559.14673(5)	NA
Flavonoidni O-glikozidi								
68	Miricetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	4,45	$C_{27}H_{29}O_{17}$	625,14102	625,14113	-0,17	**316.02246**(100), 317.03006(47), 625.14075(13)	Alshehri i sar. (2018)
69	Kvercetin 3-O-(6"-heksozil)-heksozid	4,73	$C_{27}H_{29}O_{17}$	625,14102	625,14143	-0,65	178.99835(2), 271.02533(2), **300.02756**(100), 301.03464(12)	Han i sar. (2023)
70	Kvercetin 3-O-heksozid -7-O-ramnozid	4,73	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14645	-0,55	299.02005(56), 300.02734(10), 301.03568(47), **446.08578**(100), 447.09308(22), 463.08838(14)	Kim i sar. (2015)
71	Kvercetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Rutin)	5,15	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14631	-0,32	**300.02795**(100), 301.03558(30), 609.14673(12)	Li i sar. (2025)

72	Patuletin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,22	$C_{28}H_{31}O_{17}$	639,15667	639,15696	-0,45	165.99077(2), 287.01974(7), 302.04340(11), 316.02234(10), 330.03827(64), **331.04599**(100)	Umaraliev i sar. (2025b)
73	Kvercetin 3-O-heksozid	5,25	$C_{21}H_{19}O_{12}$	463,0882	463,08831	-0,24	151.00383(10), 178.99876(6), 300.02805(5), **301.03558**(100), 463.08844(23)	Li i sar. (2025)
74	Patuletin 7-O-heksozid (Patulitrin)	5,34	$C_{22}H_{21}O_{13}$	493,09877	493,09897	-0,41	181.01476(3), 287.02039(4), 315.01517(32), 316.02261(31), **330.03860**(100), 331.04437(56)	Chang i sar. (2025)
75	Izoramnetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid	5,39	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14626	-0,25	299.01990(17), 300.02756(17), **315.05118**(100), 594.12219(9)	NA
76	Kvercetin 3-O-pentozid	5,4	$C_{20}H_{17}O_{11}$	433,07764	433,07763	0,02	151.00414(3), 178.9984(2), 271.02487(4), **300.02759**(100), 301.03516(39)	NA
77	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)- heksozid 1	5,44	$C_{24}H_{21}O_{15}$	549,08859	549,08898	-0,71	151.00383(5), 178.99849(4), 300.02765(100), 301.03540(62), 505.09882(11)	Cai i sar. (2024)
78	Kvercetin 3-O-(6"-acetil)- heksozid	5,44	$C_{23}H_{21}O_{13}$	505,09877	505,09895	-0,36	151.00388(3), 178.99950(3), **300.02780**(100), 301.03540(34), 505.09879(4)	Cai i sar. (2024)
79	Kempferol 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,45	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15137	-0,3	284.03284(90), **285.04050**(100), 593.15143(27)	Chang i sar. (2025)
80	Spinacetin 3-O-(6"-pentozil)- heksozid	5,5	$C_{28}H_{31}O_{17}$	639,15667	639,15661	0,1	315.01337(3), 329.03064(26), 330.03845(37), **345.06146**(100), 624.13239(6)	NA
81	Izoramnetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Narcisin)	5,5	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16213	-0,59	299.02002(16), 300.02795(16), **315.05133**(100), 608.13947(10), 623.16089(4)	Wubuli i sar. (2024)
82	Apigenin-7-O-(2"-ramnozil)-heksozid (Roifolin)	5,55	$C_{27}H_{29}O_{14}$	577,15628	577,15613	0,26	**269.04578**(100)	Chang i sar. (2025)
83	Spinacetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,55	$C_{29}H_{33}O_{17}$	653,17232	653,17239	-0,11	301.03592(4), 302.04276(11), 329.03046(45), 330.03839(78), 344.05359(90), **345.06131**(100)	Jalanbani i sar. (2021)
84	Kempferol 3-O-heksozid (Astragalin)	5,56	$C_{21}H_{19}O_{11}$	447,09329	447,09303	0,56	227.03546(4), 255.03011(9), 256.03781(3), **284.03262**(100), 285.04019(22), 447.09338(24)	Chang i sar. (2025)
85	Izoramnetin 3-O-heksozid	5,63	$C_{22}H_{21}O_{12}$	477,10385	477,10389	-0,09	299.02017(25), 300.02765(7), **315.07468**(100), 462.08029(14), 477.10349(23)	Chang i sar. (2025)
86	Apigenin 7-O-heksozid (Apigetrin)	5,68	$C_{21}H_{19}O_{10}$	431,09837	431,09808	0,68	268.03796(96), 269.04559(54), **431.09830**(100)	Marco i sar. (1988)

87	Trihidroksi-dimetoksiflavon O-pentosyl- heksozid	5,7	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16239	-1,01	300.02774(10), 314.04367(46), 315.05133(11), **329.06732**(100)	NA
88	Spinacetin 3-O-heksozid	5,8	$C_{23}H_{23}O_{13}$	507,11442	507,11466	-0,49	165.99089(6), 181.01447(9), **329.03058**(100), 330.03821(27), 344.05359(97), 345.06100(37)	Moulahoum i sar. (2022)
89	Kvercetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid	5,83	$C_{30}H_{25}O_{15}$	625,11989	625,1201	-0,33	161.02451(8), 178.99864(14), 300.02759(3), **301.03546**(100), 323.07733(6)	NA
90	Patuletin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid (Tinktosid)	5,84	$C_{31}H_{27}O_{16}$	655,13046	655,13102	-0,85	161.02449(9), 179.03497(5), 181.01447(13), 316.02243(33), 323.07782(7), **331.04608**(100)	NA
91	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 2	5,87	$C_{24}H_{21}O_{15}$	549,08868	549,08851	0,31	151.00381(17), 300.02771(23), **301.03543**(100), 505.09842(10)	Cai i sar. (2024)
92	Luteolin 7-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,01	$C_{30}H_{25}O_{14}$	609,12498	609,12506	-0,14	161.02461(17), **285.04083**(100), 323.07797(5), 447.09329(4), 609.12665(9)	NA
93	Spinacetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,07	$C_{32}H_{29}O_{16}$	669,14611	669,14685	-1,11	161.02455(18), 179.03497(10), 323.07794(11), 329.03018(11), 330.03842(68), **345.06143**(100)	NA
94	Nepetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid (Raunosid D)	6,16	$C_{31}H_{27}O_{15}$	639,13554	639,13612	-0,9	161.02457(16), 179.03516(6), 300.02795(42), **315.05139**(100), 323.07773(11), 624.11127(4)	NA
95	Apigenin 7-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,24	$C_{30}H_{25}O_{13}$	593,13007	593,13074	-1,14	135.04552(8), 161.02464(85), 179.03519(26), **269.04587**(100), 323.07693(21)	NA
Flavonoidni aglikoni								
96	Taksifolin	5,11	$C_{15}H_{11}O_7$	303,05103	303,05121	-0,6	**125.02443**(100), 175.04018(19), 117.05054(16), 241.05058(12), 259.06094(6), 285.04044(41)	Wang i sar. (2023a)
97	Patuletin	5,95	$C_{16}H_{11}O_8$	331,04594	331,04623	-0,89	165.99103(13), 181.01433(32), 209.00914(7), **316.02255**(100)	Umaraliev i sar. (2025a)
98	Eriodiktiol	6,31	$C_{15}H_{11}O_6$	287,05611	287,05608	0,1	135.04526(72), **151.00378**(100), 287.04678(23)	Yagi i sar. (2024)
99	Luteolin	6,39	$C_{15}H_9O_6$	285,04046	285,04054	-0,27	175.04097(2), 199.03978(2), **285.04062**(100)	Chang i sar. (2025)
100	Izoramnetin	6,43	$C_{16}H_{11}O_7$	315,05103	315,05122	-0,62	**300.02768**(100), 315.05118(10)	Wubuli i sar. (2024)
101	Spinacetin	6,63	$C_{17}H_{13}O_8$	345,06159	345,06138	0,62	315.01471(74), **330.03818**(100), 345.06085(5)	Moscatelli i sar. (2006)
102	Naringenin	6,81	$C_{15}H_{11}O_5$	271,0612	271,0613	-0,39	107.01393(10), 119.05026(37), **151.00374**(100), 165.01924(4), 177.01923(13), 271.06110(59)	Chang i sar. (2025)
103	Apigenin	6,83	$C_{15}H_9O_5$	269,04555	269,04582	-1,03	151.00388(3), 225.05482(2), **269.04565**(100)	Chang i sar. (2025)

104	Homoeriodiktiol	6,88	$C_{16}H_{13}O_6$	301,07176	301,07214	-1,25	151.00398(85), 213.05594(14), 286.04666(21), **301.07367**(100)	Umaraliev i sar. (2025b)
105	Hrizoeriol	6,91	$C_{16}H_{11}O_6$	299,05611	299,0562	-0,31	**284.03259**(100), 299.05609(19)	Sukhrobov i sar. (2025)
106	Nepetin	6,98	$C_{16}H_{11}O_7$	315,05103	315,0514	-1,17	165.99088(5), 206.99352(78), 207.02951(12), 272.03204(3), **300.02753**(100), 315.05115(17)	Chang i sar. (2025)
107	Jaceozidin	6,98	$C_{17}H_{13}O_7$	329,06668	329,06693	-0,77	271.02512(5), **299.01981**(100), 314.04333(38), 329.06689(12)	Chang i sar. (2025)
108	Trihidroksi-trimetoksiflavon	7,19	$C_{18}H_{15}O_8$	359,07724	359,07699	0,71	301.03650(6), 314.00714(3), 329.03079(84), **344.05365**(100), 359.07678(4)	Chang i sar. (2025)
109	Hispidulin	7,47	$C_{16}H_{11}O_6$	299,05611	299,05636	-0,82	271.02469(5), 284.03302(66), **299.05661**(100)	Chang i sar. (2025)
110	Eupatilin	7,73	$C_{18}H_{15}O_7$	343,08233	343,08223	0,27	285.04071(16), **313.03564**(100), 328.05933(51), 343.08224(12)	Chang i sar. (2025)
111	Kasticin	7,81	$C_{19}H_{17}O8$	373,09289	373,09287	0,05	315.05228(3), 328.02435(3), **343.04608**(100), 358.06985(33)	Chang i sar. (2025)
112	Arteanuin B	7,83	$C_{15}H_{19}O_3$	247,13397	247,13427	-1,22	133.10330(18), **203.14453**(100), 247.13603(31)	Mandić i sar. (2025)
113	Akacetin	7,97	$C_{16}H_{11}O_5$	283,0612	283,0615	-1,08	268.03775(77), **283.06113**(100)	Chang i sar. (2025)
114	Cirsimaritin	8,01	$C_{17}H_{13}O_6$	313,07176	313,07216	-1,27	255.0302(30), 269.04575(5), 283.02512(71), **298.04858**(100), 313.0723(21)	Chang i sar. (2025)
Seskviterpenski laktoni								
115	Valerianin C	4,33	$C_{16}H_{21}O_7$	325,12928	325,12956	-0,88	163.07683(26), **175.11304**(100), 193.12347(39), 219.10237(27), 237.11311(33), 281.10461(14)	Mukatay i sar. (2023)
116	9-Demetilartemizinin	5,28	$C_{14}H_{19}O_5$	267,1238	267,12389	-0,35	57.03465(21), 125.0974(12), 135.08171(86), **153.09232**(100), 169.08716(19), 205.12364(18)	Avery i sar. (1992)
117	Artemarginolid C	5,36	$C_{15}H_{17}O_5$	277,10815	277,10843	-1,03	177.09245(31), **189.12875**(100), 191.10797(34), 200.08449(46), 218.09515(61), 233.11882(22)	Chang i sar. (2025)
118	Nivalenol	5,5	$C_{15}H_{19}O_7$	311,11363	311,11367	-0,13	73.02961(15), 111.08166(17), 205.12378(32), **223.13431**(100), 267.12421(31), 311.11404(8)	Liu i sar. (2022)
119	Deoksinivalenol	5,71	$C_{15}H_{19}O_6$	295,11871	295,11895	-0,81	97.06591(99), 99.04536(15), 111.08155(33), 151.07648(10), 163.11316(10), **189.12857**(100)	Wang i sar. (2023b)
120	Hidroheptelidična kiselina	5,85	$C_{15}H_{21}O_6$	297,13436	297,1344	-0,14	57.03457(50), 175.11278(14), **235.13406**(100), 253.14449(20), 267.12344(14), 297.13449(35)	Huang i sar. (2023)

121	Dihidroartemizinin	5,88	$C_{15}H_{23}O_5$	283,1551	283,15536	-0,93	59.01381(16), 179.14435(4), **239.16521**(100), 283.15500(37)	Hussain i sar. (2025)
122	*Ciwujiatone*	5,92	$C_{22}H_{25}O_9$	433,15041	433,15023	0,41	358.10605(7), 373.13266(5), 403.10345(9), **418.12750**(100), 433.15094(39)	NA
123	Deoksiartemizinin	6,42	$C_{15}H_{21}O_4$	265,14453	265,14467	-0,52	203.14442(12), 221.15428(3), 247.13181(5), **265.14444**(100)	Xu i sar. (2024)
124	Heksahidroridentin	6,5	$C_{15}H_{25}O_4$	269,17583	269,17598	-0,53	**269.17609**(100)	Irwin i sar. (1969)
125	Artemiziten	6,69	$C_{15}H_{19}O_5$	279,1238	279,12409	-1,04	**153.09236**(100), 191.14442(10), 235.13438(15)	Xu i sar. (2024)
126	Artemizinin	6,83	$C_{15}H_{21}O_5$	281,13945	281,13956	-0,39	57.03460(18), 177.12871(15), 193.15990(58), 219.13901(15), **237.14969**(100), 281.13968(15)	Shen i sar. (2025)
127	Karlaolid A	6,85	$C_{19}H_{23}O_5$	331,1551	331,15529	-0,58	239.14418(22), 257.15491(16), 269.15479(19), 287.16547(19), 301.14459(17), **331.15536**(100)	Bang i sar. (2008)
128	Sausureozid B	6,99	$C_{19}H_{29}O_8$	385,18679	385,18662	0,43	**101.06091**(100), 113.02456(55), 177.12886(15)	Wu i sar. (2026)
129	Helenalin	7	$C_{15}H_{17}O_4$	261,11323	261,11363	-1,5	190.06343(12), 191.07130(6), 211.07617(5), 231.10284(97), 243.10281(92), **261.11334**(100)	Xu i sar. (2024)
130	Arglabin	7,02	$C_{15}H_{17}O_3$	245,11832	245,11853	-0,85	135.08159(27), 147.08156(11), 161.09734(42), 186.10506(21), **201.12854**(100), 245.11829(34)	Xu i sar. (2024)
131	Arteminorin A	7,3	$C_{22}H_{17}O_{10}$	441,08272	441,0828	-0,18	163.04037(40), 175.04033(54) 221.00954(88), 236.03300(25), **411.03632**(100)	He i sar. (2009)
132	Dihidroartemizinin	7,33	$C_{15}H_{23}O_4$	267,16018	267,16028	-0,35	**59.01387**(100), 249.14922(5), 267.16052(16)	Xu i sar. (2024)
133	2-Metill-2-butenoil-deacetilludalbin	7,54	$C_{20}H_{25}O_5$	345,17075	345,17063	0,35	229.19698(11), 257.19131(61), 301.18176(24), 330.03638(14), **345.17142**(100)	Li i sar. (2024)
134	Epoksidehidroleukodin	7,55	$C_{15}H_{15}O_4$	259,09758	259,09777	-0,74	190.06364(22), **231.10272**(100), 259.09772(56)	Wong i Brown, (2002)
135	Artezin	7,72	$C_{15}H_{21}O_3$	249,14962	249,14973	-0,43	57.03461(11), 189.1286(13), 205.15993(9), 231.13908(19), **249.14964**(100)	Mericli i sar. (1988)
136	Artemidubolid R	8,09	$C_{30}H_{43}O_8$	531,29634	531,29677	-0,81	125.06123(29), 215.10779(37), 217.12364(30), 233.11752(28), 243.13916(29), **531.29889**(100)	Gao i sar. (2022)
137	Artemzongdianolid	8,1	$C_{31}H_{39}O_9$	555,25996	555,25996	-0,01	147.08212(9), 185.13371(9), **199.11290**(100), 217.12421(13), 261.11346(22), 509.25165(3)	Dong i sar. (2022)

138	Milifolid A	8,27	$C_{30}H_{33}O_9$	537,21301	537,21321	-0,38	191.07152(14), 205.05063(25), 219.06641(49), **243.10269**(100), 245.08205(14)	Mukatay i sar. (2023)
139	Artemidubolid I	8,47	$C_{30}H_{37}O_7$	509,25448	509,25506	-1,15	57.03466(11), 147.08177(11), **199.11313**(100), 217.12354(8), 245.11858(5)	Mukatay i sar. (2023)
140	Dehidroleukodin	8,56	$C_{15}H_{15}O_3$	243,10267	243,10295	-1,17	215.108(1), 228.0798(2), 243.10297(100), 244.10637(2)	Wang i sar. (2025)
141	Artemizinska kiselina	9,53	$C_{15}H_{21}O_2$	233,1547	233,15487	-0,72	**233.15495**(100)	Ashbacher i sar. (2025)
142	Artefrejnizin B	10,44	$C_{30}H_{41}O_6$	497,29086	497,29133	-0,94	203.14409(15), 233.15448(9), 247.13431(23), 265.14511(11), 453.30182(26), **497.29059**(100)	Zhang i sar. (2018)
143	Artematrolid N	10,5	$C_{30}H_{33}O_6$	489,22826	489,22842	-0,32	123.04541(48), 219.10303(35), 225.12894(25), **269.11874**(100), 311.12943(19)	Shao i sar. (2022)
144	Artemeriopolid C	10,6	$C_{30}H_{37}O_5$	477,26465	477,26483	-0,39	187.11328(6), 188.11674(7), 233.11684(19), 234.12170(22), 235.12479(12), **461.27008**(100)	He i sar. (2023)
145	Apsintin	11,58	$C_{30}H_{39}O_6$	495,27521	495,27535	-0,27	203.14447(99), 247.13416(58), **249.14972**(100), 409.30475(20), 435.28717(33), 453.29617(18)	Roohnavaz i sar. (2025)
Lignani								
146	Siringarezinol	6,81	$C_{22}H_{25}O_8$	417,15549	417,15546	0,07	138.03244(11), 153.05605(10), 207.06651(10), 387.10526(11), **402.13229**(100), 417.15564(13)	Ge i sar. (2023)
147	Podofilotoksin	6,81	$C_{22}H_{21}O_8$	413,12419	413,12401	0,44	203.03508(31), 219.06667(23), 355.08228(17), 368.05301(36), **383.07727**(100), 398.10120(8)	NA
148	Mediorezinol	6,92	$C_{21}H_{23}O_7$	387,14493	387,14471	0,56	176.04807(18), 181.0508(27), 342.10968(5), 357.09329(14), 372.12146(32), **387.14496**(100)	Zan i sar. (2010)
149	Epimagnolin A	8,33	$C_{23}H_{27}O_7$	415,17623	415,17618	0,1	**59.01381**(100), 251.14432(28), 295.13388(26), 355.15475(9), 385.05533(3), 400.08105(4)	Ortet i sar. (2011)
150	Lapaol B	8,73	$C_{31}H_{33}O_9$	549,21301	549,21344	-0,78	312.02756(21), 313.03552(17), **327.05121**(100), 534.1897(30), 549.2132(87)	NA
Masne kiseline								
151	Azelaična kiselina	5,78	$C_9H_{15}O_4$	187,09758	187,09756	0,11	97.06603(6), **125.09740**(100), 169.08743(5), 187.09779(39)	Hbika i sar. (2025)
152	Undekandiojska kiselina	6,95	$C_{11}H_{19}O_4$	215,12888	215,12899	-0,49	153.12859(49), 171.13913(1), **197.11845**(100), 215.12892(56)	Yagi i sar. (2024)

153	Trihidroksioktadekadienska kiselina	6,99	$C_{18}H_{31}O_5$	327,2177	327,21794	-0,75	171.10255(40), 183.13902(22), **211.13399**(100), 229.14445(68), 291.19681(19), 327.21765(98)	Yagi i sar. (2024)
154	Traumatska kiselina	7,18	$C_{12}H_{19}O_4$	227,12888	227,12919	-1,33	165.12859(11), **183.13905**(100), 209.11888(3), 227.12938(3)	Yagi i sar. (2024)
155	Trihidroksioktadecenska kiselina	7,26	$C_{18}H_{33}O_5$	329,23335	329,23373	-1,15	139.11298(37), 171.10280(99), 211.13406(44), 229.14467(30), **329.23370**(100)	Yagi i sar. (2024)
156	Hidroksiperoksidoktadekatrienske kiseline	8,22	$C_{18}H_{29}O_4$	309,20713	309,20751	-1,2	113.09726(73), 137.09715(19), 171.10277(83), **195.10272**(100), 291.19672(18), 309.20734(15)	Zhang i sar. (2014)
157	Dihidroksioktadekadienska kiselina	8,87	$C_{18}H_{31}O_4$	311,22278	311,22305	-0,85	139.11304(26), **171.10303**(100), 183.10312(11), 185.11867(34), 201.11362(20), 293.21268(50)	Zhang i sar. (2014)
158	Heksandekandiojska kiselina	9,14	$C_{16}H_{29}O_4$	285,20713	285,20727	-0,47	223.20705(87), 241.21846(4), **267.19687**(100), 285.20740(74)	NA
159	Oktadekatetraenska kiselina	9,16	$C_{18}H_{27}O_2$	275,20165	275,2019	-0,91	177.16493(4), 231.21184(12), **275.20197**(100)	Cui i sar. (2024)
160	Dihidroksioktadekanska kiselina	9,21	$C_{18}H_{35}O_4$	315,25408	315,25439	-0,96	297.24387(12), **315.25439**(100)	Ul'chenko i Glushenkova, (2001)
161	Okso-oktadekadienska kiselina	9,22	$C_{18}H_{29}O_3$	293,21222	293,21229	-0,24	183.13898(18), **223.17044**(100), 235.17043(52), 249.18628(48), 275.20190(80), 293.21301(88)	Zhang i sar. (2014)
162	Hidroksioktadekadienska kiselina	9,58	$C_{18}H_{31}O_3$	295,22787	295,22786	0,02	171.10284(46), 195.13899(11), **277.21753**(100), 295.22809(68)	Yagi i sar. (2024)
163	Hidroksiekozatetraenska kiselina	9,71	$C_{20}H_{31}O_3$	319,22787	319,22813	-0,82	**319.22800**(100)	Watcho i sar. (2011)
164	Hidroksitetrakozanska kiselina	10,46	$C_{24}H_{47}O_3$	383,35307	383,35325	-0,48	337.34799(57), 365.18417(3), **383.35309**(100)	Goncharova i sar. (2023)
165	Hidroksiheksadekanska kiselina	10,96	$C_{16}H_{31}O_3$	271,22787	271,22797	-0,37	225.22252(86), **271.22797**(100)	Liu i sar. (2025)
166	Eiokozanil kafeat	11,25	$C_{29}H_{47}O_4$	459,34798	459,3479	0,19	161.02452(2), 179.03548(2), **459.34824**(100)	NA
167	Oktadekadienska kiselina	11,42	$C_{18}H_{31}O_2$	279,23295	279,23303	-0,29	**279.23331**(100)	Pouresmaeil i sar. (2025)
168	Heksakozil kumarat	11,42	$C_{35}H_{59}O_3$	527,44697	527,44693	0,07	145.02988(2), 163.0406(2), **527.44739**(100)	Martínez i sar. (1987)
169	Hidroksioktadekanska kiselina	11,47	$C_{18}H_{35}O_3$	299,25917	299,25933	-0,53	**59.01383**(100), 75.00901(2), 299.25964(6)	Goncharova i sar. (2023)
170	Dokozil kumarat	12,73	$C_{31}H_{51}O_3$	471,38437	471,38421	0,33	145.02980(4), 163.04037(2), **471.38477**(100)	Mukatay i sar. (2023)

171	Oktadecil kafeat	13,43	$C_{27}H_{43}O_4$	431,31668	431,31652	0,38	134.03763(2), 161.02472(3), 179.03526(3), **431.31705**(100)	Lv i sar. (2013)
172	Dokozil kafeat	13,64	$C_{31}H_{51}O_4$	487,37928	487,37922	0,13	161.02464(2), 179.03502(2), **487.37985**(100)	Lv i sar. (2013)
173	Tetrakozil kafeat	13,79	$C_{33}H_{55}O_4$	515,41058	515,41075	-0,32	161.02492(2), 179.0358(2), **515.41101**(100)	NA
174	Tetrakozil kumarat	13,82	$C_{33}H_{55}O_3$	499,41567	499,41557	0,2	145.02971(3), 163.04036(2), **499.41611**(100)	Mukatay i sar. (2023)
Drugi metaboliti								
175	Disaharid	0,46	$C_{12}H_{21}O_{11}$	341,10894	341,10886	0,23	59.01385(63), 71.01392(36), **89.02447**(100), 101.02452(30), 119.03513(35)	Xiao i sar. (2025)
176	Pentoza	0,47	$C_5H_9O_5$	149,04555	149,04554	0,06	71.01390(14), 73.02955(16), **89.02445**(100), 103.04012(8), 131.03511(19), 149.04564(92)	Bourgou i sar. (2017)
177	Heksoza	0,47	$C_6H_{11}O_6$	179,05611	179,0564	-1,6	**59.01391**(100), 71.01397(43), 87.00890(40), 89.02451(40), 161.04579(22), 179.05678(53)	Xing i sar. (2025)
178	Heksozid tuberonske kiseline	3,85	$C_{18}H_{27}O_9$	387,16606	387,1658	0,67	**59.01380**(100), 89.02439(33), 101.02446(20), 119.03507(16), 163.11263(12), 207.10265(34)	Chang i sar. (2025)
179	Tuberonska kiselina	4,46	$C_{12}H_{17}O_4$	225,11323	225,11331	-0,35	**59.01392**(100), 139.07733(9), 163.11348(11), 181.12526(8), 225.11369(32)	Yagi i sar. (2024)
180	Eriodiktiol halkon	5,71	$C_{15}H_{11}O_6$	287,05611	287,05627	-0,56	**125.02448**(100), 151.00385(12), 152.01164(12), 201.05605(13), 243.06636(17), 259.06134(79)	Chang i sar. (2025)
181	2-Buten-1-ol-1,2-dioksin derivat	6,23	$C_{13}H_{19}O_5$	255,1238	255,12394	-0,56	151.11285(17), 193.12337(25), 195.10265(22), **211.13400**(100), 237.11317(23), 255.12390(55)	Rustaiyan i sar. (1987)
182	Apscisinska kiselina	6,33	$C_{15}H_{19}O_4$	263,12888	263,12897	-0,33	186.10526(10), 201.12894(35), 204.11578(12), 219.13957(24), 245.11879(7), **263.12933**(100)	Lian i sar. (2024)
183	Homovanilinska kiselina	6,51	$C_9H_9O_4$	181,05063	181,0509	-1,46	137.09727(30), **166.02716**(100), 181.05074(92)	Stojanović i sar. (2020)
184	3,9-Dihidroksi-5,7-megastrigmadien-4-on	7,27	$C_{13}H_{19}O_3$	223,13397	223,13394	0,1	177.12860(7), 179.14453(7), 205.12346(4), **223.13419**(100)	Wu i sar. (2026)
185	Iličinska kiselina	8,19	$C_{15}H_{23}O_3$	251,16527	251,16551	-0,97	57.03466(11), 207.17601(13), 223.17061(6), 233.15613(5), **251.16547**(100)	Kuerban i sar. (2025)
186	12-Okso-fitodienska kiselina	9,37	$C_{18}H_{27}O_3$	291,19657	291,19688	-1,06	111.08177(18), 195.13942(18), 235.17192(3), 247.20744(7), 273.18576(5), **291.19708**(100)	Shen i sar. (2025)
187	Ursolna kiselina	11,83	$C_{30}H_{45}O_3$	453,33742	453,33823	-1,79	233.15474(3), 407.33252(4), 409.34839(5), **453.33789**(100)	Ali i sar. (2023)

Prilog 29. Površine pikova identifikovanih jedinjenja u etil-acetatnim ekstraktima nadzemnih delova osam vrsta roda *Artemisia*

Br	Naziv jedinjenja	AABSETACDOK	AALBETACDOK	AANETACDOK	ACAMPETACDOK	APPONETACDOK	ASANTETACDOK	ASCOPETACDOK	AVETACDOK
Organske kiseline									
1	Hininska kiselina	33879825	104760947	34348481	106860088	55082126	30388947	33845875	24157528
2	Glukonska kiselina	5482455	10806639	46797009	21426837	9655006	8382792	9777900	29813130
3	Pentonska kiselina	1119399	1145601	9702278	6261188	2075641	2448023	1795845	10392496
4	Maleinska kiselina	1121437	4666080	9658040	8341777	3352346	4137454	1734821	16408217
5	Jabučna kiselina	4356590	6475780	36791846	32386861	5324581	12069257	11885953	63947771
6	3,4-O-Izopropilidenšikiminska kiselina	913344				352546952	58928761		
7	Izopropilmalatna kiselina	395302				1438394			
Hidroksicinaminske kiseline									
8	Heksozid kafeoilhininske kiseline		901927	566719	1063965	282114	1034524	281927	516208
9	Kafeoilgalaktarna kiselina	196143							
10	Kafeoil heksozid	2479567		1638870	16527178	2893354	36372382	47842292	2298959
11	1-O-Kafeoilhininska kiselina	4213053	142532925	3959985	417255906	87130481	172482491	114515782	19671352
12	Kafeinska kiselina	19945387	40829000	91421843	311074412	67297790	79857400	166791368	54385700
13	3-O-Kafeoilhininska kiselina				114114				
14	Kafeoil pentozid		72728224		45219848			15026921	5278625
15	p-Kumarinska kiselina		9451530	6874502	21706135		28655550	15095170	
16	5-O-Feruloilhininska kiselina		30172652	18202298	6486651	5479915	3744775	3694155	1209873
17	Feruloy-acetil-diheksozid		84251016		1980029	4593460	2484015		
18	Heksozid dikafeoilhininske kiseline		968297	128692	6867524				
19	Dihidroferulna kiselina		5134683			3272764	515645944		2259590
20	Heksozid kafeoilhininske kiseline 2		16209550	1179711	44450796		10345735		1312034
21	5-O-Kafeoilhininska kiselina	8328400	42055624	5506583	111595035	20110544	50051651	21122122	7068975
22	Dikafeoilhinska kiselina 1	149235257	897226380	186964556	2859933421	488249826	1160809531	501670584	150166452

23	Hidroksifenetil-kafeoil heksozid		5232425		631160791	5757088	29014488	2872025	
24	Diferuloil-diheksozid (Heloniosid A)		299021976	183279096		8828152	22234919		
25	Metil kafeat	869133	5163973	7228601	197099805	1063722	4025140	451036456	2449636
26	Kumaroil-kafeoilhininska kiselina		7580316	747779	27242806	4292512			4909068
27	Kafeoil-hidroksibenzoil heksozid		46266872	634648	51360382	43659677	36808766	6419583	1253027
28	Prenilovani derivat kumarinske kiseline				227457222			428009503	
29	Trikafeoilaltrarna kiselina								
30	4-O-Feruloilhininska kiselina		9120969	11583414	5519555	6498359			766501
31	Trikafeoilhininska kiselina 1				1893747				
32	Kafeoil-feruloilhininska kiselina	2628316	85052964	139677269	50806102	12456499	22667842	9569364	3559950
33	Dikafeoilhininska kiselina 2					6045533			3372969
34	Diferuloilhininska kiselina		2073711	38398478	8897328				736661
35	Trikafeoilhininska kiselina 2	1714135	14688711	1063252	21950003	11193416	29427692		1045899
36	Izobutiril-trikafeoilheksarinska kiselina								
37	Acetil-heloniosid A (Heloniosid B)		449315868	1417960	8270554	58972306	2078520		639547
38	Kalceolariozid B								
39	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 1		3365842		6370146		2897192	12448336793	5044395
40	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 2		766430		1562655			2019493315	880445
41	Artepillin A		1934530	2079773	1133704088		14973552	8705112542	4973628
Hidroksibenzoeve kiseline									
42	Dihidroksibenzoil heksozid	490436	3660886	938249	5847574	1802724	1121099		5696083
43	Dihidroksibenzoeva kiselina	14803125	102026771	59090239	74314873	75943544	29728835	27277950	19949849
44	Dihidroksibenzoil-pentozil-pentozid				8410698				
45	Hidroksibenzoeva kiselina 1	51032931	114456609	80990691	198120559	109764865	113976911	75752642	43529659
46	Hidroksibenzoeva kiselina 2	9207977	48634176	18129499	47709117	29873144	23768804	23769114	69492736

47	Dihidroksibenzoil-hidroksibenzoil heksozid		9888402		396827	10395651	1812880		2805566
48	Trimetoksibenzoeva kiselina								
49	Trimetoksibenzoil-heksozil-oksifeniletanon								
Kumarini									
50	Eskulin		38297864		70766756	3580260	10336821		8649034
51	Skopoletin pentozil-heksozid (Fabiatrin)								
52	Fraksin		289893358			1815961			
53	Eskuletin	5165449	60080487	41441505	60192150	20787590	19630811	174734468	29821783
54	Izofraksidin heksozid								
55	Umbeliferon	3741389	778306141	44401790	28037905	65602599	13864437	11131737	8057534
56	Skopoletin		240106732	210100543	115017439	111153561	9402162	53402725	1794303
57	Izofraksidin	411571	217889510	12444699	85724829	18488965	16215519	26905105	3830943
58	5,7,3′,4′-Tetrahidroksi-4-fenilkumarin 5-O-(6"-pentozil)-heksozid		231752		3181949	313994	519344	359691	
59	Metil llakarol	88902404		548201					
Flavonoidni C-glikozidi									
60	Apigenin 6,8-di-C-heksozid (Vicenin 2)							9030779	
61	Luteolin C-(2"-pentozil)-heksozid								
62	Hrizoeriol 6-C-(2″-heksozid)-heksozid								
63	Apigenin C-(2"-heksozil)-heksozid								
64	Apigenin C-pentozid-C-heksozid ((Izo)shaftozid)			32762245					298230
65	Luteolin C-heksozid ((Izo)orientin)			3856243					
66	Apigenin C-heksozid (Izo)viteksin))	1634893		21034992			2024641	4017217	2051841
67	Apigenin C-(2"-ramnozil)-heksozid			577975					
Flavonoidni O-glikozidi									

68	Miricetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid								
69	Kvercetin 3-O-(6"-heksozil)-heksozid								94030
70	Kvercetin 3-O- heksozid -7-O-ramnozid							3956105	
71	Kvercetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Rutin)	3495835	72993978	3743789	417710597	68220170	47751708	83527774	19657233
72	Patuletin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid		8115127		499193113		20730172		
73	Kvercetin 3-O-heksozid	9491176	43556669	45607914	98521727	19602463	42186857	307927682	35332453
74	Patuletin 7-O- heksozid (Patulitrin)	4732385	19213550	177634552	567807924		18461138	4026382	
75	Izoramnetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid		10254356				28447309		
76	Kvercetin 3-O-pentozid	442135	1242061	1111796	7159199	2020287		32551767	4100660
77	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 1				3489987		345637	4190520	1863232
78	Kvercetin 3-O-(6"-acetil)-heksozid				3936096			4353305	1880565
79	Kempferol 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	1364282	42185002		29446197	12679270	4221667	11783939	10582909
80	Spinacetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid		10095203	25229280			19806458		
81	Izoramnetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Narcisin)	5352118	61576633	830656	218498028	4441884	31873757	10642035	5810484
82	Apigenin-7-O-(2"-ramnozil)-heksozid (Roifolin)		2045348			1658854	2360109		
83	Spinacetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	15408626	10827053		152424888	7773222	1710354	1084178	
84	Kempferol 3-O- heksozid (Astragalin)	16762546	15788846	38994962	7691597	4940159	4716577	41588679	58987878
85	Izoramnetin 3-O- heksozid	6932426	24756838	10695715	24032642	809675	62581482	26052240	8297399
86	Apigenin 7-O- heksozid (Apigetrin)		515698	2479367		1586755	1331373		2894416
87	Trihidroksi-dimetoksiflavon O-pentosyl- heksozid		3714497		8899136	7918588	7077108		
88	Spinacetin 3-O- heksozid	21008065	20498284	39957342	20897079		50655322	7404960	627234
89	Kvercetin 3-O-(6"-cafeoil)-heksozid		10346096		1451784		28107840	18804882	

90	Patuletin 3-O-(6"-cafeoil)-heksozid (Tinktosid)		1758037		2403508		71466345		
91	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 2		169743088	91241812	108998183	68224909	480938781	74746883	11957601
92	Luteolin 7-O-(6"-cafeoil)-heksozid		1441765	202346	406533		6210630		
93	Spinacetin 3-O-(6"- cafeoil)-heksozid						206191446		
94	Nepetin 3-O-(6"- cafeoil)-heksozid (Raunosid D)		6253345				190878896		415297
95	Apigenin 7-O-(6"- cafeoil)-heksozid						2885153		
Flavonoidni aglikoni									
96	Taksifolin		20824992		1449840		3335231	156400173	
97	Patuletin	8449388	7848230	81044376	84872142	1460374	72059140	50364384	
98	Eriodiktiol	17434249	102750075	24305032	3118662	99001411	148274007	119281690	26529352
99	Luteolin	52210016	464066784	106644893	48091795	287053786	621755735	461569048	183638746
100	Izoramnetin	9785954	840285335	60951617	14858231	168987482	50442619	1066337659	38888261
101	Spinacetin	2927961	727990509	108850308	19498883	155247863	522304425	295443644	1517851
102	Naringenin	2982962	14229068	7731352	8087915	23707327	33130888	234857913	19082580
103	Apigenin	12055189	40029115	22215193	18809240	258070444	320693862	186606768	75993577
104	Homoeriodiktiol	8156394	8396192	12605177	3024221	25441750	34809776	224513255	10909856
105	Hrizoeriol	51318960	1117187549	35409581	72952627	468803619	176208724	528852757	20977999
106	Nepetin	13845626	52719367	6141785	74228776	18276056	176609957	788312063	24348925
107	Jaceozidin	20843939	394579277	10531534	38980612	497797141	92205087	1212501494	107684513
108	Trihidroksi-trimetoksiflavon	30958182	560502616	2064490321	46413042	43759330	49480619	1016494757	
109	Hispidulin	6771481	29782092	9952067	7383330	2061530055	37110828	62966978	6114924
110	Eupatilin	6980081	33433560	9055205	20343746	36793342	54364336	210997468	115308546
111	Kasticin	102312439	49383042	820005726	2618807		37767408	57369409	629222
112	Arteanuin B	427828	2654372	234172234	1990449	12769680	19408312	575599	11030658
113	Akacetin	1142313	92340083	5347017	6538366	1879138343	174064219	466298213	5171583
114	Cirsimaritin	635116	165956651		60413892	341217316	297514061	327231935	17288831
Seskviterpenski laktoni									

115	Valerianin C	189230866							
116	9-Demetilartemizinin		19186400	264697471		31848795	88555415		978886
117	Artemarginolid C	192754394	1202696			84505010	513184484		
118	Nivalenol					161647083	121529651		
119	Deoksinivalenol			427188	28798162		571347200	10260727	205961818
120	Hidroheptelidična kiselina		59576384	93328086		408951036	793653355	2458355	10498358
121	Dihidroartemizinin		328412648				80752202	555256	
122	*Ciwujiatone*			1000129	6896739				2841690
123	Deoksiartemizinin		42353782						302674014
124	Heksahidroridentin	3729101	87243023	43892408	12962847		10853525		
125	Artemiziten	244708307	13276449	105324034		425693456	680995940	2329470	198208639
126	Artemizinin		29420140	16165543995	354828	146094046		5830255	
127	Karlaolid A		7026243		154088173	2055931		761208244	11293603
128	Sausureozid B			2355930	1400848	414523841	24758078		10141212
129	Helenalin		3386530	7686285	799981318	52937384		2894664584	171849971
130	Arglabin	19148508		6177175	4109964	19993259	5958082	4557721	2447521305
131	Arteminorin A		1533614		279949673		2448234	5320068	2708300
132	Dihidroartemizinin		63235988	297357259	30325421	13713246	24601310	1914091	12018673
133	2-Metill-2-butenoil-deacetilludalbin			462053		6629024	759696236	416148198	4143635
134	Epoksidehidroleukodin			6769205	361064478		2032488	262854041	6211336
135	Artezin			76099563		34596468	50479441		22005701
136	Artemidubolid R					10620250			
137	Artemzongdianolid	318228566		1457367					2424683
138	Milifolid A				222152086			11926340	
139	Artemidubolid I	105876104							
140	Dehidroleukodin				2562517		97472016	5333230	2860690
141	Artemizinska kiselina	6360829	7250209	7205547	7206473	7102172	8910698	9766453	18690419
142	Artefrejnizin B			38287805		3354919			

143	Artematrolid N						21686026		
144	Artemeriopolid C						18563996		2865488
145	Apsintin			639343949	888213				
Lignani									
146	Siringarezinol	2418933	1596418			16290587	4372204		
147	Podofilotoksin	499380							
148	Mediorezinol	23326216	23283334	47521918	1667283	24261367	14929843	33490813	4630324
149	Epimagnolin A				1036777	14067966	1347914	1992079598	1552917
150	Lapaol B		71540670			1645824			
Masne kiseline									
151	Azelaična kiselina	119587954	91338533	213435174	134704859	81461504	82474552	179352036	217414247
152	Undekandiojska kiselina	18072039	17276473	46441145	58789458	16779306	41012103	13831059	81674514
153	Trihidroksioktadekadienska kiselina	118510672	121864595	498993517	570872164	124046915	396550475	201071463	926623086
154	Traumatska kiselina	33185800	88439449	109291719	325574642	117553672	55857680	48474562	256106958
155	Trihidroksioktadecenska kiselina	555592606	179046816	952223136	1547616767	182172216	318803555	1106766745	766330974
156	Hidroksiperoksid oktadekatrienske kiseline			261596641	306311053		138329757	38966849	258823588
157	Dihidroksioktadekadienska kiselina	42640310	55597644	109009033	244165765	49240894	115017102	122166833	185490977
158	Heksandekandiojska kiselina	2716854	3833530	2932585	54018935	4522619	10629138	5000920	5728778
159	Oktadekatetraenska kiselina	14673697	56806974	138599166	140010924	43202096	200059646	91648894	275516871
160	Dihidroksioktadekanska kiselina	23277704	24857102	169579776	95711088	19251426	57720611	27319134	165951828
161	Okso-oktadekadienska kiselina	452771412	1272068962	3168679598	3078772888	1210768820	3807730504	1829874076	5476088439
162	Hidroksioktadekadienska kiselina	618383835	1152205765	2415981090	3859859184	1184267770	2462649168	2576564093	3487043019
163	Hidroksiekozatetraenska kiselina	889320	897811	2991800	330137602	1080522	3537920	8962742	4463113
164	Hidroksitetrakozanska kiselina								259576
165	Hidroksiheksadekanska kiselina	105500007	78502106	325882557	447449480	145113264	265506411	141678139	239704175
166	Eiokozanil kafeat					390288343		361558291	269270455

167	Oktadekadienska kiselina	64439014	49601614	102767508	138906110	54771324	96880978	115207354	187051696
168	Heksakozil kumarat								
169	Hidroksioktadekanska kiselina	31028080	343763537	279248053	26974586	179654573	325137468	78875162	43774802
170	Dokozil kumarat	1003785166	83332919	311701960	452611705	368412937	5517880982	807034322	666650605
171	Oktadecil kafeat	3771778	15968183	7399156	343046692	28304177	259981636	104788784	8859773
172	Dokozil kafeat	34306250	35662365	44417801	114602475	979928944	126035042	650901551	306550260
173	Tetrakozil kafeat	104345696	14699332	34398351	87461281	158253275	593388043	154725326	457723475
174	Tetrakozil kumarat	89879897	288166180		133892189	679070711	406027630	1769267737	658594781
Drugi metaboliti									
175	Disaharid	32886722	12525108	6472220	18933578	9311572	11023092	5522323	6445684
176	Pentoza	9421497	35169470	11463657	87218287	11911979	10394219	17604393	175658589
177	Heksoza	420559	33352591	49302599	80195369	308782	35163423	48256983	31534940
178	Heksozid tuberonske kiseline	6228830	153295214	5790668	87401169	6808854	13787965	11402209	8486976
179	Tuberonska kiselina	74697694	104479791	175971284	53733311	44790009	63677532	41843673	154336502
180	Eriodiktiol halkon		5274423	2755932	5678732	1241955	14418200	7112772990	2533273
181	2-Buten-1-ol-1,2-dioksin derivat		48528744	368746622	5494930	180120760	28322698		2964671
182	Apscisinska kiselina	34149109	18629420	71502102	5763951	96117213	81568830	5905182	496587858
183	Homovanilinska kiselina		37762813	506354999	3538851	13973426	786426462		618689
184	3,9-Dihidroksi-5,7-megastrigmadien-4-on			325281041		12130051			905443
185	Iličinska kiselina	28858493	39961878	140013419	26369203	149380586	51154305	25407546	16381397
186	12-Okso-fitodienska kiselina	162001966	126532361	205883581	202809627	104781782	294529122	162297894	265147757
187	Ursolna kiselina			5063627	829718	1041185	789268		

Prilog 30. LC-MS analiza identifikovanih specijalizovanih metabolita u dihlorometan-metanolnim ekstraktima nadzemnih delova osam vrsta *Artemisia*

Br	Naziv jedinjenja	t_R, min	Molekulska formula $[M–H]^-$	Izračunata masa m/z	Tačna masa m/z	Δ ppm	MS^2 Fragmenti (% Baznog pika)	Ref. *Artemisia*
Organske kiseline								
1	Hininska kiselina	0,48	$C_7H_{11}O_6$	191,05611	191,05618	-0,37	85.02950(9), 127.03996(3), 173.04572(2), **191.05618**(100)	Chang i sar. (2025)
2	Glukonska kiselina	0,48	$C_6H_{11}O_7$	195,051	195,05122	-1,14	59.01386(21), **75.00883**(100), 87.00885(21), 99.00884(31), 129.01950(53), 195.05122(71)	Bourgou i sar. (2017)
3	Pentonska kiselina	0,48	$C_5H_9O_6$	165,04046	165,04066	-1,17	**75.00877**(100), 87.00874(21), 105.01939(16), 119.05012(6), 129.01926(10), 165.04050(69)	Landi i sar. (2022)
4	Maleinska kiselina	0,49	$C_4H_3O_4$	115,0037	115,00381	-0,97	**71.01393**(100), 115.00372(21)	Kebbab i sar. (2024)
5	Jabučna kiselina	0,5	$C_4H_5O_5$	133,0142	133,01422	-0,15	71.01382(36), 72.99310(9), 89.02439(7), **115.00359**(100), 133.01421(47)	Shen i sar. (2025)
6	3,4-O-Izopropilidenšikiminska kiselina	1,05	$C_{10}H_{13}O_5$	213,07685	213,07686	-0,08	73.02958(47), 125.09738(20), 151.07664(18), 167.07161(12), **169.08730**(100), 213.07719(35)	Shen i sar. (2025)
7	Izopropilmalatna kiselina	1,4	$C_7H_{11}O_5$	175,0612	175,0613	-0,56	85.06593(33), 113.06091(38), **115.04015**(100), 131.07144(9), 157.05078(11), 175.06134(59)	Yagi i sar. (2024)
Hidroksicinaminske kiseline								
8	Heksozid kafeoilhininske kiseline	0,49	$C_{22}H_{27}O_{14}$	515,14063	515,14091	-0,55	161.02464(7), 173.04541(4), 179.03523(11), **191.05627**(100), 323.07782(15)	NA
9	Kafeoilgalaktarna kiselina	0,71	$C_{15}H_{15}O_{11}$	371,06199	371,06178	0,54	85.02950(78), 129.01932(8), 133.01453(6), 147.03001(8), 191.01979(54), **209.03035**(100)	Szparaga i sar. (2021)
10	Kafeoil heksozid	1,18	$C_{15}H_{17}O_9$	341,08781	341,08754	0,78	135.04521(25), 161.02452(35), **179.03506**(100), 221.04570(36), 281.06665(20)	Zhang i sar. (2015)
11	1-O-Kafeoilhininska kiselina	1,31	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08768	0,35	**191.05629**(100)	Li i sar. (2025)
12	Kafeinska kiselina	2,22	$C_9H_7O_4$	179,03498	179,03505	-0,4	**135.04530**(100), 179.0352(23)	Yagi i sar. (2024)

13	3-O-Kafeoilhininska kiselina	3,36	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08755	0,71	**191.05638**(100)	Chang i sar. (2025)
14	Kafeoil pentozid	3,87	$C_{14}H_{15}O_8$	311,07724	311,07753	-0,93	131.03520(4), 135.04538(15), **149.04573**(100), 161.02457(3), 179.03525(19)	NA
15	p-Kumarinska kiselina	4,4	$C_9H_7O_3$	163,04007	163,04015	-0,51	**119.05031**(100), 163.04045(12)	Yagi i sar. (2024)
16	5-O-Feruloilhininska kiselina	4,5	$C_{17}H_{19}O_9$	367,10346	367,10324	0,58	93.03469(25), 111.04537(6), 173.04578(18), **191.05635**(100), 193.05078(11)	Chang i sar. (2025)
17	Feruloy-acetil-diheksozid	4,58	$C_{24}H_{31}O_{15}$	559,16684	559,16688	-0,07	160.01668(12), **175.04013**(100), 193.05066(7)	NA
18	Heksozid dikafeoilhininske kiseline	5,23	$C_{31}H_{33}O_{17}$	677,17232	677,17247	-0,22	173.04575(34), **179.03519**(100), 191.05627(50), 323.07764(20), 341.08795(30), 353.08768(19)	Jamal i sar. (2023)
19	Dihidroferulna kiselina	5,28	$C_{10}H_{11}O_4$	195,06628	195,06628	0,03	133.06616(6), 136.05321(5), **151.07671**(100), 195.06653(7)	Olennikov i sar. (2018)
20	Heksozid kafeoilhininske kiseline 2	5,57	$C_{22}H_{27}O_{14}$	515,14063	515,13956	2,08	135.04517(18), 161.02425(12), 173.04572(84), **179.03519**(100), 191.05634(87), 353.08923(16)	NA
21	5-O-Kafeoilhininska kiselina	5,58	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08732	1,37	135.04530(12), 179.03516(33), **191.05626**(100)	Chang i sar. (2025)
22	Dikafeoilhinska kiselina 1	5,58	$C_{25}H_{23}O_{12}$	515,1195	515,11944	0,12	135.04520(14), 161.02455(8), 173.04565(20), 179.03506(84), **191.05624**(100), 353.08768(11)	Li i sar. (2025)
23	Hidroksifenetil-kafeoil heksozid	5,68	$C_{23}H_{25}O_{10}$	461,14532	461,145	0,69	**161.02444**(100), 179.03523(7), 461.14542(27)	Jakupović i sar. (1991a)
24	Diferuloil-diheksozid (Heloniosid A)	5,79	$C_{32}H_{37}O_{17}$	693,20362	693,20353	0,14	160.01668(14), **175.04010**(100), 193.05070(19)	Zhao i sar. (2014)
25	Metil kafeat	5,82	$C_{10}H_9O_4$	193,05063	193,05075	-0,6	134.03748(32), 161.02451(19), 178.027450(5), **193.05070**(100)	Nasseri i sar. (2022)
26	Kumaroil-kafeoilhininska kiselina	5,9	$C_{25}H_{23}O_{11}$	499,12459	499,12466	-0,15	135.04536(7), 161.02475(13), **163.04034**(100), 173.04581(79), 179.03535(26), 191.05647(43)	Ren i sar. (2018)
27	Kafeoil-hidroksibenzoil heksozid	5,92	$C_{22}H_{21}O_{11}$	461,10894	461,10897	-0,08	93.03460(7), **137.02448**(100), 161.02452(26), 179.03506(7), 323.07764(9)	NA

28	Prenilovani derivat kumarinske kiseline	5,94	$C_{16}H_{17}O5$	289,10815	289,10828	-0,45	187.11293(33), 199.11285(39), 215.10779(12), 227.10776(10), 245.11847(25), **289.10825**(100)	Jakupović i sar. (1991b)
29	Trikafeoilaltrarna kiselina	5,96	$C_{33}H_{27}O_{17}$	695,12537	695,12599	-0,89	85.02961(7), 129.01953(5), 147.03018(4), 191.02010(13), **209.03056**(100), 371.06168(3)	NA
30	4-O-Feruloilhininska kiselina	6	$C_{17}H_{19}O_9$	367,10346	367,10335	0,3	93.03465(23), 134.03748(8), 173.04579(14), **191.05630**(100), 193.05081(28)	Chang i sar. (2025)
31	Trikafeoilhininska kiselina 1	6	$C_{34}H_{29}O_{15}$	677,15119	677,15082	0,55	173.04558(75), 179.03505(44), 191.05615(30), 281.04572(62), **341.06647**(100), 515.12134(12)	Chang i sar. (2025)
32	Kafeoil-feruloilhininska kiselina	6,01	$C_{26}H_{25}O_{12}$	529,13515	529,13525	-0,18	134.03781(5), 145.02979(16), 173.04582(29), 179.03516(6), 191.05670(9), **193.05089**(100)	Chang i sar. (2025)
33	Dikafeoilhininska kiselina 2	6,09	$C_{25}H_{23}O_{12}$	515,1195	515,11977	-0,53	135.04549(15), 161.02480(8), **173.04579**(100), 179.03523(96), 191.05641(60), 353.08804(15)	Li i sar. (2025)
34	Diferuloilhininska kiselina	6,41	$C_{27}H_{27}O_{12}$	543,1508	543,15112	-0,58	93.03469(13), 134.03752(18), 149.06094(11), 173.04567(29), 191.05637(27), **193.05078**(100)	Han i sar. (2008)
35	Trikafeoilhininska kiselina 2	6,46	$C_{34}H_{29}O_{15}$	677,15119	677,15166	-0,7	161.02441(14), **173.04553**(100), 179.03503(82), 191.05618(39), 335.07751(24), 353.08752(63)	Chang i sar. (2025)
36	Izobutiril-trikafeoilheksarinska kiselina	6,86	$C_{37}H_{33}O_{18}$	765,16724	765,16821	-1,26	85.0296(47), 129.01952(15), 147.03018(15), 179.03531(14), 191.02000(77), **279.07257**(100)	NA
37	Acetil-heloniosid A (Heloniosid B)	6,41	$C_{34}H_{39}O_{18}$	735,21419	735,21506	-1,18	160.01662(15), **175.04007**(100), 193.05064(18)	NA
38	Kalceolariozid B	7,06	$C_{23}H_{25}O_{11}$	477,14024	477,1407	-0,97	153.05585(14), **179.07169**(100), 209.08217(19), 389.16199(9), 402.13248(52), 417.15552(29)	Xiao i sar. (2020)
39	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 1	7,59	$C_{21}H_{25}O_6$	373,16566	373,16536	0,82	**59.01379**(100), 239.14398(20), 251.14435(37), 269.15475(17), 295.13403(16), 313.14468(85)	Ribnicky i sar. (2021)
40	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 2	8,73	$C_{21}H_{25}O_5$	357,17075	357,17045	0,85	**59.01382**(100), 197.09695(4), 198.10522(16), 253.15991(57), 297.14981(49)	Jakupović i sar. (1991b)
41	Artepillin A	7,71	$C_{19}H_{23}O_4$	315,16018	315,16043	-0,78	241.1599(74), 253.15984(71), 271.17041(36), 285.14963(21), 297.15018(15), **315.16028**(100)	Xu i sar. (2024)
Hidroksibenzoeve kiseline								

42	Dihidroksibenzoil heksozid	0,66	$C_{13}H_{15}O_9$	315,07216	315,07244	-0,89	109.02962(19), **153.01950**(100)	Liu i sar. (2021)
43	Dihidroksibenzoeva kiselina	0,86	$C_7H_5O_4$	153,01933	153,01941	-0,51	**109.02951**(100), 123.04513(3), 153.01939(31)	Yagi i sar. (2024)
44	Dihidroksibenzoil-pentozil-pentozid	1,22	$C_{17}H_{21}O_{12}$	417,10385	417,10368	0,41	108.02177(8), 109.02963(18), **152.01164**(100), 153.01921(6), 241.07178(13), 285.06058(4)	NA
45	Hidroksibenzoeva kiselina 1	1,22	$C_7H_5O_3$	137,02442	137,02454	-0,9	93.03468(7), **137.02458**(100)	Rahmani i sar. (2025)
46	Hidroksibenzoeva kiselina 2	5,53	$C_7H_5O_3$	137,02442	137,02451	-0,65	**93.03468**(100), 137.02461(68)	Rahmani i sar. (2025)
47	Dihidroksibenzoil-hidroksibenzoil heksozid	6,4	$C_{20}H19O_{11}$	435,09329	435,09322	0,14	93.03465(5), **137.02446**(100), 152.01154(71), 153.01939(42), 297.06174(20), 315.07230(36)	Umaraliev i sar. (2025a)
48	Trimetoksibenzoeva kiselina	7,07	$C_{10}H_{11}O_5$	211,0612	211,06148	-1,36	137.06090(23), **152.04811**(100), 153.05591(44), 167.07162(62), 196.03766(6), 211.06102(14)	Shen i sar. (2025)
49	Trimetoksibenzoil-heksozil-oksifeniletanon	7,6	$C_{24}H_{27}O_{11}$	491,15589	491,15686	-1,98	153.05603(31), 211.06186(52), 236.07022(17), 389.12747(10), **417.11987**(100), 432.14282(64)	Zhao i sar. (2015)
Kumarini								
50	Eskulin	0,91	$C_{15}H_{15}O_9$	339,07216	339,0718	1,04	**177.01936**(100)	Chang i sar. (2025)
51	Skopoletin pentozil-heksozid (Fabiatrin)	0,98	$C_{21}H_{25}O_{13}$	485,13007	485,13022	-0,32	**177.01964**(100)	Edwards i Rogerson (1927)
52	Fraksin	1,05	$C_{16}H_{17}O_{10}$	369,08272	369,08237	0,95	**161.02444**(100), 192.00572(1), 207.02951(3), 207.05139(5)	Xiao i sar. (2019)
53	Eskuletin	1,68	$C_9H_5O_4$	177,01933	177,01941	-0,42	105.03464(4), 133.02962(11), 149.02448(2), **177.01936**(100)	Rahmani i sar. (2025)
54	Izofraksidin heksozid	2,38	$C_{17}H_{19}O_{10}$	383,09837	383,09824	0,34	190.99922(33), 191.05664(21), **206.02231**(100), 221.04594(70)	Wu i sar. (2026)
55	Umbeliferon	4,57	$C_9H_5O_3$	161,02442	161,02451	-0,56	133.02971(3), **161.02466**(100)	Chang i sar. (2025)
56	Skopoletin	4,81	$C_{10}H_7O_4$	191,03498	191,03505	-0,34	148.01686(5), **176.01172**(100), 191.03528(15)	Yagi i sar. (2024)
57	Izofraksidin	5,08	$C_{11}H_9O_5$	221,04555	221,04578	-1,08	190.99863(43), **206.02205**(100), 221.04556(7)	Yagi i sar. (2024)
58	5,7,3′,4′-Tetrahidroksi-4-fenilkumarin 5-O-	5,4	$C_{26}H_{27}O_{15}$	579,13554	579,13588	-0,57	**285.04065**(100), 579.13629(13)	Chang i sar. (2025)

	(6"-pentozil)-heksozid							
59	Metil llakarol	5,57	$C_{16}H_{19}O_6$	307,11871	307,11875	-0,13	57.03475(17), 175.11314(14), **199.11276**(100), 217.12404(45), 219.10201(16)	Hofer i sar. (1986)
Flavonoidni C-glikozidi								
60	Apigenin 6,8-di-C-heksozid (Vicenin 2)	4,28	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15154	-0,58	**353.06668**(100), 383.07748(62), 413.08820(8), 473.10910(47), 503.12073(15), 593.15210(27)	Li i sar. (2025)
61	Luteolin C-(2"-pentozil)-heksozid	4,44	$C_{26}H_{27}O_{15}$	579,13554	579,13567	-0,21	369.06171(89), **399.07233**(100), 429.08286(31), 441.08337(17), 459.09348(26), 489.10388(28)	NA
62	Hrizoeriol 6-C-(2″-heksozid)-heksozid	4,56	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16167	0,14	**383.07712**(100), 413.08813(54), 425.08829(9), 443.09766(8), 503.11963(34), 533.12708(7)	Moulahoum i sar. (2022)
63	Apigenin C-(2"-heksozil)-heksozid	4,7	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15173	-0,91	311.05630(23), **383.07703**(100), 413.08765(77), 455.09879(13), 473.10873(29), 503.12051(15)	NA
64	Apigenin C-pentozid-C-heksozid ((Izo)shaftozid)	4,77	$C_{26}H_{27}O_{14}$	563,14063	563,14076	-0,23	**353.06656**(100), 383.07724(87), 413.08777(13), 443.09866(46), 473.10876(38), 503.11902(12)	Chang i sar. (2025)
65	Luteolin C-heksozid ((Izo)orientin)	4,83	$C_{21}H_{19}O_{11}$	447,09329	447,09307	0,47	297.04077(10), 299.05634(7), **327.05118**(100), 339.05066(5), 357.06131(47), 369.06177(4)	Zhang i sar. (2025)
66	Apigenin C-heksozid (Izo)viteksin))	5,16	$C_{21}H_{19}O_{10}$	431,09837	431,09816	0,5	283.06137(14), **311.05615**(100), 323.05612(5), 341.06638(29)	Martín-Gómez i sar. (2025)
67	Apigenin C-(2"-ramnozil)-heksozid	5,29	$C_{27}H_{29}O_{14}$	577,15628	577,15622	0,1	**353.06653**(100), 383.07733(66), 457.11450(95), 487.12506(49), 499.12308(6), 559.14673(5)	NA
Flavonoidni O-glikozidi								
68	Miricetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	4,45	$C_{27}H_{29}O_{17}$	625,14102	625,14113	-0,17	**316.02246**(100), 317.03006(47), 625.14075(13)	Alshehri i sar. (2018)
69	Kvercetin 3-O-(6"-heksozil)-heksozid	4,73	$C_{27}H_{29}O_{17}$	625,14102	625,14143	-0,65	178.99835(2), 271.02533(2), **300.02756**(100), 301.03464(12)	Han i sar. (2023)
70	Kvercetin 3-O-heksozid -7-O-ramnozid	4,73	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14645	-0,55	299.02005(56), 300.02734(10), 301.03568(47), **446.08578**(100), 447.09308(22), 463.08838(14)	Kim i sar. (2015)
71	Kvercetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Rutin)	5,15	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14631	-0,32	**300.02795**(100), 301.03558(30), 609.14673(12)	Li i sar. (2025)

72	Patuletin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,22	$C_{28}H_{31}O_{17}$	639,15667	639,15696	-0,45	165.99077(2), 287.01974(7), 302.04340(11), 316.02234(10), 330.03827(64), **331.04599**(100)	Umaraliev i sar. (2025b)
73	Kvercetin 3-O-heksozid	5,25	$C_{21}H_{19}O_{12}$	463,0882	463,08831	-0,24	151.00383(10), 178.99876(6), 300.02805(5), **301.03558**(100), 463.08844(23)	Li i sar. (2025)
74	Patuletin 7-O-heksozid (Patulitrin)	5,34	$C_{22}H_{21}O_{13}$	493,09877	493,09897	-0,41	181.01476(3), 287.02039(4), 315.01517(32), 316.02261(31), **330.03860**(100), 331.04437(56)	Chang i sar. (2025)
75	Izoramnetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid	5,39	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14626	-0,25	299.01990(17), 300.02756(17), **315.05118**(100), 594.12219(9)	NA
76	Kvercetin 3-O-pentozid	5,4	$C_{20}H_{17}O_{11}$	433,07764	433,07763	0,02	151.00414(3), 178.9984(2), 271.02487(4), **300.02759**(100), 301.03516(39)	NA
77	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)- heksozid 1	5,44	$C_{24}H_{21}O_{15}$	549,08859	549,08898	-0,71	151.00383(5), 178.99849(4), 300.02765(100), 301.03540(62), 505.09882(11)	Cai i sar. (2024)
78	Kvercetin 3-O-(6"-acetil)- heksozid	5,44	$C_{23}H_{21}O_{13}$	505,09877	505,09895	-0,36	151.00388(3), 178.99950(3), **300.02780**(100), 301.03540(34), 505.09879(4)	Cai i sar. (2024)
79	Kempferol 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,45	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15137	-0,3	284.03284(90), **285.04050**(100), 593.15143(27)	Chang i sar. (2025)
80	Spinacetin 3-O-(6"-pentozil)- heksozid	5,5	$C_{28}H_{31}O_{17}$	639,15667	639,15661	0,1	315.01337(3), 329.03064(26), 330.03845(37), **345.06146**(100), 624.13239(6)	NA
81	Izoramnetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Narcisin)	5,5	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16213	-0,59	299.02002(16), 300.02795(16), **315.05133**(100), 608.13947(10), 623.16089(4)	Wubuli i sar. (2024)
82	Apigenin-7-O-(2"-ramnozil)-heksozid (Roifolin)	5,55	$C_{27}H_{29}O_{14}$	577,15628	577,15613	0,26	**269.04578**(100)	Chang i sar. (2025)
83	Spinacetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,55	$C_{29}H_{33}O_{17}$	653,17232	653,17239	-0,11	301.03592(4), 302.04276(11), 329.03046(45), 330.03839(78), 344.05359(90), **345.06131**(100)	Jalanbani i sar. (2021)
84	Kempferol 3-O-heksozid (Astragalin)	5,56	$C_{21}H_{19}O_{11}$	447,09329	447,09303	0,56	227.03546(4), 255.03011(9), 256.03781(3), **284.03262**(100), 285.04019(22), 447.09338(24)	Chang i sar. (2025)
85	Izoramnetin 3-O-heksozid	5,63	$C_{22}H_{21}O_{12}$	477,10385	477,10389	-0,09	299.02017(25), 300.02765(7), **315.07468**(100), 462.08029(14), 477.10349(23)	Chang i sar. (2025)
86	Apigenin 7-O-heksozid (Apigetrin)	5,68	$C_{21}H_{19}O_{10}$	431,09837	431,09808	0,68	268.03796(96), 269.04559(54), **431.09830**(100)	Marco i sar. (1988)

87	Trihidroksi-dimetoksiflavon O-pentosyl- heksozid	5,7	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16239	-1,01	300.02774(10), 314.04367(46), 315.05133(11), **329.06732**(100)	NA
88	Spinacetin 3-O-heksozid	5,8	$C_{23}H_{23}O_{13}$	507,11442	507,11466	-0,49	165.99089(6), 181.01447(9), **329.03058**(100), 330.03821(27), 344.05359(97), 345.06100(37)	Moulahoum i sar. (2022)
89	Kvercetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid	5,83	$C_{30}H_{25}O_{15}$	625,11989	625,1201	-0,33	161.02451(8), 178.99864(14), 300.02759(3), **301.03546**(100), 323.07733(6)	NA
90	Patuletin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid (Tinktosid)	5,84	$C_{31}H_{27}O_{16}$	655,13046	655,13102	-0,85	161.02449(9), 179.03497(5), 181.01447(13), 316.02243(33), 323.07782(7), **331.04608**(100)	NA
91	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 2	5,87	$C_{24}H_{21}O_{15}$	549,08868	549,08851	0,31	151.00381(17), 300.02771(23), **301.03543**(100), 505.09842(10)	Cai i sar. (2024)
92	Luteolin 7-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,01	$C_{30}H_{25}O_{14}$	609,12498	609,12506	-0,14	161.02461(17), **285.04083**(100), 323.07797(5), 447.09329(4), 609.12665(9)	NA
93	Spinacetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,07	$C_{32}H_{29}O_{16}$	669,14611	669,14685	-1,11	161.02455(18), 179.03497(10), 323.07794(11), 329.03018(11), 330.03842(68), **345.06143**(100)	NA
94	Nepetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid (Raunosid D)	6,16	$C_{31}H_{27}O_{15}$	639,13554	639,13612	-0,9	161.02457(16), 179.03516(6), 300.02795(42), **315.05139**(100), 323.07773(11), 624.11127(4)	NA
95	Apigenin 7-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,24	$C_{30}H_{25}O_{13}$	593,13007	593,13074	-1,14	135.04552(8), 161.02464(85), 179.03519(26), **269.04587**(100), 323.07693(21)	NA
Flavonoidni aglikoni								
96	Taksifolin	5,11	$C_{15}H_{11}O_7$	303,05103	303,05121	-0,6	**125.02443**(100), 175.04018(19), 117.05054(16), 241.05058(12), 259.06094(6), 285.04044(41)	Wang i sar. (2023a)
97	Patuletin	5,95	$C_{16}H_{11}O_8$	331,04594	331,04623	-0,89	165.99103(13), 181.01433(32), 209.00914(7), **316.02255**(100)	Umaraliev i sar. (2025a)
98	Eriodiktiol	6,31	$C_{15}H_{11}O_6$	287,05611	287,05608	0,1	135.04526(72), **151.00378**(100), 287.04678(23)	Yagi i sar. (2024)
99	Luteolin	6,39	$C_{15}H_9O_6$	285,04046	285,04054	-0,27	175.04097(2), 199.03978(2), **285.04062**(100)	Chang i sar. (2025)
100	Izoramnetin	6,43	$C_{16}H_{11}O_7$	315,05103	315,05122	-0,62	**300.02768**(100), 315.05118(10)	Wubuli i sar. (2024)
101	Spinacetin	6,63	$C_{17}H_{13}O_8$	345,06159	345,06138	0,62	315.01471(74), **330.03818**(100), 345.06085(5)	Moscatelli i sar. (2006)
102	Naringenin	6,81	$C_{15}H_{11}O_5$	271,0612	271,0613	-0,39	107.01393(10), 119.05026(37), **151.00374**(100), 165.01924(4), 177.01923(13), 271.06110(59)	Chang i sar. (2025)
103	Apigenin	6,83	$C_{15}H_9O_5$	269,04555	269,04582	-1,03	151.00388(3), 225.05482(2), **269.04565**(100)	Chang i sar. (2025)

104	Homoeriodiktiol	6,88	$C_{16}H_{13}O_6$	301,07176	301,07214	-1,25	151.00398(85), 213.05594(14), 286.04666(21), **301.07367**(100)	Umaraliev i sar. (2025b)
105	Hrizoeriol	6,91	$C_{16}H_{11}O_6$	299,05611	299,0562	-0,31	**284.03259**(100), 299.05609(19)	Sukhrobov i sar. (2025)
106	Nepetin	6,98	$C_{16}H_{11}O_7$	315,05103	315,0514	-1,17	165.99088(5), 206.99352(78), 207.02951(12), 272.03204(3), **300.02753**(100), 315.05115(17)	Chang i sar. (2025)
107	Jaceozidin	6,98	$C_{17}H_{13}O_7$	329,06668	329,06693	-0,77	271.02512(5), **299.01981**(100), 314.04333(38), 329.06689(12)	Chang i sar. (2025)
108	Trihidroksi-trimetoksiflavon	7,19	$C_{18}H_{15}O_8$	359,07724	359,07699	0,71	301.03650(6), 314.00714(3), 329.03079(84), **344.05365**(100), 359.07678(4)	Chang i sar. (2025)
109	Hispidulin	7,47	$C_{16}H_{11}O_6$	299,05611	299,05636	-0,82	271.02469(5), 284.03302(66), **299.05661**(100)	Chang i sar. (2025)
110	Eupatilin	7,73	$C_{18}H_{15}O_7$	343,08233	343,08223	0,27	285.04071(16), **313.03564**(100), 328.05933(51), 343.08224(12)	Chang i sar. (2025)
111	Kasticin	7,81	$C_{19}H_{17}O8$	373,09289	373,09287	0,05	315.05228(3), 328.02435(3), **343.04608**(100), 358.06985(33)	Chang i sar. (2025)
112	Arteanuin B	7,83	$C_{15}H_{19}O_3$	247,13397	247,13427	-1,22	133.10330(18), **203.14453**(100), 247.13603(31)	Mandić i sar. (2025)
113	Akacetin	7,97	$C_{16}H_{11}O_5$	283,0612	283,0615	-1,08	268.03775(77), **283.06113**(100)	Chang i sar. (2025)
114	Cirsimaritin	8,01	$C_{17}H_{13}O_6$	313,07176	313,07216	-1,27	255.0302(30), 269.04575(5), 283.02512(71), **298.04858**(100), 313.0723(21)	Chang i sar. (2025)
Seskviterpenski laktoni								
115	Valerianin C	4,33	$C_{16}H_{21}O_7$	325,12928	325,12956	-0,88	163.07683(26), **175.11304**(100), 193.12347(39), 219.10237(27), 237.11311(33), 281.10461(14)	Mukatay i sar. (2023)
116	9-Demetilartemizinin	5,28	$C_{14}H_{19}O_5$	267,1238	267,12389	-0,35	57.03465(21), 125.0974(12), 135.08171(86), **153.09232**(100), 169.08716(19), 205.12364(18)	Avery i sar. (1992)
117	Artemarginolid C	5,36	$C_{15}H_{17}O_5$	277,10815	277,10843	-1,03	177.09245(31), **189.12875**(100), 191.10797(34), 200.08449(46), 218.09515(61), 233.11882(22)	Chang i sar. (2025)
118	Nivalenol	5,5	$C_{15}H_{19}O_7$	311,11363	311,11367	-0,13	73.02961(15), 111.08166(17), 205.12378(32), **223.13431**(100), 267.12421(31), 311.11404(8)	Liu i sar. (2022)
119	Deoksinivalenol	5,71	$C_{15}H_{19}O_6$	295,11871	295,11895	-0,81	97.06591(99), 99.04536(15), 111.08155(33), 151.07648(10), 163.11316(10), **189.12857**(100)	Wang i sar. (2023b)
120	Hidroheptelidična kiselina	5,85	$C_{15}H_{21}O_6$	297,13436	297,1344	-0,14	57.03457(50), 175.11278(14), **235.13406**(100), 253.14449(20), 267.12344(14), 297.13449(35)	Huang i sar. (2023)

121	Dihidroartemizinin	5,88	$C_{15}H_{23}O_5$	283,1551	283,15536	-0,93	59.01381(16), 179.14435(4), **239.16521**(100), 283.15500(37)	Hussain i sar. (2025)
122	*Ciwujiatone*	5,92	$C_{22}H_{25}O_9$	433,15041	433,15023	0,41	358.10605(7), 373.13266(5), 403.10345(9), **418.12750**(100), 433.15094(39)	NA
123	Deoksiartemizinin	6,42	$C_{15}H_{21}O_4$	265,14453	265,14467	-0,52	203.14442(12), 221.15428(3), 247.13181(5), **265.14444**(100)	Xu i sar. (2024)
124	Heksahidroridentin	6,5	$C_{15}H_{25}O_4$	269,17583	269,17598	-0,53	**269.17609**(100)	Irwin i sar. (1969)
125	Artemiziten	6,69	$C_{15}H_{19}O_5$	279,1238	279,12409	-1,04	**153.09236**(100), 191.14442(10), 235.13438(15)	Xu i sar. (2024)
126	Artemizinin	6,83	$C_{15}H_{21}O_5$	281,13945	281,13956	-0,39	57.03460(18), 177.12871(15), 193.15990(58), 219.13901(15), **237.14969**(100), 281.13968(15)	Shen i sar. (2025)
127	Karlaolid A	6,85	$C_{19}H_{23}O_5$	331,1551	331,15529	-0,58	239.14418(22), 257.15491(16), 269.15479(19), 287.16547(19), 301.14459(17), **331.15536**(100)	Bang i sar. (2008)
128	Sausureozid B	6,99	$C_{19}H_{29}O_8$	385,18679	385,18662	0,43	**101.06091**(100), 113.02456(55), 177.12886(15)	Wu i sar. (2026)
129	Helenalin	7	$C_{15}H_{17}O_4$	261,11323	261,11363	-1,5	190.06343(12), 191.07130(6), 211.07617(5), 231.10284(97), 243.10281(92), **261.11334**(100)	Xu i sar. (2024)
130	Arglabin	7,02	$C_{15}H_{17}O_3$	245,11832	245,11853	-0,85	135.08159(27), 147.08156(11), 161.09734(42), 186.10506(21), **201.12854**(100), 245.11829(34)	Xu i sar. (2024)
131	Arteminorin A	7,3	$C_{22}H_{17}O_{10}$	441,08272	441,0828	-0,18	163.04037(40), 175.04033(54) 221.00954(88), 236.03300(25), **411.03632**(100)	He i sar. (2009)
132	Dihidroartemizinin	7,33	$C_{15}H_{23}O_4$	267,16018	267,16028	-0,35	**59.01387**(100), 249.14922(5), 267.16052(16)	Xu i sar. (2024)
133	2-Metill-2-butenoil-deacetilludalbin	7,54	$C_{20}H_{25}O_5$	345,17075	345,17063	0,35	229.19698(11), 257.19131(61), 301.18176(24), 330.03638(14), **345.17142**(100)	Li i sar. (2024)
134	Epoksidehidroleukodin	7,55	$C_{15}H_{15}O_4$	259,09758	259,09777	-0,74	190.06364(22), **231.10272**(100), 259.09772(56)	Wong i Brown, (2002)
135	Artezin	7,72	$C_{15}H_{21}O_3$	249,14962	249,14973	-0,43	57.03461(11), 189.1286(13), 205.15993(9), 231.13908(19), **249.14964**(100)	Mericli i sar. (1988)
136	Artemidubolid R	8,09	$C_{30}H_{43}O_8$	531,29634	531,29677	-0,81	125.06123(29), 215.10779(37), 217.12364(30), 233.11752(28), 243.13916(29), **531.29889**(100)	Gao i sar. (2022)
137	Artemzongdianolid	8,1	$C_{31}H_{39}O_9$	555,25996	555,25996	-0,01	147.08212(9), 185.13371(9), **199.11290**(100), 217.12421(13), 261.11346(22), 509.25165(3)	Dong i sar. (2022)

138	Milifolid A	8,27	$C_{30}H_{33}O_9$	537,21301	537,21321	-0,38	191.07152(14), 205.05063(25), 219.06641(49), **243.10269**(100), 245.08205(14)	Mukatay i sar. (2023)
139	Artemidubolid I	8,47	$C_{30}H_{37}O_7$	509,25448	509,25506	-1,15	57.03466(11), 147.08177(11), **199.11313**(100), 217.12354(8), 245.11858(5)	Mukatay i sar. (2023)
140	Dehidroleukodin	8,56	$C_{15}H_{15}O_3$	243,10267	243,10295	-1,17	215.108(1), 228.0798(2), 243.10297(100), 244.10637(2)	Wang i sar. (2025)
141	Artemizinska kiselina	9,53	$C_{15}H_{21}O_2$	233,1547	233,15487	-0,72	**233.15495**(100)	Ashbacher i sar. (2025)
142	Artefrejnizin B	10,44	$C_{30}H_{41}O_6$	497,29086	497,29133	-0,94	203.14409(15), 233.15448(9), 247.13431(23), 265.14511(11), 453.30182(26), **497.29059**(100)	Zhang i sar. (2018)
143	Artematrolid N	10,5	$C_{30}H_{33}O_6$	489,22826	489,22842	-0,32	123.04541(48), 219.10303(35), 225.12894(25), **269.11874**(100), 311.12943(19)	Shao i sar. (2022)
144	Artemeriopolid C	10,6	$C_{30}H_{37}O_5$	477,26465	477,26483	-0,39	187.11328(6), 188.11674(7), 233.11684(19), 234.12170(22), 235.12479(12), **461.27008**(100)	He i sar. (2023)
145	Apsintin	11,58	$C_{30}H_{39}O_6$	495,27521	495,27535	-0,27	203.14447(99), 247.13416(58), **249.14972**(100), 409.30475(20), 435.28717(33), 453.29617(18)	Roohnavaz i sar. (2025)
Lignani								
146	Siringarezinol	6,81	$C_{22}H_{25}O_8$	417,15549	417,15546	0,07	138.03244(11), 153.05605(10), 207.06651(10), 387.10526(11), **402.13229**(100), 417.15564(13)	Ge i sar. (2023)
147	Podofilotoksin	6,81	$C_{22}H_{21}O_8$	413,12419	413,12401	0,44	203.03508(31), 219.06667(23), 355.08228(17), 368.05301(36), **383.07727**(100), 398.10120(8)	NA
148	Mediorezinol	6,92	$C_{21}H_{23}O_7$	387,14493	387,14471	0,56	176.04807(18), 181.0508(27), 342.10968(5), 357.09329(14), 372.12146(32), **387.14496**(100)	Zan i sar. (2010)
149	Epimagnolin A	8,33	$C_{23}H_{27}O_7$	415,17623	415,17618	0,1	**59.01381**(100), 251.14432(28), 295.13388(26), 355.15475(9), 385.05533(3), 400.08105(4)	Ortet i sar. (2011)
150	Lapaol B	8,73	$C_{31}H_{33}O_9$	549,21301	549,21344	-0,78	312.02756(21), 313.03552(17), **327.05121**(100), 534.1897(30), 549.2132(87)	NA
Masne kiseline								
151	Azelaična kiselina	5,78	$C_9H_{15}O_4$	187,09758	187,09756	0,11	97.06603(6), **125.09740**(100), 169.08743(5), 187.09779(39)	Hbika i sar. (2025)
152	Undekandiojska kiselina	6,95	$C_{11}H_{19}O_4$	215,12888	215,12899	-0,49	153.12859(49), 171.13913(1), **197.11845**(100), 215.12892(56)	Yagi i sar. (2024)

153	Trihidroksioktadekadienska kiselina	6,99	$C_{18}H_{31}O_5$	327,2177	327,21794	-0,75	171.10255(40), 183.13902(22), **211.13399**(100), 229.14445(68), 291.19681(19), 327.21765(98)	Yagi i sar. (2024)
154	Traumatska kiselina	7,18	$C_{12}H_{19}O_4$	227,12888	227,12919	-1,33	165.12859(11), **183.13905**(100), 209.11888(3), 227.12938(3)	Yagi i sar. (2024)
155	Trihidroksioktadecenska kiselina	7,26	$C_{18}H_{33}O_5$	329,23335	329,23373	-1,15	139.11298(37), 171.10280(99), 211.13406(44), 229.14467(30), **329.23370**(100)	Yagi i sar. (2024)
156	Hidroksiperoksidoktadekatrienske kiseline	8,22	$C_{18}H_{29}O_4$	309,20713	309,20751	-1,2	113.09726(73), 137.09715(19), 171.10277(83), **195.10272**(100), 291.19672(18), 309.20734(15)	Zhang i sar. (2014)
157	Dihidroksioktadekadienska kiselina	8,87	$C_{18}H_{31}O_4$	311,22278	311,22305	-0,85	139.11304(26), **171.10303**(100), 183.10312(11), 185.11867(34), 201.11362(20), 293.21268(50)	Zhang i sar. (2014)
158	Heksandekandiojska kiselina	9,14	$C_{16}H_{29}O_4$	285,20713	285,20727	-0,47	223.20705(87), 241.21846(4), **267.19687**(100), 285.20740(74)	NA
159	Oktadekatetraenska kiselina	9,16	$C_{18}H_{27}O_2$	275,20165	275,2019	-0,91	177.16493(4), 231.21184(12), **275.20197**(100)	Cui i sar. (2024)
160	Dihidroksioktadekanska kiselina	9,21	$C_{18}H_{35}O_4$	315,25408	315,25439	-0,96	297.24387(12), **315.25439**(100)	Ul'chenko i Glushenkova, (2001)
161	Okso-oktadekadienska kiselina	9,22	$C_{18}H_{29}O_3$	293,21222	293,21229	-0,24	183.13898(18), **223.17044**(100), 235.17043(52), 249.18628(48), 275.20190(80), 293.21301(88)	Zhang i sar. (2014)
162	Hidroksioktadekadienska kiselina	9,58	$C_{18}H_{31}O_3$	295,22787	295,22786	0,02	171.10284(46), 195.13899(11), **277.21753**(100), 295.22809(68)	Yagi i sar. (2024)
163	Hidroksiekozatetraenska kiselina	9,71	$C_{20}H_{31}O_3$	319,22787	319,22813	-0,82	**319.22800**(100)	Watcho i sar. (2011)
164	Hidroksitetrakozanska kiselina	10,46	$C_{24}H_{47}O_3$	383,35307	383,35325	-0,48	337.34799(57), 365.18417(3), **383.35309**(100)	Goncharova i sar. (2023)
165	Hidroksiheksadekanska kiselina	10,96	$C_{16}H_{31}O_3$	271,22787	271,22797	-0,37	225.22252(86), **271.22797**(100)	Liu i sar. (2025)
166	Eiokozanil kafeat	11,25	$C_{29}H_{47}O_4$	459,34798	459,3479	0,19	161.02452(2), 179.03548(2), **459.34824**(100)	NA
167	Oktadekadienska kiselina	11,42	$C_{18}H_{31}O_2$	279,23295	279,23303	-0,29	**279.23331**(100)	Pouresmaeil i sar. (2025)
168	Heksakozil kumarat	11,42	$C_{35}H_{59}O_3$	527,44697	527,44693	0,07	145.02988(2), 163.0406(2), **527.44739**(100)	Martínez i sar. (1987)
169	Hidroksioktadekanska kiselina	11,47	$C_{18}H_{35}O_3$	299,25917	299,25933	-0,53	**59.01383**(100), 75.00901(2), 299.25964(6)	Goncharova i sar. (2023)
170	Dokozil kumarat	12,73	$C_{31}H_{51}O_3$	471,38437	471,38421	0,33	145.02980(4), 163.04037(2), **471.38477**(100)	Mukatay i sar. (2023)

171	Oktadecil kafeat	13,43	$C_{27}H_{43}O_4$	431,31668	431,31652	0,38	134.03763(2), 161.02472(3), 179.03526(3), **431.31705**(100)	Lv i sar. (2013)
172	Dokozil kafeat	13,64	$C_{31}H_{51}O_4$	487,37928	487,37922	0,13	161.02464(2), 179.03502(2), **487.37985**(100)	Lv i sar. (2013)
173	Tetrakozil kafeat	13,79	$C_{33}H_{55}O_4$	515,41058	515,41075	-0,32	161.02492(2), 179.0358(2), **515.41101**(100)	NA
174	Tetrakozil kumarat	13,82	$C_{33}H_{55}O_3$	499,41567	499,41557	0,2	145.02971(3), 163.04036(2), **499.41611**(100)	Mukatay i sar. (2023)
Drugi metaboliti								
175	Disaharid	0,46	$C_{12}H_{21}O_{11}$	341,10894	341,10886	0,23	59.01385(63), 71.01392(36), **89.02447**(100), 101.02452(30), 119.03513(35)	Xiao i sar. (2025)
176	Pentoza	0,47	$C_5H_9O_5$	149,04555	149,04554	0,06	71.01390(14), 73.02955(16), **89.02445**(100), 103.04012(8), 131.03511(19), 149.04564(92)	Bourgou i sar. (2017)
177	Heksoza	0,47	$C_6H_{11}O_6$	179,05611	179,0564	-1,6	**59.01391**(100), 71.01397(43), 87.00890(40), 89.02451(40), 161.04579(22), 179.05678(53)	Xing i sar. (2025)
178	Heksozid tuberonske kiseline	3,85	$C_{18}H_{27}O_9$	387,16606	387,1658	0,67	**59.01380**(100), 89.02439(33), 101.02446(20), 119.03507(16), 163.11263(12), 207.10265(34)	Chang i sar. (2025)
179	Tuberonska kiselina	4,46	$C_{12}H_{17}O_4$	225,11323	225,11331	-0,35	**59.01392**(100), 139.07733(9), 163.11348(11), 181.12526(8), 225.11369(32)	Yagi i sar. (2024)
180	Eriodiktiol halkon	5,71	$C_{15}H_{11}O_6$	287,05611	287,05627	-0,56	**125.02448**(100), 151.00385(12), 152.01164(12), 201.05605(13), 243.06636(17), 259.06134(79)	Chang i sar. (2025)
181	2-Buten-1-ol-1,2-dioksin derivat	6,23	$C_{13}H_{19}O_5$	255,1238	255,12394	-0,56	151.11285(17), 193.12337(25), 195.10265(22), **211.13400**(100), 237.11317(23), 255.12390(55)	Rustaiyan i sar. (1987)
182	Apscisinska kiselina	6,33	$C_{15}H_{19}O_4$	263,12888	263,12897	-0,33	186.10526(10), 201.12894(35), 204.11578(12), 219.13957(24), 245.11879(7), **263.12933**(100)	Lian i sar. (2024)
183	Homovanilinska kiselina	6,51	$C_9H_9O_4$	181,05063	181,0509	-1,46	137.09727(30), **166.02716**(100), 181.05074(92)	Stojanović i sar. (2020)
184	3,9-Dihidroksi-5,7-megastrigmadien-4-on	7,27	$C_{13}H_{19}O_3$	223,13397	223,13394	0,1	177.12860(7), 179.14453(7), 205.12346(4), **223.13419**(100)	Wu i sar. (2026)
185	Iličinska kiselina	8,19	$C_{15}H_{23}O_3$	251,16527	251,16551	-0,97	57.03466(11), 207.17601(13), 223.17061(6), 233.15613(5), **251.16547**(100)	Kuerban i sar. (2025)
186	12-Okso-fitodienska kiselina	9,37	$C_{18}H_{27}O_3$	291,19657	291,19688	-1,06	111.08177(18), 195.13942(18), 235.17192(3), 247.20744(7), 273.18576(5), **291.19708**(100)	Shen i sar. (2025)
187	Ursolna kiselina	11,83	$C_{30}H_{45}O_3$	453,33742	453,33823	-1,79	233.15474(3), 407.33252(4), 409.34839(5), **453.33789**(100)	Ali i sar. (2023)

Prilog 31. Površine pikova identifikovanih jedinjenja u u dihlorometan-metanolnim ekstraktima nadzemnih delova osam vrsta *Artemisia*

Br	Naziv jedinjenja	AABSDMMDOK	AALBDMMDOK	AANDMMDOK	ACAMPDMMDOK	APPONDMMDOK	ASANTDMMDOK	ASCOPDMMDOK	AVDMMDOK
Organske kiseline									
1	Hininska kiselina	1531047241	1309841999	488842886	1083226916	1624877334	277898203	884252307	366796632
2	Glukonska kiselina	389783307	227055322	307127709	89248043	148630367	59582218	105072902	90385130
3	Pentonska kiselina	63788852	60661874	109916831	19361746	58536804	28561463	26472129	82600133
4	Maleinska kiselina	175518034	86488737	118107600	23997068	143064105	52286676	64454709	160413276
5	Jabučna kiselina	774376531	377602977	479500838	133005230	602223321	205505328	273966132	659351793
6	3,4-O-Izopropilidenšikiminska kiselina				680979	233103144	30826017		
7	Izopropilmalatna kiselina	77957958	11149517	46238167		88111208	34659748	8903896	41083822
Hidroksicinaminske kiseline									
8	Heksozid kafeoilhininske kiseline	5764035	36098628		35446779	33203136	2911143	21311995	5005116
9	Kafeoilgalaktarna kiselina								
10	Kafeoil heksozid	37997500	84120985	1411107	71746836	87171678	227070725	540689672	37324501
11	1-O-Kafeoilhininska kiselina	2394732339	3702695143	600205876	3460406384	4044512784	1599465752	3789642902	1408430105
12	Kafeinska kiselina	405175782	293467751	425743175	524305918	478931798	180556661	648449069	63331729
13	3-O-Kafeoilhininska kiselina					32251753			
14	Kafeoil pentozid		1492966148		337388599			507703540	333699078
15	p-Kumarinska kiselina	14961996			19013757	4253545	37057977	6250713	
16	5-O-Feruloilhininska kiselina	118483524	483372666	890299828	36892655	262756872	58195621	138676578	78204081
17	Feruloy-acetil-diheksozid		400259923		5759191	191180069	17066873	8253276	
18	Heksozid dikafeoilhininske kiseline	30007777	82551651	28881141	109518333	58550031	51033400	39406385	31757800
19	Dihidroferulna kiselina						128383994		
20	Heksozid kafeoilhininske kiseline 2	51753827	95144515	34676317	50861551	126882782	13904443	72544047	151257727
21	5-O-Kafeoilhininska kiselina	284307680	283657320	99946361	241699838	288772262	219120050	1522165	190075969
22	Dikafeoilhinska kiselina 1	6106893326	6315466734	3464280235	6219059394	7663697440	5750548342	4889732637	4959649127

23	Hidroksifenetil-kafeoil heksozid		8783926	1696223	741836415	14427399	24819988	4826428	217708
24	Diferuloil-diheksozid (Heloniosid A)	22403351	1082611190	1165044211	1103040	207976349	64824762	9755893	1315210
25	Metil kafeat	5266276	12324400	7849534	41665200	8248291	9300961	118666534	12774968
26	Kumaroil-kafeoilhininska kiselina	40451960	65475817	18505417	43503658	75290794	21445072	12695843	172850599
27	Kafeoil-hidroksibenzoil heksozid		431663752	5597188	120752491	672921974	182632048	85498807	31851578
28	Prenilovani derivat kumarinske kiseline	2844428			50626283	4800522	18265350	89321455	977721
29	Trikafeoilaltrarna kiselina								
30	4-O-Feruloilhininska kiselina	7738750	44433670	130455197	15708882	24397758	11225970	6177637	6597165
31	Trikafeoilhininska kiselina 1	14407125	8872201	2683069	17711441	7755330	9082323	5393954	6850235
32	Kafeoil-feruloilhininska kiselina	87388252	522582096	1725297589	147893754	267039300	136575665	65121337	71832290
33	Dikafeoilhininska kiselina 2	81401564	100801301	54615408	76497491	138169523	119022625		105330366
34	Diferuloilhininska kiselina		15143137	346913931	35494886	8094837	1435380	1300472	2229036
35	Trikafeoilhininska kiselina 2	184206338	207632347	28136702	82840796	568149459	266657961	47978631	94904509
36	Izobutiril-trikafeoilheksarinska kiselina								
37	Acetil-heloniosid A (Heloniosid B)		1956722547		19880679	713270542	12852542	9494977	1663694
38	Kalceolariozid B				488765				
39	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 1	4615288	1117585		791010	2092976	1216446	4922406179	2337155
40	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 2	778650			384874			732724512	
41	Artepillin A	3679950	1197020	1702641	545149708		7675946	3326335201	2411178
Hidroksibenzoeve kiseline									
42	Dihidroksibenzoil heksozid	37531608	166078592	32994041	84710591	134877398	28364552	48124730	436794639
43	Dihidroksibenzoeva kiselina	83834238	35271986	89141369	68765275	74320431	43432114	72856232	25042601
44	Dihidroksibenzoil-pentozil-pentozid	10534149			169752403			17490169	
45	Hidroksibenzoeva kiselina 1	11173544	12690935	113484735	20396085		34882949	26836006	45131592
46	Hidroksibenzoeva kiselina 2	5873541	59356595	16248915	46870469	44159146	23963283	36772456	58165397

47	Dihidroksibenzoil-hidroksibenzoil heksozid		80538024	2498486	3979234	154299192	13127191		62370064
48	Trimetoksibenzoeva kiselina								
49	Trimetoksibenzoil-heksozil-oksifeniletanon								
Kumarini									
50	Eskulin	17085898	407237659	24971955	348711047	144467928	67349529	56791585	154794678
51	Skopoletin pentozil-heksozid (Fabiatrin)								
52	Fraksin		2417239084			109733387	1280975		11833458
53	Eskuletin		95235474	129002768	150192898	54436674	72942097	135747989	21805949
54	Izofraksidin heksozid		136008542			16642208			223147
55	Umbeliferon	19462774	1410141029	43762799	20370641	163461417	27548267	12999533	6472589
56	Skopoletin	19271294	635005491	294611530	177806428	668484373	18557060	41288166	5886892
57	Izofraksidin	9886596	639191493	19250424	155053735	122993837	37685798	19945700	
58	5,7,3′,4′-Tetrahidroksi-4-fenilkumarin 5-O-(6"-pentozil)-heksozid	44527078	11074186		31813007	35587982	29384712	39260714	2158329
59	Metil llakarol	20778664							1819070
Flavonoidni C-glikozidi									
60	Apigenin 6,8-di-C-heksozid (Vicenin 2)	125548494	110847100	37209996	8448211		41588515	1051057987	5820096
61	Luteolin C-(2"-pentozil)-heksozid			17066798					
62	Hrizoeriol 6-C-(2″-heksozid)-heksozid	2966221		4019621					
63	Apigenin C-(2"-heksozil)-heksozid			21845963					
64	Apigenin C-pentozid-C-heksozid ((Izo)shaftozid)	1460099	28638225	1828992544			18995051		26494921
65	Luteolin C-heksozid ((Izo)orientin)			174812330					147576
66	Apigenin C-heksozid (Izo)viteksin))	94341521	7907974	316250670			27858392	13654656	20650709
67	Apigenin C-(2"-ramnozil)-heksozid		1861089	30106207					
Flavonoidni O-glikozidi									

68	Miricetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	36518502	8046778		3030202		50073889		
69	Kvercetin 3-O-(6"-heksozil)-heksozid	78781250	12556090	19915402	9418616			29725265	14497316
70	Kvercetin 3-O- heksozid -7-O-ramnozid	483856622	2065191509	307458640	2382467422	3570324565	718400301	1902809851	738511526
71	Kvercetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Rutin)	85864459	241823688	10591608	2034319332	27431128	376110592	6733867	
72	Patuletin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	342934442	478473862	762004920	305910412	698353134	231533644	2454489473	486786759
73	Kvercetin 3-O-heksozid	149295497	337391971	1838951139	1449683117	39073577	161682771	65059022	7311336
74	Patuletin 7-O- heksozid (Patulitrin)				2847168		241324675		1288067
75	Izoramnetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid	29015548	38031620	14718068	20910102	53201796	5316644	216506177	43964765
76	Kvercetin 3-O-pentozid	22958785	10080031	2669806	71124868	4311736	18446884	145716971	32981048
77	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 1	12047916	9890590	4575312	50436815	5033710	21016425	136272394	37672609
78	Kvercetin 3-O-(6"-acetil)-heksozid	73887093	401270989		103356966	313429736	60898289	55648860	201293263
79	Kempferol 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	15659473	1773248	70221974			172846312		
80	Spinacetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid	321814497	463458088	15826563	450979686	46944283	158842031	72123723	109491982
81	Izoramnetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Narcisin)	6463380	10489844			7882771	5609262	3728751	
82	Apigenin-7-O-(2"-ramnozil)-heksozid (Roifolin)	383200787	85937912		209006257	10275447	7313396	5469543	
83	Spinacetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	112359002	67932476	425321879	13569120	48096063	32793312	207550270	429590505
84	Kempferol 3-O- heksozid (Astragalin)	99282493	155079416	95334459	89531682	172354827	219509390	123869361	57607670
85	Izoramnetin 3-O- heksozid	4376400	7144731	21950347		16313089	3349780	1625588	15903707
86	Apigenin 7-O- heksozid (Apigetrin)	19286864	4226350	3681733	12713453	9787938	27877862		
87	Trihidroksi-dimetoksiflavon O-pentosyl- heksozid	444416749	122317545	73469725	24736827	4406314	192129109	22373488	1524387
88	Spinacetin 3-O- heksozid		79612792	3639220	5658480		111294088	205280220	14950456
89	Kvercetin 3-O-(6"-cafeoil)-heksozid		39458660	6858050	6120035		298081350	754762	

90	Patuletin 3-O-(6''-cafeoil)-heksozid (Tinktosid)	16711952	959002429	864106536	214213041	1440354236	1334050721	552601843	400048449
91	Kvercetin 3-O-(6''-malonil)-heksozid 2		10908253	5961270	1196614	1044141	44656984	21554307	4664997
92	Luteolin 7-O-(6''-cafeoil)-heksozid		10045727	2939534			994181836	954257	
93	Spinacetin 3-O-(6''- cafeoil)-heksozid		45145627	1232978	438870		632762550		8383813
94	Nepetin 3-O-(6''- cafeoil)-heksozid (Raunosid D)			2091243			8125505		
95	Apigenin 7-O-(6''- cafeoil)-heksozid								
Flavonoidni aglikoni									
96	Taksifolin	6142688	33853271	3996107	2179186	1114866	11128781	329923927	
97	Patuletin	12707199	6641490	196887765	63421253		76059823	166427100	
98	Eriodiktiol	42648952	136193310	60086680	6087448	208134154	165577929	220273738	54969373
99	Luteolin	101376377	565177554	233858734	66944620	536327432	592208288	1010787597	173161454
100	Izoramnetin	14237254	1332792340	132198964	36731539	365061600	56398944	2170083792	28937615
101	Spinacetin	5861799	1135823116	231970612	17912220	314579300	564653392	451779027	1916068
102	Naringenin	8394624	19922372	15180072	18974833	42706979	27240715	504022145	36089462
103	Apigenin	35310731	48546821	37049599	22770941	505831782	270837823	417463707	133472783
104	Homoeriodiktiol	16175535	11037776	23153469	10736512	46602751	32862225	350387878	21868694
105	Hrizoeriol	122825844	1597022393	53182935	58753071	824318933	161502067	1036766220	21382946
106	Nepetin	33709572	55496698	15059889	92483243	28363976	171910776	1598065315	50423153
107	Jaceozidin	29301594	596459316	16358391	52544131	836199644	80489543	2550120972	113490830
108	Trihidroksi-trimetoksiflavon	84629981	924888228	3341859862	49098900	148089894	42644944	1998091370	6430101
109	Hispidulin	5678322	30036557	17490145	6679169	3250311904	71779532	133080931	9320358
110	Eupatilin	9676114	46775045	15164471	20472942	32197481	34582624	418901305	252875686
111	Kasticin	260801827	90936365	1384889503	3490105	783169	32062473	139854713	507427
112	Arteanuin B		4268771	459967749	3526464	26230374	23698571		11723409
113	Akacetin	3062625	84693533	9753179	5859864	2913493699	358105278	872295677	6083992
114	Cirsimaritin	4301855	258991815	3164401	105040549	529420360	296194969	2889202998	42682404
Seskviterpenski laktoni									

115	Valerianin C	119072389				6263893			
116	9-Demetilartemizinin	2623595		50223987			24184407		2688666
117	Artemarginolid C	10998688				38048442	148846527		
118	Nivalenol				2559874	37333645			
119	Deoksinivalenol		1021320		2826898		64257614	3926516	45726573
120	Hidroheptelidična kiselina			54180194		154986102	363116649		4101641
121	Dihidroartemizinin		41074587	256015			12663123		
122	*Ciwujiatone*	23611758		5122828	32402421	2079012	3871562	5790805	9226843
123	Deoksiartemizinin		3547552			1950429	5599704	1282645	138500732
124	Heksahidroridentin	9147707	33928278	16689914	2995326		4253721		
125	Artemiziten		5880305	55601991		288831701	147663316	1466984	38022579
126	Artemizinin			8289143263		100545047	1825531	3130473	
127	Karlaolid A	13169951	2790107		39388682	3856903	2829621	2875240212	4475205
128	Sausureozid B			3059512	1983429	308508557	8984150	607790	5977054
129	Helenalin		1527610	4015620	337838919	34350800	40764219	1683101103	52111920
130	Arglabin	21948447	1448533	1045595	467999	7854642	7345061	2191254	1245060271
131	Arteminorin A		9371442		269464459		1323291	20075403	1761524
132	Dihidroartemizinin		21388125	187918999	5623347		11522473	1138433	55933
133	2-Metill-2-butenoil-deacetilludalbin					3793527	237300636	236121123	1770609
134	Epoksidehidroleukodin			2066407	106737073			92178942	2849063
135	Artezin			32025753		31062282	44072595		20621153
136	Artemidubolid R					1974365			
137	Artemzongdianolid	151692832		543638				771808	994172
138	Milifolid A				86583714			6629369	
139	Artemidubolid I	65952186							
140	Dehidroleukodin				961867	146572	51874887	5307195	
141	Artemizinska kiselina	7529966	10465812	8027415	11567094	7431889	10096210	10297331	14837119
142	Artefrejnizin B					3285350			

143	Artematrolid N						7273070		
144	Artemeriopolid C						9838518		
145	Apsintin			289887704	342919				
Lignani									
146	Siringarezinol	3116997	1549927			18701380	7700159		
147	Podofilotoksin	1984122			480417				
148	Mediorezinol	26095128	19546268	51584974		27302876	14800783	35358959	3787744
149	Epimagnolin A	2915774				19833550		1961902066	
150	Lapaol B		69191757		1189355				
Masne kiseline									
151	Azelaična kiselina	144796678	78156739	247813425	193767495	115906571	116292611	140444384	191727169
152	Undekandiojska kiselina	42259645	25516667	53403671	38029102	33980530	31701279	26327731	53525553
153	Trihidroksioktadekadienska kiselina	479255725	329020543	953868084	608425271	538032874	536809104	426917984	1316608438
154	Traumatska kiselina	64124929	184868491	166110211	217744169	312989823	54292399	81448839	339502645
155	Trihidroksioktadecenska kiselina	1243398358	471748052	2002332541	1338793588	983546443	569767050	1570803787	1517304287
156	Hidroksiperoksid oktadekatrienske kiseline	92008609		258242330	172583356	67953107	177192205	45085666	131612769
157	Dihidroksioktadekadienska kiselina	86308895	50415775	119088782	155463138	88267628	76691071	72877288	114630476
158	Heksandekandiojska kiselina	4022454	2465667	3092682	15961157	5478211	5534772	4234779	2886914
159	Oktadekatetraenska kiselina	23867297	39415310	111540933	72147211	48364126	102571355	67597265	122310802
160	Dihidroksioktadekanska kiselina	56330239	17119892	173495563	32164770	28828492	37530791	31778974	78384858
161	Okso-oktadekadienska kiselina	488635778	838458058	2437463829	1353238369	1224705158	1746189652	1214925519	2184705390
162	Hidroksioktadekadienska kiselina	1036432756	771239924	1826455174	1903088371	1282828950	1209896219	1802614900	1631707310
163	Hidroksiekozatetraenska kiselina	1397354	316114	2614620	2425960	814538	1362042	4632614	2577681
164	Hidroksitetrakozanska kiselina		254034470	6775678	124084		14492964		34860241
165	Hidroksiheksadekanska kiselina	321178174	77469918	358925930	182485737	342911973	230626676	221838450	173074355
166	Eiokozanil kafeat					86053306		238729015	238932563

167	Oktadekadienska kiselina	107987021	47222120	103381895	94355632	65554351	127554259	108265471	70782390
168	Heksakozil kumarat	2408591	36383641	8217402	879851	9649716	15403729	2613984	9392683
169	Hidroksioktadekanska kiselina	48848473	118924886	162510480	13336963	136975016	143207242	54067181	20768931
170	Dokozil kumarat	1633185945	661027043	464922579	373191005	190268123	1703818375	817264462	300868573
171	Oktadecil kafeat	4389083	10238127	3403406	66244675	18174713	74478020	63074439	6042899
172	Dokozil kafeat	156411332	29039632	20796584	46220459	203022088	99118106	200221459	224711811
173	Tetrakozil kafeat	290420490	167628386	19965753	23060048	57679370	138013380	111589936	164981272
174	Tetrakozil kumarat	246490484	559525978	421778409	201664897	95298938	197068858	499264487	590374528
Drugi metaboliti									
175	Disaharid	70755347	272969614	19386836	535265825	272429718	85465450	87978257	266070318
176	Pentoza	114580646	421299168	60742454	262495377	151496420	72624697	87926621	1869159853
177	Heksoza	361495513	263848028	340082252	309226966	232015605	187829121	570982079	148442216
178	Heksozid tuberonske kiseline	460140055	866602349	468870025	452616962	649125701	231736176	421660514	703651393
179	Tuberonska kiselina	371499574	215015908	503661218	70157031	390176622	115134356	108367978	186165350
180	Eriodiktiol halkon	4591484	3578121	6720520	4309525	3498665	1671284	1917394946	6235211
181	2-Buten-1-ol-1,2-dioksin derivat	2577110	3482546	188055816	5936578	98226147	6160030	4494008	15624370
182	Apscisinska kiselina	25766965	7373337	103323429	6151986	51428195	45794002	5656092	176332931
183	Homovanilinska kiselina		26609858	390788489		24432209	110767417		
184	3,9-Dihidroksi-5,7-megastrigmadien-4-on			203096735		4673168			
185	Iličinska kiselina	29616986	19886255	76438380	10886816	134144658	25418815	15463752	7598406
186	12-Okso-fitodienska kiselina	43225059	39547226	76814882	68837179	60875644	60823569	66517544	61077262
187	Ursolna kiselina			1484343		299416		360829	

Prilog 32. LC-MS analiza identifikovanih specijalizovanih metabolita u 70% etanolnim ekstraktima nadzemnih delova osam vrsta *Artemisia*

Br	Naziv jedinjenja	t_R, min	Molekulska formula $[M–H]^-$	Izračunata masa m/z	Tačna masa m/z	Δ ppm	MS^2 Fragmenti (% Baznog pika)	Ref. *Artemisia*
Organske kiseline								
1	Hininska kiselina	0,48	$C_7H_{11}O_6$	191,05611	191,05618	-0,37	85.02950(9), 127.03996(3), 173.04572(2), **191.05618**(100)	Chang i sar. (2025)
2	Glukonska kiselina	0,48	$C_6H_{11}O_7$	195,051	195,05122	-1,14	59.01386(21), **75.00883**(100), 87.00885(21), 99.00884(31), 129.01950(53), 195.05122(71)	Bourgou i sar. (2017)
3	Pentonska kiselina	0,48	$C_5H_9O_6$	165,04046	165,04066	-1,17	**75.00877**(100), 87.00874(21), 105.01939(16), 119.05012(6), 129.01926(10), 165.04050(69)	Landi i sar. (2022)
4	Maleinska kiselina	0,49	$C_4H_3O_4$	115,0037	115,00381	-0,97	**71.01393**(100), 115.00372(21)	Kebbab i sar. (2024)
5	Jabučna kiselina	0,5	$C_4H_5O_5$	133,0142	133,01422	-0,15	71.01382(36), 72.99310(9), 89.02439(7), **115.00359**(100), 133.01421(47)	Shen i sar. (2025)
6	3,4-O-Izopropilidenšikiminska kiselina	1,05	$C_{10}H_{13}O_5$	213,07685	213,07686	-0,08	73.02958(47), 125.09738(20), 151.07664(18), 167.07161(12), **169.08730**(100), 213.07719(35)	Shen i sar. (2025)
7	Izopropilmalatna kiselina	1,4	$C_7H_{11}O_5$	175,0612	175,0613	-0,56	85.06593(33), 113.06091(38), **115.04015**(100), 131.07144(9), 157.05078(11), 175.06134(59)	Yagi i sar. (2024)
Hidroksicinaminske kiseline								
8	Heksozid kafeoilhininske kiseline	0,49	$C_{22}H_{27}O_{14}$	515,14063	515,14091	-0,55	161.02464(7), 173.04541(4), 179.03523(11), **191.05627**(100), 323.07782(15)	NA
9	Kafeoilgalaktarna kiselina	0,71	$C_{15}H_{15}O_{11}$	371,06199	371,06178	0,54	85.02950(78), 129.01932(8), 133.01453(6), 147.03001(8), 191.01979(54), **209.03035**(100)	Szparaga i sar. (2021)
10	Kafeoil heksozid	1,18	$C_{15}H_{17}O_9$	341,08781	341,08754	0,78	135.04521(25), 161.02452(35), **179.03506**(100), 221.04570(36), 281.06665(20)	Zhang i sar. (2015)
11	1-O-Kafeoilhininska kiselina	1,31	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08768	0,35	**191.05629**(100)	Li i sar. (2025)
12	Kafeinska kiselina	2,22	$C_9H_7O_4$	179,03498	179,03505	-0,4	**135.04530**(100), 179.0352(23)	Yagi i sar. (2024)

13	3-O-Kafeoilhininska kiselina	3,36	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08755	0,71	**191.05638**(100)	Chang i sar. (2025)
14	Kafeoil pentozid	3,87	$C_{14}H_{15}O_8$	311,07724	311,07753	-0,93	131.03520(4), 135.04538(15), **149.04573**(100), 161.02457(3), 179.03525(19)	NA
15	p-Kumarinska kiselina	4,4	$C_9H_7O_3$	163,04007	163,04015	-0,51	**119.05031**(100), 163.04045(12)	Yagi i sar. (2024)
16	5-O-Feruloilhininska kiselina	4,5	$C_{17}H_{19}O_9$	367,10346	367,10324	0,58	93.03469(25), 111.04537(6), 173.04578(18), **191.05635**(100), 193.05078(11)	Chang i sar. (2025)
17	Feruloy-acetil-diheksozid	4,58	$C_{24}H_{31}O_{15}$	559,16684	559,16688	-0,07	160.01668(12), **175.04013**(100), 193.05066(7)	NA
18	Heksozid dikafeoilhininske kiseline	5,23	$C_{31}H_{33}O_{17}$	677,17232	677,17247	-0,22	173.04575(34), **179.03519**(100), 191.05627(50), 323.07764(20), 341.08795(30), 353.08768(19)	Jamal i sar. (2023)
19	Dihidroferulna kiselina	5,28	$C_{10}H_{11}O_4$	195,06628	195,06628	0,03	133.06616(6), 136.05321(5), **151.07671**(100), 195.06653(7)	Olennikov i sar. (2018)
20	Heksozid kafeoilhininske kiseline 2	5,57	$C_{22}H_{27}O_{14}$	515,14063	515,13956	2,08	135.04517(18), 161.02425(12), 173.04572(84), **179.03519**(100), 191.05634(87), 353.08923(16)	NA
21	5-O-Kafeoilhininska kiselina	5,58	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08732	1,37	135.04530(12), 179.03516(33), **191.05626**(100)	Chang i sar. (2025)
22	Dikafeoilhinska kiselina 1	5,58	$C_{25}H_{23}O_{12}$	515,1195	515,11944	0,12	135.04520(14), 161.02455(8), 173.04565(20), 179.03506(84), **191.05624**(100), 353.08768(11)	Li i sar. (2025)
23	Hidroksifenetil-kafeoil heksozid	5,68	$C_{23}H_{25}O_{10}$	461,14532	461,145	0,69	**161.02444**(100), 179.03523(7), 461.14542(27)	Jakupović i sar. (1991a)
24	Diferuloil-diheksozid (Heloniosid A)	5,79	$C_{32}H_{37}O_{17}$	693,20362	693,20353	0,14	160.01668(14), **175.04010**(100), 193.05070(19)	Zhao i sar. (2014)
25	Metil kafeat	5,82	$C_{10}H_9O_4$	193,05063	193,05075	-0,6	134.03748(32), 161.02451(19), 178.027450(5), **193.05070**(100)	Nasseri i sar. (2022)
26	Kumaroil-kafeoilhininska kiselina	5,9	$C_{25}H_{23}O_{11}$	499,12459	499,12466	-0,15	135.04536(7), 161.02475(13), **163.04034**(100), 173.04581(79), 179.03535(26), 191.05647(43)	Ren i sar. (2018)
27	Kafeoil-hidroksibenzoil heksozid	5,92	$C_{22}H_{21}O_{11}$	461,10894	461,10897	-0,08	93.03460(7), **137.02448**(100), 161.02452(26), 179.03506(7), 323.07764(9)	NA

28	Prenilovani derivat kumarinske kiseline	5,94	$C_{16}H_{17}O5$	289,10815	289,10828	-0,45	187.11293(33), 199.11285(39), 215.10779(12), 227.10776(10), 245.11847(25), **289.10825**(100)	Jakupović i sar. (1991b)
29	Trikafeoilaltrarna kiselina	5,96	$C_{33}H_{27}O_{17}$	695,12537	695,12599	-0,89	85.02961(7), 129.01953(5), 147.03018(4), 191.02010(13), **209.03056**(100), 371.06168(3)	NA
30	4-O-Feruloilhininska kiselina	6	$C_{17}H_{19}O_9$	367,10346	367,10335	0,3	93.03465(23), 134.03748(8), 173.04579(14), **191.05630**(100), 193.05081(28)	Chang i sar. (2025)
31	Trikafeoilhininska kiselina 1	6	$C_{34}H_{29}O_{15}$	677,15119	677,15082	0,55	173.04558(75), 179.03505(44), 191.05615(30), 281.04572(62), **341.06647**(100), 515.12134(12)	Chang i sar. (2025)
32	Kafeoil-feruloilhininska kiselina	6,01	$C_{26}H_{25}O_{12}$	529,13515	529,13525	-0,18	134.03781(5), 145.02979(16), 173.04582(29), 179.03516(6), 191.05670(9), **193.05089**(100)	Chang i sar. (2025)
33	Dikafeoilhininska kiselina 2	6,09	$C_{25}H_{23}O_{12}$	515,1195	515,11977	-0,53	135.04549(15), 161.02480(8), **173.04579**(100), 179.03523(96), 191.05641(60), 353.08804(15)	Li i sar. (2025)
34	Diferuloilhininska kiselina	6,41	$C_{27}H_{27}O_{12}$	543,1508	543,15112	-0,58	93.03469(13), 134.03752(18), 149.06094(11), 173.04567(29), 191.05637(27), **193.05078**(100)	Han i sar. (2008)
35	Trikafeoilhininska kiselina 2	6,46	$C_{34}H_{29}O_{15}$	677,15119	677,15166	-0,7	161.02441(14), **173.04553**(100), 179.03503(82), 191.05618(39), 335.07751(24), 353.08752(63)	Chang i sar. (2025)
36	Izobutiril-trikafeoilheksarinska kiselina	6,86	$C_{37}H_{33}O_{18}$	765,16724	765,16821	-1,26	85.0296(47), 129.01952(15), 147.03018(15), 179.03531(14), 191.02000(77), **279.07257**(100)	NA
37	Acetil-heloniosid A (Heloniosid B)	6,41	$C_{34}H_{39}O_{18}$	735,21419	735,21506	-1,18	160.01662(15), **175.04007**(100), 193.05064(18)	NA
38	Kalceolariozid B	7,06	$C_{23}H_{25}O_{11}$	477,14024	477,1407	-0,97	153.05585(14), **179.07169**(100), 209.08217(19), 389.16199(9), 402.13248(52), 417.15552(29)	Xiao i sar. (2020)
39	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 1	7,59	$C_{21}H_{25}O_6$	373,16566	373,16536	0,82	**59.01379**(100), 239.14398(20), 251.14435(37), 269.15475(17), 295.13403(16), 313.14468(85)	Ribnicky i sar. (2021)
40	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 2	8,73	$C_{21}H_{25}O_5$	357,17075	357,17045	0,85	**59.01382**(100), 197.09695(4), 198.10522(16), 253.15991(57), 297.14981(49)	Jakupović i sar. (1991b)
41	Artepillin A	7,71	$C_{19}H_{23}O_4$	315,16018	315,16043	-0,78	241.1599(74), 253.15984(71), 271.17041(36), 285.14963(21), 297.15018(15), **315.16028**(100)	Xu i sar. (2024)
Hidroksibenzoeve kiseline								

42	Dihidroksibenzoil heksozid	0,66	$C_{13}H_{15}O_9$	315,07216	315,07244	-0,89	109.02962(19), **153.01950**(100)	Liu i sar. (2021)
43	Dihidroksibenzoeva kiselina	0,86	$C_7H_5O_4$	153,01933	153,01941	-0,51	**109.02951**(100), 123.04513(3), 153.01939(31)	Yagi i sar. (2024)
44	Dihidroksibenzoil-pentozil-pentozid	1,22	$C_{17}H_{21}O_{12}$	417,10385	417,10368	0,41	108.02177(8), 109.02963(18), **152.01164**(100), 153.01921(6), 241.07178(13), 285.06058(4)	NA
45	Hidroksibenzoeva kiselina 1	1,22	$C_7H_5O_3$	137,02442	137,02454	-0,9	93.03468(7), **137.02458**(100)	Rahmani i sar. (2025)
46	Hidroksibenzoeva kiselina 2	5,53	$C_7H_5O_3$	137,02442	137,02451	-0,65	**93.03468**(100), 137.02461(68)	Rahmani i sar. (2025)
47	Dihidroksibenzoil-hidroksibenzoil heksozid	6,4	$C_{20}H19O_{11}$	435,09329	435,09322	0,14	93.03465(5), **137.02446**(100), 152.01154(71), 153.01939(42), 297.06174(20), 315.07230(36)	Umaraliev i sar. (2025a)
48	Trimetoksibenzoeva kiselina	7,07	$C_{10}H_{11}O_5$	211,0612	211,06148	-1,36	137.06090(23), **152.04811**(100), 153.05591(44), 167.07162(62), 196.03766(6), 211.06102(14)	Shen i sar. (2025)
49	Trimetoksibenzoil-heksozil-oksifeniletanon	7,6	$C_{24}H_{27}O_{11}$	491,15589	491,15686	-1,98	153.05603(31), 211.06186(52), 236.07022(17), 389.12747(10), **417.11987**(100), 432.14282(64)	Zhao i sar. (2015)
Kumarini								
50	Eskulin	0,91	$C_{15}H_{15}O_9$	339,07216	339,0718	1,04	**177.01936**(100)	Chang i sar. (2025)
51	Skopoletin pentozil-heksozid (Fabiatrin)	0,98	$C_{21}H_{25}O_{13}$	485,13007	485,13022	-0,32	**177.01964**(100)	Edwards i Rogerson (1927)
52	Fraksin	1,05	$C_{16}H_{17}O_{10}$	369,08272	369,08237	0,95	**161.02444**(100), 192.00572(1), 207.02951(3), 207.05139(5)	Xiao i sar. (2019)
53	Eskuletin	1,68	$C_9H_5O_4$	177,01933	177,01941	-0,42	105.03464(4), 133.02962(11), 149.02448(2), **177.01936**(100)	Rahmani i sar. (2025)
54	Izofraksidin heksozid	2,38	$C_{17}H_{19}O_{10}$	383,09837	383,09824	0,34	190.99922(33), 191.05664(21), **206.02231**(100), 221.04594(70)	Wu i sar. (2026)
55	Umbeliferon	4,57	$C_9H_5O_3$	161,02442	161,02451	-0,56	133.02971(3), **161.02466**(100)	Chang i sar. (2025)
56	Skopoletin	4,81	$C_{10}H_7O_4$	191,03498	191,03505	-0,34	148.01686(5), **176.01172**(100), 191.03528(15)	Yagi i sar. (2024)
57	Izofraksidin	5,08	$C_{11}H_9O_5$	221,04555	221,04578	-1,08	190.99863(43), **206.02205**(100), 221.04556(7)	Yagi i sar. (2024)
58	5,7,3′,4′-Tetrahidroksi-4-fenilkumarin 5-O-	5,4	$C_{26}H_{27}O_{15}$	579,13554	579,13588	-0,57	**285.04065**(100), 579.13629(13)	Chang i sar. (2025)

	(6"-pentozil)-heksozid							
59	Metil llakarol	5,57	$C_{16}H_{19}O_6$	307,11871	307,11875	-0,13	57.03475(17), 175.11314(14), **199.11276**(100), 217.12404(45), 219.10201(16)	Hofer i sar. (1986)
Flavonoidni C-glikozidi								
60	Apigenin 6,8-di-C-heksozid (Vicenin 2)	4,28	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15154	-0,58	**353.06668**(100), 383.07748(62), 413.08820(8), 473.10910(47), 503.12073(15), 593.15210(27)	Li i sar. (2025)
61	Luteolin C-(2"-pentozil)-heksozid	4,44	$C_{26}H_{27}O_{15}$	579,13554	579,13567	-0,21	369.06171(89), **399.07233**(100), 429.08286(31), 441.08337(17), 459.09348(26), 489.10388(28)	NA
62	Hrizoeriol 6-C-(2″-heksozid)-heksozid	4,56	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16167	0,14	**383.07712**(100), 413.08813(54), 425.08829(9), 443.09766(8), 503.11963(34), 533.12708(7)	Moulahoum i sar. (2022)
63	Apigenin C-(2"-heksozil)-heksozid	4,7	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15173	-0,91	311.05630(23), **383.07703**(100), 413.08765(77), 455.09879(13), 473.10873(29), 503.12051(15)	NA
64	Apigenin C-pentozid-C-heksozid ((Izo)shaftozid)	4,77	$C_{26}H_{27}O_{14}$	563,14063	563,14076	-0,23	**353.06656**(100), 383.07724(87), 413.08777(13), 443.09866(46), 473.10876(38), 503.11902(12)	Chang i sar. (2025)
65	Luteolin C-heksozid ((Izo)orientin)	4,83	$C_{21}H_{19}O_{11}$	447,09329	447,09307	0,47	297.04077(10), 299.05634(7), **327.05118**(100), 339.05066(5), 357.06131(47), 369.06177(4)	Zhang i sar. (2025)
66	Apigenin C-heksozid (Izo)viteksin))	5,16	$C_{21}H_{19}O_{10}$	431,09837	431,09816	0,5	283.06137(14), **311.05615**(100), 323.05612(5), 341.06638(29)	Martín-Gómez i sar. (2025)
67	Apigenin C-(2"-ramnozil)-heksozid	5,29	$C_{27}H_{29}O_{14}$	577,15628	577,15622	0,1	**353.06653**(100), 383.07733(66), 457.11450(95), 487.12506(49), 499.12308(6), 559.14673(5)	NA
Flavonoidni O-glikozidi								
68	Miricetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	4,45	$C_{27}H_{29}O_{17}$	625,14102	625,14113	-0,17	**316.02246**(100), 317.03006(47), 625.14075(13)	Alshehri i sar. (2018)
69	Kvercetin 3-O-(6"-heksozil)-heksozid	4,73	$C_{27}H_{29}O_{17}$	625,14102	625,14143	-0,65	178.99835(2), 271.02533(2), **300.02756**(100), 301.03464(12)	Han i sar. (2023)
70	Kvercetin 3-O-heksozid -7-O-ramnozid	4,73	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14645	-0,55	299.02005(56), 300.02734(10), 301.03568(47), **446.08578**(100), 447.09308(22), 463.08838(14)	Kim i sar. (2015)
71	Kvercetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Rutin)	5,15	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14631	-0,32	**300.02795**(100), 301.03558(30), 609.14673(12)	Li i sar. (2025)

72	Patuletin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,22	$C_{28}H_{31}O_{17}$	639,15667	639,15696	-0,45	165.99077(2), 287.01974(7), 302.04340(11), 316.02234(10), 330.03827(64), **331.04599**(100)	Umaraliev i sar. (2025b)
73	Kvercetin 3-O-heksozid	5,25	$C_{21}H_{19}O_{12}$	463,0882	463,08831	-0,24	151.00383(10), 178.99876(6), 300.02805(5), **301.03558**(100), 463.08844(23)	Li i sar. (2025)
74	Patuletin 7-O-heksozid (Patulitrin)	5,34	$C_{22}H_{21}O_{13}$	493,09877	493,09897	-0,41	181.01476(3), 287.02039(4), 315.01517(32), 316.02261(31), **330.03860**(100), 331.04437(56)	Chang i sar. (2025)
75	Izoramnetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid	5,39	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14626	-0,25	299.01990(17), 300.02756(17), **315.05118**(100), 594.12219(9)	NA
76	Kvercetin 3-O-pentozid	5,4	$C_{20}H_{17}O_{11}$	433,07764	433,07763	0,02	151.00414(3), 178.9984(2), 271.02487(4), **300.02759**(100), 301.03516(39)	NA
77	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)- heksozid 1	5,44	$C_{24}H_{21}O_{15}$	549,08859	549,08898	-0,71	151.00383(5), 178.99849(4), 300.02765(100), 301.03540(62), 505.09882(11)	Cai i sar. (2024)
78	Kvercetin 3-O-(6"-acetil)- heksozid	5,44	$C_{23}H_{21}O_{13}$	505,09877	505,09895	-0,36	151.00388(3), 178.99950(3), **300.02780**(100), 301.03540(34), 505.09879(4)	Cai i sar. (2024)
79	Kempferol 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,45	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15137	-0,3	284.03284(90), **285.04050**(100), 593.15143(27)	Chang i sar. (2025)
80	Spinacetin 3-O-(6"-pentozil)- heksozid	5,5	$C_{28}H_{31}O_{17}$	639,15667	639,15661	0,1	315.01337(3), 329.03064(26), 330.03845(37), **345.06146**(100), 624.13239(6)	NA
81	Izoramnetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Narcisin)	5,5	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16213	-0,59	299.02002(16), 300.02795(16), **315.05133**(100), 608.13947(10), 623.16089(4)	Wubuli i sar. (2024)
82	Apigenin-7-O-(2"-ramnozil)-heksozid (Roifolin)	5,55	$C_{27}H_{29}O_{14}$	577,15628	577,15613	0,26	**269.04578**(100)	Chang i sar. (2025)
83	Spinacetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,55	$C_{29}H_{33}O_{17}$	653,17232	653,17239	-0,11	301.03592(4), 302.04276(11), 329.03046(45), 330.03839(78), 344.05359(90), **345.06131**(100)	Jalanbani i sar. (2021)
84	Kempferol 3-O-heksozid (Astragalin)	5,56	$C_{21}H_{19}O_{11}$	447,09329	447,09303	0,56	227.03546(4), 255.03011(9), 256.03781(3), **284.03262**(100), 285.04019(22), 447.09338(24)	Chang i sar. (2025)
85	Izoramnetin 3-O-heksozid	5,63	$C_{22}H_{21}O_{12}$	477,10385	477,10389	-0,09	299.02017(25), 300.02765(7), **315.07468**(100), 462.08029(14), 477.10349(23)	Chang i sar. (2025)
86	Apigenin 7-O-heksozid (Apigetrin)	5,68	$C_{21}H_{19}O_{10}$	431,09837	431,09808	0,68	268.03796(96), 269.04559(54), **431.09830**(100)	Marco i sar. (1988)

87	Trihidroksi-dimetoksiflavon O-pentosyl- heksozid	5,7	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16239	-1,01	300.02774(10), 314.04367(46), 315.05133(11), **329.06732**(100)	NA
88	Spinacetin 3-O-heksozid	5,8	$C_{23}H_{23}O_{13}$	507,11442	507,11466	-0,49	165.99089(6), 181.01447(9), **329.03058**(100), 330.03821(27), 344.05359(97), 345.06100(37)	Moulahoum i sar. (2022)
89	Kvercetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid	5,83	$C_{30}H_{25}O_{15}$	625,11989	625,1201	-0,33	161.02451(8), 178.99864(14), 300.02759(3), **301.03546**(100), 323.07733(6)	NA
90	Patuletin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid (Tinktosid)	5,84	$C_{31}H_{27}O_{16}$	655,13046	655,13102	-0,85	161.02449(9), 179.03497(5), 181.01447(13), 316.02243(33), 323.07782(7), **331.04608**(100)	NA
91	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 2	5,87	$C_{24}H_{21}O_{15}$	549,08868	549,08851	0,31	151.00381(17), 300.02771(23), **301.03543**(100), 505.09842(10)	Cai i sar. (2024)
92	Luteolin 7-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,01	$C_{30}H_{25}O_{14}$	609,12498	609,12506	-0,14	161.02461(17), **285.04083**(100), 323.07797(5), 447.09329(4), 609.12665(9)	NA
93	Spinacetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,07	$C_{32}H_{29}O_{16}$	669,14611	669,14685	-1,11	161.02455(18), 179.03497(10), 323.07794(11), 329.03018(11), 330.03842(68), **345.06143**(100)	NA
94	Nepetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid (Raunosid D)	6,16	$C_{31}H_{27}O_{15}$	639,13554	639,13612	-0,9	161.02457(16), 179.03516(6), 300.02795(42), **315.05139**(100), 323.07773(11), 624.11127(4)	NA
95	Apigenin 7-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,24	$C_{30}H_{25}O_{13}$	593,13007	593,13074	-1,14	135.04552(8), 161.02464(85), 179.03519(26), **269.04587**(100), 323.07693(21)	NA
Flavonoidni aglikoni								
96	Taksifolin	5,11	$C_{15}H_{11}O_7$	303,05103	303,05121	-0,6	**125.02443**(100), 175.04018(19), 117.05054(16), 241.05058(12), 259.06094(6), 285.04044(41)	Wang i sar. (2023a)
97	Patuletin	5,95	$C_{16}H_{11}O_8$	331,04594	331,04623	-0,89	165.99103(13), 181.01433(32), 209.00914(7), **316.02255**(100)	Umaraliev i sar. (2025a)
98	Eriodiktiol	6,31	$C_{15}H_{11}O_6$	287,05611	287,05608	0,1	135.04526(72), **151.00378**(100), 287.04678(23)	Yagi i sar. (2024)
99	Luteolin	6,39	$C_{15}H_9O_6$	285,04046	285,04054	-0,27	175.04097(2), 199.03978(2), **285.04062**(100)	Chang i sar. (2025)
100	Izoramnetin	6,43	$C_{16}H_{11}O_7$	315,05103	315,05122	-0,62	**300.02768**(100), 315.05118(10)	Wubuli i sar. (2024)
101	Spinacetin	6,63	$C_{17}H_{13}O_8$	345,06159	345,06138	0,62	315.01471(74), **330.03818**(100), 345.06085(5)	Moscatelli i sar. (2006)
102	Naringenin	6,81	$C_{15}H_{11}O_5$	271,0612	271,0613	-0,39	107.01393(10), 119.05026(37), **151.00374**(100), 165.01924(4), 177.01923(13), 271.06110(59)	Chang i sar. (2025)
103	Apigenin	6,83	$C_{15}H_9O_5$	269,04555	269,04582	-1,03	151.00388(3), 225.05482(2), **269.04565**(100)	Chang i sar. (2025)

104	Homoeriodiktiol	6,88	$C_{16}H_{13}O_6$	301,07176	301,07214	-1,25	151.00398(85), 213.05594(14), 286.04666(21), **301.07367**(100)	Umaraliev i sar. (2025b)
105	Hrizoeriol	6,91	$C_{16}H_{11}O_6$	299,05611	299,0562	-0,31	**284.03259**(100), 299.05609(19)	Sukhrobov i sar. (2025)
106	Nepetin	6,98	$C_{16}H_{11}O_7$	315,05103	315,0514	-1,17	165.99088(5), 206.99352(78), 207.02951(12), 272.03204(3), **300.02753**(100), 315.05115(17)	Chang i sar. (2025)
107	Jaceozidin	6,98	$C_{17}H_{13}O_7$	329,06668	329,06693	-0,77	271.02512(5), **299.01981**(100), 314.04333(38), 329.06689(12)	Chang i sar. (2025)
108	Trihidroksi-trimetoksiflavon	7,19	$C_{18}H_{15}O_8$	359,07724	359,07699	0,71	301.03650(6), 314.00714(3), 329.03079(84), **344.05365**(100), 359.07678(4)	Chang i sar. (2025)
109	Hispidulin	7,47	$C_{16}H_{11}O_6$	299,05611	299,05636	-0,82	271.02469(5), 284.03302(66), **299.05661**(100)	Chang i sar. (2025)
110	Eupatilin	7,73	$C_{18}H_{15}O_7$	343,08233	343,08223	0,27	285.04071(16), **313.03564**(100), 328.05933(51), 343.08224(12)	Chang i sar. (2025)
111	Kasticin	7,81	$C_{19}H_{17}O8$	373,09289	373,09287	0,05	315.05228(3), 328.02435(3), **343.04608**(100), 358.06985(33)	Chang i sar. (2025)
112	Arteanuin B	7,83	$C_{15}H_{19}O_3$	247,13397	247,13427	-1,22	133.10330(18), **203.14453**(100), 247.13603(31)	Mandić i sar. (2025)
113	Akacetin	7,97	$C_{16}H_{11}O_5$	283,0612	283,0615	-1,08	268.03775(77), **283.06113**(100)	Chang i sar. (2025)
114	Cirsimaritin	8,01	$C_{17}H_{13}O_6$	313,07176	313,07216	-1,27	255.0302(30), 269.04575(5), 283.02512(71), **298.04858**(100), 313.0723(21)	Chang i sar. (2025)
Seskviterpenski laktoni								
115	Valerianin C	4,33	$C_{16}H_{21}O_7$	325,12928	325,12956	-0,88	163.07683(26), **175.11304**(100), 193.12347(39), 219.10237(27), 237.11311(33), 281.10461(14)	Mukatay i sar. (2023)
116	9-Demetilartemizinin	5,28	$C_{14}H_{19}O_5$	267,1238	267,12389	-0,35	57.03465(21), 125.0974(12), 135.08171(86), **153.09232**(100), 169.08716(19), 205.12364(18)	Avery i sar. (1992)
117	Artemarginolid C	5,36	$C_{15}H_{17}O_5$	277,10815	277,10843	-1,03	177.09245(31), **189.12875**(100), 191.10797(34), 200.08449(46), 218.09515(61), 233.11882(22)	Chang i sar. (2025)
118	Nivalenol	5,5	$C_{15}H_{19}O_7$	311,11363	311,11367	-0,13	73.02961(15), 111.08166(17), 205.12378(32), **223.13431**(100), 267.12421(31), 311.11404(8)	Liu i sar. (2022)
119	Deoksinivalenol	5,71	$C_{15}H_{19}O_6$	295,11871	295,11895	-0,81	97.06591(99), 99.04536(15), 111.08155(33), 151.07648(10), 163.11316(10), **189.12857**(100)	Wang i sar. (2023b)
120	Hidroheptelidična kiselina	5,85	$C_{15}H_{21}O_6$	297,13436	297,1344	-0,14	57.03457(50), 175.11278(14), **235.13406**(100), 253.14449(20), 267.12344(14), 297.13449(35)	Huang i sar. (2023)

121	Dihidroartemizinin	5,88	$C_{15}H_{23}O_5$	283,1551	283,15536	-0,93	59.01381(16), 179.14435(4), **239.16521**(100), 283.15500(37)	Hussain i sar. (2025)
122	*Ciwujiatone*	5,92	$C_{22}H_{25}O_9$	433,15041	433,15023	0,41	358.10605(7), 373.13266(5), 403.10345(9), **418.12750**(100), 433.15094(39)	NA
123	Deoksiartemizinin	6,42	$C_{15}H_{21}O_4$	265,14453	265,14467	-0,52	203.14442(12), 221.15428(3), 247.13181(5), **265.14444**(100)	Xu i sar. (2024)
124	Heksahidroridentin	6,5	$C_{15}H_{25}O_4$	269,17583	269,17598	-0,53	**269.17609**(100)	Irwin i sar. (1969)
125	Artemiziten	6,69	$C_{15}H_{19}O_5$	279,1238	279,12409	-1,04	**153.09236**(100), 191.14442(10), 235.13438(15)	Xu i sar. (2024)
126	Artemizinin	6,83	$C_{15}H_{21}O_5$	281,13945	281,13956	-0,39	57.03460(18), 177.12871(15), 193.15990(58), 219.13901(15), **237.14969**(100), 281.13968(15)	Shen i sar. (2025)
127	Karlaolid A	6,85	$C_{19}H_{23}O_5$	331,1551	331,15529	-0,58	239.14418(22), 257.15491(16), 269.15479(19), 287.16547(19), 301.14459(17), **331.15536**(100)	Bang i sar. (2008)
128	Sausureozid B	6,99	$C_{19}H_{29}O_8$	385,18679	385,18662	0,43	**101.06091**(100), 113.02456(55), 177.12886(15)	Wu i sar. (2026)
129	Helenalin	7	$C_{15}H_{17}O_4$	261,11323	261,11363	-1,5	190.06343(12), 191.07130(6), 211.07617(5), 231.10284(97), 243.10281(92), **261.11334**(100)	Xu i sar. (2024)
130	Arglabin	7,02	$C_{15}H_{17}O_3$	245,11832	245,11853	-0,85	135.08159(27), 147.08156(11), 161.09734(42), 186.10506(21), **201.12854**(100), 245.11829(34)	Xu i sar. (2024)
131	Arteminorin A	7,3	$C_{22}H_{17}O_{10}$	441,08272	441,0828	-0,18	163.04037(40), 175.04033(54) 221.00954(88), 236.03300(25), **411.03632**(100)	He i sar. (2009)
132	Dihidroartemizinin	7,33	$C_{15}H_{23}O_4$	267,16018	267,16028	-0,35	**59.01387**(100), 249.14922(5), 267.16052(16)	Xu i sar. (2024)
133	2-Metill-2-butenoil-deacetilludalbin	7,54	$C_{20}H_{25}O_5$	345,17075	345,17063	0,35	229.19698(11), 257.19131(61), 301.18176(24), 330.03638(14), **345.17142**(100)	Li i sar. (2024)
134	Epoksidehidroleukodin	7,55	$C_{15}H_{15}O_4$	259,09758	259,09777	-0,74	190.06364(22), **231.10272**(100), 259.09772(56)	Wong i Brown, (2002)
135	Artezin	7,72	$C_{15}H_{21}O_3$	249,14962	249,14973	-0,43	57.03461(11), 189.1286(13), 205.15993(9), 231.13908(19), **249.14964**(100)	Mericli i sar. (1988)
136	Artemidubolid R	8,09	$C_{30}H_{43}O_8$	531,29634	531,29677	-0,81	125.06123(29), 215.10779(37), 217.12364(30), 233.11752(28), 243.13916(29), **531.29889**(100)	Gao i sar. (2022)
137	Artemzongdianolid	8,1	$C_{31}H_{39}O_9$	555,25996	555,25996	-0,01	147.08212(9), 185.13371(9), **199.11290**(100), 217.12421(13), 261.11346(22), 509.25165(3)	Dong i sar. (2022)

138	Milifolid A	8,27	$C_{30}H_{33}O_9$	537,21301	537,21321	-0,38	191.07152(14), 205.05063(25), 219.06641(49), **243.10269**(100), 245.08205(14)	Mukatay i sar. (2023)
139	Artemidubolid I	8,47	$C_{30}H_{37}O_7$	509,25448	509,25506	-1,15	57.03466(11), 147.08177(11), **199.11313**(100), 217.12354(8), 245.11858(5)	Mukatay i sar. (2023)
140	Dehidroleukodin	8,56	$C_{15}H_{15}O_3$	243,10267	243,10295	-1,17	215.108(1), 228.0798(2), 243.10297(100), 244.10637(2)	Wang i sar. (2025)
141	Artemizinska kiselina	9,53	$C_{15}H_{21}O_2$	233,1547	233,15487	-0,72	**233.15495**(100)	Ashbacher i sar. (2025)
142	Artefrejnizin B	10,44	$C_{30}H_{41}O_6$	497,29086	497,29133	-0,94	203.14409(15), 233.15448(9), 247.13431(23), 265.14511(11), 453.30182(26), **497.29059**(100)	Zhang i sar. (2018)
143	Artematrolid N	10,5	$C_{30}H_{33}O_6$	489,22826	489,22842	-0,32	123.04541(48), 219.10303(35), 225.12894(25), **269.11874**(100), 311.12943(19)	Shao i sar. (2022)
144	Artemeriopolid C	10,6	$C_{30}H_{37}O_5$	477,26465	477,26483	-0,39	187.11328(6), 188.11674(7), 233.11684(19), 234.12170(22), 235.12479(12), **461.27008**(100)	He i sar. (2023)
145	Apsintin	11,58	$C_{30}H_{39}O_6$	495,27521	495,27535	-0,27	203.14447(99), 247.13416(58), **249.14972**(100), 409.30475(20), 435.28717(33), 453.29617(18)	Roohnavaz i sar. (2025)
Lignani								
146	Siringarezinol	6,81	$C_{22}H_{25}O_8$	417,15549	417,15546	0,07	138.03244(11), 153.05605(10), 207.06651(10), 387.10526(11), **402.13229**(100), 417.15564(13)	Ge i sar. (2023)
147	Podofilotoksin	6,81	$C_{22}H_{21}O_8$	413,12419	413,12401	0,44	203.03508(31), 219.06667(23), 355.08228(17), 368.05301(36), **383.07727**(100), 398.10120(8)	NA
148	Mediorezinol	6,92	$C_{21}H_{23}O_7$	387,14493	387,14471	0,56	176.04807(18), 181.0508(27), 342.10968(5), 357.09329(14), 372.12146(32), **387.14496**(100)	Zan i sar. (2010)
149	Epimagnolin A	8,33	$C_{23}H_{27}O_7$	415,17623	415,17618	0,1	**59.01381**(100), 251.14432(28), 295.13388(26), 355.15475(9), 385.05533(3), 400.08105(4)	Ortet i sar. (2011)
150	Lapaol B	8,73	$C_{31}H_{33}O_9$	549,21301	549,21344	-0,78	312.02756(21), 313.03552(17), **327.05121**(100), 534.1897(30), 549.2132(87)	NA
Masne kiseline								
151	Azelaična kiselina	5,78	$C_9H_{15}O_4$	187,09758	187,09756	0,11	97.06603(6), **125.09740**(100), 169.08743(5), 187.09779(39)	Hbika i sar. (2025)
152	Undekandiojska kiselina	6,95	$C_{11}H_{19}O_4$	215,12888	215,12899	-0,49	153.12859(49), 171.13913(1), **197.11845**(100), 215.12892(56)	Yagi i sar. (2024)

153	Trihidroksioktadekadienska kiselina	6,99	$C_{18}H_{31}O_5$	327,2177	327,21794	-0,75	171.10255(40), 183.13902(22), **211.13399**(100), 229.14445(68), 291.19681(19), 327.21765(98)	Yagi i sar. (2024)
154	Traumatska kiselina	7,18	$C_{12}H_{19}O_4$	227,12888	227,12919	-1,33	165.12859(11), **183.13905**(100), 209.11888(3), 227.12938(3)	Yagi i sar. (2024)
155	Trihidroksioktadecenska kiselina	7,26	$C_{18}H_{33}O_5$	329,23335	329,23373	-1,15	139.11298(37), 171.10280(99), 211.13406(44), 229.14467(30), **329.23370**(100)	Yagi i sar. (2024)
156	Hidroksiperoksidoktadekatrienske kiseline	8,22	$C_{18}H_{29}O_4$	309,20713	309,20751	-1,2	113.09726(73), 137.09715(19), 171.10277(83), **195.10272**(100), 291.19672(18), 309.20734(15)	Zhang i sar. (2014)
157	Dihidroksioktadekadienska kiselina	8,87	$C_{18}H_{31}O_4$	311,22278	311,22305	-0,85	139.11304(26), **171.10303**(100), 183.10312(11), 185.11867(34), 201.11362(20), 293.21268(50)	Zhang i sar. (2014)
158	Heksandekandiojska kiselina	9,14	$C_{16}H_{29}O_4$	285,20713	285,20727	-0,47	223.20705(87), 241.21846(4), **267.19687**(100), 285.20740(74)	NA
159	Oktadekatetraenska kiselina	9,16	$C_{18}H_{27}O_2$	275,20165	275,2019	-0,91	177.16493(4), 231.21184(12), **275.20197**(100)	Cui i sar. (2024)
160	Dihidroksioktadekanska kiselina	9,21	$C_{18}H_{35}O_4$	315,25408	315,25439	-0,96	297.24387(12), **315.25439**(100)	Ul'chenko i Glushenkova, (2001)
161	Okso-oktadekadienska kiselina	9,22	$C_{18}H_{29}O_3$	293,21222	293,21229	-0,24	183.13898(18), **223.17044**(100), 235.17043(52), 249.18628(48), 275.20190(80), 293.21301(88)	Zhang i sar. (2014)
162	Hidroksioktadekadienska kiselina	9,58	$C_{18}H_{31}O_3$	295,22787	295,22786	0,02	171.10284(46), 195.13899(11), **277.21753**(100), 295.22809(68)	Yagi i sar. (2024)
163	Hidroksiekozatetraenska kiselina	9,71	$C_{20}H_{31}O_3$	319,22787	319,22813	-0,82	**319.22800**(100)	Watcho i sar. (2011)
164	Hidroksitetrakozanska kiselina	10,46	$C_{24}H_{47}O_3$	383,35307	383,35325	-0,48	337.34799(57), 365.18417(3), **383.35309**(100)	Goncharova i sar. (2023)
165	Hidroksiheksadekanska kiselina	10,96	$C_{16}H_{31}O_3$	271,22787	271,22797	-0,37	225.22252(86), **271.22797**(100)	Liu i sar. (2025)
166	Eiokozanil kafeat	11,25	$C_{29}H_{47}O_4$	459,34798	459,3479	0,19	161.02452(2), 179.03548(2), **459.34824**(100)	NA
167	Oktadekadienska kiselina	11,42	$C_{18}H_{31}O_2$	279,23295	279,23303	-0,29	**279.23331**(100)	Pouresmaeil i sar. (2025)
168	Heksakozil kumarat	11,42	$C_{35}H_{59}O_3$	527,44697	527,44693	0,07	145.02988(2), 163.0406(2), **527.44739**(100)	Martínez i sar. (1987)
169	Hidroksioktadekanska kiselina	11,47	$C_{18}H_{35}O_3$	299,25917	299,25933	-0,53	**59.01383**(100), 75.00901(2), 299.25964(6)	Goncharova i sar. (2023)
170	Dokozil kumarat	12,73	$C_{31}H_{51}O_3$	471,38437	471,38421	0,33	145.02980(4), 163.04037(2), **471.38477**(100)	Mukatay i sar. (2023)

171	Oktadecil kafeat	13,43	$C_{27}H_{43}O_4$	431,31668	431,31652	0,38	134.03763(2), 161.02472(3), 179.03526(3), **431.31705**(100)	Lv i sar. (2013)
172	Dokozil kafeat	13,64	$C_{31}H_{51}O_4$	487,37928	487,37922	0,13	161.02464(2), 179.03502(2), **487.37985**(100)	Lv i sar. (2013)
173	Tetrakozil kafeat	13,79	$C_{33}H_{55}O_4$	515,41058	515,41075	-0,32	161.02492(2), 179.0358(2), **515.41101**(100)	NA
174	Tetrakozil kumarat	13,82	$C_{33}H_{55}O_3$	499,41567	499,41557	0,2	145.02971(3), 163.04036(2), **499.41611**(100)	Mukatay i sar. (2023)
Drugi metaboliti								
175	Disaharid	0,46	$C_{12}H_{21}O_{11}$	341,10894	341,10886	0,23	59.01385(63), 71.01392(36), **89.02447**(100), 101.02452(30), 119.03513(35)	Xiao i sar. (2025)
176	Pentoza	0,47	$C_5H_9O_5$	149,04555	149,04554	0,06	71.01390(14), 73.02955(16), **89.02445**(100), 103.04012(8), 131.03511(19), 149.04564(92)	Bourgou i sar. (2017)
177	Heksoza	0,47	$C_6H_{11}O_6$	179,05611	179,0564	-1,6	**59.01391**(100), 71.01397(43), 87.00890(40), 89.02451(40), 161.04579(22), 179.05678(53)	Xing i sar. (2025)
178	Heksozid tuberonske kiseline	3,85	$C_{18}H_{27}O_9$	387,16606	387,1658	0,67	**59.01380**(100), 89.02439(33), 101.02446(20), 119.03507(16), 163.11263(12), 207.10265(34)	Chang i sar. (2025)
179	Tuberonska kiselina	4,46	$C_{12}H_{17}O_4$	225,11323	225,11331	-0,35	**59.01392**(100), 139.07733(9), 163.11348(11), 181.12526(8), 225.11369(32)	Yagi i sar. (2024)
180	Eriodiktiol halkon	5,71	$C_{15}H_{11}O_6$	287,05611	287,05627	-0,56	**125.02448**(100), 151.00385(12), 152.01164(12), 201.05605(13), 243.06636(17), 259.06134(79)	Chang i sar. (2025)
181	2-Buten-1-ol-1,2-dioksin derivat	6,23	$C_{13}H_{19}O_5$	255,1238	255,12394	-0,56	151.11285(17), 193.12337(25), 195.10265(22), **211.13400**(100), 237.11317(23), 255.12390(55)	Rustaiyan i sar. (1987)
182	Apscisinska kiselina	6,33	$C_{15}H_{19}O_4$	263,12888	263,12897	-0,33	186.10526(10), 201.12894(35), 204.11578(12), 219.13957(24), 245.11879(7), **263.12933**(100)	Lian i sar. (2024)
183	Homovanilinska kiselina	6,51	$C_9H_9O_4$	181,05063	181,0509	-1,46	137.09727(30), **166.02716**(100), 181.05074(92)	Stojanović i sar. (2020)
184	3,9-Dihidroksi-5,7-megastrigmadien-4-on	7,27	$C_{13}H_{19}O_3$	223,13397	223,13394	0,1	177.12860(7), 179.14453(7), 205.12346(4), **223.13419**(100)	Wu i sar. (2026)
185	Iličinska kiselina	8,19	$C_{15}H_{23}O_3$	251,16527	251,16551	-0,97	57.03466(11), 207.17601(13), 223.17061(6), 233.15613(5), **251.16547**(100)	Kuerban i sar. (2025)
186	12-Okso-fitodienska kiselina	9,37	$C_{18}H_{27}O_3$	291,19657	291,19688	-1,06	111.08177(18), 195.13942(18), 235.17192(3), 247.20744(7), 273.18576(5), **291.19708**(100)	Shen i sar. (2025)
187	Ursolna kiselina	11,83	$C_{30}H_{45}O_3$	453,33742	453,33823	-1,79	233.15474(3), 407.33252(4), 409.34839(5), **453.33789**(100)	Ali i sar. (2023)

Prilog 33. Površine pikova identifikovanih jedinjenja u 70% etanolnim ekstraktima nadzemnih delova osam vrsta *Artemisia*

Br	Naziv jedinjenja	AABSEDOK	AALBEDOK	AANEDOK	ACAMPEDOK	APPONEDOK	ASANTEDOK	ASCOPEDOK	AVEDOK
Organske kiseline									
1	Hininska kiselina	2437705397	1605467380	558426354	1126376188	1367995198	392129756	937828031	498428550
2	Glukonska kiselina	1399998124	1050285378	1440495573	693857950	545715137	386098836	750216091	394556527
3	Pentonska kiselina	160962634	156796977	214917527	155842069	152681605	133048817	134191494	213051932
4	Maleinska kiselina	424431085	322782313	459955369	286214754	397099150	230140590	312786683	663050611
5	Jabučna kiselina	1854471442	1460132183	1935617783	1349474572	1774311864	984549256	1447865565	2823028043
6	3,4-O-Izopropilidenšikiminska kiselina		238085		353831	82007872			1910864
7	Izopropilmalatna kiselina	142444904	82090218	90477650	12164375	131305085	108150819	37927562	104993067
Hidroksicinaminske kiseline									
8	Heksozid kafeoilhininske kiseline	52579298	86198214	16808345	166506857	64982263	41568999	63159449	45687659
9	Kafeoilgalaktarna kiselina	354635655	9559555		4865099	44560857			51611394
10	Kafeoil heksozid	32762699	55184749	52349956		50253745	178265949	529856180	75814115
11	1-O-Kafeoilhininska kiselina	4568823638	5772552322	1555513093	7411218016	5044605279	2796855293	5661947654	2759517009
12	Kafeinska kiselina	258936078	259460433	256760368	369682143	280551466	181908489	400967202	43540979
13	3-O-Kafeoilhininska kiselina	1859535				46430090		73537584	57438609
14	Kafeoil pentozid		2282278252		760810281	7512439	6771244	1093737037	761049401
15	p-Kumarinska kiselina		525756				29195488		165908
16	5-O-Feruloilhininska kiselina	198355705	718473773	790954353	62775358	293543262	86272096	345215589	132125731
17	Feruloy-acetil-diheksozid		489594375		9420507	107152258	11660544	6944886	
18	Heksozid dikafeoilhininske kiseline	62497406	137490312	67937958	255837908	72798933	93571222	72178580	93834205
19	Dihidroferulna kiselina						118375340		
20	Heksozid kafeoilhininske kiseline 2	101532462	88365173		132223375				

21	5-O-Kafeoilhininska kiselina	3587741	2358633	163159549		2376870	289342967	244708193	225498730
22	Dikafeoilhinska kiselina 1	5944488594	7471049042	5073285282	7484702164	7589811955	7142066293	5421738407	6013817780
23	Hidroksifenetil-kafeoil heksozid		19590157		508180840	7624727	10135788	3321420	435776
24	Diferuloil-diheksozid (Heloniosid A)	8174096	650355088	734798904	1905540	134045367	59455973	1994322	1156522
25	Metil kafeat	6661841	12834437	22841541	22519045	10629978	12859709	36497662	12724430
26	Kumaroil-kafeoilhininska kiselina	28865742	80836886	24083228	39251246	65881824	25016826	12074608	219997096
27	Kafeoil-hidroksibenzoil heksozid		509024903	13628040	118154563	610044133	143525489	104202669	58792583
28	Prenilovani derivat kumarinske kiseline	1535406			32262652	2720180	14292540	36146670	
29	Trikafeoilaltrarna kiselina								
30	4-O-Feruloilhininska kiselina			146009535	2166161	18601466	14252320		
31	Trikafeoilhininska kiselina 1	9369637	20709038	27881965	24845935	26457116	18721798	12481500	14280052
32	Kafeoil-feruloilhininska kiselina	90331303	555456633	2055543385	158330947	216589070	162665685	63007949	89031038
33	Dikafeoilhininska kiselina 2	98403115	261140950	199373976	137333646	225803873	121673680	73183491	157036544
34	Diferuloilhininska kiselina		10868374	396233146	19202224	3218797	2222508	2188344	3069229
35	Trikafeoilhininska kiselina 2	60420732	373752569	53425577	140119847	747095909	373941824	47157734	150769946
36	Izobutiril-trikafeoilheksarinska kiselina								
37	Acetil-heloniosid A (Heloniosid B)	1294210	1843007904	10185632	29862166	474089942	11645576	7775453	2795704
38	Kalceolariozid B								
39	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 1	685375			597804			1893466513	634415
40	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 2							283714384	
41	Artepillin A		303673	1135961	311469048		10472906	1345890902	709026
Hidroksibenzoeve kiseline									
42	Dihidroksibenzoil heksozid	70231893	222725203	112798483	79369772	145272823	26424740	86369627	749550212
43	Dihidroksibenzoeva kiselina	49416916	37665961	79318909	58778581	34423524	30706795	41923342	27553091
44	Dihidroksibenzoil-pentozil-pentozid	53336383			413041175			46926864	1994650

45	Hidroksibenzoeva kiselina 1	9557272		38432163	17478461	11514632	36944895	9354559	27150646
46	Hidroksibenzoeva kiselina 2	5069255	53633491	23709224	44628797	19485585	15726950	31002325	43893286
47	Dihidroksibenzoil-hidroksibenzoil heksozid		115177258	6358262	3777814	147747104	8840866	193950	98921426
48	Trimetoksibenzoeva kiselina								
49	Trimetoksibenzoil-heksozil-oksifeniletanon								
Kumarini									
50	Eskulin		252541820		95199963	62556415	35864603	33052747	79418620
51	Skopoletin pentozil-heksozid (Fabiatrin)								
52	Fraksin		1811600218	3373044	42739663	51593680		1475063	7807348
53	Eskuletin		47276824	88386360	31144198	51028991	75721286	53555776	19812638
54	Izofraksidin heksozid		91578310			10512026			
55	Umbeliferon	7894006	1144232950	20842614	7396542	95155261	22977529	6303931	3335133
56	Skopoletin		630951567	265536858	72051251	330070317	22297507	20459953	
57	Izofraksidin		488117225	18846002	97800732	66119283	27679516	13953473	
58	5,7,3′,4′-Tetrahidroksi-4-fenilkumarin 5-O-(6"-pentozil)-heksozid	64347227	14619433	4732838	50443647	42326003	52107759	33821948	5629892
59	Metil llakarol	4719191							3302603
Flavonoidni C-glikozidi									
60	Apigenin 6,8-di-C-heksozid (Vicenin 2)	415817916	176871458	92176115	11135287	6391282	44300235	1426606852	31784490
61	Luteolin C-(2"-pentozil)-heksozid			33256991					
62	Hrizoeriol 6-C-(2″-heksozid)-heksozid	9876983		6028679				2228421	
63	Apigenin C-(2"-heksozil)-heksozid	28863272		35368437		3928986	6759098	20451278	19493358
64	Apigenin C-pentozid-C-heksozid ((Izo)shaftozid)	1114688	37594482	3160299840			27230367		57956530
65	Luteolin C-heksozid ((Izo)orientin)			165186228					
66	Apigenin C-heksozid (Izo)viteksin))	96986934	9069850	299725439			15799292	11882172	29516693

67	Apigenin C-(2"-ramnozil)-heksozid		2302412	50080585	2292095		1723013		
Flavonoidni O-glikozidi									
68	Miricetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	55547193	8676815				16660500		
69	Kvercetin 3-O-(6"-heksozil)-heksozid	84457165	13205317	11584698	15105816			27809912	24446630
70	Kvercetin 3-O- heksozid -7-O-ramnozid							41731688	
71	Kvercetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Rutin)	468026910	2757445381	288116001	2960282525	4321835248	1190767535	1991439613	1423979621
72	Patuletin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	76143162	364856680	15823251	2943025620	25124175	504370070	6266191	1076600
73	Kvercetin 3-O-heksozid	311897480	624691771	656062013	321016982	721554913	323881160	2202226951	911808124
74	Patuletin 7-O- heksozid (Patulitrin)	200818802	520530172	1914423293	1919610159	161837376	216620628	185819128	20013371
75	Izoramnetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid	10391739					365656331		
76	Kvercetin 3-O-pentozid	18493579	42785208	12286056	18483966	51421608	6828424	151272784	58300728
77	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 1	99559053	34896076	11207971	149049696	12020585	52739149	247172334	213729812
78	Kvercetin 3-O-(6"-acetil)-heksozid	49617760	36504347	11178805	128491524	12214486	57498629	227425216	248250973
79	Kempferol 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	75739534	384037282		145758384	398819552	71462785	51393163	340814068
80	Spinacetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid	14243434		34302289	876599		182617363		
81	Izoramnetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Narcisin)	248240285	573941934	10080569	500151797	47941686	139109618	51425570	112940056
82	Apigenin-7-O-(2"-ramnozil)-heksozid (Roifolin)	4869805	8326375			7419036	4992953	3772514	
83	Spinacetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	432547438	120180018	1862218	288733703	7708402	8490920	2220449	
84	Kempferol 3-O- heksozid (Astragalin)	102909569	56007997	176243003	6295381	51154609	29932805	145741998	297549400
85	Izoramnetin 3-O- heksozid	108279993	201617968	159407742	99814477	207360602	216645317	131792822	87238134
86	Apigenin 7-O- heksozid (Apigetrin)	4045174	8535886	25957732		12107385	3361814		16600003
87	Trihidroksi-dimetoksiflavon O-pentosyl- heksozid	15856696			14234935	6471137	24649763		2637647

88	Spinacetin 3-O- heksozid	344690998	180019651	59279184	45128877		189540238	18781097	1077004
89	Kvercetin 3-O-(6"-cafeoil)-heksozid		83949521	3631742	4607188		160175185	146313571	37813766
90	Patuletin 3-O-(6"-cafeoil)-heksozid (Tinktosid)		42072242	5555870	3514672		281807207	861671	
91	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 2	7165201	802390568	568756525	204195789	919598419	1166917890	343493686	269389372
92	Luteolin 7-O-(6"-cafeoil)-heksozid		9684670	4949333			36288862	13363102	9375229
93	Spinacetin 3-O-(6"- cafeoil)-heksozid		12056398	1464242			958057798		
94	Nepetin 3-O-(6"- cafeoil)-heksozid (Raunosid D)		42853151		1596635		736109559	2093239	8323271
95	Apigenin 7-O-(6"- cafeoil)-heksozid						10174294		
Flavonoidni aglikoni									
96	Taksifolin		20824992		1449840		3335231	156400173	
97	Patuletin	8449388	7848230	81044376	84872142	1460374	72059140	50364384	
98	Eriodiktiol	17434249	102750075	24305032	3118662	99001411	148274007	119281690	26529352
99	Luteolin	52210016	464066784	106644893	48091795	287053786	621755735	461569048	183638746
100	Izoramnetin	9785954	840285335	60951617	14858231	168987482	50442619	1066337659	38888261
101	Spinacetin	2927961	727990509	108850308	19498883	155247863	522304425	295443644	1517851
102	Naringenin	2982962	14229068	7731352	8087915	23707327	33130888	234857913	19082580
103	Apigenin	12055189	40029115	22215193	18809240	258070444	320693862	186606768	75993577
104	Homoeriodiktiol	8156394	8396192	12605177	3024221	25441750	34809776	224513255	10909856
105	Hrizoeriol	51318960	1117187549	35409581	72952627	468803619	176208724	528852757	20977999
106	Nepetin	13845626	52719367	6141785	74228776	18276056	176609957	788312063	24348925
107	Jaceozidin	20843939	394579277	10531534	38980612	497797141	92205087	1212501494	107684513
108	Trihidroksi-trimetoksiflavon	30958182	560502616	2064490321	46413042	43759330	49480619	1016494757	
109	Hispidulin	6771481	29782092	9952067	7383330	2061530055	37110828	62966978	6114924
110	Eupatilin	6980081	33433560	9055205	20343746	36793342	54364336	210997468	115308546
111	Kasticin	102312439	49383042	820005726	2618807		37767408	57369409	629222
112	Arteanuin B	427828	2654372	234172234	1990449	12769680	19408312	575599	11030658

113	Akacetin	1142313	92340083	5347017	6538366	1879138343	174064219	466298213	5171583
114	Cirsimaritin	635116	165956651		60413892	341217316	297514061	327231935	17288831
Seskviterpenski laktoni									
115	Valerianin C	62009251				2479875	3710029		
116	9-Demetilartemizinin			25825781	3202827		19303695		
117	Artemarginolid C	11279190				22443011	115752093		
118	Nivalenol					19246677			
119	Deoksinivalenol						86762441		17422727
120	Hidroheptelidična kiselina		4388072	31508003		86049965	183602490		3385828
121	Dihidroartemizinin		26241866				12715518	900306	
122	*Ciwujiatone*	11535936	3917172	3108327	26234212	3251289	11347492	8096132	5177703
123	Deoksiartemizinin		6524373				7642590		48927520
124	Heksahidroridentin	7428101	13964071	11661494			4492910		
125	Artemiziten		5712851	35582822		169113374	101855734	1388856	20329525
126	Artemizinin			5648391325		81697837			
127	Karlaolid A	1686738			41564682	813333		1232194488	
128	Sausureozid B	1337382		1481774	1282118	149610832	8685214	457580	2796877
129	Helenalin		601855	6850426	83517150	24430034	51561858	736349337	17295224
130	Arglabin	12789179		1456436	597406	8142711	4260503	1621433	597231461
131	Arteminorin A		9564702	333664	5637249	1495909	419489	17739418	813382
132	Dihidroartemizinin		14343783	98239443	4057159	3137895	12605071	3229797	
133	2-Metill-2-butenoil-deacetilludalbin					1720017	311495509	97478067	415366
134	Epoksidehidroleukodin			1303202	25368687			41581851	822262
135	Artezin			22327306		16802082	39814378		9205077
136	Artemidubolid R					5504352			
137	Artemzongdianolid	69020297				215410			
138	Milifolid A				11104752			2728734	
139	Artemidubolid I	32204571							2767022

140	Dehidroleukodin						27762800		
141	Artemizinska kiselina	13539407	11950333	11899164	15383558	10279015	7354861	12767303	15340831
142	Artefrejnizin B			6724601		2032093			
143	Artematrolid N						8041096		
144	Artemeriopolid C						7677495		
145	Apsintin			124276500	227212				
Lignani									
146	Siringarezinol	2528223	525166			11706764			
147	Podofilotoksin	1756791							
148	Mediorezinol	17351152	17597285	28951526	2936361	17497307	16975235	18998762	2375793
149	Epimagnolin A					12258863		727080734	
150	Lapaol B		43079583						
Masne kiseline									
151	Azelaična kiselina	81280482	62394192	171246472	102343773	57772283	95311028	88179591	139731753
152	Undekandiojska kiselina	19849702	19958597	32983619	21891263	21832497	34837201	19910741	33716492
153	Trihidroksioktadekadienska kiselina	304029188	249942511	547359079	340402969	273315808	501745577	271116927	698803266
154	Traumatska kiselina	42633638	140308322	97952355	174805054	210967687	67673511	51829863	205547817
155	Trihidroksioktadecenska kiselina	846205084	391269144	1116614317	706751025	484397379	639126450	979618610	824313828
156	Hidroksiperoksid oktadekatrienske kiseline	26049364		68083250	23627663	21263345	119380390	25306405	
157	Dihidroksioktadekadienska kiselina	22299409	39244570	54881561	32415646	52482443	117336628	49998727	34804415
158	Heksandekandiojska kiselina	1257783	1905664	1569601	3696865	3063099	8977508	2445078	1278972
159	Oktadekatetraenska kiselina	6425492	26730566	50347540	14543892	30314342	125510002	34125454	35704698
160	Dihidroksioktadekanska kiselina	6789600	11585697	51816508	8485421	16620166	58286673	15844869	21196245
161	Okso-oktadekadienska kiselina	145910089	526110776	1026895902	267557764	738833546	2135041672	607328269	613041616
162	Hidroksioktadekadienska kiselina	219455649	507747403	838745890	308582771	701396052	1531363972	822325520	405183273
163	Hidroksiekozatetraenska kiselina		95567	1808373	366626	1073594	2567302	2741071	288719

164	Hidroksitetrakozanska kiselina		211124		345988		14298093		160428
165	Hidroksiheksadekanska kiselina	64729738	59114540	129451848	86680833	179550660	364345786	145480726	51760958
166	Eiokozanil kafeat		1913674		1314372	8767269			16037913
167	Oktadekadienska kiselina	43495017	49658509	65389253	49356119	65635326	92957669	66721359	56761901
168	Heksakozil kumarat	5118858	15813370	12105286		12127188	1837943		
169	Hidroksioktadekanska kiselina	6483792	80540752	63683331	5719985	73231412	190291479	25340269	8883407
170	Dokozil kumarat	1378273296	193156699		66954120	13222163	68966582	50630846	65598253
171	Oktadecil kafeat	2510429	3567323	1230048	7476550	3320296	34793860	12657805	2329375
172	Dokozil kafeat	49511120	5649863	5703741	5760079	10184691	7925421	31160637	19170258
173	Tetrakozil kafeat	139596075	42564602			1163403	1679782		8587731
174	Tetrakozil kumarat	99726395	468260179	114672975		7444866			8379182
Drugi metaboliti									
175	Disaharid	85614905	166707195	32774410	325260229	133308601	44339971	55305851	148204766
176	Pentoza	191443797	714829540	68544894	1046208828	212725493	98729936	262720311	1700522070
177	Heksoza	283426067	248729562	301327812	221549612	165546654	181048997	374955230	138231870
178	Heksozid tuberonske kiseline	657286665	1068423861	354606609	414377716	407054512	237265321	256942998	588151026
179	Tuberonska kiselina	229659786	183344263	327838419	63891131	239044187	113371763	66696342	133208609
180	Eriodiktiol halkon		1606539	5223890	2746721	562006	3372483	980552426	
181	2-Buten-1-ol-1,2-dioksin derivat			93690819	1704439	40407404	7427607	995241	9019491
182	Apscisinska kiselina	9699446	3333049	65887476	4459327	38715037	37022034	4480221	90652632
183	Homovanilinska kiselina		21160547	183897804	545229	13536008	176826614	2348965	
184	3,9-Dihidroksi-5,7-megastrigmadien-4-on			139654124	683426				
185	Iličinska kiselina	10083789	11891688	37147710	6001361	71992459	29474839	5812157	
186	12-Okso-fitodienska kiselina	10094613	25808934	27452411	10458108	35722578	107397180	17020069	15105213
187	Ursolna kiselina			635585		551060			

Prilog 34. LC-MS analiza identifikovanih specijalizovanih metabolita u 50% acetonskim ekstraktima nadzemnih delova osam vrsta *Artemisia*

Br	Naziv jedinjenja	t_R, min	Molekulska formula $[M–H]^-$	Izračunata masa m/z	Tačna masa m/z	Δ ppm	MS^2 Fragmenti (% Baznog pika)	Ref. *Artemisia*
Organske kiseline								
1	Hininska kiselina	0,48	$C_7H_{11}O_6$	191,05611	191,05618	-0,37	85.02950(9), 127.03996(3), 173.04572(2), **191.05618**(100)	Chang i sar. (2025)
2	Glukonska kiselina	0,48	$C_6H_{11}O_7$	195,051	195,05122	-1,14	59.01386(21), **75.00883**(100), 87.00885(21), 99.00884(31), 129.01950(53), 195.05122(71)	Bourgou i sar. (2017)
3	Pentonska kiselina	0,48	$C_5H_9O_6$	165,04046	165,04066	-1,17	**75.00877**(100), 87.00874(21), 105.01939(16), 119.05012(6), 129.01926(10), 165.04050(69)	Landi i sar. (2022)
4	Maleinska kiselina	0,49	$C_4H_3O_4$	115,0037	115,00381	-0,97	**71.01393**(100), 115.00372(21)	Kebbab i sar. (2024)
5	Jabučna kiselina	0,5	$C_4H_5O_5$	133,0142	133,01422	-0,15	71.01382(36), 72.99310(9), 89.02439(7), **115.00359**(100), 133.01421(47)	Shen i sar. (2025)
6	3,4-O-Izopropilidenšikiminska kiselina	1,05	$C_{10}H_{13}O_5$	213,07685	213,07686	-0,08	73.02958(47), 125.09738(20), 151.07664(18), 167.07161(12), **169.08730**(100), 213.07719(35)	Shen i sar. (2025)
7	Izopropilmalatna kiselina	1,4	$C_7H_{11}O_5$	175,0612	175,0613	-0,56	85.06593(33), 113.06091(38), **115.04015**(100), 131.07144(9), 157.05078(11), 175.06134(59)	Yagi i sar. (2024)
Hidroksicinaminske kiseline								
8	Heksozid kafeoilhininske kiseline	0,49	$C_{22}H_{27}O_{14}$	515,14063	515,14091	-0,55	161.02464(7), 173.04541(4), 179.03523(11), **191.05627**(100), 323.07782(15)	NA
9	Kafeoilgalaktarna kiselina	0,71	$C_{15}H_{15}O_{11}$	371,06199	371,06178	0,54	85.02950(78), 129.01932(8), 133.01453(6), 147.03001(8), 191.01979(54), **209.03035**(100)	Szparaga i sar. (2021)
10	Kafeoil heksozid	1,18	$C_{15}H_{17}O_9$	341,08781	341,08754	0,78	135.04521(25), 161.02452(35), **179.03506**(100), 221.04570(36), 281.06665(20)	Zhang i sar. (2015)
11	1-O-Kafeoilhininska kiselina	1,31	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08768	0,35	**191.05629**(100)	Li i sar. (2025)
12	Kafeinska kiselina	2,22	$C_9H_7O_4$	179,03498	179,03505	-0,4	**135.04530**(100), 179.0352(23)	Yagi i sar. (2024)

13	3-O-Kafeoilhininska kiselina	3,36	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08755	0,71	**191.05638**(100)	Chang i sar. (2025)
14	Kafeoil pentozid	3,87	$C_{14}H_{15}O_8$	311,07724	311,07753	-0,93	131.03520(4), 135.04538(15), **149.04573**(100), 161.02457(3), 179.03525(19)	NA
15	p-Kumarinska kiselina	4,4	$C_9H_7O_3$	163,04007	163,04015	-0,51	**119.05031**(100), 163.04045(12)	Yagi i sar. (2024)
16	5-O-Feruloilhininska kiselina	4,5	$C_{17}H_{19}O_9$	367,10346	367,10324	0,58	93.03469(25), 111.04537(6), 173.04578(18), **191.05635**(100), 193.05078(11)	Chang i sar. (2025)
17	Feruloy-acetil-diheksozid	4,58	$C_{24}H_{31}O_{15}$	559,16684	559,16688	-0,07	160.01668(12), **175.04013**(100), 193.05066(7)	NA
18	Heksozid dikafeoilhininske kiseline	5,23	$C_{31}H_{33}O_{17}$	677,17232	677,17247	-0,22	173.04575(34), **179.03519**(100), 191.05627(50), 323.07764(20), 341.08795(30), 353.08768(19)	Jamal i sar. (2023)
19	Dihidroferulna kiselina	5,28	$C_{10}H_{11}O_4$	195,06628	195,06628	0,03	133.06616(6), 136.05321(5), **151.07671**(100), 195.06653(7)	Olennikov i sar. (2018)
20	Heksozid kafeoilhininske kiseline 2	5,57	$C_{22}H_{27}O_{14}$	515,14063	515,13956	2,08	135.04517(18), 161.02425(12), 173.04572(84), **179.03519**(100), 191.05634(87), 353.08923(16)	NA
21	5-O-Kafeoilhininska kiselina	5,58	$C_{16}H_{17}O_9$	353,08781	353,08732	1,37	135.04530(12), 179.03516(33), **191.05626**(100)	Chang i sar. (2025)
22	Dikafeoilhinska kiselina 1	5,58	$C_{25}H_{23}O_{12}$	515,1195	515,11944	0,12	135.04520(14), 161.02455(8), 173.04565(20), 179.03506(84), **191.05624**(100), 353.08768(11)	Li i sar. (2025)
23	Hidroksifenetil-kafeoil heksozid	5,68	$C_{23}H_{25}O_{10}$	461,14532	461,145	0,69	**161.02444**(100), 179.03523(7), 461.14542(27)	Jakupović i sar. (1991a)
24	Diferuloil-diheksozid (Heloniosid A)	5,79	$C_{32}H_{37}O_{17}$	693,20362	693,20353	0,14	160.01668(14), **175.04010**(100), 193.05070(19)	Zhao i sar. (2014)
25	Metil kafeat	5,82	$C_{10}H_9O_4$	193,05063	193,05075	-0,6	134.03748(32), 161.02451(19), 178.027450(5), **193.05070**(100)	Nasseri i sar. (2022)
26	Kumaroil-kafeoilhininska kiselina	5,9	$C_{25}H_{23}O_{11}$	499,12459	499,12466	-0,15	135.04536(7), 161.02475(13), **163.04034**(100), 173.04581(79), 179.03535(26), 191.05647(43)	Ren i sar. (2018)
27	Kafeoil-hidroksibenzoil heksozid	5,92	$C_{22}H_{21}O_{11}$	461,10894	461,10897	-0,08	93.03460(7), **137.02448**(100), 161.02452(26), 179.03506(7), 323.07764(9)	NA

28	Prenilovani derivat kumarinske kiseline	5,94	$C_{16}H_{17}O5$	289,10815	289,10828	-0,45	187.11293(33), 199.11285(39), 215.10779(12), 227.10776(10), 245.11847(25), **289.10825**(100)	Jakupović i sar. (1991b)
29	Trikafeoilaltrarna kiselina	5,96	$C_{33}H_{27}O_{17}$	695,12537	695,12599	-0,89	85.02961(7), 129.01953(5), 147.03018(4), 191.02010(13), **209.03056**(100), 371.06168(3)	NA
30	4-O-Feruloilhininska kiselina	6	$C_{17}H_{19}O_9$	367,10346	367,10335	0,3	93.03465(23), 134.03748(8), 173.04579(14), **191.05630**(100), 193.05081(28)	Chang i sar. (2025)
31	Trikafeoilhininska kiselina 1	6	$C_{34}H_{29}O_{15}$	677,15119	677,15082	0,55	173.04558(75), 179.03505(44), 191.05615(30), 281.04572(62), **341.06647**(100), 515.12134(12)	Chang i sar. (2025)
32	Kafeoil-feruloilhininska kiselina	6,01	$C_{26}H_{25}O_{12}$	529,13515	529,13525	-0,18	134.03781(5), 145.02979(16), 173.04582(29), 179.03516(6), 191.05670(9), **193.05089**(100)	Chang i sar. (2025)
33	Dikafeoilhininska kiselina 2	6,09	$C_{25}H_{23}O_{12}$	515,1195	515,11977	-0,53	135.04549(15), 161.02480(8), **173.04579**(100), 179.03523(96), 191.05641(60), 353.08804(15)	Li i sar. (2025)
34	Diferuloilhininska kiselina	6,41	$C_{27}H_{27}O_{12}$	543,1508	543,15112	-0,58	93.03469(13), 134.03752(18), 149.06094(11), 173.04567(29), 191.05637(27), **193.05078**(100)	Han i sar. (2008)
35	Trikafeoilhininska kiselina 2	6,46	$C_{34}H_{29}O_{15}$	677,15119	677,15166	-0,7	161.02441(14), **173.04553**(100), 179.03503(82), 191.05618(39), 335.07751(24), 353.08752(63)	Chang i sar. (2025)
36	Izobutiril-trikafeoilheksarinska kiselina	6,86	$C_{37}H_{33}O_{18}$	765,16724	765,16821	-1,26	85.0296(47), 129.01952(15), 147.03018(15), 179.03531(14), 191.02000(77), **279.07257**(100)	NA
37	Acetil-heloniosid A (Heloniosid B)	6,41	$C_{34}H_{39}O_{18}$	735,21419	735,21506	-1,18	160.01662(15), **175.04007**(100), 193.05064(18)	NA
38	Kalceolariozid B	7,06	$C_{23}H_{25}O_{11}$	477,14024	477,1407	-0,97	153.05585(14), **179.07169**(100), 209.08217(19), 389.16199(9), 402.13248(52), 417.15552(29)	Xiao i sar. (2020)
39	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 1	7,59	$C_{21}H_{25}O_6$	373,16566	373,16536	0,82	**59.01379**(100), 239.14398(20), 251.14435(37), 269.15475(17), 295.13403(16), 313.14468(85)	Ribnicky i sar. (2021)
40	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 2	8,73	$C_{21}H_{25}O_5$	357,17075	357,17045	0,85	**59.01382**(100), 197.09695(4), 198.10522(16), 253.15991(57), 297.14981(49)	Jakupović i sar. (1991b)
41	Artepillin A	7,71	$C_{19}H_{23}O_4$	315,16018	315,16043	-0,78	241.1599(74), 253.15984(71), 271.17041(36), 285.14963(21), 297.15018(15), **315.16028**(100)	Xu i sar. (2024)
Hidroksibenzoeve kiseline								

42	Dihidroksibenzoil heksozid	0,66	$C_{13}H_{15}O_9$	315,07216	315,07244	-0,89	109.02962(19), **153.01950**(100)	Liu i sar. (2021)
43	Dihidroksibenzoeva kiselina	0,86	$C_7H_5O_4$	153,01933	153,01941	-0,51	**109.02951**(100), 123.04513(3), 153.01939(31)	Yagi i sar. (2024)
44	Dihidroksibenzoil-pentozil-pentozid	1,22	$C_{17}H_{21}O_{12}$	417,10385	417,10368	0,41	108.02177(8), 109.02963(18), **152.01164**(100), 153.01921(6), 241.07178(13), 285.06058(4)	NA
45	Hidroksibenzoeva kiselina 1	1,22	$C_7H_5O_3$	137,02442	137,02454	-0,9	93.03468(7), **137.02458**(100)	Rahmani i sar. (2025)
46	Hidroksibenzoeva kiselina 2	5,53	$C_7H_5O_3$	137,02442	137,02451	-0,65	**93.03468**(100), 137.02461(68)	Rahmani i sar. (2025)
47	Dihidroksibenzoil-hidroksibenzoil heksozid	6,4	$C_{20}H19O_{11}$	435,09329	435,09322	0,14	93.03465(5), **137.02446**(100), 152.01154(71), 153.01939(42), 297.06174(20), 315.07230(36)	Umaraliev i sar. (2025a)
48	Trimetoksibenzoeva kiselina	7,07	$C_{10}H_{11}O_5$	211,0612	211,06148	-1,36	137.06090(23), **152.04811**(100), 153.05591(44), 167.07162(62), 196.03766(6), 211.06102(14)	Shen i sar. (2025)
49	Trimetoksibenzoil-heksozil-oksifeniletanon	7,6	$C_{24}H_{27}O_{11}$	491,15589	491,15686	-1,98	153.05603(31), 211.06186(52), 236.07022(17), 389.12747(10), **417.11987**(100), 432.14282(64)	Zhao i sar. (2015)
Kumarini								
50	Eskulin	0,91	$C_{15}H_{15}O_9$	339,07216	339,0718	1,04	**177.01936**(100)	Chang i sar. (2025)
51	Skopoletin pentozil-heksozid (Fabiatrin)	0,98	$C_{21}H_{25}O_{13}$	485,13007	485,13022	-0,32	**177.01964**(100)	Edwards i Rogerson (1927)
52	Fraksin	1,05	$C_{16}H_{17}O_{10}$	369,08272	369,08237	0,95	**161.02444**(100), 192.00572(1), 207.02951(3), 207.05139(5)	Xiao i sar. (2019)
53	Eskuletin	1,68	$C_9H_5O_4$	177,01933	177,01941	-0,42	105.03464(4), 133.02962(11), 149.02448(2), **177.01936**(100)	Rahmani i sar. (2025)
54	Izofraksidin heksozid	2,38	$C_{17}H_{19}O_{10}$	383,09837	383,09824	0,34	190.99922(33), 191.05664(21), **206.02231**(100), 221.04594(70)	Wu i sar. (2026)
55	Umbeliferon	4,57	$C_9H_5O_3$	161,02442	161,02451	-0,56	133.02971(3), **161.02466**(100)	Chang i sar. (2025)
56	Skopoletin	4,81	$C_{10}H_7O_4$	191,03498	191,03505	-0,34	148.01686(5), **176.01172**(100), 191.03528(15)	Yagi i sar. (2024)
57	Izofraksidin	5,08	$C_{11}H_9O_5$	221,04555	221,04578	-1,08	190.99863(43), **206.02205**(100), 221.04556(7)	Yagi i sar. (2024)
58	5,7,3′,4′-Tetrahidroksi-4-fenilkumarin 5-O-	5,4	$C_{26}H_{27}O_{15}$	579,13554	579,13588	-0,57	**285.04065**(100), 579.13629(13)	Chang i sar. (2025)

	(6"-pentozil)-heksozid							
59	Metil llakarol	5,57	$C_{16}H_{19}O_6$	307,11871	307,11875	-0,13	57.03475(17), 175.11314(14), **199.11276**(100), 217.12404(45), 219.10201(16)	Hofer i sar. (1986)
Flavonoidni C-glikozidi								
60	Apigenin 6,8-di-C-heksozid (Vicenin 2)	4,28	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15154	-0,58	**353.06668**(100), 383.07748(62), 413.08820(8), 473.10910(47), 503.12073(15), 593.15210(27)	Li i sar. (2025)
61	Luteolin C-(2"-pentozil)-heksozid	4,44	$C_{26}H_{27}O_{15}$	579,13554	579,13567	-0,21	369.06171(89), **399.07233**(100), 429.08286(31), 441.08337(17), 459.09348(26), 489.10388(28)	NA
62	Hrizoeriol 6-C-(2″-heksozid)-heksozid	4,56	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16167	0,14	**383.07712**(100), 413.08813(54), 425.08829(9), 443.09766(8), 503.11963(34), 533.12708(7)	Moulahoum i sar. (2022)
63	Apigenin C-(2"-heksozil)-heksozid	4,7	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15173	-0,91	311.05630(23), **383.07703**(100), 413.08765(77), 455.09879(13), 473.10873(29), 503.12051(15)	NA
64	Apigenin C-pentozid-C-heksozid ((Izo)shaftozid)	4,77	$C_{26}H_{27}O_{14}$	563,14063	563,14076	-0,23	**353.06656**(100), 383.07724(87), 413.08777(13), 443.09866(46), 473.10876(38), 503.11902(12)	Chang i sar. (2025)
65	Luteolin C-heksozid ((Izo)orientin)	4,83	$C_{21}H_{19}O_{11}$	447,09329	447,09307	0,47	297.04077(10), 299.05634(7), **327.05118**(100), 339.05066(5), 357.06131(47), 369.06177(4)	Zhang i sar. (2025)
66	Apigenin C-heksozid (Izo)viteksin))	5,16	$C_{21}H_{19}O_{10}$	431,09837	431,09816	0,5	283.06137(14), **311.05615**(100), 323.05612(5), 341.06638(29)	Martín-Gómez i sar. (2025)
67	Apigenin C-(2"-ramnozil)-heksozid	5,29	$C_{27}H_{29}O_{14}$	577,15628	577,15622	0,1	**353.06653**(100), 383.07733(66), 457.11450(95), 487.12506(49), 499.12308(6), 559.14673(5)	NA
Flavonoidni O-glikozidi								
68	Miricetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	4,45	$C_{27}H_{29}O_{17}$	625,14102	625,14113	-0,17	**316.02246**(100), 317.03006(47), 625.14075(13)	Alshehri i sar. (2018)
69	Kvercetin 3-O-(6"-heksozil)-heksozid	4,73	$C_{27}H_{29}O_{17}$	625,14102	625,14143	-0,65	178.99835(2), 271.02533(2), **300.02756**(100), 301.03464(12)	Han i sar. (2023)
70	Kvercetin 3-O-heksozid -7-O-ramnozid	4,73	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14645	-0,55	299.02005(56), 300.02734(10), 301.03568(47), **446.08578**(100), 447.09308(22), 463.08838(14)	Kim i sar. (2015)
71	Kvercetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Rutin)	5,15	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14631	-0,32	**300.02795**(100), 301.03558(30), 609.14673(12)	Li i sar. (2025)

72	Patuletin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,22	$C_{28}H_{31}O_{17}$	639,15667	639,15696	-0,45	165.99077(2), 287.01974(7), 302.04340(11), 316.02234(10), 330.03827(64), **331.04599**(100)	Umaraliev i sar. (2025b)
73	Kvercetin 3-O-heksozid	5,25	$C_{21}H_{19}O_{12}$	463,0882	463,08831	-0,24	151.00383(10), 178.99876(6), 300.02805(5), **301.03558**(100), 463.08844(23)	Li i sar. (2025)
74	Patuletin 7-O-heksozid (Patulitrin)	5,34	$C_{22}H_{21}O_{13}$	493,09877	493,09897	-0,41	181.01476(3), 287.02039(4), 315.01517(32), 316.02261(31), **330.03860**(100), 331.04437(56)	Chang i sar. (2025)
75	Izoramnetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid	5,39	$C_{27}H_{29}O_{16}$	609,14611	609,14626	-0,25	299.01990(17), 300.02756(17), **315.05118**(100), 594.12219(9)	NA
76	Kvercetin 3-O-pentozid	5,4	$C_{20}H_{17}O_{11}$	433,07764	433,07763	0,02	151.00414(3), 178.9984(2), 271.02487(4), **300.02759**(100), 301.03516(39)	NA
77	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)- heksozid 1	5,44	$C_{24}H_{21}O_{15}$	549,08859	549,08898	-0,71	151.00383(5), 178.99849(4), 300.02765(100), 301.03540(62), 505.09882(11)	Cai i sar. (2024)
78	Kvercetin 3-O-(6"-acetil)- heksozid	5,44	$C_{23}H_{21}O_{13}$	505,09877	505,09895	-0,36	151.00388(3), 178.99950(3), **300.02780**(100), 301.03540(34), 505.09879(4)	Cai i sar. (2024)
79	Kempferol 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,45	$C_{27}H_{29}O_{15}$	593,15119	593,15137	-0,3	284.03284(90), **285.04050**(100), 593.15143(27)	Chang i sar. (2025)
80	Spinacetin 3-O-(6"-pentozil)- heksozid	5,5	$C_{28}H_{31}O_{17}$	639,15667	639,15661	0,1	315.01337(3), 329.03064(26), 330.03845(37), **345.06146**(100), 624.13239(6)	NA
81	Izoramnetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Narcisin)	5,5	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16213	-0,59	299.02002(16), 300.02795(16), **315.05133**(100), 608.13947(10), 623.16089(4)	Wubuli i sar. (2024)
82	Apigenin-7-O-(2"-ramnozil)-heksozid (Roifolin)	5,55	$C_{27}H_{29}O_{14}$	577,15628	577,15613	0,26	**269.04578**(100)	Chang i sar. (2025)
83	Spinacetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	5,55	$C_{29}H_{33}O_{17}$	653,17232	653,17239	-0,11	301.03592(4), 302.04276(11), 329.03046(45), 330.03839(78), 344.05359(90), **345.06131**(100)	Jalanbani i sar. (2021)
84	Kempferol 3-O-heksozid (Astragalin)	5,56	$C_{21}H_{19}O_{11}$	447,09329	447,09303	0,56	227.03546(4), 255.03011(9), 256.03781(3), **284.03262**(100), 285.04019(22), 447.09338(24)	Chang i sar. (2025)
85	Izoramnetin 3-O-heksozid	5,63	$C_{22}H_{21}O_{12}$	477,10385	477,10389	-0,09	299.02017(25), 300.02765(7), **315.07468**(100), 462.08029(14), 477.10349(23)	Chang i sar. (2025)
86	Apigenin 7-O-heksozid (Apigetrin)	5,68	$C_{21}H_{19}O_{10}$	431,09837	431,09808	0,68	268.03796(96), 269.04559(54), **431.09830**(100)	Marco i sar. (1988)

87	Trihidroksi-dimetoksiflavon O-pentosyl- heksozid	5,7	$C_{28}H_{31}O_{16}$	623,16176	623,16239	-1,01	300.02774(10), 314.04367(46), 315.05133(11), **329.06732**(100)	NA
88	Spinacetin 3-O-heksozid	5,8	$C_{23}H_{23}O_{13}$	507,11442	507,11466	-0,49	165.99089(6), 181.01447(9), **329.03058**(100), 330.03821(27), 344.05359(97), 345.06100(37)	Moulahoum i sar. (2022)
89	Kvercetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid	5,83	$C_{30}H_{25}O_{15}$	625,11989	625,1201	-0,33	161.02451(8), 178.99864(14), 300.02759(3), **301.03546**(100), 323.07733(6)	NA
90	Patuletin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid (Tinktosid)	5,84	$C_{31}H_{27}O_{16}$	655,13046	655,13102	-0,85	161.02449(9), 179.03497(5), 181.01447(13), 316.02243(33), 323.07782(7), **331.04608**(100)	NA
91	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 2	5,87	$C_{24}H_{21}O_{15}$	549,08868	549,08851	0,31	151.00381(17), 300.02771(23), **301.03543**(100), 505.09842(10)	Cai i sar. (2024)
92	Luteolin 7-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,01	$C_{30}H_{25}O_{14}$	609,12498	609,12506	-0,14	161.02461(17), **285.04083**(100), 323.07797(5), 447.09329(4), 609.12665(9)	NA
93	Spinacetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,07	$C_{32}H_{29}O_{16}$	669,14611	669,14685	-1,11	161.02455(18), 179.03497(10), 323.07794(11), 329.03018(11), 330.03842(68), **345.06143**(100)	NA
94	Nepetin 3-O-(6"-cafeoil)- heksozid (Raunosid D)	6,16	$C_{31}H_{27}O_{15}$	639,13554	639,13612	-0,9	161.02457(16), 179.03516(6), 300.02795(42), **315.05139**(100), 323.07773(11), 624.11127(4)	NA
95	Apigenin 7-O-(6"-cafeoil)- heksozid	6,24	$C_{30}H_{25}O_{13}$	593,13007	593,13074	-1,14	135.04552(8), 161.02464(85), 179.03519(26), **269.04587**(100), 323.07693(21)	NA
Flavonoidni aglikoni								
96	Taksifolin	5,11	$C_{15}H_{11}O_7$	303,05103	303,05121	-0,6	**125.02443**(100), 175.04018(19), 117.05054(16), 241.05058(12), 259.06094(6), 285.04044(41)	Wang i sar. (2023a)
97	Patuletin	5,95	$C_{16}H_{11}O_8$	331,04594	331,04623	-0,89	165.99103(13), 181.01433(32), 209.00914(7), **316.02255**(100)	Umaraliev i sar. (2025a)
98	Eriodiktiol	6,31	$C_{15}H_{11}O_6$	287,05611	287,05608	0,1	135.04526(72), **151.00378**(100), 287.04678(23)	Yagi i sar. (2024)
99	Luteolin	6,39	$C_{15}H_9O_6$	285,04046	285,04054	-0,27	175.04097(2), 199.03978(2), **285.04062**(100)	Chang i sar. (2025)
100	Izoramnetin	6,43	$C_{16}H_{11}O_7$	315,05103	315,05122	-0,62	**300.02768**(100), 315.05118(10)	Wubuli i sar. (2024)
101	Spinacetin	6,63	$C_{17}H_{13}O_8$	345,06159	345,06138	0,62	315.01471(74), **330.03818**(100), 345.06085(5)	Moscatelli i sar. (2006)
102	Naringenin	6,81	$C_{15}H_{11}O_5$	271,0612	271,0613	-0,39	107.01393(10), 119.05026(37), **151.00374**(100), 165.01924(4), 177.01923(13), 271.06110(59)	Chang i sar. (2025)
103	Apigenin	6,83	$C_{15}H_9O_5$	269,04555	269,04582	-1,03	151.00388(3), 225.05482(2), **269.04565**(100)	Chang i sar. (2025)

104	Homoeriodiktiol	6,88	$C_{16}H_{13}O_6$	301,07176	301,07214	-1,25	151.00398(85), 213.05594(14), 286.04666(21), **301.07367**(100)	Umaraliev i sar. (2025b)
105	Hrizoeriol	6,91	$C_{16}H_{11}O_6$	299,05611	299,0562	-0,31	**284.03259**(100), 299.05609(19)	Sukhrobov i sar. (2025)
106	Nepetin	6,98	$C_{16}H_{11}O_7$	315,05103	315,0514	-1,17	165.99088(5), 206.99352(78), 207.02951(12), 272.03204(3), **300.02753**(100), 315.05115(17)	Chang i sar. (2025)
107	Jaceozidin	6,98	$C_{17}H_{13}O_7$	329,06668	329,06693	-0,77	271.02512(5), **299.01981**(100), 314.04333(38), 329.06689(12)	Chang i sar. (2025)
108	Trihidroksi-trimetoksiflavon	7,19	$C_{18}H_{15}O_8$	359,07724	359,07699	0,71	301.03650(6), 314.00714(3), 329.03079(84), **344.05365**(100), 359.07678(4)	Chang i sar. (2025)
109	Hispidulin	7,47	$C_{16}H_{11}O_6$	299,05611	299,05636	-0,82	271.02469(5), 284.03302(66), **299.05661**(100)	Chang i sar. (2025)
110	Eupatilin	7,73	$C_{18}H_{15}O_7$	343,08233	343,08223	0,27	285.04071(16), **313.03564**(100), 328.05933(51), 343.08224(12)	Chang i sar. (2025)
111	Kasticin	7,81	$C_{19}H_{17}O8$	373,09289	373,09287	0,05	315.05228(3), 328.02435(3), **343.04608**(100), 358.06985(33)	Chang i sar. (2025)
112	Arteanuin B	7,83	$C_{15}H_{19}O_3$	247,13397	247,13427	-1,22	133.10330(18), **203.14453**(100), 247.13603(31)	Mandić i sar. (2025)
113	Akacetin	7,97	$C_{16}H_{11}O_5$	283,0612	283,0615	-1,08	268.03775(77), **283.06113**(100)	Chang i sar. (2025)
114	Cirsimaritin	8,01	$C_{17}H_{13}O_6$	313,07176	313,07216	-1,27	255.0302(30), 269.04575(5), 283.02512(71), **298.04858**(100), 313.0723(21)	Chang i sar. (2025)
Seskviterpenski laktoni								
115	Valerianin C	4,33	$C_{16}H_{21}O_7$	325,12928	325,12956	-0,88	163.07683(26), **175.11304**(100), 193.12347(39), 219.10237(27), 237.11311(33), 281.10461(14)	Mukatay i sar. (2023)
116	9-Demetilartemizinin	5,28	$C_{14}H_{19}O_5$	267,1238	267,12389	-0,35	57.03465(21), 125.0974(12), 135.08171(86), **153.09232**(100), 169.08716(19), 205.12364(18)	Avery i sar. (1992)
117	Artemarginolid C	5,36	$C_{15}H_{17}O_5$	277,10815	277,10843	-1,03	177.09245(31), **189.12875**(100), 191.10797(34), 200.08449(46), 218.09515(61), 233.11882(22)	Chang i sar. (2025)
118	Nivalenol	5,5	$C_{15}H_{19}O_7$	311,11363	311,11367	-0,13	73.02961(15), 111.08166(17), 205.12378(32), **223.13431**(100), 267.12421(31), 311.11404(8)	Liu i sar. (2022)
119	Deoksinivalenol	5,71	$C_{15}H_{19}O_6$	295,11871	295,11895	-0,81	97.06591(99), 99.04536(15), 111.08155(33), 151.07648(10), 163.11316(10), **189.12857**(100)	Wang i sar. (2023b)
120	Hidroheptelidična kiselina	5,85	$C_{15}H_{21}O_6$	297,13436	297,1344	-0,14	57.03457(50), 175.11278(14), **235.13406**(100), 253.14449(20), 267.12344(14), 297.13449(35)	Huang i sar. (2023)

121	Dihidroartemizinin	5,88	$C_{15}H_{23}O_5$	283,1551	283,15536	-0,93	59.01381(16), 179.14435(4), **239.16521**(100), 283.15500(37)	Hussain i sar. (2025)
122	*Ciwujiatone*	5,92	$C_{22}H_{25}O_9$	433,15041	433,15023	0,41	358.10605(7), 373.13266(5), 403.10345(9), **418.12750**(100), 433.15094(39)	NA
123	Deoksiartemizinin	6,42	$C_{15}H_{21}O_4$	265,14453	265,14467	-0,52	203.14442(12), 221.15428(3), 247.13181(5), **265.14444**(100)	Xu i sar. (2024)
124	Heksahidroridentin	6,5	$C_{15}H_{25}O_4$	269,17583	269,17598	-0,53	**269.17609**(100)	Irwin i sar. (1969)
125	Artemiziten	6,69	$C_{15}H_{19}O_5$	279,1238	279,12409	-1,04	**153.09236**(100), 191.14442(10), 235.13438(15)	Xu i sar. (2024)
126	Artemizinin	6,83	$C_{15}H_{21}O_5$	281,13945	281,13956	-0,39	57.03460(18), 177.12871(15), 193.15990(58), 219.13901(15), **237.14969**(100), 281.13968(15)	Shen i sar. (2025)
127	Karlaolid A	6,85	$C_{19}H_{23}O_5$	331,1551	331,15529	-0,58	239.14418(22), 257.15491(16), 269.15479(19), 287.16547(19), 301.14459(17), **331.15536**(100)	Bang i sar. (2008)
128	Sausureozid B	6,99	$C_{19}H_{29}O_8$	385,18679	385,18662	0,43	**101.06091**(100), 113.02456(55), 177.12886(15)	Wu i sar. (2026)
129	Helenalin	7	$C_{15}H_{17}O_4$	261,11323	261,11363	-1,5	190.06343(12), 191.07130(6), 211.07617(5), 231.10284(97), 243.10281(92), **261.11334**(100)	Xu i sar. (2024)
130	Arglabin	7,02	$C_{15}H_{17}O_3$	245,11832	245,11853	-0,85	135.08159(27), 147.08156(11), 161.09734(42), 186.10506(21), **201.12854**(100), 245.11829(34)	Xu i sar. (2024)
131	Arteminorin A	7,3	$C_{22}H_{17}O_{10}$	441,08272	441,0828	-0,18	163.04037(40), 175.04033(54) 221.00954(88), 236.03300(25), **411.03632**(100)	He i sar. (2009)
132	Dihidroartemizinin	7,33	$C_{15}H_{23}O_4$	267,16018	267,16028	-0,35	**59.01387**(100), 249.14922(5), 267.16052(16)	Xu i sar. (2024)
133	2-Metill-2-butenoil-deacetilludalbin	7,54	$C_{20}H_{25}O_5$	345,17075	345,17063	0,35	229.19698(11), 257.19131(61), 301.18176(24), 330.03638(14), **345.17142**(100)	Li i sar. (2024)
134	Epoksidehidroleukodin	7,55	$C_{15}H_{15}O_4$	259,09758	259,09777	-0,74	190.06364(22), **231.10272**(100), 259.09772(56)	Wong i Brown, (2002)
135	Artezin	7,72	$C_{15}H_{21}O_3$	249,14962	249,14973	-0,43	57.03461(11), 189.1286(13), 205.15993(9), 231.13908(19), **249.14964**(100)	Mericli i sar. (1988)
136	Artemidubolid R	8,09	$C_{30}H_{43}O_8$	531,29634	531,29677	-0,81	125.06123(29), 215.10779(37), 217.12364(30), 233.11752(28), 243.13916(29), **531.29889**(100)	Gao i sar. (2022)
137	Artemzongdianolid	8,1	$C_{31}H_{39}O_9$	555,25996	555,25996	-0,01	147.08212(9), 185.13371(9), **199.11290**(100), 217.12421(13), 261.11346(22), 509.25165(3)	Dong i sar. (2022)

138	Milifolid A	8,27	$C_{30}H_{33}O_9$	537,21301	537,21321	-0,38	191.07152(14), 205.05063(25), 219.06641(49), **243.10269**(100), 245.08205(14)	Mukatay i sar. (2023)
139	Artemidubolid I	8,47	$C_{30}H_{37}O_7$	509,25448	509,25506	-1,15	57.03466(11), 147.08177(11), **199.11313**(100), 217.12354(8), 245.11858(5)	Mukatay i sar. (2023)
140	Dehidroleukodin	8,56	$C_{15}H_{15}O_3$	243,10267	243,10295	-1,17	215.108(1), 228.0798(2), 243.10297(100), 244.10637(2)	Wang i sar. (2025)
141	Artemizinska kiselina	9,53	$C_{15}H_{21}O_2$	233,1547	233,15487	-0,72	**233.15495**(100)	Ashbacher i sar. (2025)
142	Artefrejnizin B	10,44	$C_{30}H_{41}O_6$	497,29086	497,29133	-0,94	203.14409(15), 233.15448(9), 247.13431(23), 265.14511(11), 453.30182(26), **497.29059**(100)	Zhang i sar. (2018)
143	Artematrolid N	10,5	$C_{30}H_{33}O_6$	489,22826	489,22842	-0,32	123.04541(48), 219.10303(35), 225.12894(25), **269.11874**(100), 311.12943(19)	Shao i sar. (2022)
144	Artemeriopolid C	10,6	$C_{30}H_{37}O_5$	477,26465	477,26483	-0,39	187.11328(6), 188.11674(7), 233.11684(19), 234.12170(22), 235.12479(12), **461.27008**(100)	He i sar. (2023)
145	Apsintin	11,58	$C_{30}H_{39}O_6$	495,27521	495,27535	-0,27	203.14447(99), 247.13416(58), **249.14972**(100), 409.30475(20), 435.28717(33), 453.29617(18)	Roohnavaz i sar. (2025)
Lignani								
146	Siringarezinol	6,81	$C_{22}H_{25}O_8$	417,15549	417,15546	0,07	138.03244(11), 153.05605(10), 207.06651(10), 387.10526(11), **402.13229**(100), 417.15564(13)	Ge i sar. (2023)
147	Podofilotoksin	6,81	$C_{22}H_{21}O_8$	413,12419	413,12401	0,44	203.03508(31), 219.06667(23), 355.08228(17), 368.05301(36), **383.07727**(100), 398.10120(8)	NA
148	Mediorezinol	6,92	$C_{21}H_{23}O_7$	387,14493	387,14471	0,56	176.04807(18), 181.0508(27), 342.10968(5), 357.09329(14), 372.12146(32), **387.14496**(100)	Zan i sar. (2010)
149	Epimagnolin A	8,33	$C_{23}H_{27}O_7$	415,17623	415,17618	0,1	**59.01381**(100), 251.14432(28), 295.13388(26), 355.15475(9), 385.05533(3), 400.08105(4)	Ortet i sar. (2011)
150	Lapaol B	8,73	$C_{31}H_{33}O_9$	549,21301	549,21344	-0,78	312.02756(21), 313.03552(17), **327.05121**(100), 534.1897(30), 549.2132(87)	NA
Masne kiseline								
151	Azelaična kiselina	5,78	$C_9H_{15}O_4$	187,09758	187,09756	0,11	97.06603(6), **125.09740**(100), 169.08743(5), 187.09779(39)	Hbika i sar. (2025)
152	Undekandiojska kiselina	6,95	$C_{11}H_{19}O_4$	215,12888	215,12899	-0,49	153.12859(49), 171.13913(1), **197.11845**(100), 215.12892(56)	Yagi i sar. (2024)

153	Trihidroksioktadekadienska kiselina	6,99	$C_{18}H_{31}O_5$	327,2177	327,21794	-0,75	171.10255(40), 183.13902(22), **211.13399**(100), 229.14445(68), 291.19681(19), 327.21765(98)	Yagi i sar. (2024)
154	Traumatska kiselina	7,18	$C_{12}H_{19}O_4$	227,12888	227,12919	-1,33	165.12859(11), **183.13905**(100), 209.11888(3), 227.12938(3)	Yagi i sar. (2024)
155	Trihidroksioktadecenska kiselina	7,26	$C_{18}H_{33}O_5$	329,23335	329,23373	-1,15	139.11298(37), 171.10280(99), 211.13406(44), 229.14467(30), **329.23370**(100)	Yagi i sar. (2024)
156	Hidroksiperoksidoktadekatrienske kiseline	8,22	$C_{18}H_{29}O_4$	309,20713	309,20751	-1,2	113.09726(73), 137.09715(19), 171.10277(83), **195.10272**(100), 291.19672(18), 309.20734(15)	Zhang i sar. (2014)
157	Dihidroksioktadekadienska kiselina	8,87	$C_{18}H_{31}O_4$	311,22278	311,22305	-0,85	139.11304(26), **171.10303**(100), 183.10312(11), 185.11867(34), 201.11362(20), 293.21268(50)	Zhang i sar. (2014)
158	Heksandekandiojska kiselina	9,14	$C_{16}H_{29}O_4$	285,20713	285,20727	-0,47	223.20705(87), 241.21846(4), **267.19687**(100), 285.20740(74)	NA
159	Oktadekatetraenska kiselina	9,16	$C_{18}H_{27}O_2$	275,20165	275,2019	-0,91	177.16493(4), 231.21184(12), **275.20197**(100)	Cui i sar. (2024)
160	Dihidroksioktadekanska kiselina	9,21	$C_{18}H_{35}O_4$	315,25408	315,25439	-0,96	297.24387(12), **315.25439**(100)	Ul'chenko i Glushenkova, (2001)
161	Okso-oktadekadienska kiselina	9,22	$C_{18}H_{29}O_3$	293,21222	293,21229	-0,24	183.13898(18), **223.17044**(100), 235.17043(52), 249.18628(48), 275.20190(80), 293.21301(88)	Zhang i sar. (2014)
162	Hidroksioktadekadienska kiselina	9,58	$C_{18}H_{31}O_3$	295,22787	295,22786	0,02	171.10284(46), 195.13899(11), **277.21753**(100), 295.22809(68)	Yagi i sar. (2024)
163	Hidroksiekozatetraenska kiselina	9,71	$C_{20}H_{31}O_3$	319,22787	319,22813	-0,82	**319.22800**(100)	Watcho i sar. (2011)
164	Hidroksitetrakozanska kiselina	10,46	$C_{24}H_{47}O_3$	383,35307	383,35325	-0,48	337.34799(57), 365.18417(3), **383.35309**(100)	Goncharova i sar. (2023)
165	Hidroksiheksadekanska kiselina	10,96	$C_{16}H_{31}O_3$	271,22787	271,22797	-0,37	225.22252(86), **271.22797**(100)	Liu i sar. (2025)
166	Eiokozanil kafeat	11,25	$C_{29}H_{47}O_4$	459,34798	459,3479	0,19	161.02452(2), 179.03548(2), **459.34824**(100)	NA
167	Oktadekadienska kiselina	11,42	$C_{18}H_{31}O_2$	279,23295	279,23303	-0,29	**279.23331**(100)	Pouresmaeil i sar. (2025)
168	Heksakozil kumarat	11,42	$C_{35}H_{59}O_3$	527,44697	527,44693	0,07	145.02988(2), 163.0406(2), **527.44739**(100)	Martínez i sar. (1987)
169	Hidroksioktadekanska kiselina	11,47	$C_{18}H_{35}O_3$	299,25917	299,25933	-0,53	**59.01383**(100), 75.00901(2), 299.25964(6)	Goncharova i sar. (2023)
170	Dokozil kumarat	12,73	$C_{31}H_{51}O_3$	471,38437	471,38421	0,33	145.02980(4), 163.04037(2), **471.38477**(100)	Mukatay i sar. (2023)

171	Oktadecil kafeat	13,43	$C_{27}H_{43}O_4$	431,31668	431,31652	0,38	134.03763(2), 161.02472(3), 179.03526(3), **431.31705**(100)	Lv i sar. (2013)
172	Dokozil kafeat	13,64	$C_{31}H_{51}O_4$	487,37928	487,37922	0,13	161.02464(2), 179.03502(2), **487.37985**(100)	Lv i sar. (2013)
173	Tetrakozil kafeat	13,79	$C_{33}H_{55}O_4$	515,41058	515,41075	-0,32	161.02492(2), 179.0358(2), **515.41101**(100)	NA
174	Tetrakozil kumarat	13,82	$C_{33}H_{55}O_3$	499,41567	499,41557	0,2	145.02971(3), 163.04036(2), **499.41611**(100)	Mukatay i sar. (2023)
Drugi metaboliti								
175	Disaharid	0,46	$C_{12}H_{21}O_{11}$	341,10894	341,10886	0,23	59.01385(63), 71.01392(36), **89.02447**(100), 101.02452(30), 119.03513(35)	Xiao i sar. (2025)
176	Pentoza	0,47	$C_5H_9O_5$	149,04555	149,04554	0,06	71.01390(14), 73.02955(16), **89.02445**(100), 103.04012(8), 131.03511(19), 149.04564(92)	Bourgou i sar. (2017)
177	Heksoza	0,47	$C_6H_{11}O_6$	179,05611	179,0564	-1,6	**59.01391**(100), 71.01397(43), 87.00890(40), 89.02451(40), 161.04579(22), 179.05678(53)	Xing i sar. (2025)
178	Heksozid tuberonske kiseline	3,85	$C_{18}H_{27}O_9$	387,16606	387,1658	0,67	**59.01380**(100), 89.02439(33), 101.02446(20), 119.03507(16), 163.11263(12), 207.10265(34)	Chang i sar. (2025)
179	Tuberonska kiselina	4,46	$C_{12}H_{17}O_4$	225,11323	225,11331	-0,35	**59.01392**(100), 139.07733(9), 163.11348(11), 181.12526(8), 225.11369(32)	Yagi i sar. (2024)
180	Eriodiktiol halkon	5,71	$C_{15}H_{11}O_6$	287,05611	287,05627	-0,56	**125.02448**(100), 151.00385(12), 152.01164(12), 201.05605(13), 243.06636(17), 259.06134(79)	Chang i sar. (2025)
181	2-Buten-1-ol-1,2-dioksin derivat	6,23	$C_{13}H_{19}O_5$	255,1238	255,12394	-0,56	151.11285(17), 193.12337(25), 195.10265(22), **211.13400**(100), 237.11317(23), 255.12390(55)	Rustaiyan i sar. (1987)
182	Apscisinska kiselina	6,33	$C_{15}H_{19}O_4$	263,12888	263,12897	-0,33	186.10526(10), 201.12894(35), 204.11578(12), 219.13957(24), 245.11879(7), **263.12933**(100)	Lian i sar. (2024)
183	Homovanilinska kiselina	6,51	$C_9H_9O_4$	181,05063	181,0509	-1,46	137.09727(30), **166.02716**(100), 181.05074(92)	Stojanović i sar. (2020)
184	3,9-Dihidroksi-5,7-megastrigmadien-4-on	7,27	$C_{13}H_{19}O_3$	223,13397	223,13394	0,1	177.12860(7), 179.14453(7), 205.12346(4), **223.13419**(100)	Wu i sar. (2026)
185	Iličinska kiselina	8,19	$C_{15}H_{23}O_3$	251,16527	251,16551	-0,97	57.03466(11), 207.17601(13), 223.17061(6), 233.15613(5), **251.16547**(100)	Kuerban i sar. (2025)
186	12-Okso-fitodienska kiselina	9,37	$C_{18}H_{27}O_3$	291,19657	291,19688	-1,06	111.08177(18), 195.13942(18), 235.17192(3), 247.20744(7), 273.18576(5), **291.19708**(100)	Shen i sar. (2025)
187	Ursolna kiselina	11,83	$C_{30}H_{45}O_3$	453,33742	453,33823	-1,79	233.15474(3), 407.33252(4), 409.34839(5), **453.33789**(100)	Ali i sar. (2023)

Prilog 35. Površine pikova identifikovanih jedinjenja u 50% acetonskim ekstraktima nadzemnih delova osam vrsta *Artemisia*

Br	Naziv jedinjenja	AABSADOK	AALBADOK	AANADOK	ACAMPADOK	APONADOK	ASANTADOK	ASCOPADOK	AVADOK
Organske kiseline									
1	Hininska kiselina	1900620502	1481699239	462159482	1485369957	1315363920	599168806	816516068	289395876
2	Glukonska kiselina	1210550548	1035351495	1389177367	799852964	661489602	482178023	854706077	325613838
3	Pentonska kiselina	145062245	137920077	185910628	150760293	158940498	148498754	149855341	122987250
4	Maleinska kiselina	445626097	335201124	432680449	394195672	457557205	289560773	314113349	595419823
5	Jabučna kiselina	1952410992	1457270252	1815250998	1771814557	2037910517	1264501062	1418856489	2590849343
6	3,4-O-Izopropilidenšikiminska kiselina		428130			99812400			
7	Izopropilmalatna kiselina	159014249	46584914	80413259	28503186	137375979	105844905	62643999	44942173
Hidroksicinaminske kiseline									
8	Heksozid kafeoilhininske kiseline	37155774	71567108	11376389	139624817	49172024	38409238	73698750	19270715
9	Kafeoilgalaktarna kiselina	354807755	10949455		5012945	45575947		1471710	47742233
10	Kafeoil heksozid	29381394	34196166	24751314		63424289	214481849	506316145	20764265
11	1-O-Kafeoilhininska kiselina	3624179335	4875044788	1211633627	7063132290	4850138564	3088381068	5862927054	1701542883
12	Kafeinska kiselina	294543913	366644425	137694799	941434626	574607776	894091459	641061374	43704131
13	3-O-Kafeoilhininska kiselina				1125034	75197333		81129401	
14	Kafeoil pentozid		2158696657		585939363	12891774	8528666	1335906812	324973955
15	p-Kumarinska kiselina	9187983					25448470		
16	5-O-Feruloilhininska kiselina	195892562	1184248411	684507068	63430956	507450662	81325389	394822004	77588778
17	Feruloy-acetil-diheksozid		459444366		14678315	97791945	13107268	9469531	
18	Heksozid dikafeoilhininske kiseline	57267157	129572875	53308238	246108229	67246342	88021679	85685188	49289868
19	Dihidroferulna kiselina			1223113	643664		86937985		
20	Heksozid kafeoilhininske kiseline 2	65503342							
21	5-O-Kafeoilhininska kiselina	1449068		126847341		261961906	243386666	249347177	155855378
22	Dikafeoilhinska kiselina 1	5643237300	7055135905	4054262523	7006368808	7211239231	6561980499	5500830648	4033071247

23	Hidroksifenetil-kafeoil heksozid		5660444	779110	329253303	4447544	5770705	4085606	
24	Diferuloil-diheksozid (Heloniosid A)	6978960	527049228	547980335	2018788	138713741	60720076	10918501	1950590
25	Metil kafeat	10269795	14276399	12530998	30534491	13739362	21317780	47171962	15340607
26	Kumaroil-kafeoilhininska kiselina	29665988	76991618	17429733	37432814	56226576	19748545	13119032	81117003
27	Kafeoil-hidroksibenzoil heksozid		480419848	11992017	97725167	576243138	188630976	99729420	42392413
28	Prenilovani derivat kumarinske kiseline			712019	26638803	3215368	3771514	34817142	1274303
29	Trikafeoilaltrarna kiselina								
30	4-O-Feruloilhininska kiselina		42761143	119751414	1850693	17690640	10234485		4876098
31	Trikafeoilhininska kiselina 1	8745550	15707890	20021572	21404625		7730964	12478228	6798331
32	Kafeoil-feruloilhininska kiselina	105454168	502709809	1763059914	176027366	193438397	110233383	61709292	46996012
33	Dikafeoilhininska kiselina 2	119215807	176024352	187842076	136141661	182012175	204893398	63752669	94884115
34	Diferuloilhininska kiselina	3499812	10378273	334830801	21153512	7134604	869726	2570409	1157731
35	Trikafeoilhininska kiselina 2	55300953	298529806	38538205	135081887	659118814	259090444	41619826	77968771
36	Izobutiril-trikafeoilheksarinska kiselina								
37	Acetil-heloniosid A (Heloniosid B)	2533195	1636136452	6911389	28060724	399219776	7240480	16231863	1700275
38	Kalceolariozid B				1414628				355901
39	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 1	846956		922143				1282176959	
40	Diprenilovani derivat kumarinske kiseline 2							11080345	
41	Artepillin A	298171	289573	614275	434613869	393113	1320155	598752586	535239
Hidroksibenzoeve kiseline									
42	Dihidroksibenzoil heksozid	55155147	193227385	71674873	58772938	126505785	35163489	73080472	377746118
43	Dihidroksibenzoeva kiselina	44082920	36946564	65867859	63595627	44691378	58823174	62093642	19602359
44	Dihidroksibenzoil-pentozil-pentozid	12849161	11201297		325610949		21467566	53299373	
45	Hidroksibenzoeva kiselina 1	9706507	22102609	44167061	12177699	22861142	31959088	9549028	73605671
46	Hidroksibenzoeva kiselina 2	13206613	60389143	16113990	38069041	12791347	27483301	37954690	22078510

47	Dihidroksibenzoil-hidroksibenzoil heksozid		124715563	5448831	2776794	149011943	11549810	1388909	68579463
48	Trimetoksibenzoeva kiselina								
49	Trimetoksibenzoil-heksozil-oksifeniletanon								
Kumarini									
50	Eskulin		198297573	12568138	67854661	42253186		29865053	24454366
51	Skopoletin pentozil-heksozid (Fabiatrin)								
52	Fraksin		1500216269		17046459	42308397			
53	Eskuletin	149833	94925666	54434447	78076684	72813804	86576477	100086528	21521671
54	Izofraksidin heksozid		79797849						
55	Umbeliferon	7535979	1336473076	13480892	12130387	117643386	11142258	17345332	3888249
56	Skopoletin		765944287	204169227	113891701	411469947	25169124	31417901	
57	Izofraksidin	1390619	504880827	14533549	88753342	89553938	39779535	11181036	
58	5,7,3′,4′-Tetrahidroksi-4-fenilkumarin 5-O-(6"-pentozil)-heksozid	74031752	11815406		45655153	47360174	47757373	61438905	4396070
59	Metil llakarol	13788024							
Flavonoidni C-glikozidi									
60	Apigenin 6,8-di-C-heksozid (Vicenin 2)	330609842	147239043	65204537	13553836	7466356	41165883	1731989597	10776853
61	Luteolin C-(2"-pentozil)-heksozid			26334230					
62	Hrizoeriol 6-C-(2″-heksozid)-heksozid	391440		4423627					
63	Apigenin C-(2"-heksozil)-heksozid					3210539	16667635		3725110
64	Apigenin C-pentozid-C-heksozid ((Izo)shaftozid)	1660533	32450433	2561427965			24444311		23212374
65	Luteolin C-heksozid ((Izo)orientin)			126003150					
66	Apigenin C-heksozid (Izo)viteksin))	100755406	9320953	225767232			10461075	16245576	13007698
67	Apigenin C-(2"-ramnozil)-heksozid		701080	39142913	789584				
Flavonoidni O-glikozidi									

68	Miricetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid								
69	Kvercetin 3-O-(6"-heksozil)-heksozid	55763847		10522257	7945750			36054466	10541064
70	Kvercetin 3-O- heksozid -7-O-ramnozid	8525103						181747035	
71	Kvercetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Rutin)	361459186	2398480876	205409113	2476007130	3963715858	1045860794	2201288217	810582102
72	Patuletin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	54494641	323691594	11312698	2790013429	22179231	513779589	10103379	471384
73	Kvercetin 3-O-heksozid	238632418	532202392	452709916	310907748	698017079	265008356	2423593268	549610000
74	Patuletin 7-O- heksozid (Patulitrin)	155009847	471732512	1439531933	1783510681	148667332	231510115	201696304	8729644
75	Izoramnetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid	10706851					299079256		
76	Kvercetin 3-O-pentozid	15795133	34540068	8304852	15557705	45137987	5050878	146220546	36004395
77	Kvercetin 3-O-(6"-malonil)-heksozid 1	49593669	29583866	8400282	134403235	11234615	42720045	319343612	154049349
78	Kvercetin 3-O-(6"-acetil)-heksozid	20635518	35208445	9372449	126398693	11904811	48294113	323987964	181801313
79	Kempferol 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	44934918	345885498		93961276	368312609	40308197	31145380	187185036
80	Spinacetin 3-O-(6"-pentozil)-heksozid	12495757	3305445	28164714			140169494		
81	Izoramnetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid (Narcisin)	177259739	518976445	7939614	397989158	43217473	139271888	49546607	93250852
82	Apigenin-7-O-(2"-ramnozil)-heksozid (Roifolin)	3710443	8768875			6041917	5443588	3641847	
83	Spinacetin 3-O-(6"-ramnozil)-heksozid	350727939	120556558	1197461	293189828	7311926	15075006	5890076	
84	Kempferol 3-O- heksozid (Astragalin)	122011012	48645313	136545756	5602902	52221514	19713513	133399112	196373176
85	Izoramnetin 3-O- heksozid	77122518	187149399	124838737	83480812	288580043	208435583	118659312	57155796
86	Apigenin 7-O- heksozid (Apigetrin)	3761981	7498305	19471064		11438301	2181102		8025738
87	Trihidroksi-dimetoksiflavon O-pentosyl- heksozid	17092778			10311736	4336808	30031643	2603945	
88	Spinacetin 3-O- heksozid	331767625	162615945	44165469	52854869		143724909	16382221	
89	Kvercetin 3-O-(6"-cafeoil)-heksozid		63475067	2476239	3738242		85164001	122186963	47819556

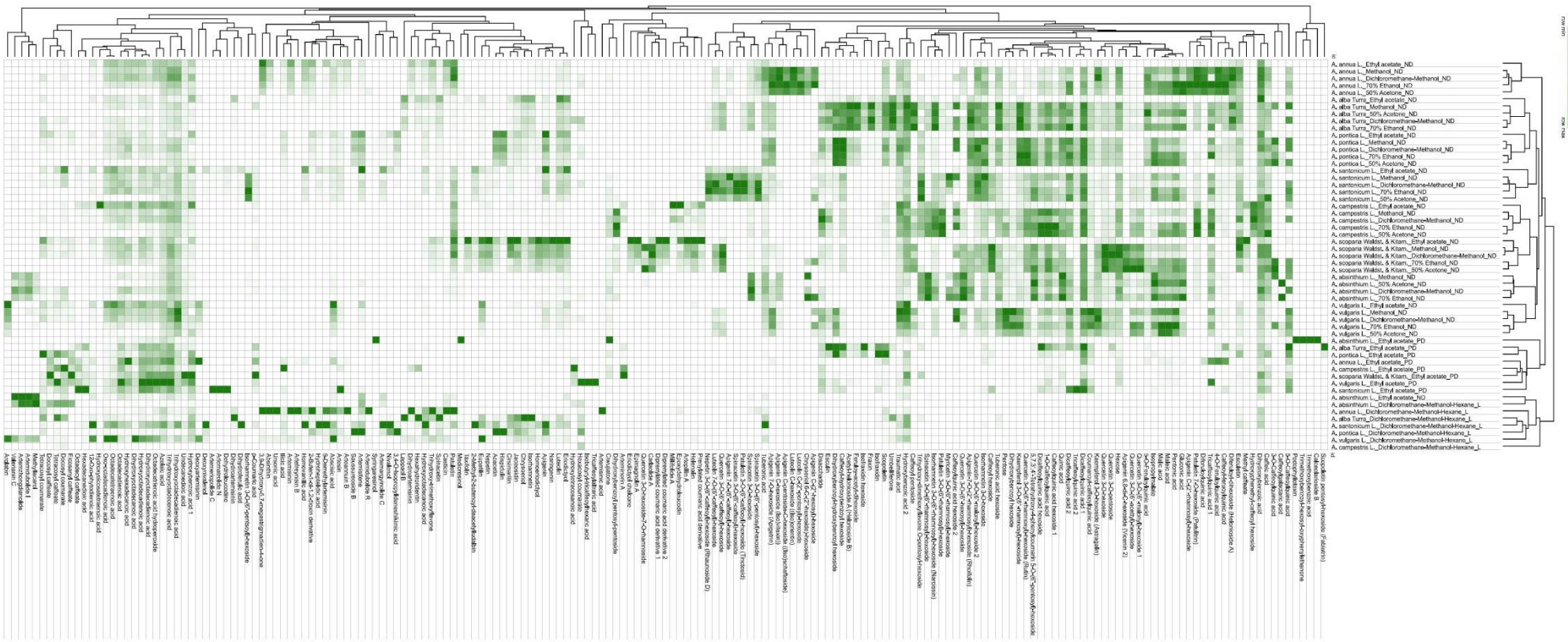
90	Patuletin 3-O-(6''-cafeoil)-heksozid (Tinktosid)		30703700	3637135	4952715		129773961		
91	Kvercetin 3-O-(6''-malonil)-heksozid 2	14627109	766384483	399485024	176209606	920019245	903883139	476632471	140704346
92	Luteolin 7-O-(6''-cafeoil)-heksozid		7580886	2597328			13434319	9434030	5905997
93	Spinacetin 3-O-(6''- cafeoil)-heksozid		7565351	962571			536492671		
94	Nepetin 3-O-(6''- cafeoil)-heksozid (Raunosid D)		31530562			1463843	343183417	1987661	11397030
95	Apigenin 7-O-(6''- cafeoil)-heksozid			1327019			4361226		
Flavonoidni aglikoni									
96	Taksifolin	1556434	15697354	593225	860644	275259	5019711	171468220	
97	Patuletin	6461918	10155070	40562496	118286529	3724060	51268879	33709746	
98	Eriodiktiol	19485887	72696257	16251724	4798400	77935325	63192495	91925401	16007484
99	Luteolin	58254825	369690265	86061982	34143491	272158183	325115501	553420313	89542203
100	Izoramnetin	9185807	645539568	42956876	14726555	131880247	20907523	902729348	17583649
101	Spinacetin	2184500	558354235	71161388	24575025	132264045	288441589	235481403	1027315
102	Naringenin	2026690	9920258	3179213	10702176	14361166	11383916	158658811	7566929
103	Apigenin	12460785	29949992	14096383	12648952	171628935	103688051	129725040	28723975
104	Homoeriodiktiol	7159546	7785063	6708974	5469123	18334311	13565386	159129561	6346257
105	Hrizoeriol	45342527	869286407	22913892	86128625	338282979	59193168	537453081	9928691
106	Nepetin	11580424	61862349	3639232	104617788	19569845	55688686	506120663	9184335
107	Jaceozidin	13553805	260815437	9362936	44672933	407829971	33343545	886815743	51556647
108	Trihidroksi-trimetoksiflavon	23939856	315923089	1408389450	44025374	35488290	18457531	800101294	
109	Hispidulin	24892557	29398865	6766037	4310812	1511083569	19740572	59649495	4377768
110	Eupatilin	7477000	22364799	7833501	21156950	15417310	37125261	160349642	54789359
111	Kasticin	98267004	27805390	449775825	1167785	221138	9595238	36411981	1055847
112	Arteanuin B	689649	1748216	112456457	1498036	20213712	19347039		4835321
113	Akacetin	6507057	65214020	2746421	3772380	1101574809	49670407	241183404	
114	Cirsimaritin	1279313	89873817	1056396	58817753	223309065	93360779	646791002	849804
Seskviterpenski laktoni									

115	Valerianin C	26829980				2630375	2084973		
116	9-Demetilartemizinin		2454813	20692649			12740695		
117	Artemarginolid C					27327986	70207065		
118	Nivalenol								
119	Deoksinivalenol						39137013	1820384	12021897
120	Hidroheptelidična kiselina		2817158	23694191		83839389	147522760		1395350
121	Dihidroartemizinin		21579623				11766994		
122	*Ciwujiatone*	12878548	1193537	2620983	27786831	1667814	10427856	6715647	5688286
123	Deoksiartemizinin						6237573		33063916
124	Heksahidroridentin	5343430	15612167	6569696	2272311		3430000	458785	
125	Artemiziten	49087743		26654080	923237	173498507	78664557		13744468
126	Artemizinin			4142394527		54156180	658664		
127	Karlaolid A	2995070	1228191	4089240	56039181	872255		1759837242	2527772
128	Sausureozid B	542804		995134	660707	181584045	6908518	645198	3067021
129	Helenalin			2729818	47420821		29416215	692056703	18374301
130	Arglabin	11176755		925877		2669392	5708717	728003	353094527
131	Arteminorin A		6582736	510646	4926921			6046136	399418
132	Dihidroartemizinin		11365532	64698956	6132863		8584152	3923765	
133	2-Metill-2-butenoil-deacetilludalbin					1014067	165269618	69580575	748858
134	Epoksidehidroleukodin			630770	14256405			34399511	821864
135	Artezin			7951314		13672927	27743739		3845953
136	Artemidubolid R			50804183	528202			547966	
137	Artemzongdianolid	75388635		143072			530596		147946
138	Milifolid A				4416127				
139	Artemidubolid I	41764742							892255
140	Dehidroleukodin						10362364	858278	
141	Artemizinska kiselina	14376829	14735725	15615007	14970519	14255410	16508349	15164939	16129033
142	Artefrejnizin B								

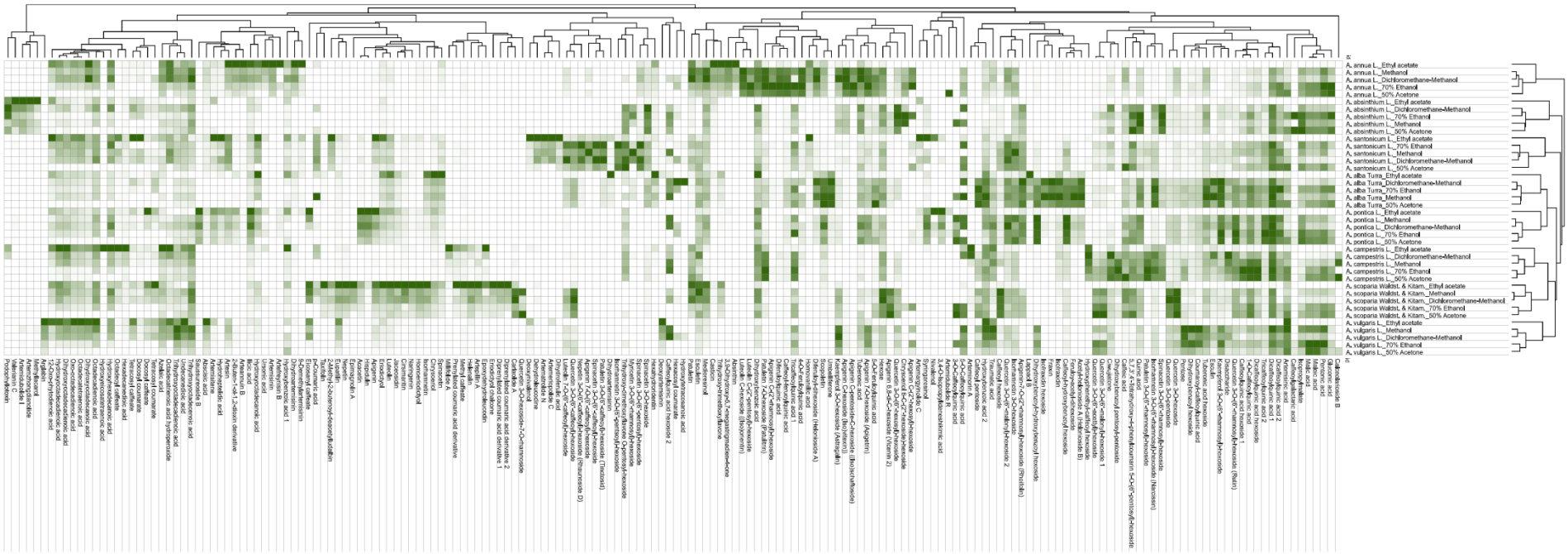
143	Artematrolid N								
144	Artemeriopolid C								
145	Apsintin			1635296					
Lignani									
146	Siringarezinol	1386170				9879199			
147	Podofilotoksin	996524							
148	Mediorezinol	16365691	12492598	14972912	1253220	14349954	6542162	16040073	
149	Epimagnolin A					9624901		80376710	
150	Lapaol B		13633375						
Masne kiseline									
151	Azelaična kiselina	93768563	64068326	144021597	119368908	56363279	105952753	109061558	88766806
152	Undekandiojska kiselina	29368448	18904669	23594873	24703073	24441440	29156761	27266875	22764525
153	Trihidroksioktadekadienska kiselina	358103929	234507255	339805015	354300358	282901451	352082328	331619863	491286212
154	Traumatska kiselina	59089366	116587673	66832116	192948514	209246504	40615812	58694774	124074718
155	Trihidroksioktadecenska kiselina	1006758048	361614655	615007991	684724060	414785062	402082356	890888556	594195448
156	Hidroksiperoksid oktadekatrienske kiseline	30995657	1199808	646299	30772452	497374			
157	Dihidroksioktadekadienska kiselina	24282261	18412506	8422022	34737623	18029669	14742526	9477302	17379656
158	Heksandekandiojska kiselina	1299892	1098314	827842	4656235	1319756	1837751	787484	1013075
159	Oktadekatetraenska kiselina	3808365	7253485	6386432	11250491	6647244	7198278	1799475	11958462
160	Dihidroksioktadekanska kiselina	5417907	6401599	8654208	8782295	5593917	5783009	2953882	10513383
161	Okso-oktadekadienska kiselina	89335655	132395653	121567617	193704363	159473592	108576463	29899661	185884945
162	Hidroksioktadekadienska kiselina	92247613	83562383	86577322	159566050	117573053	52584250	22600430	89754182
163	Hidroksiekozatetraenska kiselina				71499				
164	Hidroksitetrakozanska kiselina	120759							
165	Hidroksiheksadekanska kiselina	21462066	10783826	18060131	15504909	19124122	13806325	7524295	9332443
166	Eiokozanil kafeat	1646212						118963	203949

167	Oktadekadienska kiselina	4131681	4591003	8459275	5235313	8808810	4014317	4706764	7629579
168	Heksakozil kumarat								
169	Hidroksioktadekanska kiselina	2933367	3976354	5829269	2548203	6838368	3321074	2372047	2943588
170	Dokozil kumarat	128599848	8518220						
171	Oktadecil kafeat	903421	810483	836008	520789	581929	411326	345792	67730
172	Dokozil kafeat	6324930	2043127						178486
173	Tetrakozil kafeat		1773910	196747			164062	140798	
174	Tetrakozil kumarat		10022728						
Drugi metaboliti									
175	Disaharid	21317014	114429877	6505493	220917166	53338489	28096897	26293207	76002613
176	Pentoza	219269519	626975915	49239016	891317689	217784532	92311151	364264539	871945179
177	Heksoza	181080715	246479616	246189179	257045287	160729365	211749423	383635596	113698655
178	Heksozid tuberonske kiseline	343360028	906799651	217009059	362582824	529139493	205483082	302040884	327725417
179	Tuberonska kiselina	320006399	212892916	266907427	105232323	338933906	206563795	156178503	87759096
180	Eriodiktiol halkon	1446864	1033473	2237002	1700455	4308220		960748132	2716112
181	2-Buten-1-ol-1,2-dioksin derivat			71783627	260220	34657851	5164438		1139300
182	Apscisinska kiselina	23997900	7864797	42979973	3011042	27531245	49441338	4190016	60018958
183	Homovanilinska kiselina		28136974	130205207	1124669	26113680	120054377	1410562	91495
184	3,9-Dihidroksi-5,7-megastrigmadien-4-on	435459		83865142	659160			624932	548343
185	Iličinska kiselina	13517790	9865822	13292096	8125905	57427988	12033123	5617937	1211288
186	12-Okso-fitodienska kiselina	10857665	4207384	7816596	9105515	10742294	4088092	732560	5357221
187	Ursolna kiselina								

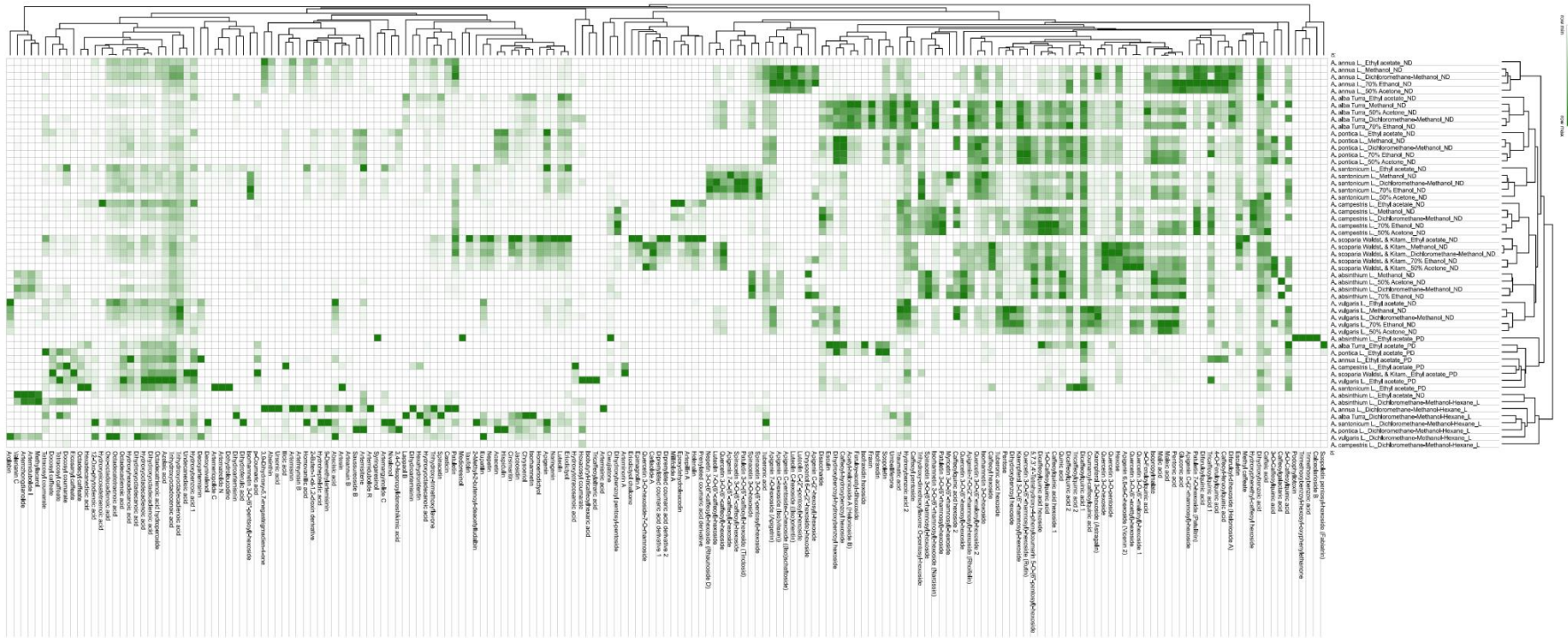
Prilog 36. Hijerarhijska klasterna analiza (HCA) profila metabolita u ekstraktima nadzemnih delova vrsta roda *Artemisia* zasnovana na Pearsonovoj korelaciji



Prilog 37. Hijerarhijska klasterna analiza (HCA) profila metabolita u ekstraktima nadzemnih delova vrsta roda *Artemisia* zasnovana na Spearmanovoj korelaciji



Prilog 38. Hijerarhijska klasterna analiza (HCA) profila metabolita u ekstraktima listova, nadzemnih i podzemnih delova vrsta roda *Artemisia* zasnovana na Spearmanovoj korelaciji.



9. Preuzete ilustracije

Ilustracija pelina korišćena u zaglavlju, kao i na početku svakog poglavlja doktorske disertacije preuzeta je iz izvora: Pearson Scott Foresman, Wikimedia Commons, https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wormwood_(PSF).png. Licenca: Public Domain.

BIOGRAFIJA



Maja Radulović je rođena 06.05.1995. u Boru, Republika Srbija, gde je završila osnovnu školu i gimnaziju ,,Bora Stanković", prirodno-matematički smer. Osnovne studije na Biološkom fakultetu Univerziteta u Beogradu, studijska grupa Biologija upisala je 2014., a završila 2018. sa prosečnom ocenom 9,02. Master akademske studije na Biološkom fakultetu Univerziteta u Beogradu, modul Eksperimentalna i primenjena botanika, studijska grupa Biologija, upisala je 2018., a završila 2019. sa prosečnom ocenom 10,00. Odbranila je master rad pod nazivom: ,,Tradicionalna upotreba samoniklih biljaka sa područja Bora i okolnih sela (Srbija)". Školske 2019/2020. upisala je doktorske akademske studije na Biološkom fakultetu Univerziteta u Beogradu, modul Eksperimentalna i primenjena botanika. Učestvovala je na projektu Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije OI 173029: ,,Mikromorfološka, fitohemijska i molekularna istraživanja biljaka – sistematski, ekološki i primenljivi aspekti", kao i na projektu: ,,Ultimate biofortification and reshaping of soil microbiota for more sustainable agrifood production, environment protection and human health – TERRA MADRE", (program PRIZMA, Fond za nauku Republike Srbije). Učestvovala je na Kongresu studenata biologije-Simplast, Danu nauke, Sajmu obrazovanja, i promociji Biološkog fakulteta. Bila je edukator na Festivalu nauke i na manifestaciji ,,Inteligencija biljaka". Član je Srpskog biološkog društva i stručni vodič u Botaničkoj bašti ,,Jevremovac" u Beogradu. Govori engleski i španski jezik. Angažovana je kao stručni vodič na Fruškoj gori u organizaciji planinarskog društva ,,Hiking Tour Serbia". Više puta je učestvovala na projektu ,,Istraživači u školama", posvećenom popularizaciji nauke među učenicima.

Изјава о ауторству

Име и презиме аутора **Маја В. Радуловић**

Број индекса **Б3014/2019**

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

Етноботаничка и фитохемијска истраживања и анализа биолошке активности одабраних врста пелина (*Artemisia* L., Asteraceae) са Балканског полуострва

- резултат сопственог истраживачког рада
- да дисертација у целини ни у деловима није била предложена за стицање друге дипломе према студијским програмима других високошколских установа;
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права и користио/ла интелектуалну својину других лица.

Потпис аутора

_____

У Београду,

Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора **Маја В. Радуловић**

Број индекса **Б3014/2019**

Студијски програм **Експериментална и примењена ботаника**

Наслов рада **Етноботаничка и фитохемијска истраживања и анализа биолошке активности одабраних врста пелина (*Artemisia* L., Asteraceae) са Балканског полуострва**

Ментор **др Милан Гавриловић, проф. др Зора Дајић Стевановић**

Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла ради похрањивања у **Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду.**

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског назива доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

Потпис аутора

У Београду,

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић” да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Етноботаничка и фитохемијска истраживања и анализа биолошке активности одабраних врста пелина (*Artemisia* L., Asteraceae) са Балканског полуострва

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Београду и доступну у отвореном приступу могу да користе сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons) за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство (CC BY)

2. Ауторство – некомерцијално (CC BY-NC)

3. Ауторство – некомерцијално – без прерада (CC BY-NC-ND)

4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима (CC BY-NC-SA)

5. Ауторство – без прерада (CC BY-ND)

6. Ауторство – делити под истим условима (CC BY-SA)

(Молимо да заокружите само једну од шест понуђених лиценци. Кратак опис лиценци је саставни део ове изјаве).

Потпис аутора

_____

У Београду,

1. Ауторство. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.

2. Ауторство – некомерцијално. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.

3. Ауторство – некомерцијално – без прерада. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.

4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.

5. Ауторство – без прерада. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.

6. Ауторство – делити под истим условима. Дозвољавате умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.