

**УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**

Војин Д. Цвијановић

**УТИЦАЈ ИНТЕГРАЛНОГ И ОРГАНСКОГ
СИСТЕМА ГАЈЕЊА ПАРАДАЈЗА НА
ПРОДУКТИВНОСТ, КВАЛИТЕТ И САДРЖАЈ
БИОАКТИВНИХ СУПСТАНЦИ**

Докторска дисертација

Београд, 2024

**UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF AGRICULTURE**

Vojin D. Cvijanović

**INFLUENCE OF THE INTEGRAL AND ORGANIC
SYSTEM TOMATO GROWING SYSTEM ON
PRODUCTIVITY, QUALITY AND CONTENT OF
BIOACTIVE SUBSTANCES**

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2024

Ментор: **др Небојша Момировић**, редовни професор
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
Ужа научна област: Агротехничке основе ратарске производње

Комисија за оцену и одбрану докторске дисертације:

др Жељко Долијановић, редовни професор
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
Ужа научна област: Агроекологија

др Ђорђе Моравчевић, редовни професор
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
Ужа научна област: Ратарство, повртарство, цвећарство, крмно и лековито биље

др Снежана Ољача, редовни професор
Пољопривредни факултет, Универзитет у Београду
Ужа научна област: Агроекологија

др Душанка Милојковић Опсеница, редовни професор,
Универзитет у Београду - Хемијски факултет
Ужа научна област: Аналитичка хемија

др Веле Тешевић, редовни професор
Универзитет у Београду - Хемијски факултет
Ужа научна област: Органска хемија

Датум одбране: _____

Захвалница

На овом месту желим да се захвалим свима који су допринели да се моја истраживања и жеља да дам допринос производњи здравствено безбедне хране преточе у докторску дисертацију.

Неизмерну захвалност дугујем мом ментору проф. др Небојши Момировићу на идеји и свему што ме је научио у току експерименталног истраживања, указао на информације о актуелним правцима у производњи здравствено безбедне хране. Хвала на несебично пренетом знању, указаном поверењу и саветима. Такође, сам неизмерно захваљан што ми је омогућио да експериментални део истраживања урадим на огледном пољу „Зелени хит“.

Захваљујем се проф. др Ђорђу Моравчевићу на његовој спремности да у сваком тренутку пружи корисне савете и несебичну подршку током писања, и израде докторске дисертације. Захваљујем се на свим смерницама и корисним информацијама.

Проф. др Снежани Ољача, се захваљујем на топлој подршци и сарадњи током писања докторског рада.

Проф др Жељку Долијановићу се захваљујем на подршци, корисним сугестијама и саветима и спремности да помогне када год је било потребно.

Неизмерну захвалност дугујем професорима проф др Душанки Милојковић Опсеница и проф др Велету Тешевићу што су ми омогућили да део истраживања ове дисертације урадим у лабораторијама на Катедри за аналитичку хемију и Катедри за органску хемију Хемијског факултета, Универзитета Београд. Неизмерно сам захваљан на свим сугестијама, пренетом знању, тумачењу добијених резултата хемијских анализа биоактивних супстанци у плодовима парадајза. Захваљујем се на корисним саветима и неизмерној подршци током писања рада, и на доприносу да ова дисертација добије свој финални облик. Такође, се захваљујем др Бобану Анђелковићу на сугестијама и саветима током обраде резултата, као и асистентима и сарадницима који су ми помогли у изради лабораторијских анализа и увели ме у свет хемије на посебан начин.

Велику и неизмерну захвалност дугујем директору Института за примену науке у пољопривреду у Београду др Радету Јовановићу, научном саветнику, на његовој енергији и ентузијазму, који је веровао у мене, увек био спреман да помогне, али и да позитивно искритикује када постоје недостаци. Захваљан сам на лавовској борби и помоћи да истрајем до краја.

Захваљујем се колегама из Института за примену науке у пољопривреду у Београду на прихватању мене. Велико хвала на подршци да почнем и истрајем. На разумевању када сам био одсутан због рада на експерименталном огледу, а колеги Младену Петровићу, мастер агрономије посебно се захваљујем на помоћи приликом извођења експерименталног рада.

Експериментални оглед био је изведен на огледном пољу фирме „Зелени хит“, те се захваљујем свима, који су свако на свој начин допринели и помогли код постављања експерименталног огледа, на пренетим стручним искуствима, као и у току извођења свих неопходних активности у току истраживања.

Желим да се захвалим свим пријатељима и колегама који су пружали подршку и директно или индиректно имали утицај не само на израду ове докторске дисертације већ и на формирање моје научне компетентности у целини.

Бескрајну захвалност дугујем мојим родитељима, који су ме на самом почетку мог академског образовања усмерили да пођем овим путем. Захвалан сам што су ме увели у свет науке и пружили темељ мом научно истраживачком раду. Захвалан сам мојој сестри др Марији Бајагић која ми је увек била и остаће подршка. Мом брату Марку Цвијановић, мастер инжењеру електротехнике, и њиховим породицама дугујем захвалност на интересовању и охрабрењу за мој рад.

И они који су извор моје енергије и подстицај да никада не станем и због којих је све ово вредело да се ради и због којих нећу стати, су моја супруга Душица и син Лазар.

Свима вама који ме бескрајно волите, подржавате и који сте увек ту, посвећујем ову докторску дисертацију.

Војин

УТИЦАЈ ИНТЕГРАЛНОГ И ОРГАНСКОГ СИСТЕМА ГАЈЕЊА ПАРАДАЈЗА НА ПРОДУКТИВНОСТ, КВАЛИТЕТ И САДРЖАЈ БИОАКТИВНИХ СУПСТАНЦИ

Војин Цвијановић, мастер инж. пољопривреде

Сажетак

Истраживања су спроведена током две вегетационе сезоне 2020. и 2021. године на огледном пољу фирме „Зелени хит“ у насељу 13. мај, код Земун Поља. Експериментални оглед постављен је у објекту заштићеног простора укупне површине 320 m² (8 m × 40 m), висине у слемени од 5 m, са висином вођења парадајза 2,6 m. Објекат је био са допунским грејањем, напредним системом терморегулације и високе енергетске ефикасности. Елементарне парцелице су биле површине 2,30 m² постављене по систему подељених парцела у четири понављања (укупно 64 парцелице). У ротацији је коришћено смењивање усева парадајза и паприке, како би се избегла појава бактеријских обољења и патогена. У циљу решавања постављеног задатка оглед је изведен као двофакторијални. Фактор А системи гајења: интегрални начин (IPM-Integrated Pest Management) и органски, а за фактор Б одабрана су 8 хибрида парадајза из 4 типа (чери, мини миди трешњолики, гроздасти и тип јабучар). У сваком типу су била по 2 хибрида парадајза: Tomagino F₁, Sakura F₁; Vespolino F₁, Ardiles F₁; Avalantino F₁, Dirk F₁; и Velocity F₁, Velocity F₁.

Циљ рада био је испитивање основних морфолошких особина, висине приноса, садржај растворљивих материја (Brix). Осим испољавања разлика у укупном приносу и квалитету плодова у органском и интегралном систему гајења, значајан аспект испитивања јесте утврђивање варијабилности у антиоксидативном капацитету и садржају биоактивних компонената плодова парадајза под утицајем испитиваних фактора.

Све испитиване особине исказале су велику варијабилност што је било условљено системом гајења парадајза и генетичким разликама хибрида.

У органском систему гајења сви испитивани хибриди имали су већи број листова, број цветних грана, број плодова по цветној грани у обе године истраживања. Испитиване особине имале су исказану варијабилност по типовима парадајза. Просечна маса плодова била је већа у интегралном систему производње. Издвојили су се хибриди Sakura у типу чери, у оквиру мини миди трешњоликог типа хибрид Ardiles, а у гроздастом типу издвојио се хибрид Avalantino, у типу јабучара хибрид Velocity. Што се тиче приноса плодова сви хибриди, у припадајућим типовима, имали су већи принос плодова по биљци у органском систему гајења, а највећи принос имали су хибриди типа јабучар.

Садржај укупно растворљивих материја Brix у свежим плодовима парадајза у просеку је био 5,49%. У органском систему производње садржај Brix-а био је за 7,56% већи него у интегралном систему производње.

Према морфолошким и продуктивним особинама може се закључити да су се у органском систему гајења хибриди груписали у две групе Tomagino и Sakura затим Vespolino и Ardiles. У групу хибрида из интегралног система гајења груписали су се хибриди Avalantino Rally, затим, Dirk и Velocity. У интегралном систему производње груписали су се са најмањим разликама хибриди Tomagino и Sakura и тој групи се уврстио хибрид Vespolino. Другу групу чине хибриди Ardiles, Dirk, Rally, Velocity и Avalantino.

Садржај биоактивних материја у плодовима парадајза значајно је варирао у зависности од система гајења и хибрида парадајза. Садржај укупних полифенолних једињења био је већи у плодовима из органског система производње. Плодови хибрида Tomagino имали су највећи садржај укупних полифенола, а плодови хибрида Ardiles најмањи. Садржај фенолних киселина и флавоноида зависио је од хибрида и начина екстракције. У просеку по системима производње у плодовима испитиваних хибрида идентификовано је 22 фенолне киселине и 13 флавоноида. Највећи број флавоноида имао је хибрид Sakura. Укупна антиоксидативна активност, садржај укупних шећера био је већи у плодовима хибрида из органског система гајења. Највеће вредности ових параметара утврђене су у плодовима хибрида Tomagino. Од појединачних шећера утврђен је највећи садржај фруктозе и глукозе код свих испитиваних хибрида. На основу резултата ПСА анализе издвојених микрокомпоненти шећерног профила издвојили су се шећери мелибиоза и трехалоза као маркери за одвајање система производње, односно код органске производње садржај ових шећера је статистички значајно већи него када је интегрална производња парадајза у питању.

У плодовима испитиваних хибрида издвојено је укупно 44 хемијска елемента који могу послужити као потенцијални фактор за разликовање типова производње. У интегралном систему производње утврђене су веће количине Са, К и Р, што може бити резултат начина исхране биљака. Поред макроелемената квантификовано је 16 микроелемената. У оба система производње утврђена је велика варијабилност микроелемената код свих типова парадајза. На основу резултата садржаја ретких земљишних метала у плодовима парадајза издвојено је 22 ретка земљишна метала.

У циљу утврђивања биолошки вредних компоненти плодова испитиваних хибрида парадајза утврђене су карактеристичне 173 лако испарљиве мирисне компоненте. На основу ПСА модела, може се закључити да је између хибрида Avalantino, Velocity, Rally, Ardiles из органског система гајења и хибрида Velocity, Rally из интегралног система гајења у односу на остале хибриде утврђена највећа варијабилност. Код хибрида Dirk и Sakura начин гајења није имао велики утицај на испитиване параметре.

Повећана биолошка вредност, односно већи антиоксидативни капацитет плодова парадајза, као и повољнији профил шећера добијених у органском систему производње треба да представља један од основних мотива произвођача да се више опредељују за органски систем гајења.

Кључне речи: систем производње, хибриди парадајза, морфолошке и продуктивне особине, сува материја, биолошка вредност, мирисне компоненте

Научна област: Биотехничке науке

Ужа научна област: Ратарство и повртарство

UDK: 632.93:631.147|:635.64:631.527.5(043.3)

INFLUENCE OF THE INTEGRAL AND ORGANIC SYSTEM TOMATO GROWING SYSTEM ON PRODUCTIVITY, QUALITY AND CONTENT OF BIOACTIVE SUBSTANCES

Vojin Cvijanović, master agricultural engineer

Abstract

The research was conducted during the two growing seasons of 2020 and 2021 on the experimental field of the company "Zeleni hit" in the settlement 13. Maj, near Zemun Polje. The experimental trial was set up in the facility of the protected area with a total area of 320 m² (8 m × 40 m), a ridge height of 5 m, with a height of tomato guidance of 2.6 m. The facility is equipped with additional heating, an advanced thermoregulation system and high energy efficiency. The basic plots were 2.30 m², laid out according to the system of divided plots in four repetitions (a total of 64 plots). In the rotation, tomato and pepper crops were used alternately, in order to avoid the occurrence of bacterial diseases and pathogens. In order to solve the set task, the experiment was performed as a two-factor experiment. Cultivation systems for factor A: integral method (IPM-Integrated Pest Management) and organic, and for factor B, 8 hybrid tomatoes from 4 types (cherry, mini midi cherry, grape, apple) were selected. There were 2 tomato hybrids in each species: Tomagino F1, Sakura F1; Vespolino F1, Ardiles F1; Avalantino F1, Dirk F1; and Speed F1, Speed F1.

The aim of the work was to examine the basic morphological characteristics, the height of the yield, the content of soluble substances (brix). In addition to the manifestation of differences in the total yield and quality of fruits in organic and integral growing systems, an important aspect of the study is the determination of variability in the antioxidant capacity and content of bioactive components of tomato fruits under the influence of the investigated factors.

All examined traits showed great variability, which was conditioned by the tomato production system and the genetic differences of hybrids.

In the organic system of cultivation, all examined hybrids had a higher number of leaves, number of flower branches, and number of fruits per flower branch in the organic system of cultivation in both years of the study. The examined properties had a pronounced variability by tomato types. The average fruit weight was higher in the integral production system. Sakura hybrids stood out in the cherry type, Ardiles hybrid in the mini-midi cherry type, Avalantino hybrid stood out in the cluster type, and Velocity hybrid in the apple type. As for the fruit yield, all hybrids, in the corresponding types, had a higher yield of fruits per plant in the organic growing system, and the apple type hybrids had the highest yield.

The content of total soluble substances Brix in fresh tomato fruits was on average 5.49%. In the organic production system, the Brix content was 7.56% higher than in the integral production system.

According to the morphological and productive characteristics, it can be concluded that in the organic cultivation system the hybrids were grouped into two groups: Tomagino and Sakura, followed by Vespolino and Ardiles. Avalantino Rally hybrids, Dirk and Velocity were grouped into the group of hybrids from the integral growing system. In the integral production system, hybrids Tomagino and Sakura were grouped together with the smallest differences, and the hybrid Vespolino was included in that group. The second group consists of hybrids Ardiles, Dirk, Rally, Velocity and Avalantino.

The content of bioactive substances in tomato fruits varied significantly depending on the production system and tomato hybrid. The content of total polyphenolic compounds was higher in fruits from the organic production system. The fruits of the Tomagino hybrid had the highest content of total polyphenols, and the fruits of the Ardiles hybrid had the lowest content. The content of phenolic acids and flavonoids depended on the hybrid and the method of extraction. On average, according to production systems, 22 phenolic acids and 13 flavonoids were identified in the fruits of the tested hybrids. The Sakura hybrid had the highest number of flavonoids. The total antioxidant activity, the content of total sugars was higher in the fruits of the hybrids from the organic production system. The highest values of these parameters were found in the fruits of the hybrid Tomagino. Of the individual sugars, the highest content of fructose and glucose was found in all tested hybrids. Based on the results of the PCA analysis of the isolated microcomponents of the sugar profile, the sugars melibiose and trehalose were singled out as markers for separating the production system, i.e. in organic production, the content of these sugars is statistically significantly higher than in the case of integral tomato production.

A total of 44 chemical elements were isolated in the fruits of the examined hybrids, which can serve as potential factors for distinguishing types of production. In the integral production system, larger amounts of Sa, K and R were introduced, which may be the result of the way the plants are fed. In addition to macroelements, 16 microelements were quantified. In both production systems, a high variability of microelements was found in all types of tomatoes. Based on the results of the content of rare earth metals in tomato fruits, 22 rare earth metals were isolated.

In order to determine the biologically valuable components of the fruits of the investigated tomato hybrids, characteristic 173 easily volatile odor components were determined. On the basis of the RSA model, it can be concluded that between the hybrids Avalantino, Velocity, Rally, Ardiles from the organic cultivation system and the hybrids Velocity, Rally from the integral cultivation system, compared to the other hybrids, the greatest variability was determined. In the case of Dirk and Sakura hybrids, the method of cultivation did not have a great influence on the examined parameters.

The increased biological value, actually the higher antioxidant capacity of tomato fruits, as well as the more favorable profile of sugars obtained in the organic production system should be one of the main reasons for producers to choose an organic growing system.

Key words: Key words: production system, tomato hybrids, morphological and productive characteristics, dry matter, biological value, aromatic components

Scientific area: Biotechnical science

Specific scientific area: Farming and vegetable farming

UDC: 632.93:631.147|:635.64:631.527.5(043.3)

САДРЖАЈ

1. УВОД	1
2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ.....	3
2.1. Просечне површине, приноси и карактеристике производње парадајза	3
2.2. Напредни системи гајења биљака у оквиру одрживе пољопривреде.....	6
2.2.1. Одржива пољопривреда.....	8
2.2.2. Интегрална пољопривредна производња.....	9
2.2.3. Органска пољопривредна производња.....	11
2.2.4. Законска регулатива о органској производњи у Републици Србији.....	15
2.3. Производња и потрошња производа из органске производње.....	15
2.4. Биолошке особине парадајза.....	17
2.4.1. Квалитет и биолошка вредност плода парадајза.....	21
2.5. Оптимални услови за гајење парадајза.....	26
2.5.1. Оптимални агрометеоролошки услови.....	26
2.5.2. Оптимални агротехнички услови за савремену производњу парадајза у заштићеном простору.....	30
3. НАУЧНИ ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА.....	38
4. РАДНА ХИПОТЕЗА	40
5. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА.....	41
5.1. Метод извођења огледа.....	41
5.1.1. Особине земљишта на огледном пољу.....	42
5.1.2. Систем одржавања земљишне плодности.....	43
5.1.3. Прецизно наводњавање и минерална исхрана.....	45
5.1.4. Биолошка контрола болести и штеточина.....	46
5.2. Опште карактеристике испитиваних хибрида парадајза.....	47
5.3. Испитивани параметри.....	48
5.3.1. Морфолошки параметри и компоненте приноса.....	48
5.3.2. Хемијске анализе плодова.....	49
5.4. Методе лабораторијских анализа плодова парадајза.....	49
5.5. Статистичка анализа резултата.....	52
6. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА.....	53
6.1. Утицај различитог система гајења на морфолошке и продуктивне особине парадајза.....	53
6.1.1. Број листова између цветних грана.....	53
6.1.2. Број формираних цветних грана.....	57
6.1.3. Број плодова по цветној грани у току вегетације.....	63
6.1.4. Просечна маса плодова сваке цветне гране.....	68
6.1.5. Укупан принос плодова по биљци.....	73
6.1.6. Садржај укупне растворљиве материје (Vgix).....	78
6.2. Анализа повезаности испитиваних варијабли и груписање посматраних јединица у кластере.....	82
6.2.1. Корелативна анализа морфолошких и продуктивних особина биљака.....	82
6.2.2. Хијерархијска кластер анализа.....	84

6.3. Утицај различитог система гајења на квалитет и биолошку вредност плодова парадајза.....	86
6.3.1. Укупан садржај полифенола (Total Phenolic Content – TPC)	86
6.3.2. Полифенолни профил.....	90
6.3.2.1. Фенолне киселине.....	92
6.3.2.2. Флавоноиди.....	97
6.3.3. Укупан антиоксидативни капацитет.....	102
6.3.4. Профил шећера у плодовима парадајза.....	105
6.3.5. Садржај хемијских елемената у плодовима парадајза.....	113
6.3.5.1. Садржај макроелемената у плодовима парадајза.....	113
6.3.5.2. Садржај микроелемената у плодовима парадајза.....	116
6.3.5.3. Садржај ретких земљишних метала у плодовима парадајза.....	119
6.3.6. Мирисне компоненте.....	122
7. ЗАКЉУЧАК.....	134
8. ЛИТЕРАТУРА.....	138
9. ПРИЛОЗИ.....	157
Слике са огледа	188
Биографија	191
Изјаве.....	192

1. УВОД

Место повртарства је данас од изузетног агрономског, агротехничког, биолошког, еколошког и посебно економског значаја. Ово проистиче из чињенице да се данас у светској производњи може наћи неколико стотина повртарских врста, с тим да највећи економски значај има око 30 врста у различитим напредним системима производње, интегралној или органској производњи, за свежу потрошњу и за потребе прерађивачке индустрије. Парадајз је најзначајнија и најраширенија повртарска врста на светском нивоу.

Парадајз припада фамилији Solanaceae род *Lycopersicon*. Синоними за *Solanaceae lycopersicum* L. датирају из публикација из 1768. године, а прихваћени су и као (*Lycopersicon lycopersicum* (L. H. Karst.) и *Lycopersicon esculentum* (Mill.).

Претпоставља се да је предак парадајза била зељаста биљка ситних зелених плодова која је расла на Перуанским планинама. Парадајз је донет на територију Европе у Шпанију и Португалију одакле је 1500. године пренет у Италију, где је тек 1548. године почео да се гаји као украсна биљка са жутим и црвеним плодовима. Парадајз је имао више назива као „romo d'oro“, у Италији што значи златна јабука (Smith, 1994), у Француској се звао јабука љубави „rom amaris“. Претпоставља се да је парадајз донет у Кину 1500. године, где је добио назив “fanqie” страни патлиџан (Kiple et al., 2000). У Енглеској и Русији узгајан је у стакленицима међу егзотичним цвећем. Све је то било због чињенице да се парадајз сматрао отровном биљком. Тек почетком 18. века у појединим областима у Италији парадајз је уведен у исхрану људи (Staller et al., 2009).

Почетком 20. века парадајз је добио већи економски значај са првим програмима оплемењивања (Bergougnoux, 2013). Иако парадајза има скоро 10.000 сорти, велики светски произвођачи користе само мали део њих (Castellana et al., 2020). Данас је парадајз због својих енергетских, хранљивих и лековитих особина најзаступљенија повртарска врста у исхрани људи са изразитом високим економским значајем.

Плодови парадајза и његови производи имају значајно антиоксидативно, антиинфламаторно и антиканцерогено дејство (Salehi et al., 2019). Епидемиолошке студије су доказале значај парадајза и његових производа у смањењу различитих болести (карцином уста, ждрела, једњака, желудца и кардиоваскуларних болести), јер садрже велике количине антиоксиданата као што су каротеноиди, полифеноли, аскорбинска киселина, витамини и минерали (Perveen et al., 2015). Плод парадајза користи се као зелен и зрео у конзумној исхрани и у прерађивачкој индустрији.

Током последње деценије, потрошачи су постали свеснији хране као извора здравствених користи и њихове улоге у превенцији неколико хроничних болести и дисфункција (Pem и Jeewon 2015).. Парадајз садржи многа једињења која промовишу здравље и лако се интегришу као хранљиви део уравнотежене исхране (Martí et al., 2016). Поред конзумирања свежег, потрошачи парадајз користе у прерађеним производима као што су супе, сокови и сосови (Krauss et al., 2006; Li et al., 2018). За људску исхрану парадајз је посебно значајан у свежем стању због садржаја угљених хидрата, органских киселина и витамина С, мале калоријске вредности и високог садржаја калијума.

Стална тежња оплемењивача ка повећању приноса и толеранцији на абиотички и биотички стрес, као и на побољшању квалитета плода, намеће потребу да се стварају нови генотипови са карактеристикама које превазилазе постојећи асортиман. Један од главних циљева у данашњем оплемењивању парадајза, је одређивање квалитета плода по бројним хемијским и морфолошким особинама. Међу хемијским једињењима најважнији су укупне растворљиве чврсте материје (ТСС или Брикс, g сахарозе/100 g узорка) и испарљива једињења (Alonso et al., 2009). Обзиром на све веће захтеве потрошача за храном која нема остатака токсичних материја, а повећану нутритивну вредност развијају се одрживи системи производње. Досадашњи начин производње хране има облик индустријског начина производње који троши и деградира природне ресурсе значајне за опстанак човечанства. Посматрајући на дужи период овај облик производње је неодржив. Могућа алтернатива таквом развоју пољопривреде означава се синтагмом одрживи развој (*sustainable development*). Одржива пољопривреда обухвата „поступке управљања који раде са природним процесима за очување свих ресурса, минимизирање отпада и утицаја на животну средину, промовишу отпорност агроекосистема, саморегулацију, еволуцију и одрживост производње” (MacRae et al., 1989).

Савремене развојне политике, научна заједница али и произвођачи и потрошачи пољопривредних производа све више истичу чињеницу да је пожељно у што већој мери се преорјентисати на одрживе системе пољопривредне производње. Одржива производња има два подсистема: интегрална и органска производња. Овакав начин производње подразумева примену агротехничких мера које су кориговане, којима се подржавају и подстичу еколошки оквири подручја, природни циклуси кружења материје и протока енергије, повећање биодиверзитета системима гајења биљака, контролисаном применом минералних ђубрива као и средстава за заштиту биљака, коришћењем семена отпорних, високо адаптивних и аутохтоних биљних врста. Кориговано коришћење механизације чиме се спречава деградација земљишта и увођењем средстава за исхрану биљака у складу са плодношћу земљишта, врстом и плодоредом. Систем органске пољопривредне производње захтева примену савремених научних достигнућа (чак их подстиче и захтева више улагања у истраживање технологија производње) и одликује се управо употребом нових технологија производње које су у складу са њеним основним принципима. Органска храна из одрживих система има нутритивну и сензорну предност у поређењу са храном из конвенционалне производње. Многа истраживања показују да плодови воћа и поврћа из органске производње садрже знатно веће нивое витамина С, гвожђа, магнезијума и фосфора, такође су значајно ниже количине у нитратима и остацима пестицида. Поред тога, органска храна обично обезбеђује већи ниво бројних важних антиоксидативних фитохемикалија (антоцијанина, флавоноида и каротеноида). Утицај система производње на квалитет и нутритивне параметре плодова воћа и поврћа и процена нутритивног квалитета изазива велико интересовање научне и стручне јавности, иако постоји већи број студија које не потврђују значајне разлике. У новије време, у погледу нутритивне и биолошке вредности, намеће се интегрална производња без остатака пестицида, као реална алтернатива органској производњи поврћа, првенствено због високе здравствене безбедности, али и због високих сензорних карактеристика плодова парадајза.

Иако се историја производње и прераде органске хране у Србији протеже на период дуг преко 20 година, може се рећи да се овај систем производње одвија на малим површинама, са малим бројем произвођача. Обзиром на трендове који постоје, а односе се на подстицање одрживих система, од значаја је анализирати ове системе производње са високоприносним хибридима парадајза у заштићеном простору.

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

2.1. Просечне површине, приноси и карактеристике производње парадајза

Производња и потрошња парадајза у Свету је у сталном порасту. По производњи парадајз се налази на седмом месту у светској производњи после кукуруза, пиринча, пшенице, кромпира, соје и касаве. Најчешће се гаји на отвореном пољу, око 80%, док се мањи део гаји у тунелима (15%) и у пластеницима (5%). У периоду од 2010-2020. године производња парадајза у Свету се одвијала на површини од 5.318.377 ha, са укупном производњом 189.756.430 t и просечним приносом од 39,19 t·ha⁻¹ (FAOSTAT 2020). (Табела 1).

Табела 1. Просечне површине, приноси и производња парадајза у периоду 2010-2020.

Регион	Површине (ha)	Принос (t·ha ⁻¹)	Производња (t)
Свет	5.318.377	39,19	189.756.430
Европа	532.260	52,13	25.011.204
Кина	1.127.260	59,24	60.885.479
Индија	888.843	24,76	19.973.911
Египат	213.294	43,25	8.396.505
Турска	202.826	71,67	13.223.644
САД	155.744	104,99	14.759.568
Иран	152.761	45,07	6.193.775
Италија	112.602	63,79	6.520.012

Извор: (<https://www.fao.org/faostat/en/#home>)

Најмногљудније државе као што су Кина и Индија имале су у просеку највеће површине под парадајзом. У Кини је парадајз био заступљен на 1.127.260 ha са просечним приносом од 59,24 t·ha⁻¹ што је утицало да има и највећу производњу (60.885.479 t). Производња парадајза у Кини чини 25% светске производње. Од укупне производње парадајза у Кини, 55% се одвија у заштићеном простору (велики пластеници и пластеници типа тунела) (Costa et al., 2004). Обзиром да је Кина најмногљуднија земља и највећи произвођач, такође је и највећи светски потрошач парадајза (Wijnands, 2003). Иако су површине под парадајзом у Индији биле 888.843 ha остварена производња је износила свега 19.973.911 t, јер су приноси били ниски 24,76 t·ha⁻¹. Ниски приноси су најчешће последица примене неадекватне технологије гајења, непримењивања агротехничких мера, лоше економске ситуације у сектору пољопривреде и слабе доступности квалитетног садног материјала.

Највећи просечан принос парадајза био је у Сједињеним Америчким Државама и износио је 104,99 t·ha⁻¹, што је утицало да је укупна производња била 14.759.568 t на свега 155.744 ha. У истом периоду производња парадајза у Европској унији била је 25.011.204 t, на

површини од 532.260 ha, са приносом од 52,13 t·ha⁻¹. У земљама Европске уније највећа производња одвијала се у Турској на 202.826 ha, са релативним високим приносом 71,67 t·ha⁻¹, док су у Италији површине под парадајзом износиле 112.602 ha, са просечним приносом од 63,79 t·ha⁻¹ (Табела 1).

У нашој земљи парадајз се масовно гаји од средине 19 века. Пре другог светског рата у Краљевини Југославији парадајз се гајио на око 7.000 ha, а у Србији на око 4.000 ha, о чему говори и податак из 1947. године да се парадајз у Србији гајио на 4.385 ha са укупном производњом од 22.500 тона (Такач и сар. 2007).

У периоду 2010-2020. године производња парадајза у Србији била је 151.895 t са површине од 11.015 ha. Просечан принос био је 14,70 t·ha⁻¹, што је значајно нижи принос од светског и европског просека. Највеће површине (20.229 ha) и производња (198.677 t) парадајза биле су у 2011. године, док је принос био свега 9,82 t·ha⁻¹. У 2020. години забележена је најнижа производња парадајза (103.277 t), као и најмање површине 7.347 ha. У односу на 2010. годину смањење површина било је 63,59 %, док је просечан принос забележио раст од 49,78 %, што говори о унапређењу технологије гајења парадајза. У посматраном периоду највећи принос парадајза био је у 2013. години (20,00 t·ha⁻¹) (FAOSTAT 2020).

Почетком 20. века, кроз интензивне оплемењивачке активности, научници и селекционари широм света су створили широку лепезу морфолошки различитих сорти од једне врсте *S. lycopersicum* до модерних сорти парадајза са великим варијацијама у тежини плода, величини и облику плода и боји (Bai и Lindhout 2007).

Преко 80% произведеног парадајза у свету конзумира се у облику прерађених производа. Индустијска прерада парадајза даје велики број различитих производа: сок, концентрисани производи од парадајза, парадајз у праху, пелат, сос и кечап. У току индустријског процеса прераде парадајза издваја се биомаса или троп парадајза. Ова биомаса представља „отпад“ у коме се налази 33% семена, 40% покожице и пулпе (Беловић 2016), а која се такође у технолошком процесу претвара у млевени производ који се додаје различитим јелима. Овим поступком плод парадајза се потпуно искористи. Даља прерада тропа парадајза доприноси већем економском ефекту и развоју функционалних производа биљног порекла, као и смањењу депоновања отпада, што је тренд у и заштити животне средине (Sarkar и Kaul 2014).

Према подацима из 2020. године (Global Consumption of Tomato Products 2018/2019) просечна потрошња парадајза је у 2019 години била је 5 килограма по становнику, што је за 2% више од претходне три године. Веома висок ниво потрошње по човеку на годишњем нивоу забележен је у западноевропској унији нешто мање од 23,0 kg, у Аустралији-Новом Зеланду 22,0 kg и у Северној Америци 20,0 kg. У источној ЕУ потрошња на годишњем нивоу по човеку износи 14,0 kg, у земљама ван ЕУ 12,0 kg и на Блиском истоку 13,5 kg. У структури укупне потрошње поврћа у Србији, учешће парадајза је 11,6%, односно 15,2 kg по становнику годишње (Влаховић и Пушкаркић 2012). Развојем одрживих система производње и све већим захтевима потрошача за храном која је без остатака штетних материја по здравље људи, очекује се да ће се количине потрошње парадајза повећати (Zörb et al., 2020; Cut et al., 2020).

Повећани захтеви тржишта за свежим или прерађеним плодовима парадајза оријентисао је производњу према увозу и извозу. У 2021. години највећи извозници парадајза биле су Холандија (954.518 t), Шпанија (660.092 t) и Турска (606.583 t). Укупан извоз из земаља Европе био је 2.619.325 t. У истој години увоз парадајза у Европи био је 3.792.230 t. Највећи увозници парадајза биле су Немачка (749.187 t), Француска (513.596 t), а најмањи Турска са свега 1.610

t. Извоз парадајза из Србије у 2021. години био је 6.888 t, док је увоз износио 35.974 t (FAOSTAT, 2021).

Да би се задовољили сви захтеви, све је значајнија производња поврћа у заштићеном простору. Производња поврћа у заштићеном простору има предност у односу на производњу на отвореном у погледу обезбеђења квалитета (Bot 2003), јер у контролисаном окружењу биљке нису под директним утицајем наглих промена климатских услова и могуће је обезбедити услове за оптимизацију параметара животне средине. Поред фактора животне средине, услови производње могу се регулисати као што је водоснабдевање, прецизно додавање хранива биљкама, заштита биљака од фитопатогена и др. Упркос предностима у поређењу са производњом на отвореном, заштићени простори никада нису потпуно ослобођени утицаја стресних ситуација, посебно у погледу топлотне и светлосне енергије, који могу утицати на квалитет плодова, јер је често одсуство природног зрачења (Nitz et al., 2004). Развојем технологије производње поврћа у заштићеном простору, развијају се технике којима се биљкама обезбеђују неопходни абиотички услови (Момировић и сар., 2010). Стални заштићени простор чине високи пластични тунели, појединачни и блок типови пластеника и стакленика (Илин и сар., 2019).

Високотехнолошки стакленици омогућавају високе приносе биљака, али имају и високе трошкове, што је један од ограничавајућих фактора њихове примене. У зависности од региона и климатских услова који владају техника производње се разликује. Па нпр. уколико се производња одвија у заштићеном простору у медитеранском подручју (Крит, Грчка, Анталија у Турској, Алмерија и Мурсија у Шпанији), где је примарни извор топлоте у зимском периоду сунчева енергија, није неопходно грејање истог. Развојем нових технологија развили су се „високотехнолошки“ стакленици опремљени компјутеризованим контролним системима, омогућавајући контролу климе и широк спектар контроле раста, као што су сенчење/хлађење мокрим подлогама или замагљивање, грејање, одвлаживање и вештачко осветљење (Gruda и Tanny, 2014).

Употребом различитих објеката заштићених фолијом, производи се поврће и друге биљне врсте када, због климатских услова, не могу да се гаје на отвореном. То је такође, један од разлога зашто је овај тип производње у сталном порасту, без обзира што је то најинтезивнији облик производње са високом продуктивношћу и високим нивоом инпута (Dimitrijević et al., 2014). На то указује чињеница да је производња поврћа у заштићеном простору у деловима Југоисточне Европе у сталном порасту. У земљама Југоисточне Европе производња поврћа у заштићеном простору заузима 5,15% укупне производње поврћа и варира између земаља од 48 ha у Црној Гори до 61.512 ha у Турској. Пластеничка и/или стакленичка производња је значајна и с аспекта заштите животне средине, без обзира на то да ли је рач о производњи на земљишном супстрату, банковима или у хидропонији, уз увођење биолошке заштите. Поврће се, у Србији, гаји у сталном и привременом заштићеном простору.

Производња поврћа у заштићеном простору има изузетан биолошки и економски значај. Свеже поврће произведено у заштићеном простору основни је извор витамина, минералних и биолошких активних супстанци најнеопходнијих човеку управо у зимском – пролећном периоду када је највећи недостатак ових материја у исхрани. Квалитет поврћа, органолептичка својства, садржај енергетских материја (угљених хидрата, протеина, масти), садржај биолошки значајних материја (витамина и минералних материја) и биоактивних материја (флавоноида, антоцијана, каротеноида, фитостерина, полифенола и др.) као и здравствена безбедност (без непожељних нитрата, остатака пестицида, тешких метала и микотоксина) због контролисаних услова лакше је остварити у заштићеном простору него на пољу. Такав систем производње

омогућује смањену примену пестицида, а повећану примену биолошких агенаса за контролу усева. Подешавање времена производње са потребама врсте и сорте и стварањем оптималних услова за биљку, добија се уз висок принос и жељени квалитет (посебно садржај витамина, бојених материја и минералних материја). Осим тога у заштићеном простору неопхода је диверзификација (различитост) биљака ради очувања квалитета земљишта и како би се превентивно деловало на појаву болести и штеточина. Овим се пре свега стварају услови за спровођење нових технологија производње, при чему се унапређује прерада, економска ефикасност, и задовољавају трендови у захтевима тржишта и навика потрошача.

Парадајз може да се гаји на отвореном пољу и у заштићеном простору. Производњом у заштићеном простору омогућава се производња свежег парадајза у току целе године чиме би се задовољиле потребе и захтеви тржишта. Оваквом производњом се повећава понуда и пласман свежег парадајза високе биолошке и хранљиве вредности.

Приноси парадајза и паприке за 2 – 4 пута већи од оних који се постижу на отвореном пољу. Производња у заштићеном простору има већу вредност по јединици површине. Према **Илину (2019)** вредност производње поврћа са 1 ha пластеничке производње одговара вредности производње пшенице са површине од 150 ha, док је производња у савременим стакленицима са исте површине еквивалент вредности пшенице са 1000 ha површине. У складу са светским трендовима и захтевима тржишта, површине под парадајзом су више него дупло веће од било које друге заштићене повртарске културе, а следе краставац, бибер и зелена салата. Укупна производња парадајза у заштићеном простору (стакленици и пластеници) у земљама југоисточне Европе је на 3.793 ha, затим следи производња салате на 2.607 ha, краставца на 1.800 ha и паприке на 1.634 ha.

Производња парадајза у Србији се одвија на отвореном пољу и у разним облицима заштићених простора (пластеници и стакленици). Према **Здравковић и сар., (2012)** површине у заштићеним просторима (пластеници и стакленици), у нашој земљи, у структури производње, парадајз заузима највеће површине, са учешћем изнад 70%, што позитивно утиче на пораст приноса и укупну производњу. У Републици Србији доминантан начин производње поврћа у заштићеном простору је на природном земљишту. Преостали начини производње су заступљени на занемарљиво малим површинама, (**Илин., 2019**).

2.2. Напредни системи гајења биљака у оквиру одрживе пољопривреде

Чињеница је да се квалитет животне средине у модерном, савременом свету мења под утицајем глобалних развојних процеса који одређују промене у самој друштвеној структури. У ери техничко технолошког напретка великим процентом индустријализације, у свим сегментима живота, развила се свест о утицају различитих људских делатности на животну средину. Производња хране је један од значајних процеса, који у ери индустријализације, има велики негативан ефекат на елементе животне средине. Интензивирање пољопривредне производње уз увођење нових, приноснијих сорти и хибрида, примене минералних синтетичких ђубрива и пестицида, интензивно наводњавање и употреба механизације довела је до остваривања високих приноса и већих профита, али и негативне промене у животној средини као и квалитету пољопривредних производа. Може се рећи да индустријализована пољопривреда балансира између, с једне стране, захтева да се задовоље потребе нарастујућег

броја становништва за храном и тежње да се оствари профит у производњи, и са друге стране, потребе да се очува квантитет и квалитет природних ресурса (**Момировић и сар., 2021**).

Према извештају међународног удружења еколошких активиста Гринпис (Greenpeace) наводи се да ће, ако тренд конвенционалне пољопривредне производње остане овакав какав је сада, у наредним деценијама производити 52% глобалних емисија штетних гасова, од чега 70% долази из сектора производње меса и млека. **ОЕСД (2007)** дефинише загађење из пољопривреде као сваки „течни и чврсти отпад који настаје као резултат активности везаних за пољопривредну производњу“.

Смањење плодности земљишта је један од најозбиљнијих проблема са којима се човечанство суочава док покушава да прехрани растуће становништво. У земљиштима Војводине на основу преко 200.000 анализа утврђено је смањење садржаја хумуса од 0,5% до 1,0%, што представља изузетно високо смањење, а резултат је интензивне обраде уз употребу минералних ђубрива и занемаривање примене органских ђубрива (**Васин, 2012**). Уношењем високих доза минералних ђубрива погоршавају се агрохемијске особине земљишта као и приступачност микроелемената (Zn, B, Cu, Mo), што приметно снижава квалитет биљних производа. Земљиште је тешко обновљиви природни ресурс и све важне међународне декларације о коришћењу природе, наглашавају значај земљишта као свеопштег добра човечанства које се мора заштити заједничким деловањем науке, политике и друштва у целини, те је 2015. године по одлуци **FAO**-а земљиште проглашено необновљивим ресурсом.

Осим деградације и губитка земљишта, истраживања указују на то да је интензивна пољопривреда довела до веома упрошћене структуре агроекосистема широм света, па се тако данас у свим климатским зонама укупно гаји 12 врста жита, 23 врсте поврћа и 35 врста воћа (**Ољача и сар., 2002**). Утврђена је глобална доминација четири културе – јечма, кукуруза, пиринча и пшенице, што се такође сматра последицом интензивне пољопривреде. Данас те четири културе заузимају 39,8%, што говори о томе да је агроекосистем веома упрошћен.

Смањење биодиверзитета, као резултат система гајења биљака у интензивној производњи, је такође велики проблем. На самиту Уједињених нација 1992. године у Рио де Жанеиру, биодиверзитет је дефинисан као „разноликост међу живим организмима свих станишта“ са посебним акцентом и значајем за његовим очувањем. Међутим и после 25 година остају нерешени многи проблеми по питању заштите и очувања биолошке разноликости, угрожавајући животну средину, здравље и опстанак уопште.

Системи гајења значајно утичу на садржај биолошких компоненти у плодовима. Према истраживањима **Tein et al. (2014)** утврђено је да су кртоле кромпира гајеног у конвенционалном систему производње имале нижи садржај суве материје из скроба, иако су биљке имале довољно азота у исхрани. Исти аутори, су утврдили да се применом пестицида и минералног ђубрива у конвенционалном систему производње продужавао вегетациони развој биљака, што резултира већим садржај суве материје и скроба у кртоли. Такође су утврдили да је на укупан садржај N и NO₃ као и на концентрацију Mg значајан утицај имала количина минералног азотног ђубрива. Повећањем количине минералних азотних ђубрива дошло је до повећања укупног садржаја N и NO₃ и смањења концентрације Mg.

Према наводима **Гвозден (2016)**, прекомерно ђубрење азотом у конвенционалном систему производње кромпира има за последицу повећање садржаја азота у кртолама у односу на садржај калијума, што негативно утиче на технолошке особине кртола. **Голијан (2020)** у својим истраживањима наводи да је утврђено постојање статистички значајне разлике у

количини укупних растворљивих шећера органски и конвенционално произведене соје, спелте и кукуруза.

Бројне студије у којима је вршено поређење између конвенционалне и органске производње, су показале да органска производња има позитивне ефекте на флору и фауну. У истраживању **Krauss et al. (2011)** који су поредили конвенционална и органска поља, дошли су до закључка да код органске производње долази до повећања биолошке разноликости биљака, полинатора као и предатора који својом присутношћу и бројношћу побољшавају природну контролу штеточина. До сличних резултата су дошли (**Lynch et al., 2012; Tuck, 2014**), који су утврдили да је у органској производњи дошло до повећања броја биљоједа, опрашивача и предаторских инсеката. У истраживању **Цвијановић (2019)** утврђено је да у интегралном систему производње пшенице, кукуруза и соје долази до повећања параметара биогености земљишта, који значајно утичу на ток оксидоредукционих процеса у земљишту и процесе хумификације.

Према бројним истраживањима конвенционална производња хране је одговорна за продукцију гасова стаклене баште. Гасови који се продукују из пољопривреде CO_2 , (**Vermeulen et al., 2012**) CH_4 и N_2O значајно доприносе климатским променама при чему пољопривредна активност генерише око половине свих антропогених емисија метана и око три четвртине азотних оксида (**Myhre et al., 2013**). Повећана употреба ђубрива и пестицида, наводњавање и пољопривредна механизација, допринели су повећању емисије CO_2 за око 14% (The Carbon Footprint of Crop Protection Products, 2012). Према истраживањима World Resources Institute (2019) емисије гасова стаклене баште из глобалне пољопривредне производње могле би се повећати за 58% у 2050. години уколико се не предузму мере за њихово смањење. Стога се смањење пољопривредних емисија, посебно емисија CO_2 , појавило као критично питање широм света. Ово питање је посебно важно, јер је смањење емисија гасова у сектору пољопривреде, једно од многих решења за смањење или успоравање климатских промена (**Nur Hilfa Awatif Mohamad et al., 2020**). Једно од решења је развој одрживе пољопривреде.

2.2.1. Одржива пољопривреда

Концепт одрживог развоја доста се разматра у литератури. Одрживост пољопривредних система постала је један од фокуса многих расправа о опстанку људи. У време климатских промена, глобализације система трговине и брзих технолошких иновација, тачна процена одрживости система за производњу хране могла би бити пресудна.

Идеја о одрживој пољопривреди повезује се са објављивањем Брундтландовог извештаја 1987. године, заједно са свеобухватним концептом одрживог развоја (**Tait et al., 2000**). Ипак, као и сам појам одрживог развоја, концепт одрживе пољопривреде довео је до појаве великог броја разноврсних различитих дефиниција које су настале као резултат различитих путева ка остварењу постављених циљева.

Према **Момировић и сар. (2015)** концепт одрживог развоја дефинише процес производње који мора бити безбедан за животну средину, а у коме се добија квалитетан и безбедан крајњи производ.

Према **Ољача и сар. (2002)** „одржива пољопривреда је начин производње који, посматран у дужем временском периоду, унапређује квалитет животне средине и ресурсе на којима се производња заснива, задовољава човекове потребе за храном и влакнима, има економску исплативост и унапређује квалитет живота фармера и целокупног друштва.“

Ковачевић (2011) наводи да одрживу пољопривреду „карактеришу процеси коришћења и очувања природних обновљивих и необновљивих ресурса, технолошког развоја, инвестирања и институализације, који су међусобно уско повезани.“

Најприхватљивија дефиниција одрживе пољопривреде је, да је то „интегрисани систем биљних и животињских производних процеса који има примену на дужи рок да задовољи потребе за храном и влакнима; побољша квалитет животне средине; ефикасно користи необновљиве изворе енергије, и ресурсе на газдинству и интегрише одговарајуће природне биолошке циклусе; одржава економску одрживост фарме/газдинства; побољшава квалитет живота пољопривредника и друштва у целини“.

Оно што је заједничко у свим дефиницијама је да су системи одрживе пољопривреде засновани на релативно малим, профитабилним газдинствима које користе мање инпута ван газдинства, интегришу производњу животиња и биљака тамо где је то могуће, одржавају већу биолошку разноврсност, наглашавају примену технологија којима се штити животна средина и врше прелазак на обновљиве облике енергије.

Одржива пољопривреда, уопште, је изазвала велике критике нарочито агрохемијских компанија које су тврдиле да мали унос хемијских инпута значи и нижи приноси, низак приход, масовну глад и уништавање прехранбених индустрија, те је развој овог облика пољопривреде био доста спор. Тако од 1990. године развијају се програми као Пољопривреда у складу са животном средином (*Agriculture in Concert with the Environment*) који су финансирани од стране USDA кроз програме иновација и образовања са циљем ширења иновације/праксе одрживе пољопривреде од фармера до пољопривредних предавача–саветодаваца (www.sare.org/wp-content/uploads/The-Early-Years-Madden.pdf).

Одржива пољопривреда захтева интердисциплинарну сарадњу научне и стручне јавности из различитих области, јер свака дисциплина даје одговоре само на неке од релевантних аспеката кроз сарадњу. **Velten et al. (2015)** у својим анализама о одрживој пољопривреди истичу да, основу одрживе пољопривреде чине одговарајућа пољопривредна производна пракса, специјалност инжењерства, природне и пољопривредне науке. За одрживу пољопривреду неопходна је трансдисциплинарна сарадња, кроз коју се резултати научних и стручних истраживања и праксе могу комбиновати и повезивати у решавању одређених проблема или захтева.

У систему одрживе пољопривреде разликују се два подсистема - интегрална и органска производња који имају заједнички циљ.

2.2.2. Интегрална пољопривредна производња

Интегрална пољопривредна производња се може дефинисати као пољопривредни систем који производи високо квалитетну храну и друге производе користећи се природним ресурсима и механизмима регулације да би се смањиле нежељене последице на здравље људи и агро-биоекосистем. За интегралну пољопривредну производњу може се рећи да представља побољшану конвенционалну пољопривреду где је могућа рестриктивна примена минералних ђубрива и пестицида. Међутим, нагласак се ставља на холистички системски приступ који укључује читаво газдинство као основну јединицу, на централну улогу екосистема, на балансиране циклусе хранљивих материја и на добробит свих врста животиња на газдинству.

Интегрална производња се заснива на принципима који подразумевају инпуте који се контролисано уносе “*low-input*” и који су усмерени на очување и унапређење плодности земљишта, разноликог окружења при чему се повећава биодиверзитет и чува генофонд природних ресурса (биљака, животиња, инсеката, макро- и микро фауне у земљишту). Биолошки, технички и хемијски методи пажљиво су балансирани узимајући у обзир заштиту природне средине, профитабилност и социјалне захтеве.

Овај начин производње, подразумева примену агротехничких мера које су су међусобно интегрисане, контролисане, модификоване и којима се подржавају и подстичу природни циклуси кружења материје и протока енергије, повећање биодиверзитета (**Ковачевић и Момировић, 2008**). За овај облик пољопривредне производње може се рећи да подразумева кориговано коришћење механизације, где конзервацијски системи земљорадње (Conservation Farming Systems) и систем директне сетве (No-tillage system) имају низ предности. Кориговане агротехничке мере подразумевају и увођење биолошких средстава за исхрану биљака у складу са плодношћу земљишта, врстом гајених усева и технологијом производње (**Цвијановић и сар., 2013**).

Један од принципа интегралне производње је да циклуси хранљивих материја морају бити балансирани, а губици сведени на минимум. Максимално се морају смањити губици хранива (нпр. испирањем), и урадити пажљива замена тих количина, као и рециклажа пољопривредног „отпада“. Исхрана биљака у интегралној производњи се врши на основу плана хранива за сваки усев на нивоу парцеле, или за целу ротацију, на основу N_{min} система и/или анализе биљака. Ђубривима која не долазе са газдинства морају да се надокнаде стварне потребе (код једногодишњих култура за ротациону равнотежу, а код вишегодишњих култура за годишњу равнотежу).

У интегралној производњи велику улогу имају системи гајења биљака. Плдоред је систем гајења који је веома значајан не само за одржавање производних особина земљишта, повећање биодиверзитета, већ као основна метода у интегралној заштити биљака. Сменом усева, тј. плдоред, на начин да се непосредно смењују врсте које немају заједничких паразита и штеточина, избегла би се њихова значајнија појава услед пораста популације гајењем осетљивих биљака на истој површини више од једне сезоне. Здружени и покровни усеви, имају велики значај у одржавању плодности земљишта, јер се земљиште налази под перманентним вегетационим покривачем (зимски покровни усеви, зеленишно ђубрење лети, живи малч, гајен као међу-усев, сетва крмног биља иза главног усева (накнадни усеви), усејавање накнадних усева пре жетве главног усева и други облици здруживања у времену и простору. **Јаношевић et al. (2017)** наводе да се покровним усевима одржава или повећава садржаја органске материје у земљишту, смањује продукција угљендиоксида и метана који су резултат оксидоредукционих процеса у земљишту, повећава активност и разноврсност микробиома у земљишту, побољшавају физичке особине земљишта (структура, водни режим и сл.). Покровни усеви могу бити део интегралне заштите биљака јер значајно утичу на повећање органског азота у земљишту и у сузбијању корова. Гајење покровних усева са унапред одређеним циљем, правилно изабраним врстама и софисцитирањем примењених мера може позитивно утицати, не само на смањење закоровљености и побољшањем особина земљишта, него и на избалансиран однос хранива у зрну главних усева. Системи гајења усева у оквиру интегралне (конзервационе) пољопривреде подразумевају ротацију усева са већим учешћем легуминоза, што доводи до побољшања здравља и боље биолошке активности земљишта.

У истраживању **Pimentel et al. (1989)** показано је да се адаптивним мерама у управљању земљиштем, водом, енергијом и биолошким ресурсима могу одржати високи приноси кукуруза

и смањити улазни трошкови. На пример, ерозија земљишта је смањена са 18 t ha^{-1} на 1 t ha^{-1} за годину, а контрола штеточина је постигнута без употребе пестицида. Ово је смањило трошкове производње кукуруза за 33%, док је унос фосилне енергије смањен за око 50%. **Masson et al., (2022)** су при гајењу једанаест сорти пиринча на пољу где је изостављена обрада земљишта а покровни усев била *Stylosanthes guianensis*, утврдили да је у ризосфери биљака за 88% била смањена популација паразитских нематода. Исти аутори су утврдили да су се вредности агрохемијских особина земљишта повећале, за 83% укупног азота, за 34% доступног фосфора и 10% изменљивог калијума. Такође су утврдили, да се садржај органског угљеника у земљишту повећао за 110%, а капацитет измене катјона за 30%, чиме је обезбеђено више базалног ресурси за микробне разлагаче, посебно гљиве чији број се повећао у распону од 164% код сапрофита до 329% микоризних гљива врсте *Glomeromycota* spp.

Највећи проблеми за интегрални и органски систем производње је заштита биљака од болести и штеточина. У контексту интегралне пољопривреде, нагласак у оквиру заштите биљака ставља се на превентивне (индиректне) мере које се морају користити до највеће могуће мере, пре него се примене директне мере. Као што је поменуто системом гајења биљака, може да се сложеним аделопатским и другим механизмима оствари висок степен контроле појединих болести и штеточина (**Šeremešić et al., 2018**). Контрола подразумева контролу популација штеточина да би се задржале испод нивоа који узрокује економске губитке. Директне мере заштите биљака задња су опција, ако се економски неприхватљиве штете не могу спречити индиректним средствима. У условима када се морају применити инсистира се на смањењу конвенционалних заштитних средстава, како би садржај остатака пестицида у намирницама биљног порекла био значајно испод максимално дозвољених концентрација (**Momirović et al., 2015**). У новије време, велики малопродајни ланци у промету поврћа и воћа инсистирају на максимално 3 активне материје и њиховом појединачном садржају, максимално до једне трећине од вредности МДК. Такође, велику тражњу има прехрамбена роба са нултом толеранцијом на остаци пестицида. Због свега наведеног, интегрална производња поврћа и воћа све више добија на значају због своје здравствене исправности, врхунског квалитета и високе нутритивне и биолошке вредности.

2.2.3. Органска пољопривредна производња

Органска пољопривредна производња је резултат развоја еколошке свести и свеопште забринутости за безбедност животне средине. Потреба за што здравијом средином и бројни проблеми који су резултат активности из интензивне пољопривреде, довеле су до развоја другог правца производње здравствено безбедне хране - органска пољопривреда. Бројне студије у којима је вршено поређење између конвенционалне и органске производње, су показале да органска производња има позитивне ефекте на флору и фауну. У истраживању **Krauss et al. (2011)** који су поредили конвенционална и органска поља, дошли су до закључка да код органске производње долази до повећања биолошке разноликости биљака, полинатора као и предатора који својом присутношћу и бројношћу побољшавају природну контролу штеточина. До сличних резултата су дошли **Lynch et al. (2012)** и **Tuck (2014)**, који су утврдили да је у органској производњи дошло до повећања броја биљоједа, опрашивача и предаторских инсеката.

Brandt et al. (2011) су утврдили да је у усевима произведеним у органском систему била већа концентрација секундарних метаболита (фенолна једињења и други антиоксиданси). Исти аутори су утврдили, на основу упоредних истраживања различитих система гајења, мањи

садржај остатака пестицида и нитрата у плодовима из органске производње. *In vitro* студије показују да екстракти добијени из плодова из органске производње имају већу антиоксидативну активност него екстракти од конвенционално произведене хране (**Olsson et al., 2006**).

Schneweis et al. (2005) су испитивали садржај микотоксина у узорцима три сорте пшенице из органског и конвенционалног начина производње. Конвенционално произведена пшеница била је чешће контаминирана *Fusarium*-ом и садржала је више зеараленона и деоксиниваленола у односу на органску пшеницу.

Worthington (2001) наводи да се код органски произведеног жита гвожђе, манган и фосфор налазе у знатно већем садржају у односу на конвенционалне. Слично је и у случају поврћа, где исти аутор наводи да се у зеленој салати, спанаћу, купусу, парадајзу и шаргарепи из органске производње налази већи садржај гвожђа.

Идеја о утврђењу система органске пољопривреде појавила се на неколико места у свету истовремено. Током шездесетих година прошлог века основана је група *Lemaire-Bouchery* Француској, док се у САД појављује интерес за органску пољопривреду оснивањем института *New Alchemy Institute u Ecology Action* – организације које почињу да производе храну са смањеном употребом воде, ђубрива и без пестицида. Термин „органско” је први пут употребио у вези са пољопривредом Ноуртборн (*Nourthbourne*) у књизи *Look to the Land*: „сама фарма мора имати биолошку потпуност; то мора бити живо биће, мора бити функционална јединица која у себи има уравнотежен органски живот“ (**Paull, 2014**). Очигледно, Ноуртборн није само мислио на органске инпуте као што је компост, већ на концепт управљања фармом као интегрисаним, целим системом (**Lotter, 2003**). Сматра се да је прву дефиницију органске пољопривреде дао J. I. Rodale, 1974. године, који органску пољопривреду одређује као производњу којом земљиште задржава плодност применом природних закона. Седамдесете године се сматрају периодом експанзије у развоју органске пољопривреде, јер су у том периоду основане бројне асоцијације и истраживачке институције са циљем развоја социјално, еколошки и економски здравих метода пољопривредне производње.

Овај облик производње, биљне и анималне хране, имао је свој пут развоја (Табела 2) почев од 1924. године када је Рудолф Штајнер поставио темеље еколошке пољопривреде кроз предавање „Пољопривреда у осам лекција“, до источњачких учења (**Fukuoka, 1985**) који заговара биодинамичку пољопривреду. Природни и антропогени фактори, који се разликују од земље до земље, значајно су детерминисали правце и степен развоја органске пољопривредне производње.

Дефинисање органске пољопривреде је различито, али главна асоцијација је да је то производња хране без примене пестицида и минералних ђубрива, нити других агрохемикалија синтетичког порекла. Од времена првих дефиниција, дефиниције су се мењале и допуњавале уношењем нових елемената и појмова органске пољопривреде. Национални одбор органских стандарда (*National organic standards Board-NOSB*) дефинише органску пољопривреду као: „Органска пољопривреда је заснована на минималној употреби инпута који нису са фарме. То је систем који успоставља одржава и унапређује еколошку хармонију и који промовише и унапређује биодиверзитет, кружење материје и биолошку активност земљишта.“

Табела 2. Историјски пут развоја органске пољопривреде у Свету

Период/година	Опис
Почетак 20. века	Трага се за алтернативним решењима
1924.	Rudolf Steiner оснива биодинамички покрет, поставивши темеље биолошко-динамичкој пољопривреди
1928.	Основано је удружење и стандарди за сертификацију „Demeter“
1930.	Hans Muller (Швајцарској) је дао основе биолошке пољопривреде
1940.	Hans Muller је основао Биолошки покрет у Швајцарској, а Albert Haward (В. Британија) публикује „An Agricultural Testament“, указујући на основе органске пољопривреде, посебно метод компостирања
1942.	J. J. Rodale (САД) покреће први часопис о органској производњи
1943.	Eva Balfaur у В. Британији руководи оснивањем покрета органских произвођача „The Living Soil“
1946.	Основано удружење Soil Association у Великој Британији, које 1947. године публикује прве стандарде органске пољопривреде
Раних 1960-тих	Расте забринутост за здравље људи и животну средину због повећане употребе пестицида у пољопривреди, оснива се група Lemaire-Boucher у Француској, а у САД се оснива “New Alchemy Institute” и “Ecology Action”
1962.	Позната научница и природњак Rachel Carson, објављује књигу “Тихо пролеће” (Silent Spring), која објашњава погубне ефекте пестицида на животну средину, па књига постаје кључни фактор у забрани употребе DDT у САД, 1972. године
1972.	Оснива се Међународна федерација покрета за органску пољопривреду – International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM)
1973.	Основан је у Швајцарској FiBL (Forschungs institut für biologischen Landbau) - Истраживачки Институт за органску пољопривреду, који заједно са IFOAM обавља континуирану анализу стања органске производње и потрошње органских производа у свету
1980.	IFOAM доноси основне стандарде за органску производњу
1990.	Основан први сајам органских производа BIOFACH у Нирнбергу, Немачка (највећи на свету), а у САД-у је донет Закон о органској пољопривреди
1991.	Донета је прва законска регулатива у ЕУ о органској производњи, Council Regulation (ЕЕС) No 2092/91, која прописује основна правила органске производње, означавање, прераду, паковање, транспорт, дистрибуцију и маркетинг органских производа
1992.	Донети су прописи ЕЕС No 2078/92, којима је дефинисана шема подршке, односно, субвенција фармерима који се баве органском производњом
1999.	Council Regulation (ЕС) No 1804/99 дефинише правила производње, означавања и инспекције животињских врста
2000.	Дефинисан лого ЕУ за означавање органских производа, донет пропис ЕС No 331/2000
2001.	Појава болести БСЕ даје велики замах развоју органске пољопривреде у свету
2003.	Покренути су многи истраживачки пројекти у ЕУ у области органске производње
2004.	Објављен је Европски акциони план за органску пољопривреду
2010.	Утврђен нови лого ЕУ, у складу са Council Regulation (ЕС) No 834/2007
2014.	Усвојен је Други акциони план за органску пољопривреду у ЕУ
2017.	Усвојена Глобална визија и стратегија за истраживање органске пољопривреде (Global Vision and Strategy for Organic Farming Research 2030), у оквиру TIPI-Technology Innovation Platform of IFOAM-Organics International & FiBL

Извор: (Mirecki, 2014; Niggli et al, 2017)

Прве смернице и стандарди у органској пољопривреди прописани су од стране Међународне федерације покрета за органску пољопривреду - IFOAM (The International Federation of Organic Agriculture Movements). Међународна федерација покрета за органску пољопривреду је основана 5. новембра 1972. године у Версају (Француска), а прве међународне стандарде је прописала већ 1980. године. Међународна фондација покрета за органску пољопривреду (IFOAM) дефинише органску пољопривреду на сличан начин да је то „производни систем (целовит систем управљања пољопривредом) који подстиче природну активност земљишта. Органска пољопривреда подразумева целовит систем управљања производњом пољопривредних, прехранбених и других производа, који комбинује добру пољопривредну праксу, висок степен биолошке разноликости (биодиверзитета), очување природних ресурса, примену високих стандарда за добробит животиња“ (ЕЕС No 2092/91).

Године 2012. IFOAM је усвојио основне стандарде за органску производњу и прераду. Из базичних стандарда IFOAM-а постављени су циљеви органске пољопривредне производње и прераде као што су: принцип здравља, принцип екологије, принцип економије и принцип равноправног односа у систему производње и прераде до дистрибуције. Оно што дефинишу базични стандарди односи се на производњу хране високе хранљиве вредности у довољним количинама; на дугорочно одржавање и повећање плодности земљишта уз максимално коришћење обновљивих извора енергије у оквиру производног система; и максимално смањење загађења која проистичу из пољопривредне производње, на одржавање генетске разноврсности и омогућавање пољопривредним произвођачима да живе у складу са људским правима

Ови стандарди су били основа за доношење докумената и директива као што су директива ЕУ (Direktiva 2092/91, ревидирана 1999) и Codex Alimentarius из 2001. (FAO/WHO), на основу којих су остале земље доносиле законе и подзаконска акта према својим специфичностима.

Европска унија је 2014. године усвојила Акциони план за будућност органске производње у Европској унији. Стварањем правног оквира је довело до регулације у овој области чији је циљ био да се заштити производ који је са органским статусом.

Европска комисија је у априлу 2020. године, представила нову стратегију, као део Европског зеленог договора, којом се предвиђа повећање укупног пољопривредног земљишта у земљама ЕУ под органском производњом за најмање 25% до 2030. године. Такође усвојен је предлог нове Уредбе о одрживој употреби средстава за заштиту биља (**EC Proposal, 2022**) намењен да замени постојећу Директиву о одрживој употреби пестицида (**EC Directive 2009/128/**). Главне мере у овом предлогу укључују: 1. Правно обавезујуће циљеве на нивоу ЕУ за смањење од 50% употребе и ризика од хемијских пестицида као и да се смањи употреба више опасних пестицида до 2030. године; 2. Еколошки прихватљива контрола штеточина са новим мерама обезбеђујући да сви произвођачи и други професионални корисници пестицида примењују методе интегралне производње. Ово подразумева еколошки прихватљив систем контроле штеточина који се фокусира о превенцији штеточина и даје приоритет алтернативним методама контроле истих.

Европска зелена директива има низ захтева у производњи хране чији је циљ смањење емисије гасова који утичу на повећање климатских промена као и стандарди који дефинишу производ са високом биолошком вредношћу. Увођење зелених директива манифестује се одговарајућим слоганима и представља манифест новог концепта исхране, посебно када је реч о обезбеђивању најквалитетнијег воћа и поврћа за најпрестижније малопродајне ланце у свету.

Слогани зелених директива су: Zero Residues - без остатака пестицида; Zero Waste - без отпада (подразумева смањење отпада у животnoj средини без обзира да ли је комунални, индустријски, пољопривредни, биомедицински, грађевински); Zero Kilometers - дневно свеже (кратак пут од произвођача до потрошача, добра инфраструктура и др.),

Поред смањеног негативног утицаја на животну средину и здравље потрошача, производи сертификовани по концепту „Zero Residues“ могу се сматрати производима са додатом вредношћу и као производима са одсуством или смањеним присуством остатака пестицида (Djekić et al., 2023).

Концепт „Zero Residues“ подразумева да се у производима намењеним за тржиште могу пронаћи остаци средстава за заштиту биља, у количинама које се не могу открити аналитичким инструментима квалификованих и акредитованих лабораторија за испитивање (BAC. Standard, 2020). За већину средстава за заштиту биља ова граница је обично мања или једнака $0,01 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ (SCS. Pesticide Free Certification Standard). Међутим, ако/када је аналитичка метода пружала могућност за повећану аналитичку осетљивост, таква вредност се користити као границу за концепт „Zero Residues“.

2.2.4. Законска регулатива о органској производњи у Републици Србији

Србија је јасно показала да промовише хармонизацију ове области са прописима ЕУ којима се доноси нови закон у овој области. У Републици Србији органски сектор производње је у потпуности регулисан законом и пратећим правилницима од првог, који је донет 2000. године, до важећег, из 2010. године (Табаковић и сар., 2017). Стандарди прописани од стране IFOAM - а, уредбе Европске Уније (COUNCIL REGULATION (EEC) N° 2092/91) и Codex Alimentarius били су основа за доношење закона о органској пољопривреди у Србији. Важећи Закона о органској производњи усвојен је 2010. године, („Службени гласник РС”, број 30/10). Овим законом и подзаконским актима се регулишу сва питања која се односе на систем органске производње, односно „уређује се производња пољопривредних и других производа методама органске производње, циљеви и начела органске производње, методе органске производње, контрола и сертификација у органској производњи, прерада, обележавање, складиштење, превоз, промет, увоз и извоз органских производа, као и друга питања од значаја за органску производњу”.

Поред Закона о органској производњи, систем органске производње у Републици Србији уређен је правилницима: Правилник о контроли и сертификацији у органској производњи и методама органске производње („Службени гласник РС”, број 48/11) и Правилник о изменама и допунама правилника о контроли и сертификацији у органској производњи и методама органске производње („Службени гласник РС”, број 40/12). Тако је систем контроле органских производа у Републици Србији усаглашен са Правилницима Европске Уније (European Organic Regulations (EC 834/2007; 889/2008; 1235/2008).

2.3. Производња и потрошња производа из органске производње

Сазнања да су производи из органског сектора бољег нутритивног састава датирају са почетка прошлог века. Роберт МекКерисон, истакнути научник, истраживао је виталност бораца индијских трупа и зашто нису оболевали од болести уобичајених на Западу. Он је

здравље посматрао не као одсуство болести, већ као виталност. Добро здравље се заснивало на исхрани здравом храном – углавном свежим биљкама и житарицама са скромним количинама меса, гајеног на земљишту на које се враћа сво настало ђубриво (тј. по „закону повратка“). МекКерисон је пратио своја запажања експериментима са исхраном пацова, хранећи једну групу храном Индијанаца, а другу храном за британске сиромашне слојеве друштва. Популација на индијској исхрани је била са више енергије и живости, док су остали претрпели низ болести и негативних социолошких ефеката. То је навело Мекарисона да објасни важност здраве исхране која се узгаја на земљишту ђубреном органском материјом.

Свест о здравствено безбедној храни и здравом животу повећала је интересовање за производе из органске производње. На глобалном нивоу органска производња се развија већ дужи низ година. О томе говори податак да је у периоду од 2000 – 2020. године забележено повећање површина за 1,3% (Willer et al. 2022).

Према истраживањима FiBL и IFOAM-Organics International (2021), активност органске пољопривредне производње регистрована је у 187 земаља света, на површини од око 72,3 милиона хектара укључујући и површине у конверзији (<https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1378841/>). У односу на 1999. годину, када је под органском производњом било 11 мил. хектара, повећање површина за 20 година било је 575,2%. (<https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1378841/>). Највеће површине под органском производњом су у Океанији (35,9 мил. хектара). У Латинској Америци је 8,3 мил. хектара, затим у Азији 5,9 мил. хектара, Северној Америци 3,6 мил. хектара и Африци 2 мил. хектара. Земље са највећим растом површина под органском пољопривредом, биле су: Аустралија (35,7 мил. хектара), Аргентина (3,7 мил. хектара) и Шпанија (2,4 мил. хектара) (FiBL и IFOAM – Organics International (2021)).

У Океанији, учешће површина под органском производњом у односу на укупно пољопривредно земљиште је 9,6%, а у Европи, која има 16,5 мил. хектара под органском производњом, учешће у укупним пољопривредним површинама је 3,3%, док учешће земаља ЕУ износи 8,7%. Земље са највећим површинама под органском производњом у Европи су Шпанија (2,4 мил. хектара), Француска (2,2 мил. хектара), Италија (2,0 мил. хектара) и Немачка (1,6 мил. хектара).

Србија има велики потенцијал за органску производњу, који се огледа у повољним климатским условима, плодним и још увек мало контаминираним земљиштем и осталим природним ресурсима, као и близина великог и стално растућег тржишта органске хране у ЕУ. Површине под органском производњом у Републици Србији, 2021. године износиле су 20.970.750 ha (укупно са периодом конверзије) што је у односу на 2010. годину (5.855 ha), повећање од 258,16% (<http://www.minpolj.gov.rs/>).

Током 2021. године од органских биљних производа у Србији највише се гајило воће, затим житарице, индустријско и крмно биље. Заправо, посматарајући категорије производње у односу на укупну обрадиву површину, ратарска производња (индустријско биље, житарице, крмно биље, лековито и ароматично биље) је била најзаступљенија и одвијала се на 10.002 ha, што чини 58,82% од укупне површине (17.003 ha = 100%) (<http://www.minpolj.gov.rs>).

Што се тиче повртарске производње у Србији у органском сектору запажа се динамична промена укупних површина. У 2013. години биле су највеће површине (1.484 ha), да би се у 2021. години органска повртарска производња одвијала на површини од 170 ha, што је у односу на 2012. годину повећање за 1,02%.

Највеће површине у органској повртарској производњи у 2021. години биле су у производњи кромпира (49,6 ha), пасуља (27,2 ha), паприке (14,5 ha), парадајза (10,2 ha) и црног лука (10,1 ha). Органска производња парадајза у 2021. години била је за 343,5% већа у односу на 2012. годину, када је била заступљена на 2,3 ha (<http://www.minpolj.gov.rs>).

Производе из органске производње, одликује висок степен квалитета, исправности и посебности, за које су потрошачи спремни да плате високу, надпросечну цену (**Soroka et al., 2019**). Потражња за органским производима на тржишту већа је од понуде, што говори податак да је глобална продаја органске хране и пића достигла више од 124,8 билиона евра у 2021. години, што је још један од разлога за спровођењем програма органске производње хране.

Мотиви који утичу на опредељеност потрошача за органске производе су различити. Субјективна и објективна знања о органским производима условила су да светско тржиште и трговина органским производима бележе тренд сталног раста. Глобална продаја органске хране и пића значајно је порасла у последњих 15-20 година. Највећи промет органских производа у билионима евра био је у САД (48,6), у Немачкој (15,9) и Француској (12,7). Највећа потрошња производа из органског сектора, по глави становника, била је у Швајцарској (425 евра), Данској (384 евра) и Луксенбургу (313 евра) (<https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1254-organic-world-2023.pdf>).

Овај концепт производње представља шансу за Србију која има могућности и ресурсе да се органска производња развија све више и да постане доминант облик производње у региону. Обзиром да је органска производња у земљама у окружењу развијена ипак постоји стална потреба за увозом ових производа, што представља велику шансу за извозом ових производа из Србије.

У Србији је према истраживању **Vlahović и Šojić (2016)**, брига о сопственом здрављу главни мотив конзумирања органских производа за 44% потрошача. **Vehapi (2015)** наводи да је исти мотив навело 81,6% потрошача. У вези са мотивом очувања здравља, потрошачи се одлучују за органске производе како би избегли остатке пестицида из конвенционалних производа а тиме уједно и заштитили животну средину.

Иако показује јасне трендове повећања површина и обима производње, органска пољопривреда се и даље суочава са проблемима у погледу ефикасности производње и недовољно развијених решења у технологији производње. Са друге стране бржим развојем органске пољопривреде створили би се повољни услови за развој других мултифункционалних активности као што су сеоски, еко и етно туризам, производња и прерада производа према традиционалним рецептима који би се конзумирали у оквиру газдинстава.

2.4. Биолошке особине парадајза

Парадајз је диплоидна биљка са $2n = 24$ хромозома, самооплодна, васкуларна, цветајућа биљна врста која припада подцарству *Tracheobionta*, раздеу *Magnoliophyta*, фамилији *Solanaceae*. Године 1979. године D'Arcy је проценио да ова фамилија садржи 83 рода и 2.671 врсту, али најновија процена је да има више од 3.000 врста. Према проценама половина врста у фамилији *Solanaceae* је укључена у распрострањен, морфолошки разнолик и економски важан род *Solanum* у који су укључене биљне врсте као што су кромпир, патлиџан, дуван, петуније и паприка (**Bai и Lindhout, 2007**). Linnaeus је 1753. сврстао парадајз у род *Solanum* (пored кромпира) под специфичним именом *S. lycopersicum*. Године 1754. Philip Miller је преселио

парадајз у сопствени род, назвавши га *Lycopersicon esculentum* (Perlata и Spooner, 2007). Ипак, назив парадајза је дуго био предмет разматрања и дискусије многих научника. Употреба молекуларних података (мапирање генома) и морфолошких информација омогућила је верификацију класификације Solanaceae када је род *Lycopersicon* поново уведен у *Solanum*. Употреба назива рода *Solanum* је прихваћена од стране научне заједнице која се бави таксономијом, генетиком и оплемењивањем. Важећа класификација парадајза препознаје култивисани парадајз (*Solanum lycopersicum* L.) и његових 12 блиских сродника (Knapp и Peralta, 2016).

На Листи признатих сорти пољопривредног биља дозвољеног за гајење у Републици Србији у 2023. години налази се 204 сорте и хибрида парадајза (<http://www.sorte.minpolj.gov.rs>). Гајене сорте и хибриди парадајза се разликују по величини плода, облику, намени, хемијском саставу, раностасности и величини стабла.

Коренов систем биљке парадајза је разгранат и може достићи дужину до 1,5 m, али највећа маса кореновог система се налази до дубине од 30 cm. Коренов систем се у почетку раста развија брже од надземног дела биљке. Тако на пример, у почетним фазама развоја 20 дана после ницања корен може да достигне дубину до 50 cm, док надземни део има један развијени лист, а други лист у почетку развоја. Даље у току развоја тај однос се мења у корист надземног дела (Максимовић и Симовић, 1991). Често постоји појава адвентивних коренова из било код дела стабла, тако да се може размножавати и вегетативним путем. Развој и величина корена зависи од система гајења (директна сетва и садња), начина обраде, количине примењених хранива. У директној сетви корен може да достигне дубину од 100-150 cm, док код производње из расада централни корен бива прекинут те се подстиче развој адвентивних жила.

Стабло парадајза је на попречном пресеку угласто и састоји се из већег броја интернодија и бочних грана. Дужина и број интернодија зависи од типа стабла, тако је код ниских биљака, дужина интернодије 3 cm, а код високих 10-15 cm. Број плодних грана је различит што зависи од начина гајења. Формирање бочних грана (заперака) је у негативној корелацији са генеративним растом, те их је потребно одстранити. Одстрањивањем бочних грана олакшава се берба, обезбеђује се боља осунчаност плодова, смањује труљење плодова и према истраживањима Hesami et al. (2012) повећава се количина витамина С у плодовима. Tashi et al. (2022) су на основу истраживања различите резидбе парадајза гајеног у пластеницима, утврдили да су биљке код којих су одстрањени изданци и листови испод првог цветног грозда, раније сазреле, као и да се продужио вегетативни и репродуктивни раст биљака. Mbonihankuye et al. (2012) су утврдили да резидба убрзава повећање фотосинтетске ефикасности што резултира ранијим плодоношењем и зрелошћу.

Висина стабла је различита од 40 cm до 200 cm и генетски одређена особина. На основу типа раста стабла генотипови парадајза могу да се поделе у два основна типа: детерминантне (ниске) и индетерминантне (високе).

Код детерминантних генотипова врх изданка завршава цветном граном. Детерминантни генотипови су ниског и патуљастог раста (65-85 cm) и има неколико главних стабала који стварају бочне гране које снажно расту. Прва цваст се јавља изнад 5-6 листа, а следеће после сваког другог листа. Када се на њиховим врховима формира цвет зауставља се даљи пораст и биљке прелазе у генеративни развој. Сорте и хибриди овог типа најчешће се гаје из семена, директно на парцели, ређе из расада. Предност овог типа је у брзом и уједначеном сазревању што омогућава механизовану обраду земљишта и бербу. Плодови овог типа су оријентисани за прераду.

Индетерминантни генотипови имају високо стабло до 100 cm. Код ових генотипова раст примарног стабла се зауставља када се формира прва цветна грана, док бочне гране настављају са растом. Овај тип прву цваст формира после 7-12 листова, а сваку следећу после свака 3 листа. Обзиром да раст стабла овог типа може да буде неограничен, закидањем врха може да се одабере број цветних етажа (**Detweiler et al., 2014**). Сорте и хибриди овог типа погодни су за гајење у затвореном и отвореном простору углавном су намењени за употребу у свежем стању.

Поред ова два типа постоји и прелазни тип семидетерминантни (**Моравчевић и сар., 2017**). Код овог типа стабло је бујно, ниског раста на коме се формира 4-6 цветних грана. Раст стабла се завршава цвасћу (**Detweiler et al., 2014**). Плодови су намењени за употребу у свежем стању. Може да се гаји у затвореном и на отвореном простору.

Најзаступљенији у производњи су индетерминантни култивари парадајза због пожељних карактеристика као што су: висок принос и квалитет плодова, отпорност на болести и пуцање стабла. Они сазревају постепено.

Лист је есенцијални орган, јер има важну улогу у регулацији дисања, у синтези органске материје која доприноси исхрани, а самим тим и расту биљке. Листови парадајза су спирално распоређени, дужине 15-50 cm, са 5-9 лисних плоча ширине 10-30 cm, јајастог до дугуљастог облика прекривени длачицама. Између већих листића појављују се мале перасте шаре. Парадајз гајен у пластенику или стакленику има и до два пута, веће листове од оног гајеног на отвореном пољу. Број листова између цветних грана је такође различит и зависи од генотипа. На величину листа утиче доступност хранива, воде, светлости и друго, а број листова је условљен генетским особинама. Већина генотипова има непарно перасто усечене листове који су спирално распоређени, док поједини генотипови имају компактан лист који наликује листу кромпира или трорежњевити. Положај листа у односу на стабло може бити хоризонталан, полуоборен или полуусправан. На полеђини листа је нерватура јаче изражена него на лицу листа. Током сезоне често се спроводи мера закидања листова. Ова мера се показала као веома корисна јер доводи до повољније дистрибуције хранива, што се позитивно одражава на раст биљака, висину приноса и квалитет плодова (**Моравчевић и сар., 2017**).

Цветови парадајза су двополни, са 6 правилно распоређених круничних латица дужине до 1 cm, жуте боје и пречника 1,5-2 cm. Расту супротно или између листова. Цветови су скупљени у цваст која може да има 6-12 цветова. Углавном се само, али делимично и унакрсно опрашују. Прашници су жуте боје и истог броја као број круничних латица и потпуно обавијају тучак. Код неких генотипова тучак је виши од прашника те долази до самооплодње. Пчеле и бумбари су најважнији опрашивачи. Цветови се отварају око 45-тог дана након ницања.

Плодови парадајза се формирају на цветним гранама. Крупнији плодови се развијају на делу гране која је ближа стаблу. Број плодова као и време дозревања је особина одређена наследним фактором. Међутим, на број плодова може да се утиче различитим мерама, нпр применом различитих стимулатора раста може да се повећа број плодова (**Gelmesa et al., 2012; Schwabe 1986**). Плодови се обично сврставају у ситне, тежине до 60 g, средње крупне од 60-120 g и крупне до 1000 g. Облик плода може бити јабучаст, спљоштен, округао, шљиволик, крушколик, издужен, са низом прелазних форми.

Када плодови заврше своје растење (квантитативне промене) долази до њиховог сазревања (квалитативне промене), што представља низ генетски контролисаних процеса регулисаних активношћу фитохормона. Према **Gillaspy et al. (1993)** раст и развиће плодова парадајза, слично плодовима других култура, може се поделити у четири фазе: развиће

плодника, оплодња и образовање (зметање) плодова; ћелијска деоба, формирање семена и рано развиће ембриона; раст ћелија и сазревање ембриона и сазревање плодова.

Боја плода може бити наранџаста, жута, црвена, љубичаста па чак и бела. Истовремено са променом боје дешавају се бројне метаболичке промене. Синтетишу се и разноврсне супстанце које доприносе карактеристичном укусу и ароми плодова, а исчезавају танини и друга једињења која дају опор и горак укус (**Carrari и Fernie, 2006; Giovannoni 2004**).

Боја зрелог плода парадајза је најчешће црвена и представља његову квалитативну особину. **Ropelewska et al. (2022)** су истакли да је за црвену боју плодова парадајза одговоран ген за синтезу ликопена, а за наранџасту боју одговорна су два гена који ограничавају стварање ликопена у плоду. Жути и наранџасти пигменти постају видљиви тек током сазревања плода, а гени одговорни за њих потпуно доминирају „црвеним“ геном. За неравномерно сазревање одговорне су различите природне генетске варијације, мада понекад узрок могу да буду изузетно стресни услови као присуство вируса. Различите сорте могу имати исту боју плода, али се разликују по другим особинама. Дешава се, да је боја и једина разлика како наводе бројна истраживања аутора **Apel et al., (2009), Fantini et al., (2013), Lihond et al., (2015)**.

На боју парадајза (од зелене преко ружичасте до црвене) значајан утицај има процес у коме долази до разградња хлорофила и синтезе β -каротена и каротеноида, углавном ликопена. (**Brandt et al., 2006**) су утврдили да се садржај ликопена у плодовима парадајза повећава од ружичасте фазе и да постоји висока корелација (0,92) између садржаја ликопена и вредности боје. Према истраживањима **Sikorska-Zimny et al. (2018)** садржај ликопена у плодовима парадајза који су сазрели на биљкама био је већи него у плодовима који су при складиштењу имали ружичасту боју, па у току складиштења прешли у црвену. Ликопен у таквим плодовима никада није достигао ниво који је био у плодовима парадајза сазрелих на биљкама. Што је тамнија црвена боја, то је више ликопена у плодовима парадајза, а мање β -каротена. **Lihond et al. (2015)** су утврдили да смеђи плодови парадајза имају највише ликопена а мање β -каротена. На овакав однос ликопена и β -каротена значајан утицај могу да имају зрелост плода, услови гајења, ђубрење и агроклиматских услови (температура, светлост и др.).

Према облику и боји плодова парадајза може се рећи да има преко 200 врста. Према (**Heuvelink, 2005**) на тржишту економски развијених земаља најкарактеристичнији су пет типова парадајза у односу на облик плода и намену:

- класичан округли тип парадајза - најпопуларнији тип, округлог облика, са две до три коморе унутар плода и просечном тежином 70-100 g и пречником од 4,6 до 6,7cm. Користи се у салатама, за печење, или као додатак супама и сосевима.
- чери и коктел тип парадајза - имају ситније плодове, тежина варира између 10 и 20 g, а пречник од 1,6 до 2,5 cm. Чери парадајз је мањи од коктел парадајза, али су оба типа изузетно слатког укуса. Чери парадајз је углавном црвене боје, мада постоје и златни, наранџасти или жути тип. Једе се цео сиров или куван. Коктел парадајз се може сећи на полутке за салату или се користи за ражњиће. Тренутно се сви коктел типови продају као цела цветна грана.
- шљивар - типичног овалног изгледа. Месо плода је чврсто и са мање сока. Користи се за пице и пасте.
- јабучар парадајз - већи је од класичног парадајза, тежине 180-250 g са пет или више комора у плоду. Цео плод се користи за пуњење или за печење, а сечен за салате и сендвиче. Облик, боја, текстура и укус плода варирају.

- украсни парадајз - може бити било који од наведених типова, али се плод не користи већ се због специфичног мириса стабла и листова на тржишту може наћи као цела биљка.

2.4.1. Квалитет и биолошка вредност плода парадајза

Квалитет плода парадајза одређује се на основу погодности за одређену намену. Квалитет могу да дефинишу неке хемијске карактеристике као што је садржај суве материје, растворљивост појединих супстанци, садржај шећера, киселост и друго. Такође, под квалитетом се подразумевају и неке сензорне особине (текстура, арома, изглед), механичка и функционална својства, хранљива вредност и друго.

Према **Bénard et al. (2015)** у плодовима парадајза идентификовано је око 70 метаболита док је у листовима идентификовано 60 метаболита, а њихове промене су биле у зависности од еко-физиолошких услова парадајза. **Palma et al. (2011)** су утврдили да код различитих плодова парадајза, винове лозе, метаболитички процеси у току сазревања плодова зависе од генотипа и од агроколошких услова у којима се сазревање оствари. Разлике које су утврђене у садржају протеина између зрелих и незрелих плодова значајно утичу на нутритивни састав и лековити значај плодова.

Укус плода парадајза је директно завистан од његовог хемијског састава. Највећи проценат плода парадајза чини вода (93-95%), затим шећери, киселине, витамини и друга једињења (5-7% суве материје) (**Preedy и Watson, 2008**). Укус плода парадајза одређује однос растворљивих шећера и органских киселина, као и сложена мешавина испарљивих ароматичних једињења (**Jones et al., 2014**). Од укупних шећера у плоду парадајза највише су заступљени глукоза и фруктоза, које чине 48% укупних шећера, а од киселина 13% заузимају лимунска и јабучна. Од минералних материја највише је заступљен калијум. Калијум је веома важан за контролу осмотског притиска у крви, функцији бубрега и у контроли кардиоваскуларних функција (**Preedy и Watson, 2008**).

Од биолошки вредних компоненти у плодовима парадајза издвајају се витамин С (аскорбинска киселина) и провитамин А (β -каротен) (**Davis et al., 2012**). Садржај витамина С зависи од зрелости парадајза. У плоду зрелог парадајза налази се 2 - 3 пута више витамина С него у зеленом плоду. Поред витамина С и А, плод парадајза је карактеристичан по садржају витамина В групе (тиамин, рибофлавин, пантотенска киселина), витамина Е, као и малој енергетској вредности (15 - 18 kcal у 100 g намирнице) (Табела 3). Ова једињења су значајна за људски организам јер спречавају болести, побољшавају имуни систем организма и штите мождане ћелије, спречавањем оксидације есенцијалних масних киселина (**Silva et al., 2013**).

Плод парадајза садржи 17 пута више гвожђа него што га има у млеку, два пута више него у јајима и чак три пута више него што га има у рибама. Још једно битно једињење у парадајзу је флавоноид зеаксантин. Зеаксантин штити очи од обољења дегенерације жуте пеге, које се јавља код старијих особа, узроковане деловањем штетних УВ зрака.

Плод парадајза је значајан по садржају биљних антиоксидативних једињења. Антиоксиданси су једињења која имају улогу у заштити од слободних радикала и реактивних врста кисеоника, у превенцији од рака, кардиоваскуларних и дегенеративних болести (**Campos et al., 2013; Jeong et al., 2011**). Поред витамина и аскорбинске киселине важни антиоксиданси су фенолна једињења и флавоноиди. Фенолна једињења су широко распрострањена у биљкама, од којих су многи есенцијални метаболити и доприносе сензорним својствима повезаним са

квалитетом хране као што су боја и арома. Познато је да фенолна једињења имају антидијабетичка, антиоксидативна, антимулагена, антитуморска и антиинфламаторна својства. Од садржаја фенола зависи антиоксидацијски систем биљака. Садржај слободних фенола се не мења током прераде парадајза, јер не реагује на топлотне промене као витамин С, те су главни антиоксиданси у производима од парадајза.

Табела 3. Нутритивни састав целог плода парадајза Извор: (ndb.nal.usda.gov/ndb/foods)

Основни нутритивни састав	Количина у 100 g	Витними	Количина у 100 g
Вода	94,52 g	С	13,7 mg
Енергетска вредност	18 kcal	Тиамин	0,037 mg
Протеини	0,88 g	Рибофлавин	0,019 mg
Укупне масти	0,20 g	В6	0,080 mg
Прехрамбена влакна	1,2 g	Фолна киселина	15,0 µg
Укупни шећери	1,2 g	В12	0,0 µg
Минерали		А	42 µg RAE/833 IU
Ca	10 mg)	Витамин Е (α -токоферол)	0,54 mg
Fe	0,27 mg	Витамин D	0 µg/0 IU
Mg	11 mg	Витамин К (филохинон)	7,9 mg
P	24 mg	Липидни профил	
K	210 mg	Засићене масне киселине	237 mg
Na	115 mg	Мононезасићене масне кис.	0,031 g
Zn	0,17 mg	Полинезасићене масне кис.	0,083 g

RAE (Retinol Activity Equivalents) – еквиваленти активности ретинола

IU (International Unit) – међународна јединица за количину витамина А и D

Каротеноиди су помоћни фотосинтетички пигменти који се синтетишу у плоду парадајза у току сазревања, приликом трансформације хлоропласта у хромопласте (**Alexander и Grierson 2002**). У процесу фотосинтезе имају улогу у фотопројекцији компоненти фотосинтетског система (**Nicolle et al., 2004**). Такође, сматра се да каротеноиди у фотосинтези имају и помоћну улогу у преношењу кисеоника или трансформацији и преношењу енергије у фотохемијским реакцијама.

Каротеноиди су једињења који деловањем на слободне радикале смањују ризик од појаве различитих хроничних и дегенеративних болести (кардиоваскуларна обољења, катаракте, канцера и др.) (**Böhm 2012; Maiani et al., 2009**). Они представљају разнолику групу пигмената који су растворљиви у мастима, углавном присутни у жуто-наранџасто обојеном поврћу и воћу, као и у тамнозеленом лиснатом поврћу. Синтеза пигмената (каротеноида) такође је различита од почетка сазревања до интензивне црвене боје, која је резултат накупљања ликопена, чији је садржај највећи у фази пуне зрелости (**Helyes et al., 2006**). До сада је познато више од 600 каротеноида, међу којима су са аспекта исхране људи најзначајнији: α -каротен, β -каротен, ликопен, лутеин, зеаксантин и β -криптоксантин.

У зрелом плоду парадајза најчешћи и највише проучени каротеноиди су ликопен и β -каротен (**Ried и Fakler 2011**), који представља провитамин А који такође има антиоксидативно својство (**Chanforan et al., 2012**). Ликопени чине 80-90% укупних каротеноида. У свежем плоду

парадајза количина ликопена варира од 4,3 до 116,7 mg 100 g⁻¹. **Shi et al. (2000)** су утврдили да је садржај ликопена у 100 g плода варирао од 1,86 mg до 14,62 mg (Табела 4).

Табела 4. Садржај антиоксидативних једињења у 100 g парадајза

Антиоксиданти	mg
Ликопен	1,86 - 14,62
β -Каротен	0,11 - 1,07
Фитоен	0,47 - 1,34
Фитофлуен	0,23 - 1,16
Витамин Е	0,11 - 1,84
Фенолне киселине	2,75- 4,68
Флавоноиди	1,15 - 8,16
Аскоробинска киселина	2,20 - 21

Извор: (**Shi et al., 2000**)

На овако велике варијације у садржају ликопена утичу систем производње, генотип, температура ваздуха, јер се на температурама вишим оид 35°C ликопен трансформише у β -каротен. На садржај ликопена према (**Grabowska et al., 2019**) значајан утицај има квалитет земљишта, односно присуство појединих група микроорганизама који могу узроковати повећан садржај ликопена за око 36%. Према **Preedy и Watson (2008)** чери типови парадајза имају највећи садржај ликопена. Садржај ликопена је у директној вези са степеном зрелости плода, јер се његов садржај повећава са фазом раста плода. У почетним фазама раста плода садржај ликопена је најмањи (у зеленим плодовима је на граници детекције), док у завршним фазама сазревања синтеза ликопена износи 46% од укупног садржаја ликопена. Садржај ликопена не смањује се у производима насталим прерадом плода парадајза. У многим студијама потврђено је да је висок ниво ликопена у крвној плазми повезан са смањеним ризиком од различитих врста канцера (дојке, плућа, простате и желуца), а нарочито са смањеним садржајем штетног холестерола у крви (**Böhm, 2012**).

Полифенолна једињења у организму човека немају само антиоксидативно дејство, већ су способни да инхибирају ензиме који су повезани са настанком дегенеративних болести, дијабетеса и кардиоваскуларних болести (**Ademiluy и Oboh, 2013**). Полифенолна једињења су секундарни метаболити биљака. Концентрисани су у ткиву листа, епидермису, слојевима коре, цветовима и плодовима биљке (**Abdel-shafy et al., 2017**). Полифенолна једињења могу да утичу на раст биљака, пигментацију плодова и листова, мирис, боју, горчину и др.

Садржај биолошки вредних компоненти је различит у различитим деловима парадајза. Према истраживањима **George et al. (2004)** која су обухватала 12 различитих генотипова парадајза утврђено је да се у љусци налази око 2,5 пута више ликопена него у месу парадајза. Такође, је утврђено да је код сваког испитиваног генотипа парадајза, у љусци плода била већа количина полифенолних једињења него у месу плода. Садржај полифенолних једињења у месу плода парадајза био је од 9,2 до 27,0 mg 100·g⁻¹ (рачунато на катехин), а у љусци од 10,4 до 40,0 mg·100 g⁻¹. **Stewart et al. (2000)** су одређивали садржај флавонола у чери парадајзу. Утврдили су да је садржај флавонола у целом плоду био 25,3 mg·kg⁻¹ свежег парадајза. Већи садржај флавонола утврђен је у љусци парадајза (143,3 mg·kg⁻¹ свежег парадајза) док је у месу плода парадајза утврђено 1,2 mg·kg⁻¹ свежег парадајза.

На квалитет плода парадајза значајан утицај имају системи производње, начин исхране биљака, одговарајући интензитет светлости, недостатак воде, време бербе, фаза зрелости у којој се парадајз бере, тип производње. **Taber et al. (2008)** су утврдили да повећањем количине калијума у исхрани парадајза, статистички високо значајно се утиче на повећану биосинтезу каротеноида и витамина Ц, у зависности од генотипа парадајза. Калијум утиче на синтезу ликопена кроз појачану ензиматску активност у метаболизму угљених хидрата, обезбеђујући неопходне супstrate за синтезу ликопена (**Fanasca et al., 2006**). **Erba et al. (2013)** су утврдили код различитих генотипова парадајза гајених у стакленику да је садржај каротеноида и аскорбата био под утицајем генотипа и фазе зрења, док ђубрење азотом није имало значајан утицај на минерале у плодовима. Прекомерно осветљење инхибира накупљање ликопена, повећава садржај суве материје и већу количину шећера у односу на мању доступност светлости. Недостатак воде негативно утиче на садржај растворљиве суве материје, садржај киселина и витамина С. **Caliman et al. (2010)** су утврдили да плодови парадајза који је произведен на отвореном пољу имају бољи укус, бољи однос шећера и киселина, већи садржај растворљивих материја и аскоробинске киселине од плодова парадајза произведених у заштићеном простору.

Садржај органске материје (Brix), је различит у зависности од фазе зрелости плодова. У фази која претходи потпуној зрелости плодова, садржај суве материје је за 12% већи, а најнижи у почетним фазама сазревања.

Квалитет и биолошка вредност парадајза зависи такође и од агроколошких услова, избор сорте, начина гајења, времена и метода бербе, складиштења и др. Повећање интересовања за органску производњу парадајза, наметнула је потребу за проценом квалитета и нутритивних вредности плодова из органске производње. Према различитим истраживањима утврђено је да је ниво биоактивних једињења у плодовима из органске производње парадајза био већи у поређењу са конвенционалном производњом (**Rembialkowska et al., 2004; Chassy et al. 2006; Ordonez-Santos et al., 2011**);).

Групе аутора **Caris-Veyrat et al. (2004)** и **Mitchell et al. (2007)** су утврдили да је у плодовима парадајза из органске производње био већи садржај витамина С и других једињења који утичу на квалитет и укус. Међутим, постоје и супротна мишљења да нема никакве разлике у карактеристикама квалитета плодова парадајза између конвенционалног и органског система гајења (**Caris-Veyrat et al., 2004**). Главни проблем у компаративним истраживањима могу бити различити фактори у оба система производње. Да би поређења била адекватна неопходно је да се гаје исте сорте на истој локацији, на земљишту истог квалитета, истих количина и извора неопходних хранива за исхрану биљака, да се сади и бере током истог годишњег доба, да су региони где се гаји са сличном интензитетом сунчевог зрачења (**Bourn et al., 2002; Magkos et al., 2006**).

Toor et al. (2006) су утврдили да је у плодовима парадајза, у чијој производњи је коришћено органско ђубриво, садржај аскоробинске киселине био већи него у плодовима парадајза где је коришћен минерални азот. Такође, је утврђено да коришћењем ђубрива са већом количином растворљивог азота долази до повећања густине листова, при чему се плодови засењују, те долази до смањења синтезе аскоробинске киселине. Што се тиче садржаја каротенаида **Caris-Veyrat et al. (2004)** су утврдили да нема разлика у његовом садржају у плодовима из конвенционалне и органске производње, што према **Borguini et al. (2013)** одсуство разлике у садржају појединих биолошких компоненти може бити последица контроле над условима зрења, транспорта и складиштења. **Brandt и Mølgaard (2001)** наводе да повећан садржај биолошки нутритивних компоненти у плодовима органског поврћа и воћа може да

буде последица веће изложености биљака штеточинама, болестима и другим факторима стреса. На садржај биолошких нутритивних компоненти може да утиче однос C/N, јер када је азот лако доступан биљке ће првенствено синтетисати једињења са високим садржајем азота, док кад је доступност азота ограничавајућа за раст, метаболизам биљака се мења ка једињењима који садрже угљеник, као што су ликопен или β -каротен чија концентрација релативно висока у плодовима парадајза из органске производње (**Bryant et al., 1983; Coley et al., 1985**). На садржај појединих минерала у плодовима парадајза негативан утицај може да има дефицит воде. **Савић (2008)** је у својим истраживањима утицаја дефицита воде на квалитет плода три хибрида парадајза (Abellus F1, Cedrico F1 и Amati F1) утврдила да се јавио недостатак Ca и Mn у плодовима, што је био резултат мањег транспорта воде ксилемом у плодове.

Последњих деценија код становништва на свим континетима, а поготово у богатом развијеном делу света, све је већа потражња за храном која, поред тога што задовољава основне нутритивне потребе организма, има и благотворно дејство на здравље и улогу у превенцији хроничних болести. Одавно је познато да свакодневни унос воћа и поврћа повољно делује на здравље и стога се препоручује унос најмање пет порција воћа и поврћа дневно (**Wootton-Beard и Ryan, 2011**). У складу са овим трендовима, у свету је све популарнија такозвана „медитеранска исхрана“, која се одликује великим уносом воћа и поврћа, као и мононезасићених масних киселина. Парадајз је једна од главних компоненти „медитеранске исхране“, у оквиру које се конзумира у свежем и у прерађеном стању и део је многих традиционалних јела. Овај начин исхране је, према многим истраживањима, повезан са смањеним ризиком од обољевања од хроничних болести, пре свега кардиоваскуларног система (**Pinela et al., 2012**). Зато се за парадајз може рећи да је функционална храна, која према дефиницији представља храну обогаћену или побољшану храну која, поред задовољења енергетских потреба и уноса неопходних нутријената (на пример, витамина и минерала), обезбеђује превенцију болести везаних за исхрану, као и унапређење физичке способности и менталног здравља појединца (**Hasler, 2002**). Осим зрелог плода парадајза, преко 80% произведеног парадајза у свету се конзумира у прерађеном облику (кечап, сокови, пелати, сосови и др.). Током индустријске прераде парадајза издваја се споредни производ–биомаса парадајза која се састоји претежно од лигноцелулозних материја покожице, семена и васкуларног ткива (**Lenucci i sar., 2013**). Резултати истраживања које су спровели **Kalogeropoulos et al. (2012)** указују да је садржај β -каротена, токоферола, стерола, терпена и флавоноида израчунат на суву материју већи у тропу насталом у преради парадајза, него у целом плоду парадајза.

На основу биолошки вредних особина плодова, парадајз се може сврстати у категорију хране за специфичну здравствену употребу, јер законодавство ЕУ још није препознало функционалну храну као посебну категорију намирница. Функционалну храну није лако обухватити јединственом дефиницијом; ова храна је пре свега концепт, а не добро дефинисана група прехранбених производа. Ипак регулатива Европске комисије број 1924/2006 (Regulation EC, 2006) износи детаљно које нутритивне и здравствене особине смеју да носе прехранбени производи функционалне хране, као и под којим условима. Ова регулатива је усвојена код нас као део Правилника о декларисању и означавању упакованих намирница (**Сл. гласник РС, 85/2013**).

2.5. Оптимални услови за гајење парадајза

Производња парадајза је веома комплексна и зависи од много фактора. Веома је важно испоштовати све агротехничке мере и правовремено реаговати како би производња била стабилна и континуирана.

Неке од агротехничких мера које треба испоштовати у производњи парадајза су следеће: правовремена и правилна припрема земљишта коју прате основне анализе земљишта и квалитет воде за наводњавање, избор сорте, избор сертификованог семенског материјала, производња младог, здравог и квалитетног расада, расађивање у правилном склопу, континуирано одржавање температуре и влажности ваздуха у производним објектима, контролисати правовремену оплодњу цветова гајених биљака ако је производња у заштићеном простору, одредити систем наводњавања, правилна примена минералних и органских ђубрива у основној обради и током вегетације, правилна и правовремена примена мера у систему заштите биљака одабир биолошких препарата у заштити биљака од болести и шеточина.

2.5.1. Оптимални агрометеоролошки услови

Агрометеоролошки фактори средине, заједно са морфолошким и физиолошким особинама биљака утичу на остваривање задовољавајућег приноса и квалитетних плодова парадајза. Температуре изнад оптималних могу скратити животни период усева и значајно убрзати цветање и сазревање плодова парадајза (**Peet et al., 1998; Ansary, 2006**).

Температура ваздуха представља један од важних агрометеоролошких фактора, који уколико одступа од оптималних вредности за сваку биљну врсту, често је ограничавајући фактор. Вегетативне и генеративне фазе развоја парадајза су под јаким утицајем температура, самостално или у комбинацији са другим факторима животне средине као што су светлост, исхрана и влага (**Abdalla и Verkerk, 1968**).

За успешну производњу парадајза најбољи су предели где је средња дневна температура преко 15°C у трајању од 150 дана. Оптимална дневна температура за развој парадајза је 25°C. За клијање семена оптимална дневна температура је између 14°C и 16°C, док је минимална 10°C. За ницање биљака оптимална температура ваздуха је од 23°C до 25°C. При овим температурама биљке ничу већ за 3-5 дана од сетве. Уколико су температуре ниже од оптималних, успорава се развој, док при температури од 12°C до 14°C долази до престанка биохемијских процеса у биљкама и до угинућа биљака.

Високе температуре такође негативно утичу на развој парадајза. Прекомеран пораст температуре успорава раст биљака, а изнад одређене границе може доћи до угинућа биљака. Највећа оштећења биљака које настају услед дужег деловања изузетно високих дневних температура пропраћених сувим ваздухом и топлим ветровима. У тим условима познатим као топлотни удар, оштећење биљака може бити на различитим деловима. Цветови могу да увену, код листова се смањује отпорност према инсектима и постају ситнији и савијени на доле, хлорофил може да се разгради и да се изгуби зелена боја, а корен може да се осуши. На високе температуре посебно је осетљив процес фотосинтезе и дисања. Услед високих температура (изнад 30°C) долази до промена у структури ћелијских мембрана, те је тако отежана размена материја у процесима фотосинтезе и дисања (интезитет дисања надмашује интезитет фотосинтезе). Према истраживањима **Samejo et al. (2005)** утврђено је да је излагањем два

генотипа парадајза топлотном стресу од 45°C, изазвало значајно смањење асимилације угљен диоксида. За раст вегетативних органа оптимална температура ваздуха око 22°C. Према наводима **Van Ploeg и Heuvelink (2005)** на број цветова у првој етажи нижа температура ваздуха нема значајан утицај, али има негативан на активност полена. Виша температура земљишта утиче на повећање броја цветова. Исти аутори наводе да разлика између дугорочног и краткорочног утицаја виших температура има утицаја на развој и квалитет плода, јер се са повећањем температура повећава садржај суве материје. Осетљивост репродуктивног стадијума цвета на температуру изнад оптималне, може да изазове смањење процента заметања плодова и на тај начин смањи принос плодова током комерцијалног раста парадајза (**Pressman et al., 2002**). За оплодњу оптимална температура ваздуха је 20°C, а критична максимална 32°C, јер престаје активност полена. Однос температуре и релативне влажности је веома важан, јер уколико је недовољно влаге у условима виших температура долази до појаве физиолошког стреса који се манифестује опадањем цветова. Осим тога како наводе **Парађиковић и сар. (2010)** температуре у пластенику више од 28°C и релативна влажност ваздуха нижа од 65% доводе до појаве вршне трулежи на плоду парадајза. У току вегетативног пораста и акумулације органске материје код биљака, веома је важан однос ноћних и дневних температура. Неопходно је да ноћне температуре буду ниже, односно ближе оптималним, јер су физиолошки процеси парадајза активни и ноћу. Према **Ohtaka et al. (2020)** су утврдили да у зависности од односа дневне и ноћне температуре зависи и интезитет издуживања, дебљина стабла и број ксилемских судова. Исти аутори су утврдили да уколико су дневне температуре ваздуха веће у односу на ноћне температуре, долази до повећања наведених особина биљака парадајза. Насупрот томе уколико су ноћне температуре веће од дневних издуживање стабла је инхибирано, али на дебљину стабла и број ксилемских судова нема утицаја. Утицај односа дневне и ноћне температуре одражава се на експресију гена везаних за биосинтезу фитохормона као што су гиберелин, ауксин индол-3-сирћетна киселина, који имају значајан утицај на раст биљака. Познато је да гиберелин игра кључну улогу у издуживању стабла (**Binenbaum et al., 2018; Ferrero et al., 2019**). Индол-3-сирћетна киселина и ауксин, такође играју важну улогу у издужењу ћелија у хипокотилу, епикотилу и другим органима (**Leyser, 2018; Zhao, 2018**). Више температуре подстичу елонгацију хипокотила кроз директну активацију протеина, од чега зависи биосинтеза на пример ауксина (**Sun et al., 2012**). **Charles и Harris (1972)** наводе да је смањење ноћне температуре између 15°C и 20°C повећало биолошки и комерцијални принос парадајза. Полен је веома осетљив на температуре које прелазе 30°C.

Giri et al. (2017), су утврдили да су високе температуре ваздуха веома штетне за развој парадајза у пластеничкој производњи. Аутори су изнели да дневна температура ваздуха од 38°C до 41°C и 50% релативне влажности ваздуха делује стресно на биљке, при чему су биљке слабијег пораста и мање акумулације суве материје од биљака гајених при температури од 28°C и 50% релативне влажности. **Yang et al. (2020)** су утврдили да дневна температура ваздуха од 38°C и релативна влажност ваздуха од 70% није имала значајан утицај на акумулацију суве материје, у односу на контролу, и указали да уз температуре ниже од 41°C са повећаном релативном влажношћу, може да се ублажи високи температурни стрес.

Светлост је значајан фактор за производњу парадајза. Светлост код парадајза делује двојачко, фотосинтетски и морфогено. Искоришћеност доступне светлости зависи од распореда листова на стаблу, густине и лисне површине (**Papadopoulos и Ormrod, 1991**). Недовољна светлост и кратак дан, утичу на смањење интезитета фотосинтезе и доступност асимилатива биљкама, што уз неадекватан склоп биљака доводи до појаве издуживања стабла биљака, поремећаја у расту и развоју, поремећаја у формирању цветова и плодова. Зато су изражене тешкоће у производњи парадајза у периоду од новембра до јануара, када има мало сунчаних

дана и када су дани кратки. У таквим условима температура се одржава на доњој граници биолошког оптимума. Ово стање се може превазићи применом допунског осветљења (400 W/m^2). При већем интензитету осветљености, без обзира на дужину дана, цветање је раније. **Ohtaka et al. (2020)** наводе да интензитет светлости у различитим временским периодима, ујутру и увече, доводе до разлика у садржају између примарних и секундарних метаболита у плоду парадајза. Исти аутори наводе да допуна светлости ујутру подстиче акумулацију нутритивних компоненти (витамина С, органских киселина, аминокиселина, каротеноида, фенолне киселина и других супстанци) у плодовима парадајза. Допуна светлости увече, значајно је утицала на побољшање укуса повећањем садржаја шећера, флавоноида, и ароматичних супстанци. Исти аутори су утврдили да се јутарња и вечерња суплементација светлости смањила је садржај минерала у плодовима парадајза. При гајењу парадајза у затвореном простору, у периоду од новембра до јануара, када је мала дневна осунчаност а температуре ниске, могу бити ограничавајући фактор за добар и квалитетан принос парадајза.

Водни режим поред температуре има најснажнији утицај на све фазе развоја парадајза. Дефицит воде утиче на развој, раст и продуктивност биљака. Најосетљивије фазе на дефицит воде су цветање и формирање плодова. Недостатк воде у фази цветања доводи до абортуса цветова, тако да изостаје оплодња и плодоношење биљака. Степен оштећења зависи од времена трајања дефицита воде и генотипа (**Anjum et al., 2011; Marjanovic et al., 2012**). Услед недостатка воде долази до смањења ћелијске деобе, мање лисне површине, али и броја листова на биљкама (**Patanè и Saita, 2015**). Реакција биљке на услове средине, а посебно на недостатак воде, која је највећи ограничавајући стрес раста, утиче на структуру листа парадајза. Услед дужег трајања суше долази до редукције лисне масе, која је израженија код генотипова који су осетљивији на недостатак воде. Такође, долази до смањења дужине интернодија, при чему се смањује висина биљака. **El Fakhri et al. (2011)** наводе да недостатак воде ограничава исхрану биљака есенцијалним хранљивим материјама. У условима суше инхибиција растења изданка је повезана са затварањем стома (**Mansfield et al., 1990**) и редукцијом проводљивости стома (**Holbrook et al., 2002**), при чему долази до смањења транспирације, конзервације и ефикаснијег коришћења воде од стране биљке (**Tahi et al., 2007**). У раним фазама суше абсцисинска киселина има важну улогу у одговору биљке на стрес изазван сушом. У почетним фазама суше абсцисинска киселина се синтетизује у корену и транспортује ксилемом у изданак, где доводи до морфолошких и физиолошких промена у биљкама као што је проводљивост стома којом се спречава претерани губитак воде. Недостатак воде доводи до ограниченог снабдевања биљака елементима као што су K^+ и Ca^{2+} , те биљке под стресом акумулирају Na^+ и Cl^- у својим органима (листу и корену) што утиче на раст биљака и квалитет плодова. Постоје истраживања која показују да је недостатак воде проузроковао смањење раста биљака, али побољшао квалитет плода (нпр. повећан ниво шећера и киселина) и убрзао сазревања плодова (**Mirás-Avalos et al., 2013**). У условима суше расте садржај ензимских антиоксидативних материја, те у плодовима парадајза долази и до повећања садржаја неензимских антиоксидативних материја, што позитивно утиче на квалитет плодова. Такође, повећава се садржај растворљивих шећера и органских киселина (**Nahari и Cretmacher 2002**), што има позитиван утицај на квалитет плода. Међутим, резултати о квалитету плода у условима суше су веома варијабилни у зависности од генотипа и биљке, развојних фаза плода и дужине трајања суше (**Ripoll et al., 2014**). **Prudent et al. (2010)** наводе да у фази деобе ћелија недостатак воде изазива смањење количине угљеника, при чему се смањује деоба ћелија и развој плода, док **Schopfer (2001)** наводи да недостатак воде у фази експанзије ћелија доводи до промена у количини воде у плоду. **Barry и Giovannoni (2007)** наводе да у фази сазревања плода недостатак воде доводи до веће синтезе етилена као и до повећања квалитета плода, јер се повећава

количина шећера и органских киселина (првенствено јабучне и лимунске). Појачана акумулација органских киселина може бити резултат промене активности ензима битних за њихов метаболизам. **Medyouni et al. (2021)** су утврдили да недостатак воде не утиче на квалитет плода и да су растворљиви шећери и органске киселине стабилни, али изазива смањење величине плода, садржаја воде и синтезе суве материје током развоја плода.

Релативна влажност ваздуха је важан фактор који може утицати на одрживост полена. Поленова зрна различитих врста показују различите реакције на промене релативне влажности. На пример, виталност полена *Cucurbita pepo* је продужена у условима високе релативне влажности у поређењу са ниском релативном влажношћу ваздуха, док полен *Petunia hybrida* није показао исту осетљивост на промену релативне влажности (**Nepi et al., 2010**). Релативна влажност ваздуха између 50% и 70% се генерално сматра оптималном за опрашивање парадајза (**Pett et al., 2022**). Испитивања која су тестирала квалитет полена парадајза и заметање плодова на неколико нивоа влажности ваздуха, открила су да повећана влажност (60% – 70%) побољшава активност полена и искоришћавање хранива у поређењу са 30% – 40% релативном влажношћу ваздуха (**Huang et al., 2011**). Међутим, повећање влажности може повећати осетљивост полена на топлотни стрес што утиче на принос плодова парадајза. Ако је релативна влажност висока (око 90%) и праћена високим температурама ваздуха значајно се смањује оплодња у односу на влажност ваздуха од 60%. **Huang et al. (2011)** су утврдили да је маса плодова на цветној грани при влажности ваздуха од 60% до 70% била већа за 34 - 77% у односу на влажност ваздуха од 35% до 40%. **Yanjiao et al. (2020)** су истраживали утицај релативне влажности ваздуха и температуре на садржај суве материје у плодовима парадајза. Аутори су утврдили да је при релативној влажности ваздуха од 70% и 90% и температури од 38°C садржај суве материје био значајно већи него при релативној влажности од 50%. Такође, су утврдили да се са повећањем релативне влажности ваздуха, концентрације растворљивог шећера у сваком органу биљке смањивале, а концентрације слободних аминокиселина су се повећавале. Концентрације хормона цитокинина и индол сирћетне киселине у пупољцима парадајза биле су значајно ниже него при 50% релативне влажности ваздуха у условима високе температуре. На основу истраживања **Li (2014)** закључено је да ће прекомерна температура и влажност ваздуха вероватно изазвати рано старење биљака, скратити период раста, повећати осетљивост на штеточине и болести и утицати на принос и квалитет плодова. Извештај Међувладиног панела за климатске промене указује на то да су глобалне просечне температуре порасле за око 1°C од преиндустријске ере и предвиђа да ће глобално просечно загревање вероватно достићи 1,5°C између 2030. и 2052. године по тренутној стопи антропогених емисија гасова (Међувладин панел о климатским променама, 2018). Тако ће глобално загревање све чешће и озбиљније угрозити производњу парадајза.

Одржавање и корекција влажности (вишка или мањка) у заштићеном простору може бити изазов чак и за најсофистициранију опрему за надзор и контролу (**Kittas et al., 2017**). Неадекватна влажност ваздуха у стакленицима најчешће се јавља у хладном периоду године, када долази до кондезације на стакленику или на биљној површини. **Hemming et al. (2006)** наводе да се контрола микроклиме у стакленику током топлог периода може обавити применом фотоселективних материјала за покривање који садрже пигменте који рефлектују блиско инфрацрвено зрачење. Идеалан фотоселективни материјал за покривање за потребе хлађења би требао да смањи ефекат сунчевог топлотног зрачења до 50%. **Hemming et al. (2006)** наводе да покривач стакленика који рефлектује сунчево зрачење може смањити средњу температуру ваздуха у стакленику за 1°C.

2.5.2. Оптимални агротехнички услови за савремену производњу парадајза у заштићеном простору

Парадајз се може гајити на различитим типовима земљишта. Захтева средње тешка, односно средње - лака земљишта. Најпогоднија земљишта су она која су растресите структуре, благо кисела (рН 5,5 - 6,8) и влажности земљишта или супстрата око 70% - пољског водног капацитета. Према **Такач и сар. (2007)** у условима када влажност земљишта падне испод 70 - 80% од пољског водног капацитета долази до успоравања раста биљака и смањења приноса. За правилан раст и развиће парадајза, неопходно је сповести све агротехничке мере у оптималним роковима без обзира на систем производње парадајза.

У сваком типу производње (конвенционални и одрживи), правилна технологија гајења представља основни фактор у постизању високих и стабилних приноса. У одрживој производњи примена стајњака, плодореда, покровног усева (зеленишно ђубрење) и међуусева играју важну улогу, јер обезбеђују хранљиве материје (**Stark и Porter, 2005**). Гајење усева само у органским системима не могу да се обезбеде довољне количине хране, зато се примењује производња у интегралним системима које су засноване на учешћу биолошких инпута у исхрани и заштити биљака.

Обрада земљишта заузима посебно место међу агротехничким мерама, због великог значаја који има на раст и развој усева у квантитативном и квалитативном погледу. Избор система обраде земљишта зависи од бројних чинилаца: карактеристика климе, типова и особина земљишта, особина рељефа, система ђубрења, захтева усева, места у плодореду, наследне особине биљне врсте (**Ковачевић и сар., 2019**). У зависности од система производње спроводе се и различити начини обраде земљишта. У одрживим системима производње (интегрални и органски) препорука је редукована обрада која подразумева смањење дубине обраде, смањење броја прохода преко површине како би се сачувала структура земљишта, контролисала земљишна ерозија, повећала конзервација воде, и обезбедила већа ефикасност употребе фосилних горива. Недостаци овакве обраде су снижавање температуре земљишта у зиму и пролеће и већа борба против корова. Заштитна обрада земљишта са малчом на површини, системи гајења усева без обраде земљишта су правци обраде земљишта у органском систему производње.

Обрада земљишта, када је производња парадајза на отвореном, је вишефазна (основна обрада, предсетвена припрема и обрада у току вегетације). Обрада земљишта у целосезонској органској производњи има за циљ да побољша мрвичасту структуру земљишта, чиме се олакшава продирање воде и ваздуха и омогућава повољна биолошка активност у земљишту. При обради земљишта неопходно је користити лакше оруђе, и комбиновати више операција у једном проходу, за регулацију влажности и температуре земљишта неопходно је настирање, малчирање земљишта.

Уравнотежено ђубрење и одржавање плодности земљишта су кључни за производњу уједначеног, квалитетног поврћа у пластеницима. Неуравнотежено ђубрење са прекомерним или неадекватним снабдевањем хранљивим материјама може да изазове озбиљне губитке приноса и нарушавање квалитета. Поремећаји у исхрани (недостаци и токсичности) могу настати у земљишту или медијуму без земље због лоше праксе ђубрења. У савременим пластеницима, снабдевање хранљивим материјама током вегетативног периода се комбинује са наводњавањем путем фертигације. Статус исхране биљака у датом тренутку зависи од

садржаја лако доступних хранљивих материја и слабо везаних хранљивих материја који могу лако да постану доступни биљкама (Savvas et al., 2017).

За нормалан раст и репродукцију парадајзу је потребно најмање дванаест хранљивих материја, који се морају обезбедити у производњи парадајза (Sainju et al., 2003). То су азот (N), фосфор (P), калијум (K), калцијум (Ca), магнезијум (Mg), сумпор (S), бор (B), гвожђе (Fe), манган (Mn), бакар (Cu), цинк (Zn) и молибден (Mo). Функција ових хранљивих материја и њихове концентрације у различитим деловима парадајза приказане су у табели 5. Без ових хранљивих материја, парадајз не може правилно да расте нити да даје плодове.

Табела 5. Улога есенцијалних елемената и њихове концентрације у различитим деловима парадајза

Нутритијент	mg. kg ⁻¹	Улога
Азот	48000	Састојак аминокиселина
Фосфор	5000	Састојак нуклеонских киселина
Калијум	55000	Активира ензиме (нпр пируват киназу), регулише рН плода парадајза
Магнезијум	5000	Састојак хлорофила
Калцијум	25000	Компонента ћелијског зида биљке. Утиче на пермеабилност ћелијских мембрана
Сумпор	16000	Састојак протеина и аминокиселина (нпр. метионин)
Бор	35	Регулише ниво супстанци раста
Гвожђе	90	Састојак ензима (нпр. пероксидаза, каталаза)
Манган	350	Активира ензиме за стварање малицита (нпр. нпр. фенолаза)
Цинк	80	Састојак ензима (карбонска анхидраза)
Молибден	0,5	Учествује у искоришћењу азота NO ₃ -N (нитрат редуктазе)

Извор: (Upendra et al., 2003)

Пошто земљиште не може да обезбеди адекватне количине N, P, и K за оптималан раст и производњу парадајза, ови хранљиви елементи се додају земљишту у облику стајњака и/или ђубрива. У киселим земљиштима уносе се веће количине Ca, док се Mg, и S уносе приликом прихране макронутритијентима. Насупрот томе, микроелементи се обично у адекватним количинама усвајају из земљишта, осим ако се не појави недостатак. У производњи парадајза у стакленицима медијум за раст, треба да буде обогаћен свим овим хранљивим материјама (Upendra et al., 2003).

У систему органског гајења у заштићеном простору ђубрење је један од кључних елемената за постизање квалитетног и квантитативног приноса. Врсте и облик азотног ђубрива који је доступан за усвајање игра главну улогу у развоју биљака и квалитет плода парадајза (Heeb et al., 2005; Toor et al., 2006). Када се користе органски извори азота, органски материјал се минерализује у амино-једињења и амонијум, што се касније претвара у нитрат. Интезитет минерализације у великој мери зависи од доступности кисеоника и активности микроорганизама у ризосфери. Осим нитратног облика азота који је пожељна форма за усвајање од стране биљака, амонијум и органска азотна једињења такође могу да се унесе у биљку уколико је биљка у симбиозном односу са микоризним гљивама у условима ниског нивоа нитрата (Gravel et al., 2010).

Азот и калијум играју важну улогу у расту и развоју биљака, а фосфор је посебно потребан након пресађивања. Приносом од 60 t ha⁻¹ плода парадајза (што је у нашим агроеколошким условима могуће остварити) из земљишта се износи 144 kg азота, 54 kg фосфора, 210 kg калијума, 70-80 kg калцијума и 70 kg магнезијума, те је неопходно различитим врстама ђубрива биљке обезбедити потребна хранива.

Азот је саставни део протеина и аминокиселина, без којих виталне функције у расту и репродукцији биљака не би биле могуће. Недостатак азота у земљишту може довести до поремећаја у расту и промене боје листова. Млађи листови остају ситни и бледозелени, а у већем недостатку овог елемента старији листови постају жути и прерано одумиру. Такође, може се смањити број плодова, величина плода, квалитет складиштења, боја и укус парадајза и укупна производња. Недостатак азота у земљишту у одрживој производњи парадајза може бити последица додавања биљних материјала са високим односом C/N јер долази до имобилизације N у земљишту. И виши ниво азот, такође може смањити принос парадајза. У условима сувишка азота долази до продукције биомасе биљака на штету плодова.

Слично томе прекомерна количина доступних микронутритијената као што су В и Мп може изазвати токсични ефекат. Пошто минерални састав парадајза зависи од количине и врсте хранљивих материја узетих из медијума за раст, неопходно је да за производњу и садржај хранљивих материја у парадајзу буде доступна адекватна количина хранљивих материја. Стога количину и врсту хранљивих материја примењених у облику ђубрива треба прилагодити након анализе садржаја хранљивих материја у узорцима земљишта и биљака.

Фосфор је есенцијални елемент за раст биљака, јер је укључен у низ метаболичких и структурних функција. Значајан је за раст корена парадајза и стога помаже у раном развоју биљке одмах након пресађивања или сетве. Учествује у стварању великог броја цветова у раном порасту парадајза и раном заметању плодова и семена. Као резултат, повећава број и производњу плодова парадајза, са повећаним садржајем укупних растворљивих чврстих материја и киселости. Такође побољшава боју коже и пулпе, укус, отпорност и садржај витамина С (**Upendra et al., 2003**). Недостатак P доводи до застоја у расту парадајза. Стабло је танко, а листови тамнозелене боје са љубичастим нијансама на површини. Доступност фосфора у земљишту је различита у зависности од његових форми. Фосфор се апсорбује у корену биљака у потпуно оксидованом неорганском облику. У условима ниске рН реакције фосфор је везан за оксиде гвожђа и алуминијума, те је његова концентрација у земљишном раствору мала да би задовољила захтеве биљака (**Kruse et al., 2015**). У производњи парадајза у заштићеном простору да би се превазишли проблеми ограничене доступности неопходних елемената, уобичајена је пракса да се примењују фолијарни третмани различитим врстама ђубрива. **Vinas et al. (2020)** су утврдили да фолијарна примена фосфорних ђубрива на биљкама парадајза може да се користи и за активирање одбрамбених реакција биљака на патогене, тако што активира експресију гена повезаних са SAR (Systematic Acquired Resistance) (**Massoud et al., 2012; Achary et al., 2017**).

Калијум стимулише рано цветање и заметање плодова, чиме се повећава број и маса плодова по биљци, као и укупан принос парадајза (**Varis et al., 1985**). **Upendra et al. (2003)** наводе да се са повећањем количине калијума проценат неравномерно зрелих плодова парадајза и неправилног облика и шупљих плодова смањује са повећаном количином K, али се повећала киселост сока парадајза. У недостатку калијума јављају се краће интернодије на стаблу, неуједначено сазревање и друго. Von Uexkull је још 1979. године утврдио да се недостатак калијума може појавити код парадајза гајеног на тресету или компосту насталом од тресета. Вишак K у земљишту тешко може имати директан утицај на парадајз, али може

смањити доступност Mg у земљишту, те је предложено да се у земљишту одржава однос 2:1 садржаја K и Mg како би се смањило недостатак Mg док се примењује K.

Према резултатима **Ddamulira et al. (2019)** биљке парадајза су значајно ($p < 0,05$) реаговале на примену азотног и калијумовог ђубрива повећањем висине и приноса. Сличне резултате добио је **Ortas (2013)** и утврдио да повећање количина азота и калијума, уз константни садржај фосфора у земљишту, доприноси повећању приноса свежег тржишног плода парадајза. Калијум утиче на повећање величине плода и стимулише раст корена, те је боља усисна моћ корена чиме у великој мери доприноси квалитету плода (**El-Bassiony, 2006**). Исти аутори су утврдили да су највећа висина биљака, раније сазревање и приноси парадајза добијени на парцелама где је примењено $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$, $60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$, $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$. Значајан утицај N и K на висину биљака у фази цветања, броју дана до цветања и зрелости, броју примарних грана по биљци, дужини и ширини плода, броју плодова по биљци и укупан принос, утврдили су **Iqbal et al. (2011)**.

За очување нивоа органске материје у земљишту, повећање водно-ваздушних особина земљишта неопходно је уносити стајњак. Потребне количине хранива се обезбеђују када се 30% потребних количина уноси пред сетву, а преостале количине у току вегетације, путем система за наводњавање или фолијарном прихраном у више наврата и то у време цветања, заметања првих плодова и зрења првих плодова. Биљке парадајза азот и фосфор усвајају у току целе вегетације равномерно, док је највећи интензитет усвајања калијума у фази плодоношења.

У систему одрживости производње све су већи захтеви за применом органског стајског ђубрива, компоста као и различитих биостимулатора раста биљака. Биостимулатори обухватају различите органске и неорганске супстанце (хуминске киселине и хидролизате протеина), као и прокариоте (нпр. бактерије које подстичу раст биљака) и еукариоте као што су микориза и макроалге (прокариотске и еукариотске плаво-зелене алге). Обзиром да се већ сматрају пуноправним пољопривредним инпутима, њихова примена постаје обавезна у систему одрживе производње јер има велики број бенефита. Корисни микроорганизми који су нашли примену у одрживој производњи су бројне врсте бактерија из родова *Rizobium*, *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Bacillus*, *Pseudomonas* и др., и гљива из родова *Trichoderma*, *Glomus*, *Rhizophagus*, *Funneliformis*, *Eustoma*.

У одрживој производњи у заштићеном простору примена интегралне заштите биљака је важан фактор. Једна од основних превентивних мера ја поштовање плодореда. Врсте поврћа које се најчешће гаје у заштићеном простору су из три породице биљака Solanaceae (парадајз, бибер, патлиџан), Cucurbitaceae (краставац, диња, тиква) и Asteraceae (зелена салата). Поред тога, у циљу повећања органског азота у земљишту у пластеницима се узгаја и боранија (*Phaseolus vulgaris* L.) која има способност да у симбиози са квржишним бактеријама везује азот из земљишта. У интегралној заштити биљака систем здруженог гајења две или више култура може бити веома користан. Позитивни ефекти се примећују код следећих заједничких усева: зелена салата и лук; бибер и босиљак; парадајз и купус. Штавише, здруживање усева може се користити како би се одбиле или привукле штеточине поврћа (**Gilkeson и Grossman, 1991**).

Савремени концепт интегрисаног управљања штеточинама примењен на инсекте или друге штеточине комбинује биолошке, биотехнолошке, механичке, културне и агротехничке мере, уместо да примењује само једно средство контроле како би се популација штеточина задржала на нивоу економске оправданости. То подразумева да је неопходно да се идентификују штеточине, разумеју њихове биоколошке карактеристике и добију потребни подаци за одређивање динамичких промена популације за штеточине. Обрада земљишта,

наводњавање, ђубрење, контрола влажности и светлости, као и употреба клопки могу допринети смањењу проблема са штеточинама (Masheva et al., 2017).

Примена биостимулатора привлачи интересовање у савременој пољопривреди, пре свега за побољшање морфолошких особина усева, побољшање цветања и заметања плодова, повећање приноса, отпорност на еколошки стрес и ефикасност коришћења хранљивих материја (Calvo et al., 2014; Yakhin et al., 2017; Renuka et al., 2018). Биостимулатори су углавном класификовани по саставу, док Bulgari et al. (2015), предлажу да биостимулаторе треба класификовати на основу њиховог деловања у биљкама или по физиолошком одговору биљке. Биостимулаторима може се побољшати исхрана биљке домаћина, ублажити стрес биљака узрокованог сушом или нападом фитопатогена (García and Mendoza, 2009), и повећати толерантност биљке на токсичност тешких метала.

El Arroussi et al. (2018) су утврдили да применом полисахаридног екстракта плаво-зелене алге *Dunaliella salina* у интервалима од 3 дана на парадајзу, повећава се висина биљке, сува маса корена, дужина корена, број изданака, однос K^+/Na^+ , као и толеранција на стрес изазван већим присуством соли. Исти аутори су истраживали утицај ћелијског екстракта и суве биомасе зелене алге *Acutodesmus dimorphus* примењених као прајмер за семе, фолијарно и као биођубриво. Прајмерисано семе је клијало 2 дана пре него у контроли. Фолијарна примена воденог ћелијског екстракта гљиве у концентрацији од 50% (3,75 g ml), резултирала је повећањем висине биљке, већим бројем цветова и грана по биљци парадајза. Фолијарна примена 22 дана пре пресађивања расада, побољшала је раст биљака парадајза више него третман примењен у току расађивања

У интегралној и органској производњи све је више заступљена допунска исхрана и превентивна заштита биљака коришћењем микробних инокулата који укључују углавном живе бактерије, микорозне гљиве које су изоловане из земљишта, компоста, са различитих делова биљака.

Директна промоција раста биљака помоћу микроба заснива се на повећаној доступности хранљивих материја и хормонској стимулацији. Припадници бактеријских родова *Azotobacter*, *Azospirillum* и *Rhizobium* су добро проучени примери који значајно утичу на промоцију раста биљака, док је за представнике бактеријских родова *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Stenotrophomonas*, и *Streptomyces*, гљива родова *Ampelomyces*, *Coniothyrium*, и *Trichoderma* утврђено да значајно утичу на здравље биљака. Примена биостимулатора има посебан значај из разлога што се може применити у току трајања вегетације.

Бактерије *Bacillus* sp. су међу најефикаснијим, јер њихова активност утиче на повећање приноса и квалитета плодова свих пољопривредних култура. Оне директно поспешују раст биљака кроз производњу биљних хормона (ауксина, гиберелина, цитоконина), биосурфаканата и антибиотика (Lim et al., 2009, 2011). Побољшавају доступност хранљивих материја (фиксацију азота и солубилизацију фосфата). Њихов индиректан утицај на раст биљака обухвата биолошку контролу биљних патогена путем колонизације површине корена, производњом екстрацелуларних литичких ензима, сидерофора, антибиотика, водоник цијанида или активирањем биљних одбрамбених механизма. Примарна функција ензима које производе бактерије рода *Bacillus* sp. је деградација компоненти ћелијског зида гљивица (хитин и глукани) и мицелијума фитопатогених гљива као што су *Alternaria alternata* и *Fusarium culmorum*. У пракси се примењује за третирање семена различитих биљних врста у контроли *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp. Такође се примењује и фолијарно у контроли *B. cinerea* на плавом патлициану, парадајзу и јагодама.

B. megaterium је врста бактерија које припадају роду *Bacillus* sp. и имају примену у свим облицима одрживе производње. **López-Bucio et al. (2007)** су утврдили да се инокулацијом биљака овом бактеријом повећао број и дужина коренских длачица што је резултат продукције аускина и етилена.

Инокулација семена парадајза изолатима *Bacillus* sp., према **Kouman et al. (2023)** побољшала је проценат клијавости и индекс виталности садница у поређењу са контролом третираном дестилованом водом. Исти аутори су утврдили да је третманом расада различитих сорти парадајза у пластенику активним сојевима *Bacillus* sp., дошло до значајног побољшања параметара раста (дужине стабла и корена, свеже и суве масе стабла и корена). Ово побољшање могло би се објаснити повећаном производњом фитохормона, посебно гиберелина, који би покренуо активности ензима као што су амилазе и на тај начин фаворизовао рану клијавост. Ове амилазе повећавају унос скроба тако што их хидролизују у метаболичне шећере, који обезбеђују енергију за раст корена и стабла током процеса клијања. **Konapp et al. (2020)** су утврдили да након инокулације семена са врстама рода *Bacillus* sp. долази до повећања броја ризобактерија код парадајза у Индији и бибера у Аргентини (**Ureche et al., 2021**).

Значајан допринос бактерија из рода *Bacillus* sp., је што су испољили велику ефикасност у борби против проузроковача бактериозне пламењаче паприке (*Pseudomonas* spp. и *Xanthomonas* spp.), сиве трулежи на јагоди (*Botrytis cinerea*), и других различитих фитопатогених врста *Sclerotinia sclerotiorum*, *Pythium* sp., *Monilia laxa*, *Monilia fructigena*, *Cercospora beticola*, *Alternaria* sp., *Fusarium* sp., *Colletotrichum acutatum*., *Aspergillus* sp., *Sphaerotheca* sp., *Erwinia carotovora*, *Erwinia amylovora*..

У пракси органске производње највећу примену имају биоинсектициди у којима се налазе ћелијске *B. thuringiensis*-а. Ова врста бактерија је једина која се одликује способношћу да синтетише протеинске кристалне токсине, који су токсични за инсекте. Механизам деловања токсина укључује њихово растварање у средњем цреву инсеката и ослобађање прототоксина, који активира пептидазе. Исечени фрагменти прототоксина се затим везују за рецепторе на мембрани ћелија покривајући дигестивни тракт, што доводи до поремећаја осмотске равнотеже ћелија и самим тим до њихове лизије. Ово доводи до парализе црева, чиме се ограничава потрошња хране од инсеката и коначно узрокујући смрт у року од неколико сати (**Sansinena, 2019**).

Утицај појединих сојева бактерије рода *Bacillus subtilis* у парадајзу, истраживао је већи број истраживача и утврдили да *Bacillus subtilis* делује као промотер развоја биљака. Овај род бактерија ослобађа супстанце, које су укључене у регулисање хормона као што су ауксини и абсицинска киселина што значајно утиче на пораст биљака и заштиту од болести (**Domenech et al., 2006; Adesemoye et al., 2008; Felici et al., 2008; Nihorimbere 2010; Almaghrabi et al., 2013; Chowdappa et al., 2013; Walia et al., 2014; Xu et al., 2014; Wang et al., 2018**).

Јафари-Хајнал и сар. (2020) наводе да се уношење *Bacillus* sp. у ризосферу паприке гајене у стакленицима показало као добра алтернатива хемијским ђубривима. Такође, наводе да је током двогодишњих истраживања уношења *Bacillus amyliquefaciens* у производњи парадајза дошло до статистички значајног повећања површине листова, броја листова, тежине корена и стабла парадајза, а инокулација семена са *Bacillus licheniformis* имао је значајан позитиван ефекат на принос парадајза и паприке.

У повртарској производњи велики значај има примена препарата са различитим врстама микоризних гљива. Симбиотска веза између микоризних гљива и корена биљака је распрострањена у природном окружењу. Постоји велики број различитих врста гљива које

формирају ове асоцијације, али за пољопривреду су најважније арбускуларне микоризне гљиве. Ова симбиоза се састоји од унутрашње фазе унутар корена и спољашње фазе, или екстрадијалне фазе мицелија која може формирати екстензивну мрежу унутар земљишта. Међу микрофлором у земљишту, арбускуларне микоризне гљиве су најзначајнија група организама који се могу користити као биођубрива (**Fall et al., 2022**). Микоризне гљиве чине посебну категорију организама који обезбеђују биљке потребном водом и хранивом, што је посебно важно за услове са недостатком хранљивих материја (**Nanjundappa et al., 2019**), побољшавају толеранцију биљака на тешке метале (**Riaz et al., 2021**). Микоризне гљиве постају саставни део успешног функционисања органске пољопривреде и одржавања обрадивих површина као одрживог агрокосистема (**Kuila и Ghosh, 2022**).

Изолати микоризних гљива *Trichoderma* sp. у пољопривредној производњи првенствено се користе у функцији промоције биљног раста и као биофунгициди, односно биоконтролни агенси. У биоконтроли најзаступљеније врсте су: *T. asperellum*, *T. atroviride*, *T. harzianum*, *T. virens* и *T. viride*, а највећи број ових врста јавља се као биостимулатор гајених биљака.

Врсте рода *Trichoderma* продукују глуконску, фумарну и лимунску киселину чиме снижавају рН земљишта, повећавају растворљивост фосфата, микроелемената (гвожђе, манган) и отпорност биљака на фитопатогене (**Benitez et al., 2004; Harman et al., 2004**). *T. harzianum* продукује харзианичну киселину и изохарзианичну киселину које подстичу раст биљке. Биљке које колонизирају ове гљиве показују повећане ендogene концентрације фитохормона: ауксина, етилена, гибберелина, као и ензима, антиоксиданата и једињења као што су фитоалексини и феноли који обезбеђују толеранцију на стрес.

Примена изолата врсте гљива *Trichoderma* sp. има позитиван утицај код различитих биљних врста као што су пасуљ (**Dozet 2016**), краставац (**Kleifeld et al., 1992**), салата (**Stojanović et al., 2020**) и парадајз (**Ozbay et al., 2004**). Према истраживањима **Molla et al. (2012)** примена биођубрива са врстама гљива *Trichoderma* sp. у производњи парадајза значајно је повећан принос плода, као и концентрација ликопена, β -каротена и минерала Ca, Mg, K, Fe, Zn и Cu.

Према наводима **Roberti et al. (2006)** *Trichoderma* sp. је показала слабу осетљивост према многим фунгицидима и хербицидима тако да се формулације са *Trichoderma* могу користити у интегралној пољопривредној производњи заједно са пестицидима. То може довести и до смањења количина употребљених пестицида, као и обогаћивање земљишта спорама ове гљиве.

Salami et al. (2005) анализирали су утицај микоризне гљиве *Glomus clarum* на раст расађеног парадајза у стерилисаном и нестерилисаном земљишту у заштићеном простору. Највећи раст забележен је код биљака инокулисаних микоризним гљивама гајеним у стерилисаном земљишту. Усвајање макроелемената (N, P, K) било је значајно веће код инокулисаних биљака гајених у стерилном земљишту, док је најниже усвајање утврђено код неинокулисаних биљака у нестерилисаном земљишту.

Rouphael et al. (2015) наводе да је код парадајза који је гајен у интегралном систему производње на отвореном, после инокулације микоризним гљивама, дошло до повећања тржишног приноса за 12 - 25%, а инокулацијом парадајза са врстама *G. mosseae* и *G. versiforme* у заштићеном простору постигли су се већи принос плода парадајза за 19 - 32%, у односу на контролу. Аутори су утврдили да је у неповољним условима (заслањеним) у заштићеном простору, дошло до мање акумулације Na и више концентрације P и K у листу, чиме се ублажио ефекат смањења приноса плодова. У истраживањима инокулације парадајза са *Rhizophagus*

intraradices у комори за клијање утврдили су да је дошло до повећања биомасе у односу на контролу, смањења концентрације H_2O_2 и пероксидације липида у изданцима, чиме је била мања оксидативна штета. У огледима са паприком у заштићеном простору биљке инокулисане микоризним врстама гљива ефикасније су акумулирале P, Zn, K, Ca и Mg у надземни део биљке, у односу на контролу у условима недостатка неких хранива. Исти аутори наводе да су гајењем усева паприке у заштићеном простору инокулацијом *Glomus* мешавине (*G. albidium*, *G. claroides*, *G. diaphanum*) повећали толерантност према суши преко повећања масе корена и надземне масе, у поређењу са контролом.

Chitarra et al. (2016) тестирали су утицај две микоризне гљиве (*Rhizophagus intraradices* и *Funneliformis mosseae*) на парадајзу сорте 'San Marzano nano' у условима суше и дошли су до закључка да колонизација корена са *Rhizophagus intraradices* може значајно побољшати отпорност парадајза у условима дефицита воде. Наведена истраживања и закључци говоре у прилог важности прилагођавања коришћене микоризне гљиве на циљаној биљној врсти како би се остварили позитивни утицаји микоризне симбиозе.

Од производње првих формулација до данас прошло је више деценија. Данас је технологија производње усавршена и подразумева доминантне популације млечних бактерија и квасаца, а у мањој мери фотосинтетских бактерија, актиномицета и других врста микроорганизама. Данас је све више заступљена примена мултипних инокулата са смешом различитих врста ткз. ефективних микроорганизама, у којима се као додаци налазе меласа из шећерне трске, хуминска киселина, фосфорна киселина, већи број микроелемената, алге, екстракти лековитог биља и вода. Формулације са ефективним микроорганизмима се могу примењивати у свим гранама пољопривредне производње (ратарство, повртарство, воћарство, виноградарство, сточарство, припрема стајњака и компоста), (**Џвијановић и сар., 2019; 2021**). Ефективни микроорганизми имају значајну улогу у разлагању органске материје и остатака, фиксацији атмосферског азота, повећавању доступности хранива за биљке (пре свега фосфата), сузбијању земљишних фитопатогена, разлагању токсичних једињења и пестицида. Поред тога синтетишу антибиотике и друге биоактивне супстанце (хормоне, витамине и друге), проста органска једињења, полисахариде, стварају комплексна једињења са тешким металима чиме они постају недоступни за биљке, врше растварање теже растворљивих једињења (**Javaid, 2010**). Употребом препарата са великом групом ефективних микроорганизама различите формулације се позитивно утиче на физичке, хемијске и биолошке особине земљишта.

Широм света постоји снажно растуће тржиште за микробне инокуланте са годишњом стопом раста од приближно 10% према **Berg (2009)**. **Calvo et al. (2014)** наводе да је у периоду 2013-2018. године потрошња биостимулатора била по стопи од 12,5% годишње, јер употреба микроорганизама и искоришћавање корисних интеракција између биљака и микроба обећавајућа и еколошки прихватљива стратегија у производњи свих биљних врста у систему органске производње на отворено пољу и заштићеном простору широм света.

3. НАУЧНИ ЦИЉ ИСТРАЖИВАЊА

Савремени тренд развоја производње хране и газдовања природним ресурсима означава се термином одржива пољопривредна производња, која има своја два подсистема. Са једне стране дефинише се органска производња (Organic Farming), а са друге стране производња ниских улагања (Low External Input / Low Input Sustainable Agriculture), што у свету представља најшире прихваћен начин производње хране, првенствено због енергетске ефикасности и профитабилности, али и због заштите, очувања и унапређења агроекосистема. Органска пољопривреда представља значајан и растући сектор у глобалној пољопривредној индустрији. Ова метода пољопривредне производње ставља фокус на одрживост, сигурност и висок квалитет хране. Потрошња органски произведене хране, у развијеним земљама је у порасту, док понуда не може да задовољи растућу тражњу. Све већа забринутост за животну средину навела је индустрију поврћа у заштићеном простору да развије одрживије системе гајења. Органска производња и промет поврћа је актуелна проблематика и заслужује да јој се посвети дужна пажња, с обзиром на значај у исхрани и позитивним ефектима које оно има за здравље човека.

Производња поврћа је комплексна грана биљне производње коју одликује више начина гајења већег броја биолошки и генетски различитих врста. Од традиционалног баштенског гајења, данас се поврће развило у тржишни облик производње у који је укључен различит сортимент, научно-истраживачки резултати који су везани за различите облике производње. Производња поврћа се одвија на отвореном простору (њиве и баште) за различите намене употребе поврћа (свеже и за прераду). Међутим, према захтевима тржишта за конзумирањем поврћа у току целе године развија се производње поврћа у заштићеном простору. Производња поврћа у заштићеном простору је од изузетног агрономског, биолошког, еколошког, али и од великог економског значаја.

Обзиром на велику заступљеност парадајза у исхрани људи може се рећи да парадајз представља једну од најчешћих и економски најзначајнијих врста поврћа, одмах после кромпира.

Парадајз има вишеструку примену, највише се конзумира у свежем стању, сам, али и у комбинацији са другим врстама поврћа. Поред тога користи се као незаменљив састојак многих куваних јела и у прерађивачкој индустрији. Парадајз је богат витаминима, поготово антиоксидантима, витаминима А, Е и С. Црвену боју парадајзу даје ликопен. Ликопен је каротеноид који је изузетно јак антиоксиданс и има антиканцерогено дејство. Витамини из В групе имају велику концентрацију у парадајзу, поред њих ту су и витамин Д. Парадајз садржи велики број значајних минерала и минималну количину масти и беланчевина, али и посебну врсту алкалоида познатог као томатин. На нутритивне и органолептичке особине плода парадајза значајан утицај има начин производње.

Предмет истраживања докторске дисертације обухвата одређивање морфолошких особина значајних за висину приноса, принос и садржај биоактивних компоненти у плодовима испитиваних хибрида парадајза.

Основни циљ истраживања је да се утврди утицај различитих система гајења

(интегралног и органског) у контролисаним условима производње у заштићеном простору на продуктивна својства осам одабраних хибрида парадајза, који припадају различитим типовима: јабучару, гроздастом, трешњоликом и чери парадајзу. Осим испољавања разлика у укупном приносу и квалитету плодова у органском и интегралном систему гајења, значајан аспект испитивања јесте утврђивање варијабилности у антиоксидативном капацитету и садржају биоактивних компонената плодова парадајза под утицајем испитиваних фактора.

Резултати ове дисертације имају друштвени значај, јер ова производња омогућава улазак на нова тржишта, повећање запослености и степена коришћења капацитета у пољопривреди и прехрамбеној индустрији, што подстиче развој предузетништва и националне економије. Такође, треба да укажу који од испитиваних хибрида парадајза је најадекватнији за гајење у органском или интегралном систему са становишта приноса и квалитета плодова.

4. РАДНА ХИПОТЕЗА

Потражња за квалитетном храном на светском нивоу је у сталном порасту, посебно у индустријски развијеним земљама. Исто тако је веома раширена свест о стању у животној средини, пореклу различитих загађујућих материја, контаминацији и деградацији основних ресурса за производњу хране. Конвенционална пољопривредна производња као резултат „зелене револуције,, настале крајем прошлог века, довела је до деградације ресурса који имају ограничену способност самообнављања, а без којих је опстанак човека немогућ.

Упркос невиђеном напретку у науци, која омогућава обилазак планете и откривање субатомских честица, озбиљни земаљски проблеми око хране показују јасно да конвенционална пољопривредна производња није више погодна за исхрану људи и очување екосистема. Дакле, до сада примењиване методе у пољопривреди морале су се у великој мери изменити, у циљу одрживости постојећих пољопривредних система и омогућити производњу довољних количина хране у будућности.

У веома осетљивим агроекосистемима заштићеног простора у систему интегралне и органске производње неопходно је подстицати и развијати различите мере у технологији производње. Овим мерама се подстичу механизми биолошких циклуса у функцији којима се спроводи органска производња без примене „синтетичких средстава“ у борби против болести, штеточина и корова неопходно је развијати и подстицати природне механизме који ће бити у функцији саморегулације агроекосистем.

Специфичности производње у заштићеном простору, које се огледају у интезитету светлости, температури и релативној влажности ваздуха, примени биолошких инпута могу да утичу на ниво производње, удео фото-асимилатива у биљци, а самим тим и на састав плодова.

Основна хипотеза од које се полази ја да ће различити системима гајења имати значајан утицај на испољавање испитиваних особина код одабраних генотипова парадајза, који припадају доминантним типовима, јабучара („beef“), гроздастог („cluster“), трешњоликог (mini plum“) и чери (“cherry”) парадајза.

Из основне хипотезе изведене су потхипотезе:

1. Очекује се да значајан утицај система производње на испољавање и варирање анализираних морфолошких особина хибрида парадајза појединачно и између типова парадајза
2. Очекује се испољавање генетске варијабилности испитиваних хибрида на принос, квалитет и биолошку вредност
3. Очекује се да ће у плодовима парадајза из органског система гајења утврдити већи садржај биоактивних супстанци, односно укупног антиоксидативног капацитета, мирисних компоненти, као и садржај различитих макро- и микроелемената

5. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

5.1. Метод извођења огледа

Истраживања за испитивање утицаја интегралног и органског начина гајења на продуктивност, квалитет и биолошку вредност осам хибрида парадајза у заштићеном простору спроведена су на огледном пољу фирме „Зелени хит“ у насељу 13. мај, код Земун Поља. Експериментални оглед изведена је током две вегетационе сезоне 2020. и 2021. године у објекту заштићеног простора са допунским грејањем, напредним системом терморегулације и високе енергетске ефикасности. Укупна површина била је 320 m² (8 m × 40 m), висине у слемени од 5 m, са висином вођења парадајза 2,6 m.

Елементарне парцелице су биле површине 2,30 m² постављене по систему подељених парцела (укупно 64 парцелице) у четири понављања. У ротацији је коришћено смењивање усева парадајза и паприке, како би се избегла појава бактеријских обољења парадајза, као и појава патогена који изазивају болести увенућа кореновог система и бактериозе паприке изазване бактеријом *Xanthomonas* sp.

Експериментална истраживања су заснована као двофакторијални оглед:

- **Фактор А систем гајења**

- Интегрални начин (IPM-Integrated Pest Management)
- Органски

- **Фактор Б одабрани генотипови парадајза, укупно 8 хибрида, по 2 у сваком од 4 типа парадајза**

За производњу расада коришћено је сертификовано семе за органску производњу чији је произвођач Виталис-Холандија, а за интегралну производњу сертификовано семе произвођача Енза Заден-Холандија. Сетва парадајза за производњу у 2020. години обављена је 25.12.2019. године, а за производњу у 2021. години сетва је обављена 29.12.2020. године. Сетва је обављена у контејнерима са 104 отвора за хибриде Tomagino и Sakura, док су за остале хибриде коришћени контејнери од 84 отвора. Младе биљке су произведене по сертификованој процедури за органски и интегрални систем гајења.

У првој декади марта, у обе године истраживања, када су биљке биле у фази од 5 до 6 листова, обављена је ручна садња на стално место (густина биљака била је по препоруци произвођача семена у складу са типом хибрида). Биљке парадајза су гајене до краја сезоне, односно до краја октобра.

Земљиште у пластенику припремљено је по стандардној технологији за садњу парадајза. Пре садње младих биљака парадајза, у припремљене рупе, ради бољег укоренавања биљака, унето је по 1 g микробиолошког препарата са микоризном гљивом *Trichoderma harzianum* сој Т-22 у оба типа производње.

5.1.1. Особине земљишта на огледном пољу

Оглед је постављен на земљишту типа карбонатни чернозем, које се у интензивној пластеничкој производњи налази скоро две деценије и значајно је измењених физичких и хемијских особина услед интензивне примене органских и минералних ђубрива.

Табела 6. Текстури састав земљишта на дубини 0-30 cm

Крупан песак >0,2 mm	Ситан песак 0,2-0,02 mm	Прах 0,02-0,002 mm	Глина <0,002mm	Укупан песак >0,02 mm	Прах+глина <0,02 mm
Учешће у фракцијама (%)					
1,9	40,2	28,7	29,2	42,1	57,9

По текстури класи ово земљиште припада прашкасто-глиновитим иловачама и по својим карактеристикама захтева значајне поправке у сврху пластеничке производње поврћа (Табела 6). Вишегодишњим уношењем великих количина органског ђубрива и коришћењем органског малча, садржај органске материје у земљишту достигао је ниво од 12,3%, а садржај органског угљеника 5,9% (Табела 7).

Табела 7. Хемијски састав земљишта на дубини 0-30 cm

pH вредност		Садржај карбоната	Садржај хумуса	Садржај органског C	Обезбеђеност укупним азотом	Однос C/N
H ₂ O	nKCl	(%)	(%)	(%)	(%)	
7,88	7,18	6,39	12,3	5,9	0,36	17

Стабилност производње великим делом зависи од однос C/N који треба да обезбеди одговарајући баланс вегетативног и генеративног пораста парадајза, а условљен је односом укупног и лако приступачног азота и садржаја органског угљеника. Осим уношења великих количина високохумификованих органских ђубрива, која садрже велики број корисних аеробних и анаеробних микроорганизама, у производњи је коришћена и адекватна количина органских ђубрива на бази гранулисаног и микронизованог леонардита, хуминских и фулвокиселина.

Адсорптивни комплекс земљишта на огледном пољу показује веома добре перформансе. Вредност капацитета размене катјона (СЕС - Cation Exchange Capacity) има вредност 197 mmol·kg⁻¹, што је веома висока вредност у односу на референтни минимум од 139 mmol·kg⁻¹. Укупна засићеност базама адсорптивног комплекса износи 81%, а требало би да буде >95%, због чега су у основном ђубрењу употребљене високе количине хранива.

Ca	- 71%	референте вредности	80-90%
Mg	- 6,9%	референте вредности	6-10%
K	- 2,2%	референте вредности	2-4%
Na	- 0,7%	референте вредности	1-1,5%
H	- <0,1%	референте вредности	<1%
Al	- <0,1%	референте вредности	<1%

Табела 8. Обезбеђеност земљишта најважнијим хранивима

Пристапачни		Разменљиви	Разменљиви	Садржај	Садржај	Однос
N		P ₂ O ₅	K ₂ O	СаО	MgO	Са/Mg
NH ₄	NO ₃	mg/100 g	mg/100 g	mg/100 g	mg/100 g	mmoleq/100g
ppm						
7,7	33,6	52,42	33,48	1031,3	88,9	7,03:1

Висок степен обезбеђености разменљивим фосфором и калијумом не гарантује високу пристапачност ових мароелемената (Табела 8). Алкални карактер земљишног раствора фаворизује имобилизацију и слабу пристапачност фосфора < 5 ppm P₂O₅; и калијума < 70 ppm K₂O, што је подразумевало коришћење корисних микроорганизама и фулвокиселина у њиховој солубилизацији. Редовна минерална исхрана калијумом и калцијумом, осим високе продуктивности обезбеђује и висок квалитет, првенствено високу вредност брикса, добру обојеност и високу чврстину и постојаност плодова парадајза.

5.1.2. Систем одржавања земљишне плодности

За основно ђубрење и комплетну минералну исхрану биљака коришћена су органска и конвенционална минерална ђубрива за интегрални производни систем, а за органски систем гајења коришћена су само сертификована и дозвољена органска и минерална ђубрива која се налазе на Листи дозвољених средстава за исхрану и заштиту биљака за органску производњу (<http://www.uzb.minpolj.gov.rs>).

На основу хемијске анализе земљишта, састав адсорбтивног комплекса и процене приноса испитиваних хибрида парадајза, извршено је нормирање потребне количине хранива са циљем максималног искоришћавања слабопристапачних форми макроелемената у ризосферном слоју земљишта, захваљујући ефекту њихове солубилизације применом различитих врсти препарата на бази корисних микроорганизама и одговарајућих макромолекула.

За оба система гајења пред садњу са припремом експерименталне површине унета је потребна количина пристапачних хранива приказана у табелама 9 и 10. У оба система гајења коришћена су органска ђубрива Humus Vita Stallatico и Biozolfo. Humus Vita Stallatico је прашкасто компостирано органско ђубриво које садржи висококвалитетне хумусне материје, добијене искључиво мешањем крављег и живинског стајњака са посебно одабраних фарми. Biozolfo је органско-минерално ђубриво које има особину да снижава рН земљишта што је значајно за оне врсте воћа и поврћа које захтевају неутрална, слабо кисела или јако кисела земљишта.

Ђубрива Ricinito Plus и Natur soil осим исхране биљака имају улогу у заштити од земљишних патогена и штеточина. Ricinito Plus је компостирано органско ђубриво са 76-80% хумификоване органске материје, где се осим говеђег стајњака у поступку компостирања користе уљне погаче рицинуса (*Ricinus communis*). Рицинус има репелентни ефекат на земљишне штеточине (мишеви, кртице) као и значајан нематодични ефекат. Natur soil је компостирано органско ђубриво настало од одабраних врста крављег и живинског стајњака, остатака биљке *Azadirachta indica* и уљне погаче рицинуса (*Ricinus communis*). Ово ђубриво има значајан ефекат у сузбијању развоја нематода и јак репелентни ефекат на бројне земљишне штеточине (мишеве, кртице, ровце, тврдокрилце и др). Поседује фунгицидни

ефекат на проузроковаче болести као што је увенуће корена и приземног дела стабла.

Табела 9. Ђубрива коришћена у органском систему гајења

t·ha ⁻¹	Врста ђубрива	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
2	Humus Vita Stallatico	70	70	70	20
1	Biozolfo	20	-	-	5
1	Ricinito Plus	25	15	10	5
1	Natur soil	20	20	10	5
УКУПНО		135	105	90	35

Табела 10. Ђубрива коришћена у интегралном систему гајења

t·ha ⁻¹	Врста ђубрива	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO
1	Humus Vita Stallatico	35	35	35	10
1	Biozolfo	20	-	-	5
0,5	Haifa Turbo K 14:14:17+2MgO	70	70	85	10
0,3	Bitter Mag				15
УКУПНО		125	105	120	40

У интегралном систему производње користило се гранулисано водорастворљиво ђубриво Haifa Turbo K који због повољног односа амонијачног и нитратног азота погодује брзом вегетативном порасту биљака. Фертигацијом у прихрани парадајза користило се минерално водорастворљиво ђубриво Bitter Mag које садржи магнезијум и сумпор.

У оба система производње обављено је прекривањем банкова различитим материјалима.

У интегралном систему, прекривање банкова обављено је у току формирања банкова након постављања латерала за наводњавање. За прекривање банкова користила се полиетиленска, термо рефлективна малч фолија сребрне боје.

У органском систему, за прекривање банкова користио се органски малч. На формиране банке постављен је систем за наводњавање и обављена је садња парадајза. Након тога извршено је малчирање банкова органским малчом у слоју дебљине 7–10 cm. Органски малч се састојао од мешавине сечке мочварних биљака и крупних тресетних влакана дужине 10-40 mm.

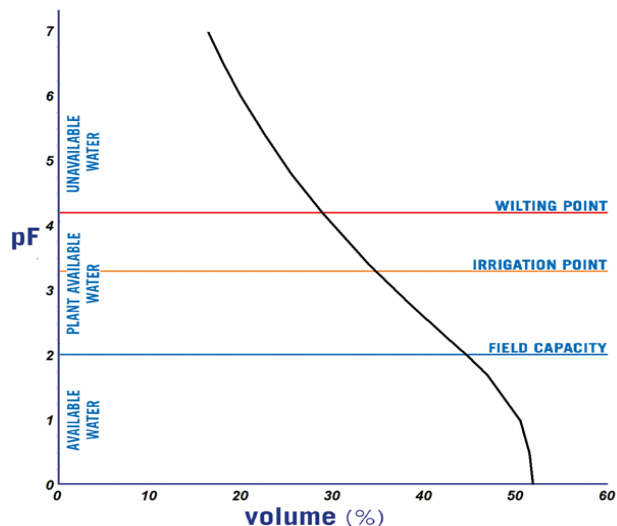
Настирањем се постиже заштита усева од корова, висока термичка стабилност читавог агро-климатског система, као и конзервација земљишне влаге и приступачних хранива у земљишту.

Органским материјалом за настирање могуће је довести до промене састава и активности микробне заједнице у површинским слојевима земљишта (5-10 cm), што повећава

ензиматску активност, микробну биомасу, различите фракције органског угљеника и квалитет земљишта. Под органским малчем и повећаном активношћу микробиома, долази до брже минерализације органског пелетираног ђубрива као и доњег слоја органског малча, што је веома значајно у обезбеђивању биљака неопходним хранивима.

5.1.3. Прецизно наводњавање и минерална исхрана

За прецизно компјутеризовано наводњавање и минералну исхрану су коришћени напредни системи и латерали са самокомпензованим емитерима на растојању од 30 cm и ниском емисијом уз подршку одговарајућих сензора за праћење влажности, температуре и електропроводљивости земљишта на три дубине, како би се обезбедила идеална влажност и приступачност макро и микроелмената. Предзаливна влажност, величина појединачних норми наводњавања и интервали између заливања, као и динамика земљишне влаге на дневном и ноћном нивоу омогућени су прецизним испитивањем воднофизичких особина земљишта приказаним одговарајућом pF кривом (Граф. 1).



Пољски водни капацитет (pF 2,0): 44,8 %
Предзаливна влажност (pF 3,3): 34,8 %
Влажност венућа (pF 4,2): 29,0 %

Графикон 1. pF крива сила држања воде у земљишту на дубини 0-30 cm

За прихрањивање биљака парадајза у току вегетације коришћена су:

- високо-квалитетна водотопива минерална ђубрива, која су као матични раствори у танковима А и Б коришћена према рецептури и прецизно компјутерски дозирана кроз систем за наводњавање, сходно динамици пораста и развића усева парадајза.
- за органску производњу је додатно коришћено пелетирано органско ђубриво Мангуста NPK 3:5:7 и течно органско ђубриво Аминосприт N 8. Органско ђубриво Мангуста је примењено у количини од $300 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, односно $2,5 \text{ kg}$ по реду. Ђубриво је примењено непосредно пред настирање леја органским малчем у моменту цветања друге цветне гране. Течно органско ђубриво Аминосприт N 8 примењивано је у појединачним дозама $20 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ недељно у зависности од резултата контроле обезбеђености азотом.

5.1.4. Биолошка контрола болести и штеточина

Мониторинг - У оба испитивана концепта гајења парадајза, у функцији праћења присуства инсеката коришћене су HORIVER лепљиве плоче плаве, жуте и црне боје. Плава плоча је намењена за праћење појаве инсеката трипс (*Thrips tabaci*) и калифорнијски трипс (*Frankliniella occidentalis*), као и феромонски антракти за интезивније привлачење инсеката. Жута плоча је коришћена за праћење појаве беле лептирасте ваши (*Trialeurodes vaporariorum*), и лисне ваши (*Aphididae*). Црна плоча је коришћена за праћење парадајзовог мољца (*Tuta absoluta*), а за сигурнију заштиту (хватање већег броја јединки) користила се клопка са феромонским диспензером.

У оба система производње, у биолошкој контроли биљака од инсеката, коришћени су феромонски диспензери према циљној групи инсекта.

У заштити од трипса - Трипс се храни соковима младих биљака и то најнежнијим деловима као што је тек формиран плодови. У оба система производње након пикирања расада у биолошкој заштити од трипса коришћен је биолошки препарат SWIRSKIMITE у коме се налази предаторска гриња (*Amblyseius swirskii*). Препарат је коришћен једном посипањем по листу младих биљака, у фази док још нису изразито маљави (50 ком./m²). У истом периоду развоја биљака, коришћен је препарат ENTONEM са паразитским нематодама (*Steinernema feltiae*). Примена препарата била је кроз систем за орошавање у количини од 250 000 јединки · m².

У биолошкој контроли од напада одраслих јединки трипса користио се антракт LUREM-TR (трговачки назив) који има за циљ да се што раније, пре цветања биљака привуку одрасле јединке. Овај антрактант је постављан заједно са плавом лепљивом плочом.

У заштити од ваши примењене су комбиноване мере. Ваши наносе штете на листовима, јер сисају сокове. Могу да преносе вирусна обољења код биљака. Обзиром да луче медну росу привлаче мраве и постају место за равој фитопатогених гљива, тако да су штете веома велике. Након расађивања у биолошкој заштити од ваши користио се препарат APHISCOUT у коме се налази микс паразитских оса (*Aphidius colemani*, *Aphidius ervi*, *Aphelinus abdominalis*, *Praon volucre*, *Ephedrus cerasicola*). У препарату се налази укупно 250 различитих јединки осица од чега 20% *Aphidius colemani*, 15% *Aphidius ervi*, 15% *Aphelinus abdominalis*, 40% *Praon volucre* и 10% *Ephedrus cerasicola*. Примена препарата је на почетку вегетације када још увек није позната популација ваши. Након седам дана примењен је препарат АРНИПАР који садржи паразитску осицу (*Aphidius colemani*). Примена овог препарата је поновљана на недељном нивоу, да би касније са високим температурама у заштити коришћен АРНИПАР-М (*Aphidius matricariae*). У свим третманима уношено је 0,5 ком. · m².

У заштити од беле лептирасте ваши (*Trialeurodes vaporariorum*) која је једна од главних штеточина, јер може да преноси и вирусе при чему прави велике штете. У огледу се користио се препарат MIRICAL са предаторском бубом (*Macrolophus pygmaeus*) у количини од 1 ком. · m² три пута у почетку вегетације. У исто време користио се препарат EN-STRIP са паразитском осицом (*Encarsia formosa*) у количини од 960 осица по пластенику три пута у току вегетације.

У заштити од парадајзовог мољца (*Tuta absoluta*) која је веома опасна штеточина и може да смањи принос парадајза од 50 до 100%, као и да угрози извоз у европске земље где се налази на карантинској листи. У огледу превентивно су коришћене TUTASAN клопке у комбинацији са феромонским диспензером PHERODIS (трговачки назив). Клопке су постављане на површини банкова пред садњу, на међусобни размак 15 m. Након расађивања биљака

постављен је антрактант ISONET T (трговачки назив) у циљу збуњивања мужјака и контроле бројности парадајзовог мољца (*Tuta absoluta*). Постављено је укупно 25 комада, са већом густином ка чеоним и бочним отворима.

У заштити од болести корена и приземног дела стабла – коришћен је препарат TRIANUM G (*Trichoderma harzianum* T-22) у количини од 1 g по биљци који је унет у садно место приликом расађивања биљака, а касније је заштити коришћен препарат TRIANUM P (*Trichoderma harzianum* T-22; 1×10^9 CFU/g) применом кроз систем за наводњавање кап по кап.

Контрола пламењаче у оба система производње базирала се на прецизној контроли микроклиме, комбиновањем грејања и ефикасног проветравања у одржавању идеалне влажности и спречавања кондензације и превлажености листова, док је у циљу контроле дугих патогена надземног дела стабла коришћен системични препарат бакра формулисан као со аглуконске киселине.

За сузбијање сиве трулежи о оба испитивана система коришћен је биолошки препарат SERENADE ASO (*Bacillus amyloliquefaciens* QST-713, 1×10^9 CFU/g) најчешће у комбинацији са одговарајућим препаратима на бази аминокиселина са одговарајућим аминокиселином за одређен стадијум пораста и развића усева парадајза.

У интегралном систему производње, у заштити биљака проузроковача пепелнице коришћен је системични фунгицид пред цветање биљака. Активна материја фунгицидног средства је fluoipiram $200 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$, tebukonazol $200 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ са протективним, куративним и ерадикативним деловањем. Касније током вегетације у сузбијању пепелнице коришћен је препарат на бази калијум бикарбоната VITISAN са кратком каренцом и перзистентношћу.

Полинација биљака - за оплодњу користиле су се кошнице са бумбарима NATUPOLO SMART које су се постављале на висину 160 cm, од почетка цветања прве цветне гране и до краја цветања последње цветне гране. Кошнице са бумбарима су периодично замењиване ради сигурне полинације током читавог вегетационог циклуса. Кошнице су биле постављене на специјалним носачима у идеалном хоризонталном положају, како би шећерна водица била равномерно доступна колонији бумбара и са штитником од претераног сунчевог зрачења и прегревања.

5.2. Опште карактеристике испитиваних хибрида парадајза

У истраживањима су коришћени хибриди парадајза (укупно 8) који припадају различитим типовима (укупно 4) по два хибрида у сваком типу. Хибриди парадајза гајени су према препорученој густини усева за припадајући тип.

Тип 1: Чери парадајз (CHERRY) (густина садње $3,66 \text{ биљ} \cdot \text{m}^2$).

Tomagino F₁ – индетерминантна врста намењена за производњу у пластеницима. Плодови брзо sazревају те је погодан за производњу током целе године. Тежина плода је од 20-22g.

Sakura F₁ – припада индетерминантним врстама, погодан је за органску производњу јер има високу отпорност и толеранцију на болести парадајза као што су мозаик дувана, фузариозна увенућа. Раностасани хибрид, са уједначеним плодовима слатког укуса. Број плодова на грани је у просеку 20.

Тип 2: Мини и миди трешњолики (mini&midi PLUM) (густина садње 3 биљ.·m²)

Vespolino F1- хибрид парадајза погодан за гајење у пластеницима и заштићеном простору. Тежина плода је од 25 – 30g. Плодови парадајза након зрелости не морају се одмах брати већ могу дуже да остану на биљци.

Ardiles F1- хибрид погодан за гајење у пластеницима. Тежина плода је од 40 – 45g. Покожица плода је отпорна на микро пуцање и када је веома зрео.

Тип 3: Гроздасти тип (CLUSTER) (густина садње 2,75 биљ.·m²)

Avalantino F1 – хибрид средње до ране зрелости. Биљка одржава стабилан раст током целе сезоне. По грозду се гаји од 6 до 8 плодова, тежина плода је 75 – 85g. Покожица плода је отпорна на пуцање

Dirk F1 – припада групи раних хибрида, погодан за гајење у високим тунелима и за органски тип производње. Тежина плодова је 120 – 140g.

Тип 4: Јабучар (BEEF) (густина садње 2,5 биљ.·m²)

Velocity F1 – хибрид погодан за узгој у пластеницима и за органску производњу. Припада хибридима са интелектуалним типом пораста. Високо приносни хибрид, са тежином плода до 220g.

Rally F1 – рани интелектуални хибридни тип. Биљка је са кратким интернодијама уједначеног раста и високог приноса. Тежина плода 250 – 300g. Отпоран на вирус мозаика парадајза, фузариозна увенућа, на вирус бронзане пегавости парадајза.

5.3. Испитивани параметри

5.3.1. Морфолошки параметри и компоненте приноса

Током вегетације испитиване су следеће особине парадајза:

Морфометријском анализом класичним методама мерења испитане су следеће особине:

1. Број листова између цветних грана у току вегетације
2. Број формираних цветних грана
3. Број плодова по цветној грани
4. Просечна маса плодова из бербе сваке цветне гране (g)
5. Укупни принос (kg по биљци)
6. Садржај растворљиве суве материје (BRIX)

Берба плодова у 2020. године обављена је у периоду од јуна до августа, а у 2021. години године од маја до августа.

Из сваке бербе узимани су узорци за одређивање садржаја растворљивих материја у свежим плодовима (Brix) и у лабораторији Зеленог хита прочитани на дигиталном

рефлектометру (Hanna HI96800) и утврђивање масе плодова.

5.3.2. Хемијске анализе плодова

Узорци за хемијске анализе су узети у време бербе, прописно замрзнути и чувани на -18°C , за каснију припрему узорака и анализе. Да би се искључиле грешке везане за уједначеност квалитета и хемијског састава плода, узимани узорци плодова хибрида су били, по величини уједначени према припадајућем типу парадајза. За сваки хибрид парадајза узорци су узимани из сва четири понављања, просечне масе 500–600g, са укупним бројем плодова по узорку од 2 до 20 комада, у зависности од типа парадајза.

Хемијске анализе плодова су рађене у лабораторијама Хемијског факултета Универзитета у Београду. Одређивани су: параметри биолошког квалитета плода парадајза:

1. укупан садржај полифенола
2. полифенолни профил
3. садржај антиоксидативних материја и укупни антиоксидативни капацитет
4. профил шећера
5. садржај хемијских елемената: макроелементи (Ca, Fe, K, Mg, Na, P, S), микроелементи и потенцијално токсични елементи (Li, Al, V, Cr, Mn, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd, V, Bi, As, Hg, Pb) и ретких земљишних елемената (Sc, Ga, Se, I, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Di, Ho, Er, Tm, Ib, Lu, Tl, Th, U)
6. мирисне компоненте

5.4. Методе лабораторијских анализа плодова парадајза

Припреме узорака -

Узорци парадајза су сушени индиректном методом за одређивање садржаја воде. Након уситњавања плода парадајза на половине и четвртине, узорци су постављени у петријеве шоље у сушницу која је претходно загрејана на 105°C . Након истека 24 часа температура сушнице је смањена на 55°C и узорци су сушени до константне масе. Осушени узорци су самлевени у блендеру и коришћени су за даље анализе. За сваки узорак анализираниог хибрида парадајза прављен је просечан узорак из сва четири понављања тако што су узорци из понављања заједно самлевени у блендеру. Садржај влаге у узорцима је израчунат из разлике масе узорака пре и после сушења (једначина 1):

$$V = \frac{(a-b)}{o} \times 100\% \quad (1)$$

где је:

- a- маса посуде са узорком пре сушења
- b- маса посуде са узорком након сушења
- o- измерена количина узорка

Екстракција А: одмерено око 0,5 g узорка екстраховано је са 10 ml метанола закишељеног 1% хлороводоничном киселином на ултразвучном купатилу током 30 минута, на собној температури. Екстракт је центрифугиран на 3000 rpm, 15 минута. Супернатант је

одвојен, екстракција је поновљена још два пута, након чега је раствор упарен на вакум упаривачу на температури од 40 °C. Суви остатак је након упаравања растворен у 5 ml MeOH и чуван у фрижидеру до даље анализе.

Екстракција Б: Око 0,5 g узорка екстраховано је са 10 ml смеше ацетон/вода (7:3, v/v) на ултразвучном купатилу током 30 минута, на собној температури. Екстракт је центрифугиран на 3000 rpm, 15 минута. Супернатант је одвојен и екстракција је поновљена још два пута. Након завршене екстракције, раствор је упарен на вакум упаривачу на температури од 40°C. Остатак након упаравања је растворен у 5 ml MeOH и чуван у фрижидеру.

Укупан садржај полифенола (енгл. *Total Phenolic Content* – TPC) одређен је Folin-Ciocalteu–овим есејом (Abdel-shafy et al., 2017) UV/Vis спектрофотометријом. Аналитичка метода се заснива на реакцији фенолних једињења са колориметријским Folin-Ciocalteu реагенсом, односно на преносу електрона са фенолних једињења на комплекс фосфомолибденске/фосфоволфрамове киселине у базној средини до појаве плавог обојења чији се интензитет мери спектрофотометријски на таласној дужини од 765 nm. Запремини од 0,5 ml разблаженог узорка (разблажење 20-50 пута) додато је 0,5 mL ултрачисте воде и 2,5 ml 10% раствора Folin-Ciocalteu реагенса. Овако добијен раствор је инкубиран 5 минута на собној температури, затим је додато 2 mL 7,5% раствора натријум-карбоната. Након истека 2 сата инкубације на тамном месту измерена је апсорбанција на 765 nm. Гална киселина се код ове методе користи као стандард и резултати се приказују као еквиваленти галне киселине. Направљена је серија стандардних раствора концентрације 20, 40, 50, 70 и 100 ppm, док је као бланк коришћена смеша 1 mL воде и реагенаса. Помоћу једначине праве зависности измерене апсорбанције од концентрације, добијене методом најмањих квадрата за серију стандардних раствора галне киселине, израчуната је концентрација укупних полифенола у испитиваним узорцима.

За одређивање **полифенолног профила** на исти начин су припремљени узорци и примењена је ултраефикасна течна хроматографија спрегнута са масеном спектрометријом (Ultra-High Performance Liquid Chromatography - Mass Spectrometry, UHPLC-MS).

Антиоксидативне карактеристике: методе за одређивање антиоксидативне активности се класификују на основу механизма реакције која се одиграва између слободних радикала и антиоксидативних једињења чији се антиоксидативни капацитет одређује (Sánchez-Moreno et al., 2002; Aruoma, 2003) једна од метода је RSA вредности (енгл. *Radical scavenging activity*). Метода се заснива на мерењу способности природних антиоксиданаса да уклањају 2,2-дифенил-1-пикрилхидразил слободне радикале (DPPH•). DPPH• има тамнољубичасту боју, која се карактерише апсорбанцијом у метанолном раствору на 517 nm. Када антиоксиданс реагује са DPPH•, предаје му свој електрон, те се овај радикал редукује у DPPH (Благојевић, 2019). При редукацији долази до обезбојавања раствора, односно до појаве бледожуте боје.

Запремини од 0,1 mL разблаженог узорка (разблажење 20-50 пута) и 0,1 mL стандарда додато је 4 mL раствора DPPH концентрације 0,02 mg/ml. Овако добијени раствори су инкубирани 60 минута на собној температури, на тамном месту. Након истека сат времена инкубације, измерена је апсорбанција на 517 nm. Тролокс је коришћен као стандард. Направљена је серија стандардних раствора тролокса концентрација 100, 200, 300, 400, 500 и 600 µM. Као бланк је коришћен чист метанол, док је као слепа проба (СП) коришћена смеша 0,1 mL метанола и 4 mL раствора DPPH исте концентрације. На основу измерених апсорбанција израчуната је релативна антиоксидативна активност (РА) помоћу једначина (2) и (3):

$$PCA (\%) = \frac{(ADPPH \text{ СП-А стандард})}{ADPPH \text{ СП}} \times 100 \quad (2)$$

и

$$PCA (\%) = \frac{(ADPPH \text{ СП-А узорка})}{ADPPH \text{ СП}} \times 100 \quad (3)$$

Помоћу једначине праве, добијене методом најмањих квадрата за вредности PCA тролокса-стандарда, израчуната је релативна антиоксидативна активност испитиваних узорака. Резултати су изражени као mM TE/kg сувог узорка парадајза.

Профил шећера, односно квантификација шећера и полиола (шећерних алкохола) рађена је методом високоефикасне анјонско-измењивачке хроматографије са пулсно-амперометријском детекцијом (High-Performance Anion-Exchange Chromatography with Pulsed Amperometric Detection, HPAEC/PAD).

Садржај хемијских елемената рађен је као мултиелементална анализа, односно садржај макроелемената (Ca, Fe, K, Mg и Na), одређена је методама индуктивно спрегнуте плазме са оптичком емисионом спектроскопијом (Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectroscopy, ICP-OES) односно са масеном спектрометријом (Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry, ICP-MS). Садржај микроелемената (As, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, Se и Zn) и елемената у траговима одређен је применом индуктивно спрегнуте плазме са квадруполном масеном спектрометријом (ICP-QMS; iCAP Q, Thermo Scientific X series 2).

За испарљиве (мирисне) компоненте парадајза коришћена је комбинована метода гасне хроматографије са масеном детекцијом (GC-MS). Применом ове методе је могуће раздвојити и идентификовати поједине испарљиве компоненте из узорака. Узорци су припремљени коришћењем симултане дестилације/екстракције на апаратури по *Likens Nickerson*-у, као и микроекстракцијом на чврстој фази уз примену полидиметилсилоксана (PDMS) као сорбента. По 2 g од сваког узорка је одмерено уситњено и убачено у Headspace вијале заједно са 100 mg NaCl. Узорци су инкубирани у воденом купатилу на 60 °C у трајању од 40 минута. За екстракцију је коришћен техника екстракције на течной фази (SPME) са полидиметилсилоксаном (PDMS) као стационарном фазом. Након екстракције узорци су ручно ињектовани у GC–MS инлет и десорбовани 20 секунди, након чега су лакоиспарљиве компоненте хроматографски раздвојене и снимљени су њихови масени спектри са електронском јонизацијом.

Гасни хроматограф *Agilent 7890A* са CTC-PAL аутосемплером и сплит/сплитлес мултимод ињектором и технологијом капиларног протока је коришћен за GC–MS анализе. Масени спектри су снимани на *Agilent*-овом квадруполном детектору 5975C инерт XL EI/CI MSD техником електронске јонизације (70 eV).

За анализу су коришћени следећи услови: температура испаривача 250°C у сплитлес моду; капиларна колона HP–5MSI (дужине 30 m, пречника 0,25 mm и 0,25 µm дебљине филма стационарне фазе; *Agilent Technologies*, Santa Clara, CA, SAD) при константном протоку хелијума као носећег гаса од 1 ml/min на 210 °C. Почетна температура колоне је 60°C са континуалним порастом од 3°C/min до 250°C.

Температура јонског извора је била 230°C, а температура квадрупола 150°C. Масени спектри су снимани од 3,5 до 100 min при анализи лакоиспарљивих компоненти, односно од 11 до 100 min код анализе производа хидролизе и силанизације компоненти воскова у опсегу *m/z*

вредности од 40 до 550. За снимање, анализу (деконволуцију и екстракцију појединачних јона) и претрагу по библиотекама спектра коришћен је MSD ChemStation data-analysis program, верзија E.02.02. повезан са DRS (deconvolution reported software) и NIST AMDIS (automated mass spectral deconvolution and identification system) програм верзија 2.70. Идентификација појединачних компоненти омогућена је претрагом по комерцијално доступним библиотекама NIST 11 и Wiley 07, са преко 500,000 доступних спектралних података.

Концентрације једињења је одређивана на основу поређења површина пикова са површином стандарда у FID хроматограму.

Хеометријске методе попут анализе главних компонената, хијерархијске кластерске анализе, мултиваријантне анализе варијансе и друге, које су коришћене за добијање модела на основу којих би се на најбољи начин испратио утицај система гајења на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци у одабраним хибридима парадајза.

5.5. Статистичка анализа резултата

Добијени резултати морфолошких особина биљака су статистички обрађени методом анализе варијансе у DSAASTAT програму. Значајност разлика између третмана тестирана је LSD тестом на нивоу значајности од $p < 0.01$ и $p < 0.05$ (Хаџивуковић, 1989).

За утврђивање степена и јачине слагања између испитиваних особина урађена је корелациона зависности. Значајност коефицијента корелације утврђен је у SPSS статистичком програму.

За утврђивање одступања резултата хемијских анализа плодова рађен је Студентов t -тест значајности за утврђивање постојања системских разлика и одступања када се упоређује средња вредност статистичког узорка са правом вредношћу.

Ради добијања детаљнијег увида у структуру података и идентификацију сличности/различитости и специфичности груписања објеката урађена је анализа главних компонената (*Principal Component Analysis* - PCA). Сви подаци су аутокалирани пре мултиваријантне анализе.

6. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

6.1. Утицај различитог система гајења на морфолошке и продуктивне особине парадајза

6.1.1. Број листова између цветних грана

На број и површину листова код свих биљних врста утичу различити фактори (генотип, доступност воде и биогених елемената, структура земљишта, светлост, активност микроорганизама у земљишту и др).

На варирање броја листова између 10 цветних грана, у 2020. години, анализом варијансе утврђено је да системи гајења (фактор А) нису имали статистички значајан утицај. Високо значајан утицај имале су разлике хибрида (фактор В). Интеракција ова два фактора (А x В) такође није имала статистички значајан утицај на ову особину (Табела 11).

У укупној фенотипској варијацији, за број листова између цветних грана највеће учешће су имали хибриди (74,05%), па се може рећи да је то генетичка особина. Најмањи удео учешћа у укупним варијацијама имали су системи гајења биљака (0,03%).

Број листова између цветних грана код испитиваних хибрида у 2020. години приказан је у табели 12. Просечан број листова био је 21,03. Иако није било статистички значајне разлике у броју листова по системима гајења (фактор А), ипак је утврђена разлика. У органском систему гајења утврђен број листова био је 20,94, док је у интегралном систему било 21,13 листова, што је за свега 0,91% већи број листова него у органском систему гајења.

Табела 11. Анализа варијансе за број листова између цветних грана у 2020. години

Фактори и интеракције	Сума квадр.	Сред. квадр.	F однос	F веров.	LSD p<0,05	LSD p<0,01	Удео у укупној варијацији %
Тотал	1639,9	26,031	6,435	0,08			100
Системи гајења (А)	0,563	0,563	0,206	0,68	1,31	2,41	0,03
Хибриди (В)	1214,4	173,491	25,828	0,00 **	1,30	2,62	74,05
А x В	81,938	11,705	1,743	0,12	1,83	3,70	0,71

Највећи просечан број листова имао је хибрид (фактор В) Rally (25,75). Утврђени број листова био је статистички високо значајно већи у односу на број листова утврђених код хибрида Tomagino (19,75), Sakura (17,00), Vespolino (15,75) и Ardiles (15,00). Разлика у броју листова код хибрида Avalantino (25,00), Dirk (24,75) и Velocity (25,75) није била на нивоу

статистичке значајности.

Што се тиче интеракцијског односа система гајења и хибрида ($A \times B$) уочава се да су у интегралном систему гајења највећи број листова имали хибриди Velocity (26,00) и Rally (27,00), а најмањи хибрид Ardiles (14,50). У органском систему највећи број листова имао је хибрид Avalantino (25,50), а најмањи хибрид Vespolino (14,00). Разлике нису биле статистички значајне.

Табела 12. Број листова између цветних грана у 2020. години

Системи гајења (А)	Хибриди парадајза (В)								\bar{x} А
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Органски	20,00	19,00	14,00	15,50	24,50	25,50	24,50	24,50	20,94
Интегрални	19,50	15,00	17,50	14,50	25,50	24,00	26,00	27,00	21,13
\bar{x} В	19,75	17,00	15,75	15,00	25,00	24,75	25,25	25,75	
Просек 2020								21,03	
1. Tomagino, 2. Sakura, 3. Vespolino, 4. Ardiles, 5. Avalantino, 6. Dirk, 7. Velocity, 8. Rally									

Број листова између цветних грана у 2021. години анализом варијансе утврђен је исти однос као и у претходној години. Статистички високо значајан утицај имали су само хибриди (фактор В). Системи гајења (фактор А), и интеракцијски однос ова два фактора ($A \times B$) није имао статистички значајан утицај на број листова (Табела 13). Највећи удео у укупним варијацијама имали су хибриди 85,53%, а најмањи интеракција фактора $A \times B$.

Табела 13. Анализа варијансе за број листова између цветних грана у 2021. години

Фактори и интеракције	Сума квадр.	Сред. квадр.	F однос	F веров.	LSD $p < 0,05$	LSD $p < 0,01$	Удео у укупној варијацији %
Тотал	1318,9	20,936					100
Системи гајења(А)	10,563	10,563	3,110	0,17	1,47	2,69	0,80
Хибриди (В)	1088,4	458,73	138,58	0,00 **	2,07	2,77	82,53
$A \times B$	18,98	2,71	0,82	0,58	2,93	3,92	1,44

У 2021. години просечан број листова између цветних грана био је 22,28 (Табела 14). Ако се посматра утицај система гајења (фактор А) број листова у просеку за све хибриде у интегралном систему је 21,88, што је мање за 3,70% него код хибрида у органском систему гајења 22,69.

Табела 14. Број листова између цветних грана у 2021. години

Системи гајења (А)	Хибриди парадајза (В)								\bar{x} А
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Органски	23,50	25,00	16,00	16,00	24,50	26,00	24,50	26,00	22,69
Интегрални	23,50	23,50	15,00	14,00	24,50	26,50	24,50	23,50	21,88
\bar{x} В	23,50	24,25	15,50	15,00	24,50	26,25	24,50	24,75	
Просек 2021								22,28	
1. Tomagino, 2. Sakura, 3. Vespolino, 4. Ardiles, 5. Avalantino, 6. Dirk, 7. Velocity, 8. Rally									

Што се тиче броја листова у зависности од хибрида (фактор В), запажа се сличан тренд као и у претходној години. Највећи број листова између цветних грана имао је хибриди Dirk (26,25). Утврђен број листова био је статистички значајно већи ($p < 0,05$) у односу на број листова само код хибрида Rally (24,75), док је у односу на остале хибриде разлика била статистички високо значајна.

У интеракцији фактора $A \times B$, уочава се да је највећи број листова (26,00) у органском систему гајења утврђен код хибрида Dirk и Rally, а најмањи број листова имали су хибриди Sakura и Vespolino по 16,00 листова. У интегралном систему гајења највећи број листова утврђен је код хибрида Dirk (26,50), а најмањи код хибрида Ardiles (14,00).

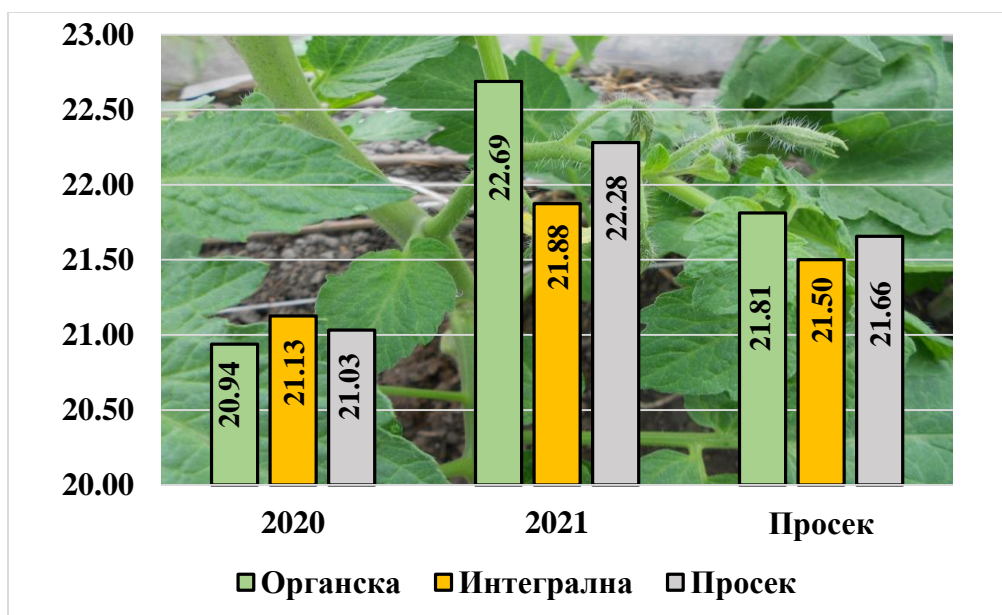
На графикону 2 приказане су просечне вредности броја листова између цветних грана за све хибриде парадајза по годинама истраживања. Просечан број листова за период 2020-2021. био је 21,66. У органском систему гајења (21,81) био је за 1,44% већи за него у интегралном систему (21,50).

У 2020. години просечан број листова био је 21,03, док је у 2021. години било за 5,94% више листова. У 2020. години у интегралном систему гајења био је већи број листова за 1,14%, док је у 2021. години у органском систему број листова био за 3,70% већи.

Добијени резултати могу да се упореде са резултатима **Mooy et al. (2019)** који су утврдили да примена органских ђубрива повећава број листова, број плодова и величину плода по биљци парадајза. Аутори су у истраживањима са применом органског ђубрива у количини од $100 \text{ ml} \cdot \text{l}^{-1}$ воде утврдили да повећања могу да буду до 56,55%.

Пошто су листови примарно место фотосинтезе, могуће је да промене броја, па и облика листа могу утицати на фотосинтетски капацитет биљака, што резултира променама других особина као што је садржај шећера (Brix) и принос плодова (**Chitwood et al., 2014**), те је испитивање ове особине оправдано.

На број, површину и дистрибуцију листа парадајза према истраживањима **Decoteua (2013)** значајан утицај има боја полиетиленске (пластичне) фолије која се користи као малч. Према истраживањима утврђено је да се код биљака које су гајене на белој малч фолији већи број листова развио у доњим етажама, а да се код биљака гајених на црној малч фолији, већи број листова са већом површином, развио у горњим етажама. Аутор сугерише да површинска боја полиетиленске фолије може изазвати промене у микроклими и на тај начин утицати на број и површину листова парадајза.



Графикон 2. Просечан број листова између десет цветних грана у периоду истраживања 2020-2021. године

На графикону 3 приказане су просечне вредности броја листова између цветних грана код хибрида парадајза према припадајућим типовима. Највећи број листова имали су хибриди који припадају гроздастом типу парадајза (25,13). У односу на тип парадајза чери број листова је био већи за 19,93%, у односу на трешњолики тип парадајза за 38,01%, а у односу на тип јабучара за 0,27%.

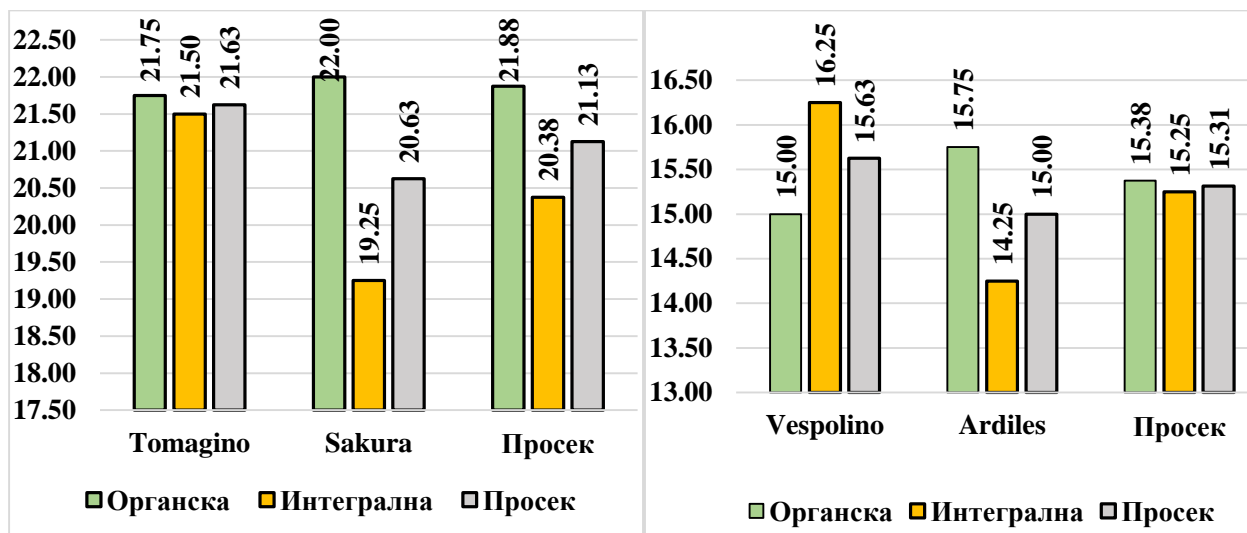
Ако се посматрају просечан број листова између цветних грана за оба система гајења, уочава се да је у оквиру типа чери парадајза, хибрид Tomagino имао за 4,84% већи број листова него хибрид Sakura. Оба хибрида су имали већи број листова у органском систему гајења него у интегралном и то хибрид Tomagino за 0,55%, а хибрид Sakura за 14,28%.

У оквиру мини миди трешњоликог типа просечан број листова био је 15,31. У органском систему за 0,85% био је већи број листова.

У оквиру трешњоликог типа у просеку већи број листова имао је хибрид Vespolino за 4,20%. Хибрид Vespolino је у интегралном систему гајења имао већи број листова за 8,33%, док је хибрид Ardiles у органском систему имао већи број листова за 10,52%.

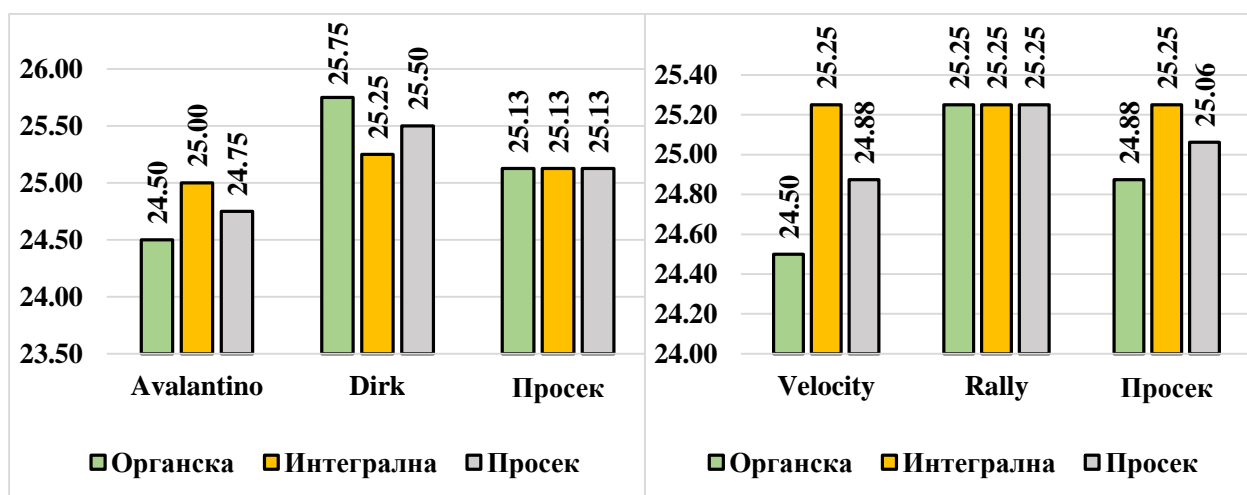
У оквиру гроздастог типа парадајза просечан број листова био је за 25,13. Хибриди су у оба система гајења имали у просеку исти број листова 25,13. Већи број листова утврђен је код хибрида Dirk (25,50), што је за 3,03% више него код хибрида Avalantino. Хибрид Avalantino имао је у интегралном систему гајења већи број листова за 2,04% него у органском, док је хибрид Dirk имао за 1,98% већи број листова у органском систему гајења.

Хибриди типа јабучар имали су у просеку 25,06 листова. У интегралном систему гајења утврђен је за 1,48% већи број листова. Хибрид Rally имао је просечан број листова исти 25,25, што је било за само 0,48% већи број листова него код хибрида Velocity. Хибрид Rally имао је у оба система гајења исти број листова, док је хибрид Velocity у интегралном систему гајења имао за 3,06% већи број листова.



Тип 1. Хибриди чери типа парадајза (CHERRY)

Тип 2. Хибриди мини миди трешњоликог типа парадајза (PLUM)



Тип 3. Хибриди гроздастог типа парадајза (CLUSTER)

Тип 4. Хибриди парадајза у типу јабучара (BEEF)

Графикон 3. Број листова између дест цветних грана испитиваних хибрида парадајза по припадајућим типовима у периоду 2020-2021. године

6.1.2. Број формираних цветних грана

Формирање цветних грана код парадајза може се користити као показатељ продуктивности парадајза и различит је код различитих типова парадајза. Бочни изданак који расте као главна грана је карактеристика хибрида парадајза индетерминантног типа који се узгаја углавном за тржишта, намењена потрошњи у свежем стању. Бочни изданци хибрида

парадајза индетерминантног типа се периодично уклањају како би се спречила конкуренција за хранљиве материје између вегетативних и репродуктивних органа током периода раста.

Цветне гране имају израженију потребу за хранливима од главног стабла или бочних изданака без цветних пупољака и грана, те интензиван раст неких бочних изданака може изазвати неравномерну дистрибуцију производа фотосинтезе, што доводи до нежељених ефеката. Као пример коришћења бочних изданака, током гајења парадајза у зимском периоду у Холандији, бочни изданци генерисани из првог или другог чвора се користе за повећање броја стабљика по површини код хибрида индетерминантног типа и повећање приноса парадајза (Heuvelink et al., 2005). Коришћење бочних изданака може да унапреди производњу висококвалитетних хибрида парадајза (Fukuchi et al., 2004, Kusakawa et al., 2013, Saito et al., 2006) и да повећа принос усева (Sasaki et al., 2013).

На раст цветних грана и бочних изданака утиче унос и дистрибуција минералних хранљивих материја у сваки орган. Према многим истраживачима на интензитет формирања цветних грана значајан утицај имају стимулатори раста биљака као што су ауксини, цитокинини и стриголактон (Dun et al., 2012; Rameau et al., 2015). У односу на унутрашње регулаторе раста биљака, ауксин се производи у вршном пупољку и младим листовима код прокеља, грашка и парадајза (Ljung et al., 2002; Thomas et al., 1983; Tucker et al., 1976; Zhu et al., 1997).

У табели 15 приказана је статистичка обрада резултата утврђеног броја цветних грана до 10 метара висине биљке у 2020. години. На основу анализе варијансе, на број цветних грана утврђен је значајан утицај система гајења (фактор А). Генетичке разлике хибрида (фактор В) утицале су статистички високо значајно на број цветних грана, док интеракцијски однос система гајења × хибриди (А × В) нису имали статистички оправдан утицај на број цветних грана до 10 метара висине биљака.

Највеће учешће у укупним варијацијама имали су хибриди (83,12%), а најмање учешће системи гајења (0,83%).

Табела 15. Анализа варијансе за број формираних цветних грана у 2020. години

Фактори и интеракције	Сума квадр.	Сред. квадрат.	F однос	F веров.	LSD p<0,05	LSD p<0,01	Удео у укупној варијацији %
Тотал	1881,44	29,864					100
Системи гајења (А)	1,563	1,563	1,271	0,34 *	0,63	1,42	0,83
Хибриди (В)	1563,938	223,420	39,324	0,00 **	2,11	3,22	83,12
А × В	66,938	9,563	1,683	0,14	2,40	3,55	3,56

Број формираних цветних грана у просеку у 2020. години био је 22,59 (Табела 16).

Разлика у броју формираних цветних грана у зависности од система гајења (фактор А) била је 3,10%. У органском систему гајења хибриди су формирали већи број цветних грана. Тако је у органском систему број формираних цветних грана у просеку за све хибриде био 22,94, а у интегралном систему 22,25.

Табела 16. Број формираних цветних грана у 2020. години

Системи гајења (А)	Хибриди парадајза (В)								\bar{x} А
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Органски	26,50	27,50	25,00	26,00	23,00	25,00	15,50	15,00	22,94
Интегрални	23,00	28,00	25,50	22,00	23,50	27,00	14,50	14,50	22,25
\bar{x} В	24,75	27,75	25,25	24,00	23,25	26,00	15,00	14,75	
Просек 2020								22,59	

1. Tomagino, 2. Sakura, 3. Vespolino, 4. Ardiles, 5. Avalantino, 6. Dirk, 7. Velocity, 8. Rally

Хибриди (фактор В) су статистички високо значајно утицали на број формираних цветних грана. Највећи број цветних грана формирао је хибрид Sakura (27,75). Број формираних цветних грана код овог хибрида био је статистички високо значајно већи у односу на све остале испитиване хибриде. Хибрид Rally имао је најмањи број цветних грана (14,75).

Добијени резултати су сагласни са резултатима других. **Zdravković et al. (2012a)** су испитивали шест хибрида пореклом из шест инбред линија и утврдили значајан ефекат одређених гена на формирање генеративних органа и број плодова по цветној грани.

Што се тиче интеракције системи гајења \times хибриди (А \times В) највећи број цветних грана био је код хибрида Sakura у оба система гајења (у интегралном 28,00, а у органском 27,50). Разлике у односу на број цветних грана код осталих хибрида биле су статистички значајне. Најмањи број цветних грана имали су хибриди Velocity и Rall у оба типа гајења (у интегралном 14,50, а у органском 15,00 - 15,50) без статистички значајне разлике.

На основу анализе варијансе у 2021. години системи гајења (фактор А) нису имали статистички значајан утицај на формирање цветних грана. Статистички високо значајан утицај имали су хибриди (фактор В), са највећим учешћем у укупним варијацијама 81,25%. Интеракција ова два фактора (А \times В) није имала статистички значајан утицај на формирање цветних грана (Табела 17).

Табела 17. Анализа варијансе за број формираних цветних грана у 2021. години

Фактори и интеракције	Сума квадр,	Сред. квадр.	F однос	F веров.	LSD $p < 0,05$	LSD $p < 0,01$	Удео % у укупној варијацији
Тотал	1424,00	22,603					
Систем гајења (А)	0,250	0,250	0,103	0,77	1,24	2,27	0,02
Хибриди (В)	1157,00	165,286	38,72	0,00 **	2,08	2,79	81,25
А \times В	60,750	8,679	2,033	0,07	2,95	3,94	4,26

У просеку број цветних грана у 2021. години био је 22,50 (Табела 18). Утврђене разлике у броју формираних цветних грана у различитим системима гајења (фактор А) нису биле статистички значајне. У органском систему гајења формирано је за 1,95% више цветних грана, него у интегралном систему гајења.

Хибриди (фактор В) су високо значајно утицали на формирање цветних грана. Највећи број формираних цветних грана формирао је хибриди Sakura (26,50). Утврђени број цветних грана био је статистички високо значајно већи него код осталих испитиваних хибрида. Најмањи просечан број цветних грана имао је хибрид Velocity (15,00).

У међусобном односу системи гајења \times хибриди (A \times B) уочава се да је хибрид Dirk у оба система гајења имао већи број цветних грана од осталих хибрида, али без статистичке значајности. Најмањи број цветних грана у органској производњи формирао је хибрид Rally (15,50), а у интегралном систему хибрид Velocity (15,00).

Табела 18. Број формираних цветних грана у 2021. години

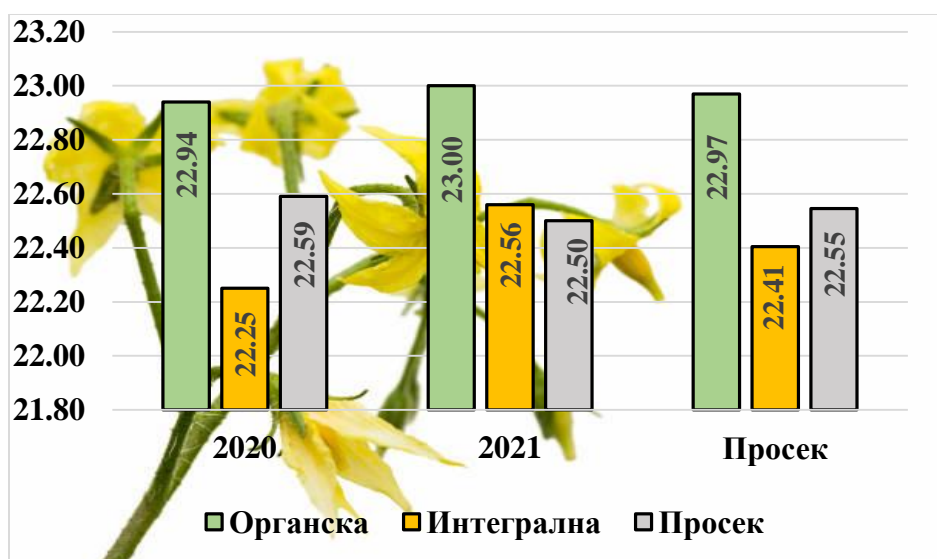
Системи гајења (A)	Хибриди парадајза (B)								\bar{x} A
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Органски	25,50	27,50	27,00	24,00	24,00	24,50	16,00	15,50	23,00
Интегрални	24,00	25,50	24,00	25,00	24,00	26,50	15,00	16,50	22,56
\bar{x} B	24,25	26,50	25,50	24,50	24,00	24,75	15,00	15,50	
Просек 2021								22,50	
1. Tomagino, 2.Sakura, 3. Vespolino, 4. Ardiles, 5. Avalantino, 6. Dirk, 7.Velocity, 8. Rally									

На графикону 4 приказан је број цветних грана по хибридима за обе године истраживања. У органском систему гајења број цветних грана, које су формирали хибриди, био је већи за 2,49%. Анализирајући резултате по годинама истраживања, уочава се уједначеност резултата по системима гајења. У обе године истраживања број цветних грана био је већи у органском систему гајења. У 2020. години број цветних грана био је већи за 3,10%, а у 2021. години за 1,95% у односу на интегрални систем гајења.

Обзиром да се у интегралној производњи користила полиетиленска фолија може се претпоставити да је дошло до повећања појединих особина земљишта, као што су температура, влажност земљишта, микробиолошка активност и др., тако да су мале разлике броја формираних цветних грана биле по системима гајења.

Да број цветних грана није само генетска особина, већ да зависи и од абиотичких фактора говори низ резултата других истраживача. Према истраживањима **Pou et al. (2021)** коришћењем органског малча значајно се утиче на температуру и количину воде у земљишту, као и на емисију CO₂, што погодује расту и приносу усева. Сличне резултате добили су **Goitom et al. (2017)** коришћењем различите врсте органског малча (слама пиринча, слама сирка, слама сусама и суданска трава) у производњи сусама (*Sesamum indicum* L.). Аутори су утврдили, да органски малч има значајан утицај на очување влажности земљишта до 60 cm дубине, као и на повећање генеративних особина и приноса. **Bender et al. (2008)** су проучавали утицај малча од лишћа дрвећа, зелене масе, црвене детелине, зелене масе траве на висину раста биљака и пуцање плодова код парадајза гајеног у органским условима у негрејаном пластенику у земљишту. Утврдили су да је на висину биљака парадајза и дужину корена, поред сорти утицала и врста малча. **Parris et al. (2004)** су утврдили да органски малч утиче на интезивнији вегетативни раст врхова биљака парадајза и на смањење евапорације. **Xu et al. (2022)** су утврдили да се коришћењем органског малча значајно повећава микробиолошка активност

земљишта, активност ензима који утичу на оксидо-редукционе процесе у земљишту, на повећање биомасе угљеника и садржај азота. Такође, у земљишту где је гајен парадајз под органским малчом била је већа микробиолошка активност те су изоловали 29 антагонистичких сојева бактерија и 37 антагонистичких сојева гљива што утиче на смањење и сузбијање појаве болести од 37,74% до 85,66% као и на бољи развој биљака. На број родних грана као и друге агрономске особине прадајза, као што су висина биљке, дужина корена, свежа и сува маса изданка и корена, квалитет плодова парадајза и принос значајан ($p < 0,05$) утицај имају различити извори органских ђубрива. **Mohamed (2011)** наводи да је повећана продуктивност парадајза у поређењу са контролом била 112% коришћењем компоста, 42% са стајским ђубривом и 64% са пилећим ђубривом.



Графикон 4. Просечан број цветних грана у зависности од система гајења за период 2020 – 2021. године

На графикону 5 приказан је број цветних грана код хибрида према припадајућем типу парадајза у просеку за обе године испитивања. Према просечним вредностима у оквиру типова и оба система гајења, утврђено је да су највећи број формираних цветних грана имали хибриди типа чери парадајза (25,94), што је било за 4,55% више него код типа мини миди трешњоликог парадајза, за 5,06% више него код гроздастог типа и за 69,43% више него код хибрида парадајза типа јабучар.

Посматрајући појединачно хибриде, у просеку највећи број цветних грана формирао је хибрид Sakura (27,12) који припада типу чери парадајза, а најмањи број цетова је формирао хибрид Velocity (15,25) који припада типу јабучар парадајз.

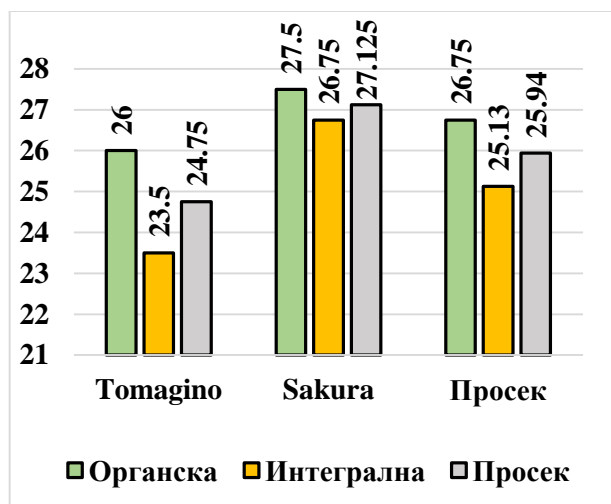
У оквиру типа чери парадајза оба хибрида су у органском систему гајења формирали већи број цветних грана. Хибрид Sakura је формирао за 2,80%, а хибрид Tomagino за 10,64% већи број цветних грана у органском систему у односу на интегрални систем гајења.

Хибрид Vespolino који припада мини миди трешњоликом типу парадајза је формирао већи број цветних грана у оба система гајења за 4,61% него хибрид Ardiles. Разлика у односу

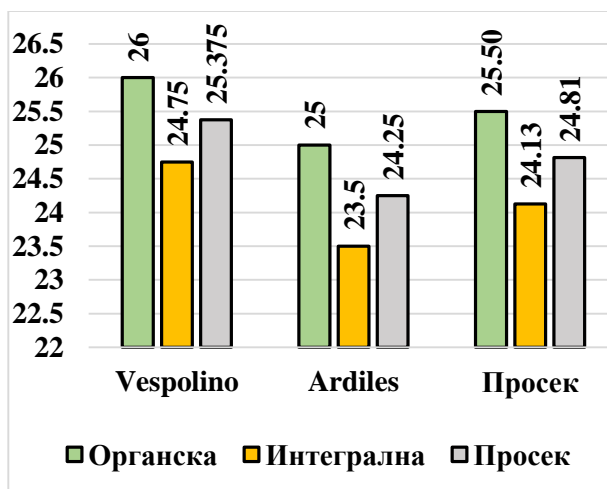
на број цветних грана хибрида Vespolino у органском систему гајења била је већа за 5,05%, а код хибрида Ardiles за 6,32%.

У типу гроздастог парадајза, хибрид Dirk је формирао већи број цветних грана него хибрид Avalantino и то за 8,97%. Оба хибрида су у интегралном систему гајења имали за 4,64% већи број формираних цветних грана. Хибриди Dirk је за 8,09%, а Avalantino за 1,06% имали већи број формираних цветних грана у интегралном систему гајења.

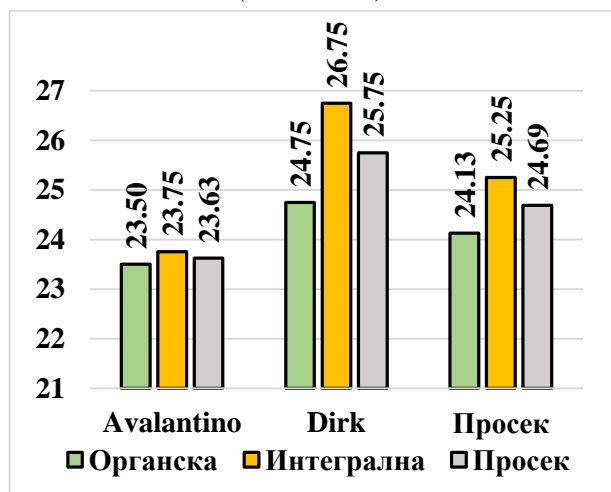
Хибриди типа јабучар, имали су најмањи број формираних цветних грана. У просеку број цветних грана у органском систему гајења био је већи за 2,44%. У просеку већи број цветних грана формирао је хибрид Rally. Овај хибрид је у интегралном систему гајења имао већи број цветних грана за 1,63% него у органском систему, док је хибрид Velocity у органском систему имао за 6,77% већи број формираних цветних грана (Граф. 5).



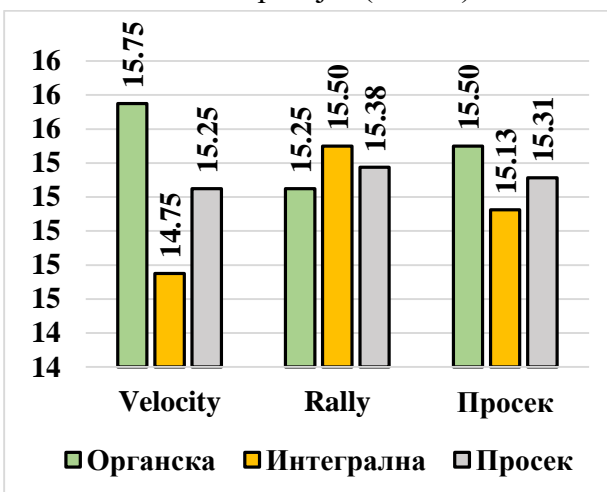
Тип 1. Хибриди чери типа парадајза (CHERRY)



Тип 2. Хибриди мини миди трешњоликог типа парадајза (PLUM)



Тип 3. Хибриди гроздастог типа парадајза (CLUSTER)



Тип 4. Хибриди парадајза у типу јабучара (BEEF)

Графикон 5. Број формираних цветних грана хибрида парадајза до 10 метара висине по припадајућим типовима у периоду 2020-2021. године

6.1.3. Број плодова по цветној грани у току вегетације

Број плодова по цветној грани је једна од најважнијих компоненти приноса. Број плодова по етажи, а самим тим и по биљци, зависи од расподеле усвојених асимилатива (Heuvelink и Buiskool, 1995). Исти аутори су утврдили, да кад је повећан број плодова по биљци, забележен је и повећан раст плодова, али на рачун вегетативног раста биљке, што је у директној вези са приносом плодова.

Анализом варијансе за број плодова по цветној грани, у току вегетације 2020. године, утврђено је, да су системи гајења (фактор А) утицали статистички значајно, а хибриди (фактор В), су имали статистички високо значајан утицај на број формираних плодова по цветној грани. Такође, високо статистички значајан утицај имао је и међусобни однос ова два фактора (А × В) (Табела 19). Највеће учешће у укупним варијацијама имали су испитивани хибриди 97,22%, а најмање учешће имао је систем гајења 0,70%.

Табела 19. Анализа варијансе за број плодова по цветној грани у 2020. години

Фактори и интеракције	Сума квадр.	Сред. квадр.	F однос	F веров.	LSD p<0,05	LSD p<0,01	Удео% у укупној варијацији
Тотал	1958,387	31,086					100
Системи гајења (А)	13,783	13,783	11,670	0,04 *	0,86	1,59	0,70
Хибриди (В)	1903,983	271,998	775,95	0,00 **	0,60	0,80	97,22
А × В	21,053	3,008	8,580	0,00 **	0,84	1,13	1,07

У 2020. години просечан број плодова по цветној грани у току вегетације био је 10,78 (Табела 20). У органском систему гајења (фактор А) број плодова био је 11,25, што је било статистички већи број плодова него у интегралном систему гајења (10,32). Утврђен број плодова би је за 9,01% већи што је било статистички значајно.

Хибриди (фактор В) су исказали велику варијабилност. Код хибрида Sakura утврђен је највећи број плодова по цветној грани (16,62). Утврђени број плодова по цветној грани код овог хибрида био је статистички високо значајно већи у односу на остале хибриде. Најмањи број плодова формирали су хибриди Velocity (2,94) и Rally (2,78). Између хибрида Velocity и Rally није било статистички значајне разлике у броју формираних плодова по цветној грани.

Што се тиче интеракције системи гајења × хибриди (А × В), уочава се да је хибрид Sakura у оба система гајења имао највећи број плодова (у интегралном систему гајења 15,92, а у органском 17,33 плодова). Најмањи број плодова у интегралном систему гајења имао је хибрид Rally (2,38), а у органском систему гајења хибрид Velocity (3,00).

Табела 20. Број плодова по цветној грани у току вегетације 2020. године

Системи гајења (А)	Хибриди парадајза (В)								\bar{x} А
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Органски	16,55	17,33	17,18	14,75	11,88	6,13	3,00	3,18	11,25
Интегрални	14,81	15,92	14,00	13,77	11,83	6,98	2,88	2,38	10,32
\bar{x} В	15,68	16,62	15,59	14,26	11,85	6,55	2,94	2,78	
Просек 2020								10,78	

1. Tomagino, 2. Sakura, 3. Vespolino, 4. Ardiles, 5. Avalantino, 6. Dirk, 7. Velocity, 8. Rally

У 2021. години на основу анализе варијансе утврђено је да системи гајења (фактор А) нису имали статистички значајан утицај на број формираних плодова. Статистички високо значајан утицај имали су хибриди (фактор В), а међусобни однос система гајења и хибрида (А × В) имао је значајан утицај на нивоу $p < 0,05$. Највећи удео у укупним варијацијама имали су хибриди 98,11%, а најмање систем гајења 0,02% (Табела 21).

Табела 21. Анализа варијансе за број плодова по цветној грани у 2021. години

Фактори и интеракције	Сума квадр.	Сред. квадр.	F однос	F веров.	LSD $p < 0,05$	LSD $p < 0,01$	Удео % у укупној варијацији
Тотал	2325,31	36,910					100
Системи гајења (А)	0,375	0,375	1,248	0,35	0,44	0,80	0,02
Хибриди (В)	2281,45	325,923	458,33	0,00 **	0,85	1,14	98,11
(А × В)	11,591	1,656	2,329	0,04 *	1,20	1,61	0,50

Просечан број плодова по цветној грани у току вегетације у 2021. години био је 11,99 (Табела 22).

У органском систему гајења (фактор А) број плодова по цветној грани био је 12,06, што је за 1,25% већи број плодова негу у интегралном систему 11,91.

Хибриди (фактор В) су високо значајно утицали на број плодова у току вегетације. Највећи број плодова утврђен је код хибрида Vespolino (18,15), који је уједно био статистички високо већи у односу на број плодова по цветној грани утврђених код хибрида Ardiles, Avalantino, Dirk, Velocity и Rally, док у односу на хибриде Tomagino и Sakura разлике у броју плодова по цветној грани нису била статистички значајне. Најмањи број плодова утврђен је код хибрида Velocity (3,24) и Rally (3,11). Ова разлика условљена је особинама различитих типова парадајза којима припадају ови хибриди.

У међусобном односу ова два фактора (А × В) статистички највећи број плодова по цветној грани у органском систему гајења имао је хибрид Vespolino (18,98), док је у интегралном систему највећи број плодова имао хибрид Tomagino (18,18).

Табела 22. Број плодова по цветној грани у току вегетације 2021. године

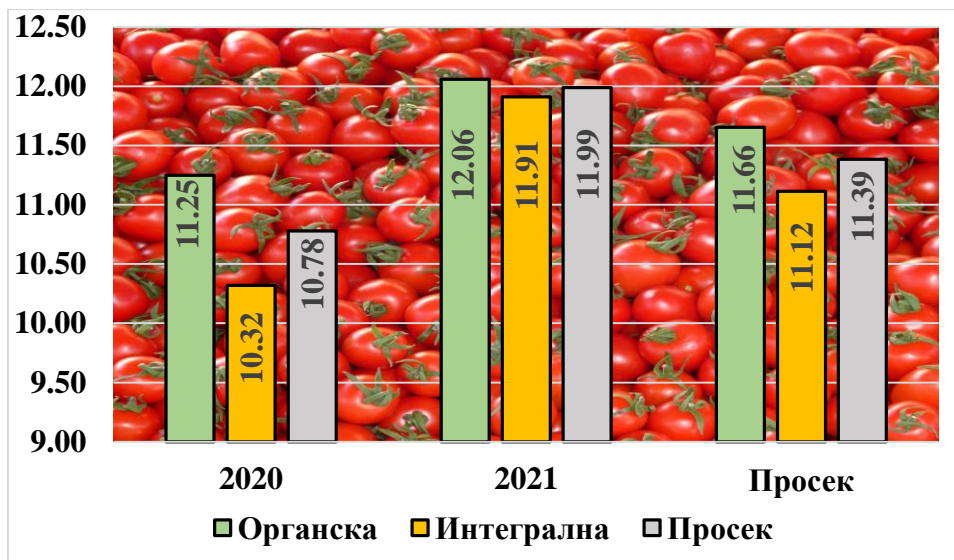
Систем гајења (А)	Хибриди парадајза (В)								\bar{x} А
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Органска	17,60	18,23	18,98	14,08	12,90	8,65	3,13	2,95	12,06
Интегрална	18,18	17,65	17,33	15,30	12,35	7,85	3,35	3,28	11,91
\bar{x} В	17,89	17,94	18,15	14,69	12,63	8,25	3,24	3,11	
Просек 2021								11,99	
1. Tomagino, 2. Sakura, 3. Vespolino, 4. Ardiles, 5. Avalantino, 6. Dirk, 7. Velocity, 8. Rally									

Физичко-морфолошке особине као што су број цветова и плодова, облик плода, дужина, пречник и тежина, и укупне растворљиве чврсте материје дефинишу квалитет парадајза. На њих утичу многи биохемијски механизми, на нивоу биљака и плодова, који зависе од интеракције између примењених метода у производњи, генетских и фактора средине.

Поред генотипа на повећање броја плодова значајно могу утицати температура као и примена различитих биостимулатора. Многи истраживачи су потврдили бољи раст и развој биљака када се примене биостимулатори који садрже коктел различитих аминокиселина (Miller et al., 2007, Nacry et al., 2013, Stiegler et al., 2013). Применом различитих биостимулатора у органској производњи могуће је статистички високо значајно повећати број плодова у просеку за 18,1%, у односу на биљке у стандардној исхрани. Применом хуминских киселина повећава се активност ензима који имају значајну улогу у одговору биљака на различите стресове, што има значајан утицај на висину приноса плодова парадајза (Olivares et al., 2015). Kazemi (2014), је утврдио да фолијарном апликацијом биостимулаторима са хуминским киселинама повећава се број плодова парадајза, као и особине које имају значајан удео у остваривању приноса. Исти аутор је утврдио да код биљака са редукованом исхраном биостимулатори нису статистички значајно повећали број плодова у односу на биљке у органском систему гајења где су примењени биостимулатори. Carillo et al. (2020) су утврдили да је микоризација младих биљака два хибрида чери парадајза са спорама гљива *Rhizoglyphus irregularis* и *Funneliformis mosseae* имала позитиван ефекат на број плодова који је био значајно повећан, али није примећен позитиван ефекат на средњу масу плода.

На графикону 6 приказан је просечан број плодова у зависности од примењених фактора за цео период истраживања. У просеку испитивани хибриди су имали 11,39 плода по цветној грани. У органском систему гајења утврђено је за 3,48% већи број плодова него у интегралном систему гајења. Просечан број плодова по цветној грани по годинама истраживања био је различит.

У 2021. години у просеку био је већи број формираних плодова по цветној грани за 11,22%, с тим што је у органском систему гајења био већи за 1,26% него у интегралном систему гајења. У 2020. години у органском систему гајења утврђено је за 9,01% више формираних плодова по цветној грани него у интегралном систему гајења.



Графикон 6. Број плодова по цветној грани код испитиваних хибрида парадајза у зависности од система гајења за период 2020 – 2021. године

На графикону 7 приказан је број плодова по цветној грани испитиваних хибрида, према припадајућем типу парадајза. Највећи број плодова по цветној грани имали су хибриди који припадају типу чери парадајза 17,03. У односу на просечан број плодова по цветној грани код хибрида мини миди трешњоликог типа (15,67), разлика је била 8,67% у односу на тип гроздастог парадајза (16,60) разлика је била 2,59%. У односу на четврти тип парадајза, јабучар (3,02), разлика је била највећа 463,90%.

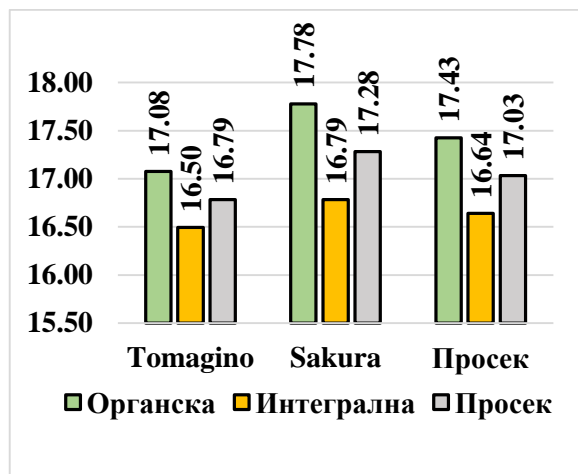
У оквиру типа чери парадајза истакао се хибрид Sakura који је у оба система гајења у просеку имао већи број плодова за 2,91% у односу на хибрид Tomagino. Хибрид Sakura у органском систему гајења формирао је већи број плодова по цветној грани за 5,88% него у интегралном систему, док је хибрид Tomagino формирао за 3,51% већи број плодова по цветној грани такође у органском систему.

Код хибрида који припадају мини миди трешњоликом типу парадајза, број плодова се разликовао у зависности од система гајења. У оквиру овог типа парадајза, издвојио се хибрид Vespolino са просечним бројем 16,87 формираних плодова по цветној грани, што је било за 16,50% већи број плодова него код хибрида Ardiles. Хибрид Vespolino је за 7,17% у органском систему гајења формирао већи број плодова по цветној грани, док је хибрид Ardiles за 0,83% у интегралном систему гајења формирао већи број плодова.

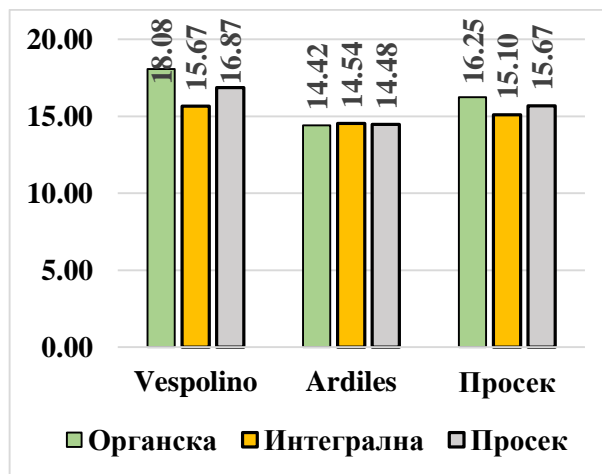
Просечан број формираних плодова по цветној грани у гроздастом типу парадајза био је 16,00. У просеку оба хибрида су формирали већи број плодова по цветној грани у интегралном систему гајења за 5,83% у односу на органски. Хибрид Avalantino имао је за 1,64% већи број плодова него хибрид Dirk. Број формираних плодова по цветној грани хибрида Avalantino у интегралном систему био је за 0,65% већи него у органском, а код хибрида Dirk то повећање било је за 10,52%.

У оквиру типа парадајза јабучар, просечан број формираних плодова био је 3,02 с тим што је у органском систему гајења број формираних плодова био већи за 3,37%. Хибрид Velocity имао је у просеку већи број формираних плодова за 4,75% него хибрид Rally. Хибрид

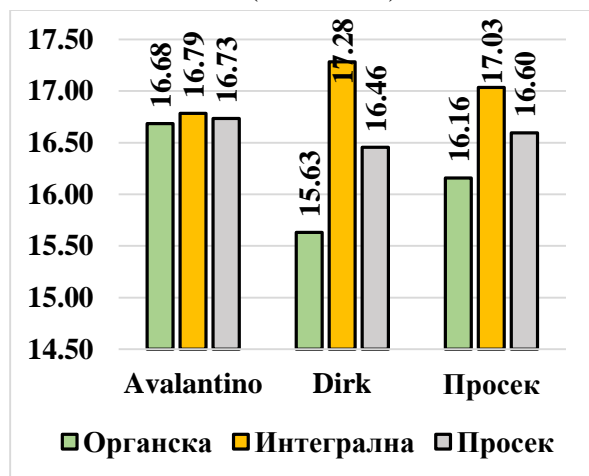
Velocity је у интегралном систему гајења формирао за 1,62% већи број плодова него у органском. Хибрид Rally је у органском систему гајења за 8,48% формирао већи број плодова по цветној грани него у интегрално систему гајења.



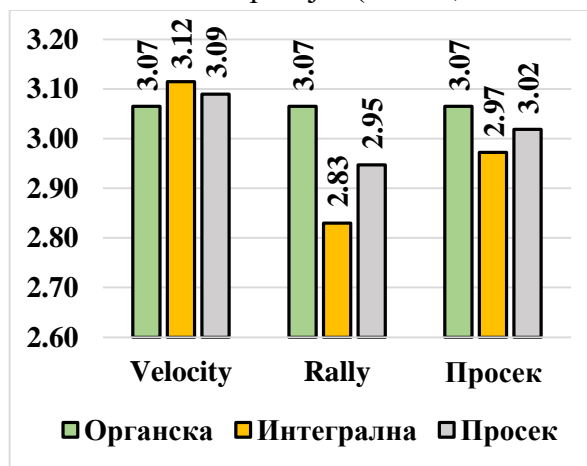
Тип 1. Хибриди чери типа парадајза (CHERRY)



Тип 2. Хибриди мини миди трешњоликог типа парадајза (PLUM)



Тип 3. Хибриди гроздастог типа парадајза (CLUSTER)



Тип 4. Хибриди парадајза у типу јабучара (BEEF)

Графикон 7. Број формираних плодова по цветној грани хибрида парадајза по припадајућим типовима у периоду 2020-2021. године

Сличне резултате истраживања добили су **Kapoulas et al. (2011)**. Аутори су тестирали три хибрида парадајза у органском и конвенционалном систему и утврдили да је број плодова по биљци (од 13,9 до 20,7) у органском систему био значајно већа од конвенционалног система гајења (између 10,3 и 14,9), као и да је постојала значајна разлика у броју плодова по биљци између сорти у тестираном производном систему. Други су пак утврдили да на број плодова по биљци парадајза значајан утицај има однос N:K. **Mohammad et. al. (2011)** су утврдили да је највећи утицај имао однос 60:90 kg·ha⁻¹, као и да се са повећањем количина

хранива до 120:130 kg·ha⁻¹ број плодова смањивао. **Shashi et al. (2018)** су утврдили да је применом ефективних сојева *Azotobacter*-а и *Azospirillum*-а дошло до повећања броја плодова по биљци, као и да се у комбинацији са минералним NPK ђубривом смањило број дана до прве бербе.

6.1.4. Просечна маса плодова сваке цветне гране

Маса плодова парадајза је особина која значајно утиче на висину приноса. Број и маса плодова је генетска особина. Међутим, на масу плодова значајан утицај могу да имају и неке морфолошке особине као што је висина биљака. **Arzani et al. (2009)** наводе да интензиван вегетативни раст биљака има веће потребе за хранивима, те појединим мерама, као што је ограничење вегетативног раста, појачава се транспорт асимилата до корена или плодова. Аутори закључују да уклањањем пазушних изданака и ограничавањем раста главног стабла повећава се ефикасност фотосинтезе, а тиме и маса плодова, те да вегетативни раст биљака има негативну корелативну зависност са масом плодова и приносом. **Arzani et al. (2000)** наводе да се проређивањем цветова може утицати на већу масу и квалитет плода.

Анализом варијансе за масу плодова са сваке цветне гране у 2020. године утврђено је да системи гајења (фактор А) нису имали статистички значајан утицај на масу плодова. Разлике између хибрида (фактор В) и међусобни однос испитиваних фактора (А × В) имали су статистички високо значајан утицај на масу плодова по цветној грани. Највеће учешће у укупним варијацијама имали су хибриди 78,50%, док је међусобни однос оба фактора имао 16,50% учешћа (Табела 23).

Табела 23. Анализа варијансе за просечну масу плодова сваке цветне гране 2020. године

Фактори и интеракције	Сума квадр.	Сред. квадр.	F однос	F веров.	LSD p<0,05	LSD p<0,01	Удео % у укупној варијацији
Тотал	2216238,7	35178,39					100
Системи гајења (А)	2239,633	2239,63	0,647	0,48	43,09	79,08	0,11
Хибриди (В)	1739719,1	248531,3	118,8	0,00 **	48,18	64,41	78,50
(А × В)	365849,59	52264,22	25,00	0,00 **	68,14	91,09	16,50

Просечна маса плодова парадајза по цветној грани, 2020-те године била је 553,08 g (Табела 24). У интегралном систему гајења парадајза (фактор А), у просеку за све хибриде маса плодова по цветној грани била је 570,15 g, што је за 6,36% већа маса плодова него у органском систему гајења (536,01 g).

Што се тиче утицаја хибрида (фактор В) на масу плодова по цветној грани, издваја се хибрид Velocity који је имао у просеку 832,74 g масу плодова, што је високо значајно већа маса плодова у односу на све остале испитиване хибриде. Маса плодова хибрида Avalantino и Dirk била је статистички високо значајно већа, него маса плодова код хибрида Tomagino, Sakura, Vespolino и Ardiles, што јасно показује да је генетичка разлика хибрида утицала статистички високо значајно на ову особину. Између хибрида Tomagino и Sakura, као и између хибрида Avalantino и Dirk није било статистички значајне разлике у маси плодова по цветној грани.

У интеракцији ова два фактора (A × B) највећу масу плодова по цветној грани у оба система гајења имао је хибрид Velocity (780,68 g у органском систему гајења и 884,79 g у интегралном систему гајења). Најмању масу плодова у оба система гајења имао је хибрид Vespolino.

Табела 24. Просечана маса плодова сваке цветне гране у 2020. години

Системи гајења (A)	Хибриди парадајза (B)								\bar{X} A
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Органски	357,95	374,29	347,07	515,44	624,32	676,11	780,68	612,25	536,01
Интегрални	366,01	377,27	331,14	542,82	681,75	649,57	884,79	727,87	570,15
\bar{X} B	361,98	375,78	339,10	529,13	653,04	662,84	832,74	670,06	
Просек 2020								553,08	
1. Tomagino, 2.Sakura, 3. Vespolino, 4. Ardiles, 5. Avalantino, 6. Dirk, 7.Velocity, 8. Rally									

У 2021. години испитивани фактори системи гајења (фактор A) и хибриди (фактор B) су статистички високо значајно утицали на масу плодова по цветној грани. Међусобни однос типа гајења x хибриди (A × B) је такође, статистички високо значајно утицао на ову особину код испитиваних хибрида. Највеће учешће у укупним варијацијама имали су хибриди 78,23%, док су системи гајења (фактор A) учествовали са 11,35% (Табела 25).

Табела 25. Анализа варијансе за просечну масу плодова сваке цветне гране у 2021. години

Фактори и интеракције	Сума квадр.	Сред. квадр.	F однос	F веров.	LSD p<0,05	LSD p<0,01	Удео % у укупној варијацији
Тотал	950088,84	15080,7					100
Системи гајења (A)	107885,80	107885	4476,9	0,00	** 3,91	7,17	11,35
Хибриди (B)	743322,30	106188	153,46	0,00	** 26,54	35,49	78,23
(A × B)	66511,42	9501,63	13,731	0,00	** 37,54	50,19	7,00

Хибриди (фактор B) су исказали велику варијабилност код ове особине. Највећу масу плодова, у просеку имао је хибрид Rally 568,65 g, што је статистички била највећа маса плодова. Најмању масу плодова имао је хибрид Sakura 294,85 g. У односу на масу плодова измерена код хибрида Tomagino разлика није била на нивоу статистичке значајности, јер припадају истом типу (чери парадајз). Међутим, није утврђена статистички значајна разлика ни у односу на масу плодова код хибрида Vespolino, а у односу на хибрид Ardiles утврђена разлика била је на нивоу значајности од p<0,01.

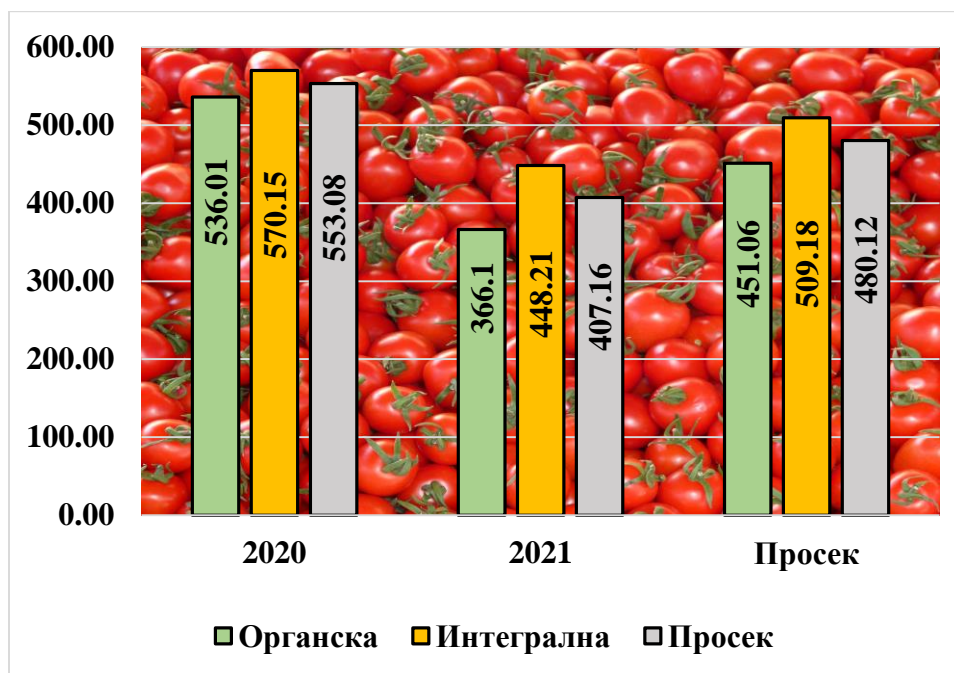
У међусобном односу фактора системи гајења × хибриди (A × B) највећу масу плодова имао је хибрид Rally у оба система гајења (579,50 g у интегралном ситему, а у органском систему 557,80 g). Најмању масу плодова у интегралном систему, имао је хибрид Sakura 335,14 g, а у органском систему хибрид Tomagino 253,91 g (Табела 26).

Табела 26. Просечана маса плодова сваке цветне гране у 2021. години

Системи гајења (А)	Хибриди парадајза (В)								\bar{X} А
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Органски	253,91	254,56	288,27	270,71	433,60	340,92	529,00	557,80	366,10
Интегрални	354,81	335,14	356,12	450,19	615,00	350,64	544,28	579,50	448,21
\bar{X} В	304,36	294,85	322,19	360,45	524,30	345,78	536,64	568,65	
Просек 2021								407,15	

1. Tomagino, 2. Sakura, 3. Vespolino, 4. Ardiles, 5. Avalantino, 6. Dirk, 7. Velocity, 8. Rally

На графикону 8 приказана је просечна маса плодова по годинама истраживања. У просеку за обе године истраживања маса плодова по цветној грани била је 480,12 g. У интегралном систему гајења, утврђена је већа маса плодова (509,18 g) што је за 12,88% било више него у органском систему (451,06 g). Ако се посматрају просеци по годинама уочава се да је у вегетацији 2020. године, маса плодова по цветној грани била већа за 30,92% него у 2021. години. У 2020. години, у интегралном систему гајења, утврђена је за 6,36% већа маса плодова у односу на органски систем гајења. У 2021. години већу масу плодова имали су хибриди гајени у интегралном систему гајења за 22,42%.



Графикон 8. Маса плодова по цветној грани код испитиваних хибрида парадајза у зависности од система гајења за период 2020 – 2021. године

На графикону 9 приказана је маса плодова по цветној грани испитиваних хибрида према припадајућем типу парадајза. Највећу просечну масу плодова по цветној грани имали су хибриди у типу јабучар парадајза 652,02 g. Овај тип парадајза је у оба система гајења имао

највећу масу плодова по цветној грани. У односу на просечну масу плодова по цветној грани у оквиру типа мини миди трешњолики разлика је 68,16%. У односу на гроздасти тип парадајза, јабучар тип је имао за 19,31% већу масу плодова, а у односу на тип чери парадајза разлика је била за 95,07%.

У оквиру чери типа парадајза оба хибрида имали су већу масу плодова у интегралном систему прозиводње и то за 15,52% у односу на органски систем гајења. Када се анализирају појединачно хибриди, уочава се да је хибрид Sakura у просеку имао за 0,64% већу масу плода него хибрид Tomagino. У оквиру система гајења хибрид Tomagino је у интегралном систему имао за 17,80%, а хибрид Sakura за 13,29% већу масу плодова по цветној грани у односу на органски систем гајења.

У оквиру мини миди трешњоликог типа парадајза, оба хибрида имали су у просеку већу масу плодова у интегралном систему гајења за 18,20%. Хибрид Ardiles је у оба система гајења у просеку за 34,52% имао већу масу плодова по цветној грани у односу на хибрид Vespolino. Хибрид Ardiles је у интегралном систему гајења имао за 26,31% већу масу плодова него у органском систему, док је код хибрида Vespolino та разлика била мања и износила је 8,17%.

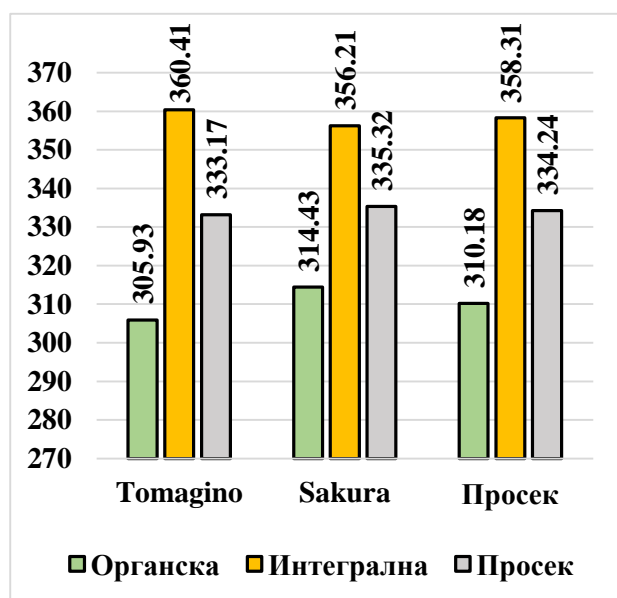
Хибриди гроздастог типа парадајза су у просеку имали масу од 546,49 g. У просеку већа маса плодова по цветној грани утврђена је у интегралном систему гајења која је била за 10,69% већа него у органском систему. Маса плодова код хибрида Avalantino била је већа за 16,73% него маса плодова хибрида Dirk. Хибрид Avalantino имао је у интегралном систему гајења за 22,57% већу масу плодова по цветној грани, док је хибрид Dirk у органском систему имао за само 1,68% већу масу плодова по цветној грани.

Хибриди типа јабучара имали су највећу масу плодова по цветној грани. У просеку је износила 652,02 g. У интегралном систему гајења оба хибрида имали су већу масу плодова по цветној грани, што је у просеку било више за 10,35% у односу на органски систем гајења. Просечна маса плодова хибрида Velocity била је за 10,54% већа него маса хибрида Rally. У интегралном систему гајења маса плодова код хибрида Velocity била је за 9,11% већа него у органском систему, а код хибрида Rally разлика је била за 11,73%.

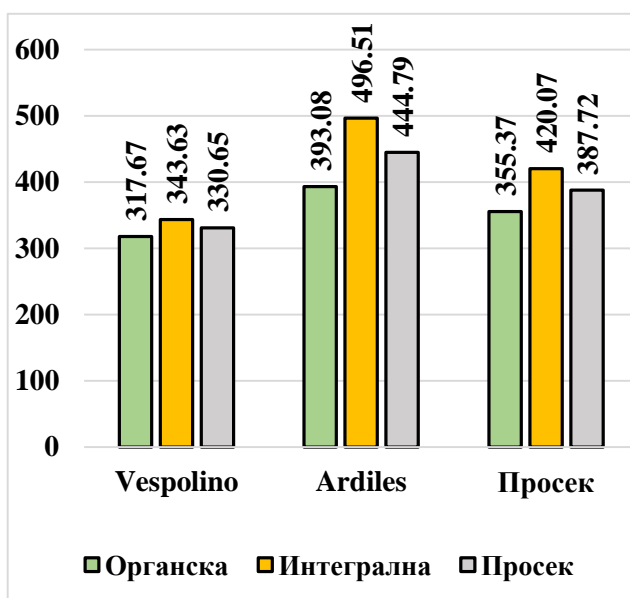
Добијени резултати указују да је маса плода особина која је карактеристична за генотип. **Hesami et al. (2012)** наводе да број и маса плодова зависи и од типа парадајза, односно да код индетерминантог типа, сорте имају мањи принос, због мањег приступа светлости. Поједине мере које се спроводе такође могу имати утицаја на масу плодова, као што је орезивање на једну или две гране.

Kapoulas et al. (2011) су у истраживању утицаја органског и конвенционалног система гајења на масу плода различитих хибрида, утврдили да није постојала значајна разлика између хибрида и система гајења. Тако се може рећи да постоји много аспеката које треба узети у обзир када се анализирају разлике између система гајења. На утврђене разлике између система гајења значајан утицај може да има коришћење малч покривача. Истраживања у последњих неколико година су показала да различити материјали малча који се користи у производњи парадајза имају утицај на поједине особине биљака. **Wien (1993)** је утврдио да прозирни пластични малч стимулише гранање корена, повећану концентрацију хранљивих материја, док је **Özer (2017)** утврдио да се код биљака парадајза гајених на провидном пластичном малчу, повећавала проводљивост и концентрација хлорофила у листу што је утицало на повећање брзине фотосинтезе, свеже и суве масе биљака. **Narayan et al. (2017)** су проучавали ефекат малчирања на раст и принос паприке чили у трогодишњим истраживањима, и утврдили да су број и маса

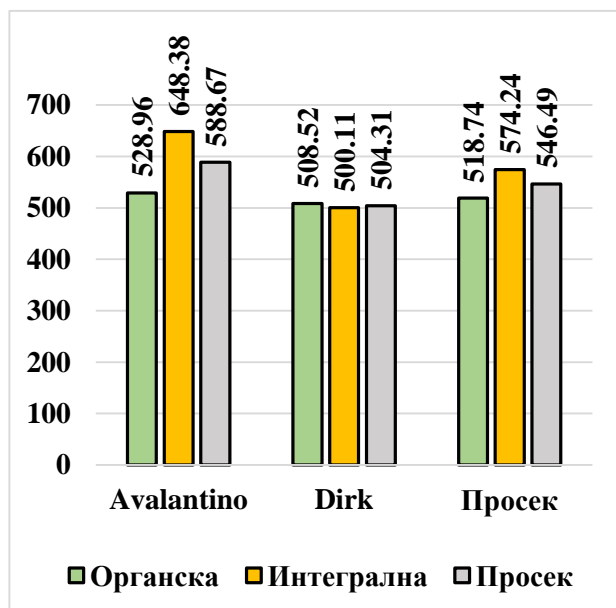
плодова, укупни принос били већи у систему са црним полиетиленским малчом него са органским малчом од сламе.



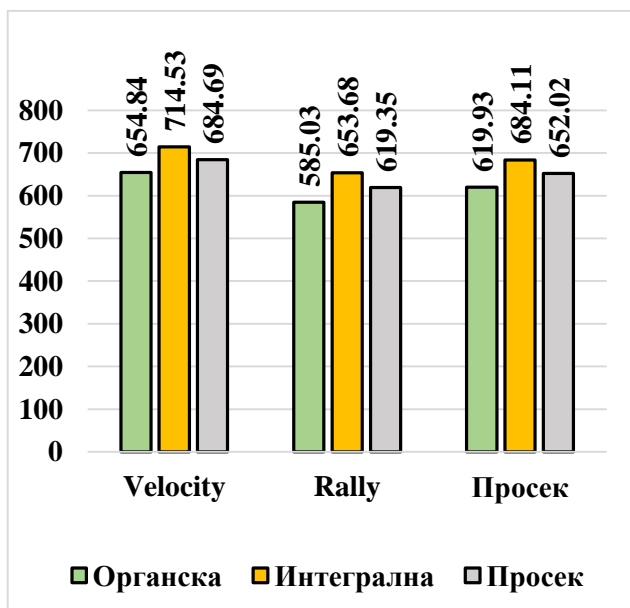
Тип 1. Хибриди чери типа парадајза (CHERRY)



Тип 2. Хибриди мини миди трешњоликог типа парадајза (PLUM)



Тип 3. Хибриди гроздастог типа парадајза (CLUSTER)



Тип 4. Хибриди парадајза у типу јабучара (BEEF)

Графикон 9. Маса плодова по цветној грани хибрида парадајза по припадајућим типовима у вегетацији 2020-2021. године

6.1.5. Укупан принос плодова по биљци

Принос плодова парадајза је резултат многих физиолошких промена у току развоја биљака, које се налазе под директним утицајем многих фактора. Осим агрометеоролошких услова, система исхране биљака, система гајења биљака, на висину морфолошких особина које одређују принос плодова парадајза може да утиче и боја фолије која се користи у производњи. истраживањима **Tüzen et al. (2021)** о утицају црне полиетиленске малч фолије у производњи парадајза, дошло се до закључка да се могу значајно поправити морфолошке особине и принос плодова парадајза.

Анализом варијансе за укупан принос парадајза у 2020. години утврђен је статистички значајан утицај система гајења (фактор А). Хибрида (фактор В) и међусобни однос ова два фактора (А × В) имали су статистички високо значајан утицај на висину приноса плодова парадајза. Највеће учешће у укупним варијацијама имали су хибриди 88,01% (Табела 27).

Табела 27. Анализа варијансе за принос плодова парадајза у току вегетације 2020. години

Фактори и интеракције	Сума квадр.	Сред. квадрат.	F однос	F веров.	LSD p<0,05	LSD p<0,01	Удео % у укупној варијан.
Тотал	344,531	5,469					100
Система гајења (А)	10,546	10,546	16,774	0,02 *	0,63	1,16	3,06
Хибриди (В)	303,216	43,317	112,54	0,00 **	0,63	0,84	88,01
(А × В)	9,579	1,368	3,555	0,01 **	0,89	1,18	2,78

У 2020. години просечан укупан принос по биљци у току вегетације био је 5,65 kg (Табела 28). У органском систему гајења (фактор А) укупан просечан принос за све хибриде у току вегетације био је (6,06 kg), што је било више за 15,64% него у интегралном систему гајења (5,24 kg).

Хибриди (фактор В) су исказали велику варијабилност. Код хибрида Velocity утврђен је највећи просечан укупни принос (8,96 kg). Утврђени принос био је статистички високо значај у односу на принос свих осталих хибрида, осим код хибрида Rally. Разлика у висини приноса између ова два хибрида била је на нивоу значајности $p < 0,05$. Разлика између приноса плодова код хибрида Avalantino и Dirk није била на нивоу статистичке значајности. Најнижи принос по биљци имао је хибрид Tomagino 3,18 kg. Остварени принос овог хибрида није био статистички значајно различит у односу на приносе хибрида Sakura и Vespolino, а у односу на принос плодова код осталих хибрида утврђена је статистички високо значајна разлика.

Што се тиче интеракције система гајења × хибриди (А × В) уочава се да је хибрид Velocity у оба система гајења имао највиши принос (у органском систему 9,69 kg, а у интегралном систему 8,23 kg по биљци). Хибрид Tomagino имао је најнижи принос плодова по биљци у интегралном систему (2,96 kg), а хибрид Vespolino имао је најнижи принос у органском систему гајења (3,14 kg по биљци).

Табела 28. Просечан принос плодова парадајза (kg) у току вегетације 2020. године

Системи гајења (А)	Хибриди парадајза (В)								\bar{x} А
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Органски	3,40	3,64	3,14	4,64	7,25	8,41	9,69	8,28	6,06
Интегрални	2,96	3,45	3,25	4,42	5,63	6,23	8,23	7,80	5,24
\bar{x} В	3,18	3,54	3,20	4,53	6,44	7,32	8,96	8,04	
Просек 2020								5,65	
1. Tomagino. 2. Sakura. 3. Vespolino. 4. Ardiles. 5. Avalantino. 6. Dirk. 7. Velocity. 8. Rally									

Анализом варијансе за принос парадајза по биљци у 2021. години утврђено је да су системи гајења (фактор А) статистички значајно утицали на принос плодова по биљци. Хибриди (фактор В) и међусобни однос система гајења \times хибриди (А \times В) су такође статистички високо значајано утицали на висину приноса плодова парадајза по биљци (Табела 29). Највеће учешће у укупним варијацијама имали су хибриди (фактор В) 80,92%.

Табела 29. Анализа варијансе за принос плодова парадајза у току вегетације 2021. години

Фактори интеракције	и	Сума квадр.	Сред. квадр.	F однос	F веров.	LSD p<0.05	LSD p<0.01	Удео % у укупној варијацији
Тотал		97,734	1,551					100
Системи гајења (А)		9,417	9,417	21,112	0,02 *	0,53	0,98	9,63
Хибриди (В)		79,093	11,299	140,51	0,00 **	0,29	0,38	80,92
(А \times В)		4,475	0,639	7,949	0,00 **	0,40	0,54	4,57

У 2021. години просечан укупан принос плодова парадајза по биљци био је 3,68 kg. У органском систему гајења (фактор А) укупан просечан принос за све хибриде парадајза био је (4,07 kg), што је за 23,33% већи принос него у интегралном систему гајења (3,30 kg) (Табела 30).

Хибрид (фактор В) Avalantino је у просеку имао највећи принос плодова по биљци (5,18 kg), што је статистички високо значајно већи принос него што је то код свих осталих хибрида. Најнижи принос имао је хибрид Vespolino 2,37 kg по биљци, што није било на нивоу статистичке значајности у односу на приносе остварене код хибрида Tomagino и Sakura. У односу на принос хибрида Ardiles разлика је била на нивоу значајности од $p < 0,05$.

Што се тиче интеракције система гајења \times хибриди (А \times В) уочава се да је хибрид Avalantino имао највиши принос у органском систему гајења (5,97 kg), а у интегралном систему гајења највиши принос је имао хибрид Velocity (4,59 kg). Хибрид Tomagino (2,67 kg), имао је најнижи принос у органском систему гајења, док је у интегралном систему гајења хибрид Vespolino имао најнижи принос по биљци (2,04 kg).

Принос парадајза условљен је пре свега генетским особинама, али је завистан и од спољашњих фактора и налази се у позитивној корелацији са бројем и масом плодова. Према

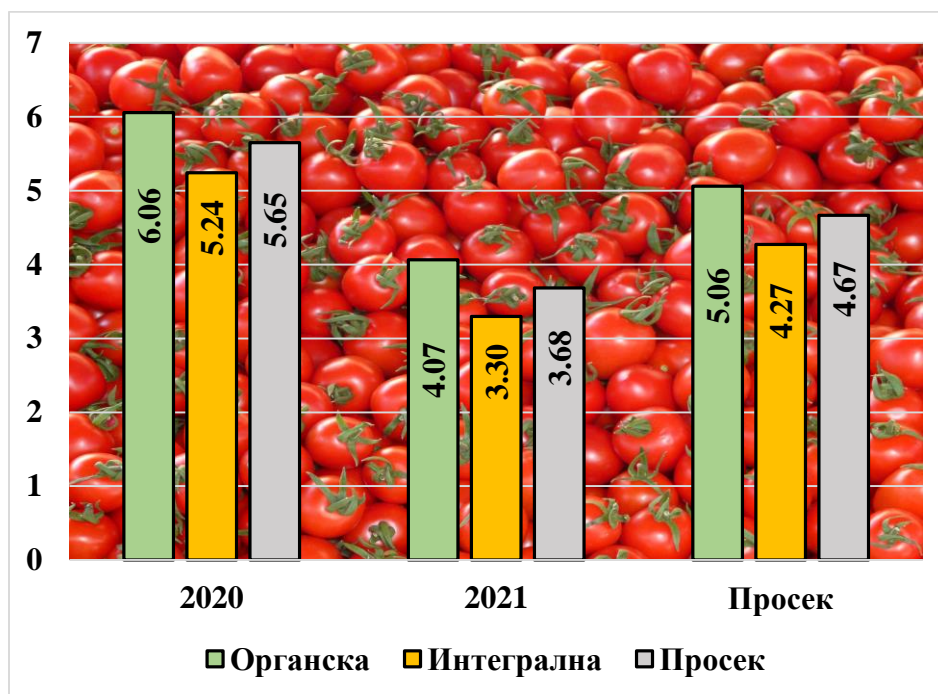
Поповић и сар. (2015) принос парадајза је завистан и од етаже. Према ауторима плодови прве, друге и треће етаже су носиоци приноса, јер у укупном приносу учествују са 62-78%.

Табела 30. Укупан принос плодова парадајза (kg) по биљци у 2021. године

Системи гајења (А)	Хибриди парадајза (В)								\bar{x} А
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Органски	2,67	2,70	2,69	3,60	5,97	5,16	4,37	5,36	4,07
Интегрални	2,34	2,16	2,04	2,67	4,39	4,12	4,59	4,09	3,30
\bar{x} В	2,50	2,43	2,37	3,13	5,18	4,64	4,48	4,72	
Просек 2021								3,68	

1. Tomagino. 2. Sakura. 3. Vespolino. 4. Ardiles. 5. Avalantino. 6. Dirk. 7. Velocity. 8. Rally

На графикону 10 приказан је просечан принос плодова парадајза по биљци који је износио 4,67 kg за период истраживања 2020 – 2021. године. У просеку за све хибриде у органском систему гајења, принос плодова парадајза био је 5,06 kg, што је за 18,50% више него у интегралном систему производње. У 2020. години утврђен је за 15,64% већи принос по биљци него у 2021. години. У обе године истраживања, на основу просечне вредности, утврђено је да су хибриди у органском систему гајења имали већи принос плодова по биљци. У 2020. години то је било за 15,64%, а у 2021. години за 23,33%.



Графикон 10. Просечан принос плодова парадајза (kg) по биљци у зависности од система гајења за период 2020 – 2021. године

На графикону 11 анализиран је принос плодова по биљци испитиваних хибрида у оквиру сваког типа.

У оквиру типа чери оба хибрида парадајза имали су у просеку за 13,55% већи принос у органском систему гајења. Када се анализирају појединачно хибриди, види се да је хибрид *Sakura* у просеку имао већи принос за 5,28% него хибрид *Tomagino*. У органском систему гајења хибриди *Sakura* имао је за 13,21%, а хибрид *Tomagino* за 14,33% већи принос по биљци него у интегралној производњи.

Хибриди мини миди трешњоликог типа парадајза у просеку имали су принос 3,31 kg по биљци. У органском систему гајења имали су већи принос за 13,91% него у интегралном систему. Овде се истакао хибрид *Ardiles* који је за 37,69% имао већи просечан принос него хибрид *Vespolino*. Принос плодова хибрида *Ardiles* је за 16,38% већи у органском систему него у интегралном, а код хибрида *Vespolino* та разлика била је за 10,60%.

Код гроздастог типа парадајза просечан принос плодова био је 5,89 kg по биљци. У органском систему гајења принос по биљци био је за 31,63% већи него у интегралном систему гајења. Хибрид *Dirk* имао је у просеку већи принос за 2,92% него хибрид *Avalantino*. Принос плодова хибрида *Dirk* у органском систему гајења био је за 31,33% већи него у интегралном систему гајења, док је код хибрида *Avalantino*, та разлика била 31,93%.

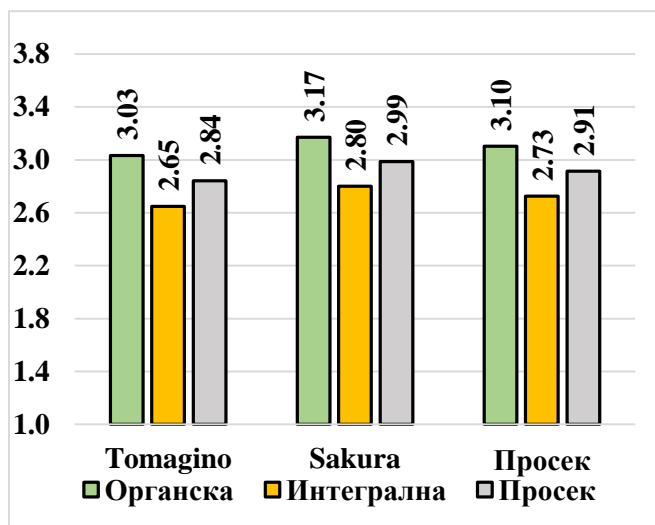
Просечан принос плодова по биљци хибрида парадајза који припадају типу јабучар био је 6,55 kg по биљци. У органском систему гајења просечан принос био је већи за 11,97% него у интегралном систему гајења. Хибрид *Velocity* имао је за 5,32% већи принос него хибрид *Rally*. Оба хибрида су у органском систему гајења имали већи принос плодова. Повећање приноса код хибрида *Velocity* у органском систему гајења било је за 9,67% више него у интегралном, док је код хибрида *Rally* повећање било 14,62%.

На висину приноса парадајза значајан утицај може да има примена различитих врста ризобактерија, што је веома значајно за оба система одрживе производње. Применом ризобактерија-промотера раста биљака (*PGPR-plant growth-promoting rhizobacteria*) *Az. chroococcum* (Baba et al., 2018), *Bac. circulans* (Mehta et al., 2015) утврђено је повећање доступности минералних хранљивих материја, што је утицало на интензивнији раст корена и већег приноса. Hernández-Montiel et al. (2017), применом *Bac. megaterium* и *Ps. putida* утврдили су да је дошло до интензивнијег пораста биљака што је било последица фитохормонских стимулација изазваних биохемијским активностима коришћених ризобактерија, што је довело до већег приноса плодова парадајза гајеног у каменој вуни и у земљишту (Aslam et al., 2018). На принос, квалитет плодова парадајза у органском систему гајења, према Kalbani Fatimah Saeed Ali et al. (2016), значајан утицај има примена различитих врста органског ђубрива. Yanar et al. (2011) су на основу процене утицаја различитих органских ђубрива на принос и квалитет плода индетерминантног типа парадајза, утврдили да на принос и квалитет плодова, различити третмани органским ђубривима у периоду раста парадајза нису имали значајан утицај у односу на примену неорганских ђубрива. Мањи приноси плодова парадајза, у систему примене органских ђубрива у раној фази развоја биљака, могу бити последица снажног вегетативног раста биљака.

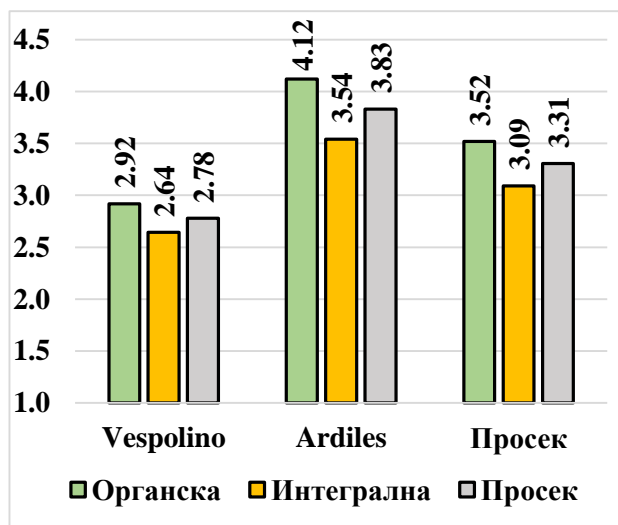
Islam et al. (2017) су у истраживањима примене интегрисаног система исхране биљака (органска 2/3 + неорганска 1/3), утврдили да је остварен већи принос плодова (20,8 t ha⁻¹), већи број плодова по биљци (73,7) и висина биљке (73,5 cm), што је прихватљиво за интегрални систем гајења. Применом органског ђубрива побољшава се електрична проводљивост, рН земљишта и промене у микробном биодиверзитету, као што је повећање густине популације

врста *Trichoderma* sp., бројност термофилних група микроорганизама и ентеро бактерија, као и повећање концентрације елемената Ca, K, Mg, и Mn.

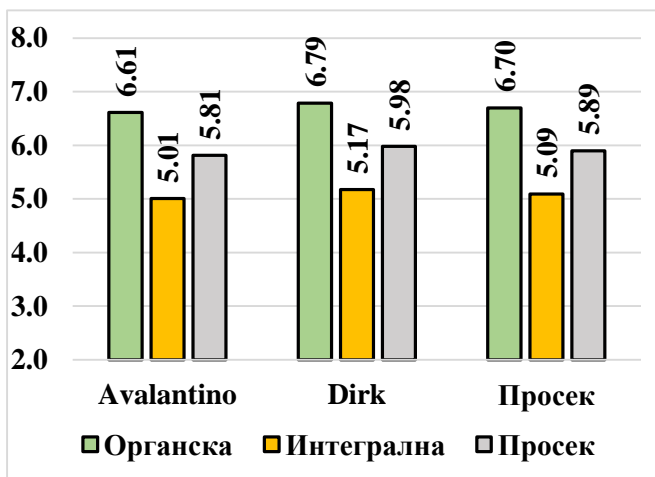
Међутим, у систему интегралног гајења прихватљива је интегрисана исхрана применом комбинације органског и минералног ђубрива. Да је могуће остварити сигурнији и већи принос парадајза комбинацијом живинског стајњака и минералних NPK ђубрива формулације 15:15:15 у поређењу са појединачном применом ђубрива утврдили су **Patil et al. (2004)**, **Saha et al. (2019)**, **Adekiya и Agbede, (2009)**, док **Giwa (2004)** наводи да се принос парадајза може повећати комбинованом применом свињског стајњака и NPK ђубрива. Слично томе, **Islam et al. (2017)** су закључили да је комбинована примена неорганских и органских извора хранљивих материја продуктивнија и одржива.



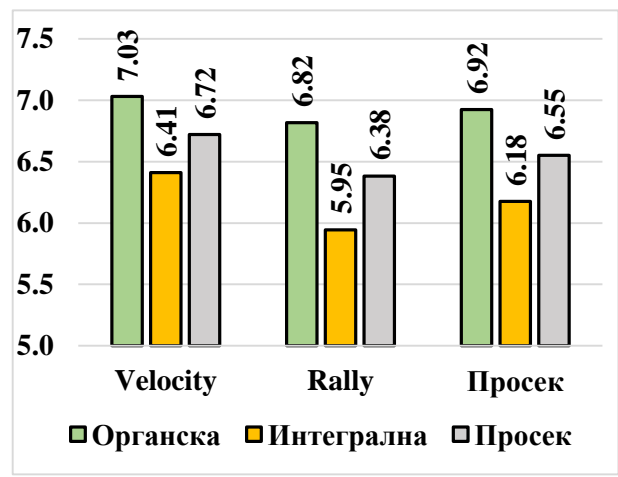
Тип 1. Хибриди чери типа парадајза (CHERRY)



Тип 2. Хибриди мини миди трешњоликог типа парадајза (PLUM)



Тип 3. Хибриди гроздастог типа парадајза (CLUSTER)



Тип 4. Хибриди парадајза у типу јабучара (BEEF)

Графикон 11. Принос плодова хибрида парадајза (kg) по биљци по припадајућим типовима у периоду 2020-2021. године

6.1.6. Садржај укупне растворљиве материје (Brix)

Укупна растворљива материја или Brix је најважнији фактор који одређује квалитет плода. Brix представља мерну јединицу слаткоће и износи тачно један проценат шећера на сто грама у мерном узорку. Квалитет плода дефинише ниво слаткоће или киселости плода парадајза, који зависи од неколико фактора, укључујући сорту парадајза, тип земљишта и време бербе. На Brix значајан утицај има доступност воде и примена ризобактерија (**Patanè et al., 2014, Pék et al., 2017**). Равнотежа између слаткоће и киселости је оно што парадајзу даје његов јединствени укус, (као опште „правило” што је нижа киселост, парадајз је слађи). Brix скала која се односи на парадајз је важна јер је неизбежно поуздана референца за квалитет укуса. Тим истраживача **Bénard et al. (2009)** доказује да нижи нивои азота смањују раст биљака и повећавају садржај растворљиве материје у плодовима, чиме се побољшава квалитет плода.

На варирање ове особине, у 2020. години, анализом варијансе утврђен је високо значај утицај особина хибрида (фактор В) и међусобни однос системи гајења × хибриди (А × В), док системи гајења (фактор А) нису имали статистички значајан утицај на ову испитану особину (Табела 31). У укупној варијацији за укупан садржај растворљивих материја, највеће учешће су имали хибриди (98,60%). Сходно томе може се рећи да су на утврђене варијације високо значајан утицај имале генетичке особине хибрида парадајза.

Табела 31. Анализа варијансе за садржај укупно растворљивих материје Brix у плодовима парадајза у 2020. години

Фактори и интеракције	Сума квадр.	Сред. квадр.	F однос	F веров.	LSD p<0,05	LSD p<0,01	Удео % у укупној варијацији
Тотал	130,61	2,07					100
Системи гајења (А)	0,01	0,01	0,55	0,51	0,08	0,15	0,01
Хибриди (В)	128,79	18,40	1181,98	0,00 **	0,13	0,17	98,60
(А × В)	0,95	0,14	8,74	0,00 **	0,18	0,24	0,72

Укупан садржај растворљиве материје у плодовима парадајза у току вегетације 2020. године приказан је у табели 32. Просечан садржај укупно растворљивих материја у плодовима испитиваних хибрида парадајза био је 5,51%.

Системи гајења (фактор А) нису имали статистички значајан утицај, јер је утврђена мала разлика у садржају укупне растворљиве материје у плодовима парадајза. Тако је у плодовима парадајза из органског система утврђен само 0,36% већи садржај растворљивих материја него у плодовима из интегралног система гајења.

Утицај различитих генетичких особина испитиваних хибрида (фактор В) био је високо статистички изражен. Највећи садржај растворљивих материја, у односу на све хибриде, имао је хибрид Sakura (7,46%), што је статистички високо значајно највећи садржај укупних растворљивих материја. Најмањи садржај растворљивих материја имао је хибрид Dirk (3,68%), што је било статистички високо значајно најмањи садржај укупно растворљивих материја у плодовима.

Ако се посматра међусобни однос система гајења и хибрида, уочава се да је у оба система највећи садржај укупно растворљивих материја имао хибрид Sakura.

Табела 32. Садржај укупно растворљивих материја у плодовима парадајза (%) у 2020. години

Системи гајења (А)	Хибриди парадајза (В)								\bar{x} А
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Органски	7,25	7,60	6,65	6,28	4,78	3,63	4,23	3,75	5,52
Интегрални	6,90	7,33	6,70	6,08	5,08	3,73	4,10	4,10	5,50
\bar{x} В	7,08	7,46	6,68	6,18	4,93	3,68	4,16	3,93	
Просек 2020								5,51	
1. Tomagino, 2. Sakura, 3. Vespolino, 4. Ardiles, 5. Avalantino, 6. Dirk, 7. Velocity, 8. Rally									

На основу анализе варијансе у 2021. години утврђено је да су оба фактора, системи гајења (фактор А), хибриди (фактор В) и њихов међусобни интерактивни однос (А × В) исказали статистички високо значајан утицај на садржај укупно растворљивих материја у плодовима испитиваних хибрида. Највеће учешће у укупним варијацијама имали су хибриди 90,44% (Табела 33).

Табела 33. Анализа варијансе за садржај укупне растворљивих материја (Вrix) у плодовима парадајза у 2021. години

Фактори и интеракције	Сума квадр.	Сред. квадр.	F однос	F веров.	LSD p<0,05	LSD p<0,01	Удео % у укупној варијацији
Тотал	124,08	1,97					100
Системи гајења (А)	9,55	9,55	1746,48	0,00	0,06	0,11	7,69
Хибриди (В)	112,22	16,05	1540,79	0,00	0,10	0,14	90,44
(А × В)	1,80	0,26	24,53	0,00 **	0,15	0,19	1,45

У табели 34 приказан је садржај укупних растворљивих материја у плодовима парадајза који је у просеку био 5,46%.

У овој години органски систем гајења (фактор А) имао је високо значајан утицај на укупан садржај растворљивих материја, јер је утврђено за 15,38% више растворљивих материја у плодовима из интегралног система гајења. Особине хибрида (фактор В) су у просеку за оба система различито утицале на ову особину. Највећи садржај укупне растворљиве материје утврђен је код хибрида Tomagino (7,38%) што је био највећи садржај укупних растворљивих материја у односу на плодове осталих хибрида. Као и у претходној години најмањи Вrix имао је хибрид Dirk (3,96%). У међусобном односу испитиваних фактора (А × В) утврђено је да је хибрид парадајза Tomagino имао највећи садржај укупно растворљивих материја у оба система гајења.

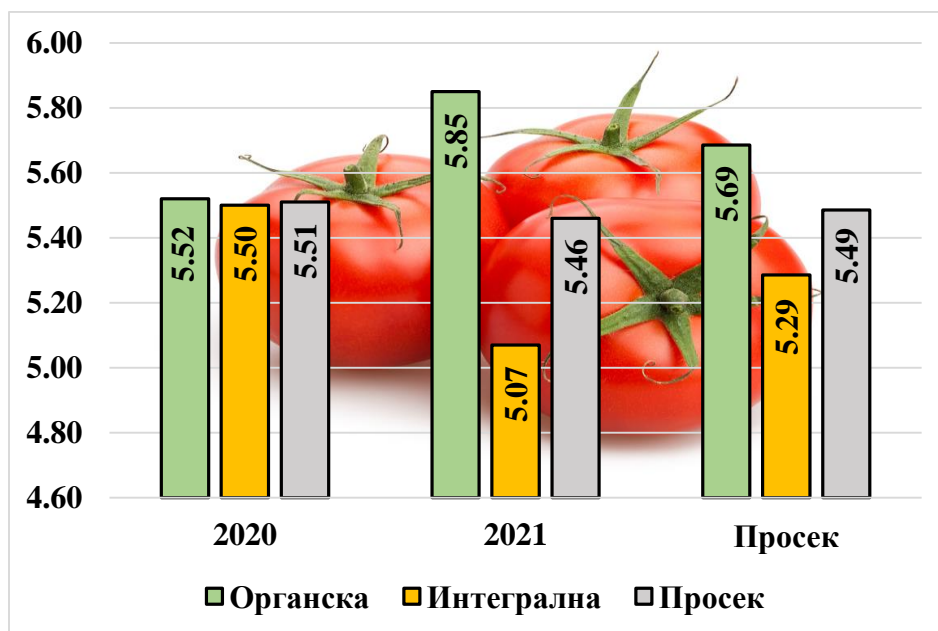
Табела 34. Садржај укупно растворљивих материја у плодовима парадајза (%) у 2021. години

Системи гајења (А)	Хибриди парадајза (В)								\bar{x} А
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Органски	7,93	7,60	7,25	5,90	5,23	4,03	4,45	4,40	5,85
Интегрални	6,83	6,63	5,98	5,28	4,38	3,90	3,85	3,77	5,07
\bar{x} В	7,38	7,11	6,61	5,59	4,80	3,96	4,15	4,09	
Просек 2021								5,46	
1.Tomagino, 2. Sakura, 3. Vespolino, 4. Ardiles, 5. Avalantino, 6. Dirk, 7. Velocity, 8. Rally									

На графикону 12. приказан је просечан садржај укупно растворљивих материја у плодовима парадајза који је износио 5,49% у оба система гајења за период истраживања 2020-2021. године. У просеку за све хибриде, у органском систему садржај укупно растворљивих материја био је 5,69% што је за 7,56% више него у интегралном систему (5,29%).

У 2020. години утврђен је приближан садржај укупних растворљивих материја у оба система гајења. У 2020. години у просеку садржај укупно растворљиве материје је био 5,51%, што је за 0,92% више него у 2021. години (5,46%).

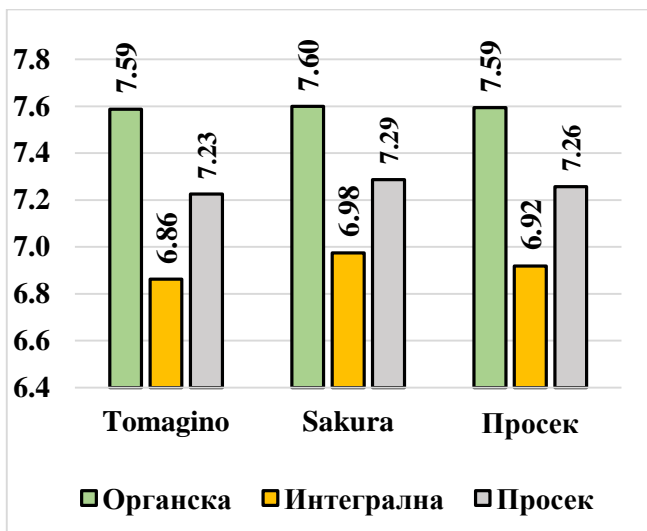
У 2021. години у органском систему гајења утврђен је највећи садржај растворљивих материја 5,85%, што је било за 15,38% више него у интегралном систему гајења, а за 5,98% више него у плодовима из органског система гајења у 2020.години.



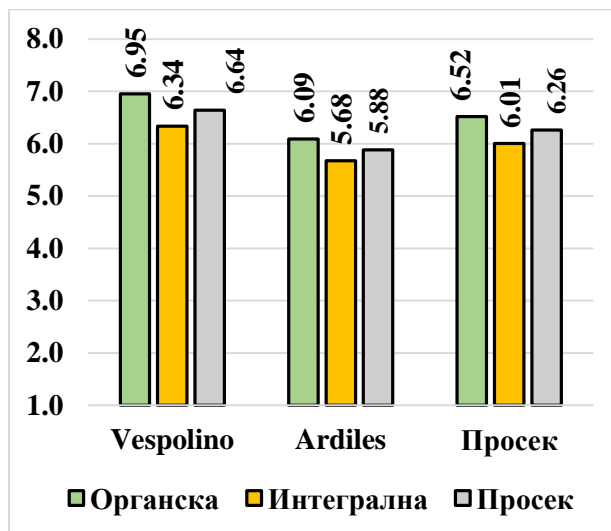
Графикон 12. Просечан садржај укупних растворљивих материја (%) у плодовима парадајза у зависности од система гајења за период 2020 – 2021. године

На графикону 13 приказан је садржај укупно растворљивих материја у плодовима свих хибрида према припадајућем типу парадајза.

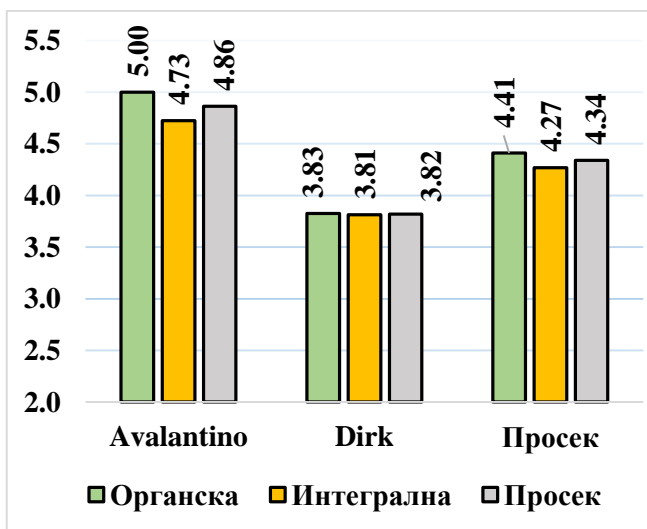
Највећи садржај укупне растворљиве материје био је код хибрида типа чери (7,26%). У типу чери, плодови из органског система гајења имали су за 9,68% већи садржај укупно растворљивих материја него плодови хибрида гајених у интегралном систему. У оквиру чери типа, хибрид Sakura (7,29%) је имао већи садржај растворљивих материја за 0,80%, у односу на хибрид Tomagino (7,23%). Садржај укупно растворљивих материја у органском систему у плодовима хибрида Tomagino био је већи за 10,64%, а код хибрида Sakura за 8,82% у односу на интегрални систем гајења.



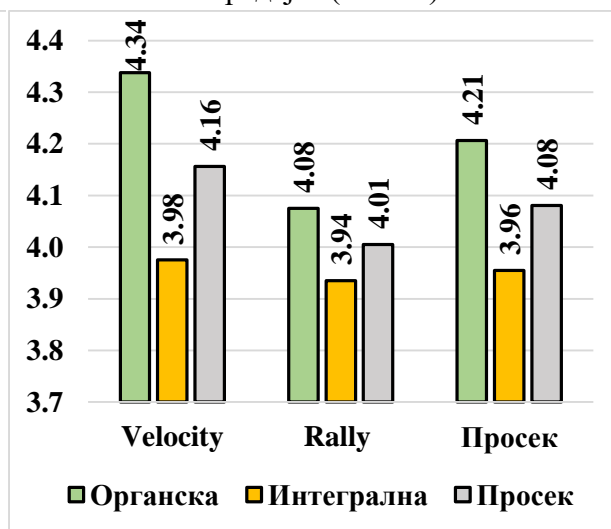
Тип 1. Хибриди чери парадајза (CHERRY)



Тип 2. Хибриди мини миди трешњоликог парадајза (PLUM)



Тип 3. Хибриди гроздастог типа парадајза (CLUSTER)



Тип 4. Хибриди парадајза у типу јабучара (BEEF)

Графикон 13. Садржај укупних растворљивих материја (Brix) у плодовима парадајза у периоду 2020-2021. године

У оквиру мини миди трешњоликог типа просечан садржај укупних растворљивих материја био је 6,26%. И код овог типа парадајза плодови из органског система гајења имали су већи Brix него плодови хибрида из интегралног система гајења. У оквиру овог типа у просеку већи Brix имао је хибрид Vespolino. У односу на хибрид Ardiles утврђен је већи садржај укупно растворљиве материје за 12,92%. Разлике на које је утицао систем гајења код хибрида Vespolino биле су 9,62%, а код хибрида Ardiles 7,21% у корист органског система гајења.

У оквиру гроздастог типа парадајза просечан садржај укупно растворљивих материја био је 4,34%. И овде су хибриди из органског система гајења имали већи садржај укупно растворљивих материја за 3,27%. Хибрид Avalantino је имао 4,86% Brix, што је за 27,22% већи садржај укупних растворљивих материја у односу на хибрид Dirk (3,82%), који је имао најмањи садржај укупно растворљивих материја у односу на све испитиване хибриде. Хибрид Avalantino имао је за 5,71% већи садржај укупних растворљивих материја у органском систему, а хибрид Dirk за само 0,52%.

У оквиру типа парадајза јабучар, просечан садржај укупно растворљивих материја био је 4,08%. Садржај укупне растворљиве материје код хибрида Velocity, износио је (4,16%), што је било више за 3,74% у односу на хибрид Rally (4,01%). Разлика у садржају укупно растворљивих материја у плодовима у односу на интегрални систем гајења код хибрида Velocity била је 9,04%, а код хибрида Rally 3,55%.

Хибриди парадајза су имали веома значајне варијације у садржају укупних растворљивих материја. Осим утицаја генетских разлика и система гајења на садржај растворљивих материја значајан утицај могу да имају светлост, температура, старост биљака, метаболизам и други фактори као што је боја пластичног малча: Према истраживањима аутора **Tarara (2000)**, боја малча може да модификује микроокружење биљака утичући на раст и развој.

Posada et al. (2011) су навели да су укупне растворљиве материје у плодовима јагода гајених на пластичном малчу биле зависне од боје малча. Тако су плодови биљака гајени на малчу црвене боје имали већи број брикс јединица него на малчу сребрним, плавим и жутиим. Доминантан утицај боје малча може да се објасни рефлексијом светлости одређене таласне дужине на биљке који утиче на фитохром који активира поједине ензиме и покрећу серију хемијских реакција које утичу на слаткоћу плодова (**Kasperbauer et. al., 2001**).

6.2. Анализа повезаности испитиваних варијабли и груписање посматраних јединица у кластере

6.2.1. Корелативна анализа морфолошких и продуктивних особина биљака

Корелативна анализа користи се ради приказивања повезаности две испитиване варијабле. Вредност корелације се изражава бројчано преко коефицијента корелације најчешће као Пирсонов коефицијент, док се значајност коефицијента исказује вредношћу (r). Пирсонов коефицијент корелације показује да ли постоји повезаност између варијабли, као и квалитет повезаности. Коефицијент корелације се креће у интервалу од -1 до +1 и када је вредност већа

тада је међузависност посматраних особина јача. **Dawson и Trapp (2004)** су окарактерисали корелацију као:

- врло слаба корелација ($r = 0,00$ до $r = 0,25$)
- слаба корелација ($r = 0,20$ до $r = 0,50$)
- умерена до јака корелација ($r = 0,50$ до $r = 0,75$)
- врло јака корелација ($r = 0,75$ до $r = 1,00$)

За производњу парадајза у различитим системима гајења значајно је познавање корелационих односа између морфолошких и продуктивних параметара и њихових вредности (r).

У табели 35 приказан је Пирсонов коефицијент корелације испитиваних параметара за обе године истраживања. Уочава се постојање корелационе повезаности између посматраних параметара, који су међусобно били значајни на нивоу $p < 0,01$, и супротног смера.

Принос као крајњи циљ гајења зависи од експресије гена карактеристичних за сваку врсту-сорту, абиотичких услова, физичко хемијских особина, садржаја хранљивих материја и водног режима земљишта, система гајења и низа других чинилаца. Принос плодова парадајза био је у веома јакој позитивној корелативној зависности са масом плодова са једне цветне гране ($r = 0,875^{**}$) и бројем листова ($r = 0,701^{**}$). Такође, утврђена је негативна висока корелативна зависност са бројем плодова по цветној грани ($r = -0,884^{**}$) и садржајем укупно растворљивих материја, ($r = -0,886^{**}$), а умерена зависност била је са бројем цветних грана ($r = -0,667^{**}$).

Поред утицаја генотипа, на масу плода значајно утичу и принос и примењене мере у системима гајења. Маса плодова са једне цветне гране била је у високој негативној корелативној зависности са бројем плодова по цветној грани ($r = -0,831^{**}$) и садржајем укупно растворљивих материја ($r = -0,851^{**}$), и умереној негативној зависности од броја цветних грана ($r = -0,630^{**}$). Ова особина била је у позитивној умереној зависности са бројем листова ($r = 0,679^{**}$).

Број плодова по цветној грани био је у високој позитивној корелативној зависности са бројем цветних грана ($r = 0,735^{**}$) и садржајем укупно растворљивих материја ($r = 0,904^{**}$), што је уједно и највећи коефицијент корелације. Број плодова по цветној грани био је у врло јакој негативној корелативној зависности са бројем листова ($r = -0,708^{**}$).

Број цветних грана био је у негативној слабој корелативној зависности са бројем листова ($r = -0,443^{**}$), а позитивној са садржајем укупно растворљивих материја ($r = 0,585^{**}$).

Број листова био је у негативној јакој корелативној зависности са садржајем укупно растворљивих материја ($r = -0,708^{**}$).

Табела 35. Пирсонов коефицијент корелације посматраних параметара за период 2020-2021.

Испитиване особине	Принос	Маса плодова једне цветне гране	Број плодова по цветној грани	Број цветних грана	Број листова	Садржај укупно растворљивих материја Вгix
Принос	1	0,875**	-0,884**	-0,667**	0,701**	-0,886**
Маса плодова једне цветне гране		1	-0,831**	-0,630**	0,679**	-0,851**
Број плодова по цветној грани			1	0,735**	-0,708**	0,904**
Број цветних грана				1	-0,443**	0,585**
Број листова					1	-0,708**
Садржај укупно растворљивих материја Вгix						1

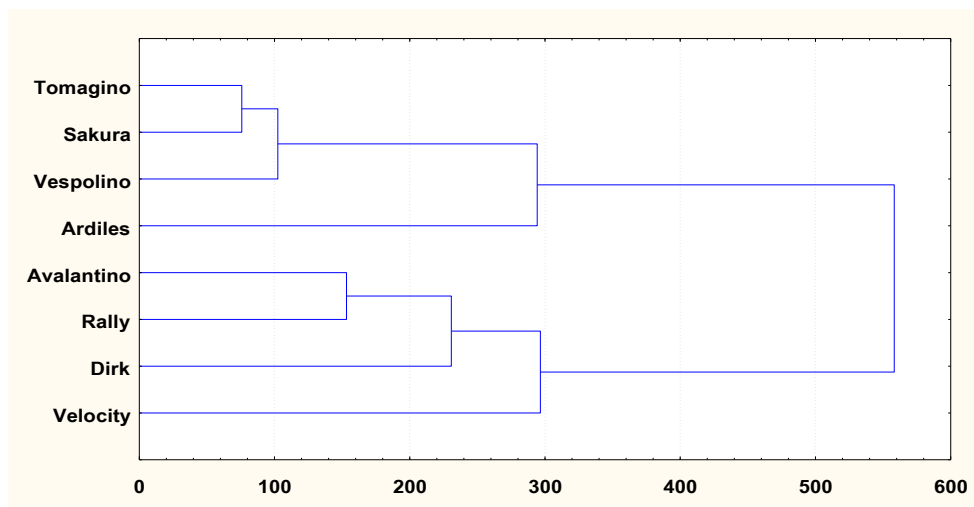
** Корелативна зависност на нивоу 0,01

6.2.2. Хијерархијска кластер анализа

Кластер анализа врши груписање јединица посматрања у групе или класе тако да се сличне јединице нађу у истој класи (кластеру). Груписање се врши на основу резултата (скора) који се израчунава на основу вредности обележја по свим варијаблама, за сваку јединицу посматрања посебно. Крајњи резултат свих хијерархијских метода груписања је дендрограм. Дендрограм омогућава да се прочита висина на којој су повезани елементи или кластери или где оба комбиновано формирају нови, већи кластер. Особине које су сличније једна другој комбинују се на малој висини, док особине који се међусобно више разликују комбинују се на већој висини на дендрограму. Стога разлика у висини нам показује колико су блиске особине једна другој.

Сличности и разлике између испитиваних хибрида, за укупан период истраживања по различитим системима гајења, одређене су применом хијерархијске кластер анализе и приказане су на сликама 1 и 2.

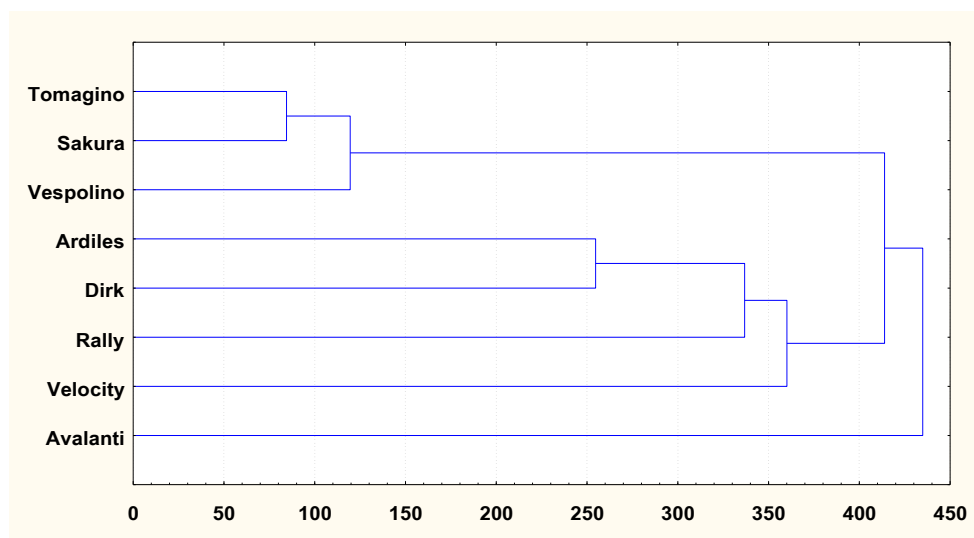
На слици 1 приказан је дендрограм за груписане особине испитиваних хибрида из органског система гајења. Уочава се да су се у једну групу издвојили хибриди Tomagino и Sakura, а на удаљености од 100 јединица хибрид Vespolino и у трећу групу хибрид Ardiles са најудаљенијим јединицама. Другу групу кластера чине хибриди Avalatino, Rally, затим нешто удаљенији хибрид Dirk и најудаљенији хибрид Velocity. Хибрид Ardiles иако је у истом типу парадајза са хибридом Vespolino уочава се да у органском систему гајења имају изражене разлике у посматраним особинама. Исто је са хибридима Avalatino и Dirk, и Rally и Velocity.



Слика 1. Дендограм груписања према вредностима морфолошких и продуктивних особина испитиваних хибрида из органског система гајења

У интегралном систему гајења хибриди су се груписали у две изражене групе (Слика 2). Прву групу чине хибриди Tomagino и Sakura и Vespolino. Другу групу чине хибриди Ardiles и Dirk, а на већој удаљености су хибриди Rally, затим Velocity и Avalantino. На основу груписања хибрида према вредностима испитиваних особина у интегралном систему гајења, може се рећи да је на варијабилност особина поред генотипа значајан утицај имао систем гајења.

Може се рећи да су највећу стабилност исказали хибриди Tomagino и Sakura који су у оба система гајења чинили једну групу, са хибридом Vespolino.



Слика 2. Дендограм груписања према вредностима морфолошких и продуктивних особина испитиваних хибрида из интегралног система гајења

6.3. Утицај различитог система гајења на квалитет и биолошку вредност плодова парадајза

Плод парадајза се састоји од 93% до 95% воде, 5-7% суве материје (**Preedy и Watson, 2008**). У саставу суве материје највећи проценат чине шећери (глукоза и фруктоза 48%), органске киселине (лимунска, јабучна, ћилибарна и оксална киселина), минералне материје (највише калијума), различите фитохемикалије, укључујући каротеноиде, (**Caliman et al., 2010**) и фенолна једињења.

6.3.1. Укупан садржај полифенола (Total Phenolic Content – TPC)

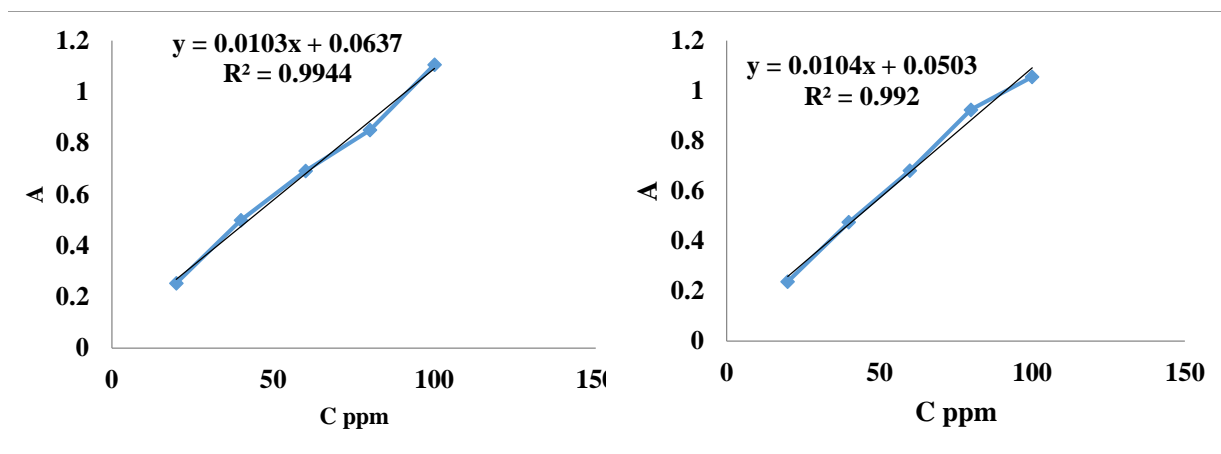
Секундарни метаболити биљака могу се сврстати у четрнаест основних класа једињења и претпоставља се да постоји преко 200.000 хемијских једињења које синтетишу биљке (**Wink, 2003**). Полифенолна једињења (полифеноли, фенолна једињења) представљају хетерогену групу секундарних биљних метаболита која су снажни природни антиоксиданти (**Martinez Valverde et al., 2002**). Заједничка особина полифенолних једињења је да у структури имају једно или више фенолних језгара на која могу бити везане једна или две хидроксилне или карбоксилне групе (**Zule et al., 2008, Ignat et al., 2011**).

Према броју бензенових прстенова и структурној вези прстенова, полифеноли се могу класификовати у различите групе, те се према структурним карактеристикама разврставају на флавоноиде, фенолне киселине, лигнани и стилбене (**Liu, 2004**).

Као што је раније напоменуто, садржај укупних фенолних и флавоноидних компоненти у значајној мери утиче на укупни биопотенцијал биљних врста. Одређивање укупног садржаја полифенолних једињења у одабраним хибридима парадајза вршено је Фолин-Чокалте-овим (Folin-Ciocalteu) есејом (**Abdel и Mansour 2017**) заснованим на реакцији фенолних једињења са колориметријским реагенсом - смешом фосфомолибденске и фосфоволфрамове киселине (енгл. *Folin-Ciocalteu reagens* - FC) и омогућава мерења у видљивом дела спектра. Приликом одређивања укупног садржаја полифенола као стандард се користи раствор галне киселине, а резултати се приказују као милиграм еквивалента галне киселине (GAE) по kg и/или 1 испитиваног узорка.

Снимање стандардне серије и узорака парадајза вршено је спектрофотометријски. Спектрофотометрија спада у апсорпционе методе и заснива се на праћењу зависности апсорбанције од таласне дужине зрачења које пролази кроз супстанцу. За одређивање TPC апсорбанција је праћена у ултраљубичастој (УВ) области на таласној дужини 765 nm у две екстракционе методе: А) екстракција (80% MeOH + 1% HCl) и Б) екстракција (ацетон/вода 7:3, v/v).

Калибрационе праве добијене методом најмањих квадрата за серију стандардних раствора галне киселине приказане су на графикону 14. На основу добијених једначина праве израчунате су концентрације укупних полифенола у испитиваним узорцима.



А) Екстракција (80% МеОН + 1% НСI)

Б) Екстракција (ацетон/вода 7:3, v/v)

Графикон 14. Калибрационе праве добијене методом најмањих квадрата за серију стандардних раствора галне киселине

Резултати укупних полифенола (ТРС) су изражени као mg галне киселине (GAE)·g⁻¹ узорка парадајза (Табела 36).

На основу приказаног, уочава се да је постојала варијабилност садржаја укупних полифенолних једињења зависна од хибрида, типа екстракције и система гајења. Добијени резултати су у сагласности са истраживањима **Tudor-Radu et al. (2016)** која су утврдила да је варијација у хемијском саставу код четири хибрида парадајза статистички значајна, (посебно у садржају ликопена) и утврдили да је варијабилност условљена од хибрида, јер су услови (пластеник високотунелског типа) и примењена техника гајења исти.

Табела 36. Садржај укупних полифенола екстрахованих различитим методама екстракције у плодовима парадајза гајених у два различита система гајења (органски и интегрални)

Екстракција	ТРС (mg GAE)·g ⁻¹								Просек
	1	2	3	4	5	6	7	8	
ИНТЕГРАЛНИ СИСТЕМ ГАЈЕЊА									
А	49,87	45,49	29,24	22,87	46,88	50,64	42,36	41,34	41,09
Б	53,50	44,08	39,68	28,80	45,40	44,45	52,08	51,36	44,92
Просек	51,69	44,79	34,46	25,84	46,14	47,55	47,22	46,35	43,00
ОРГАНСКИ СИСТЕМ ГАЈЕЊА									
А	61,31	51,94	42,60	25,40	41,11	62,40	51,01	43,27	47,38
Б	57,50	48,60	52,16	31,74	47,44	50,86	56,47	48,00	49,10
Просек	59,41	50,27	47,38	28,57	44,28	56,63	53,74	45,64	48,24

1.Tomagino, 2.Sakura, 3. Vespolino, 4. Ardiles, 5. Avalantino, 6. Dirk, 7.Velocity, 8. Rally

Екстракције: А) МеОН + 1% НСI; Б) ацетон/вода 7:3, v/v

У органском систему гајења утврђена је већа количина укупних полифенолних једињења за 12,19% у односу на интегрални систем гајења. Утврђене су разлике у количини издвојених полифенолних једињења у зависности од примењене екстракције. У оба система гајења у ацетонском екстракту (Б) издвојене су веће количине укупних фенолних једињења (у интегралном систему 44,92 mg GAE·g⁻¹, а у органском систему гајења 49,10 mg·GAE·g⁻¹).

У оба система гајења, највећи садржај полифенолних једињења имао је хибрид Tomagino, а најмањи хибрид Ardiles. Појединачно по хибридима парадајза садржај укупних полифенола, у органском систему кретао се у просеку од 28,57 mg·GAE·g⁻¹ (Ardiles) до 59,41 mg·GAE·g⁻¹ (Tomagino), што је у односу на укупан садржај полифенола у плодовима из интегралног система гајења више од 10,56% до 14,93%.

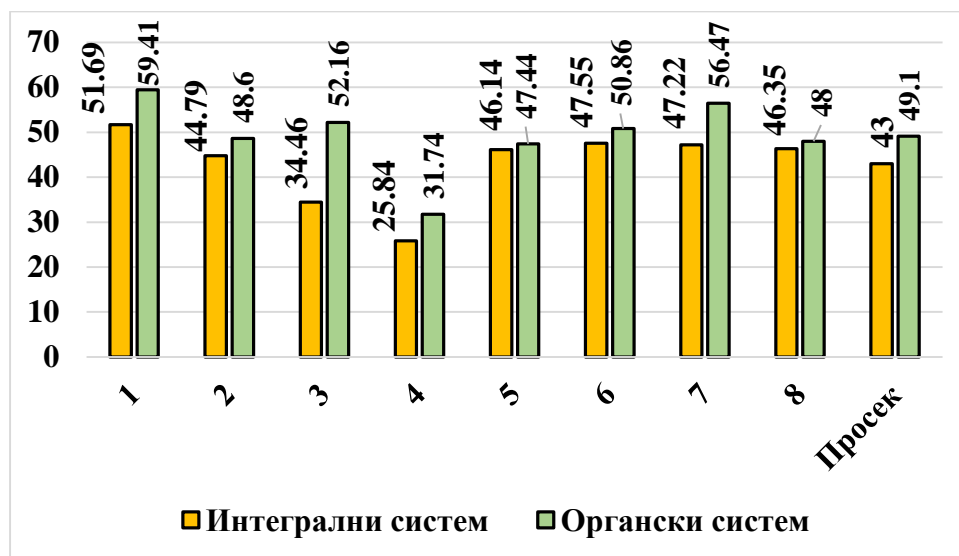
За утврђивање постојања статистички значајне разлике између два система гајења на основу садржаја укупних полифенола, урађен је упоредни *t*-тест (Табела 37).

Табела 37. Резултати упоредног *t*-теста између интегралног и органског система гајења

	Екстракција А	Екстракција Б
<i>t</i> -Stat	2,7621	2,6710
<i>t</i> -Critical two tail	2,3646	2,3646

Упоредне вредности тестираних параметара, где је вредност *t*-Stat већа од критичне вредности *t*-Critical two tail, указује да се садржај укупних полифенола, у узорцима екстрахованим различитим типовима екстракције, статистички значајно разликовао између начина гајења (интегрални и органски систем гајења).

На графикону 15 приказан је садржај укупних полифенола у плодовима хибрида парадајза из два система гајења.

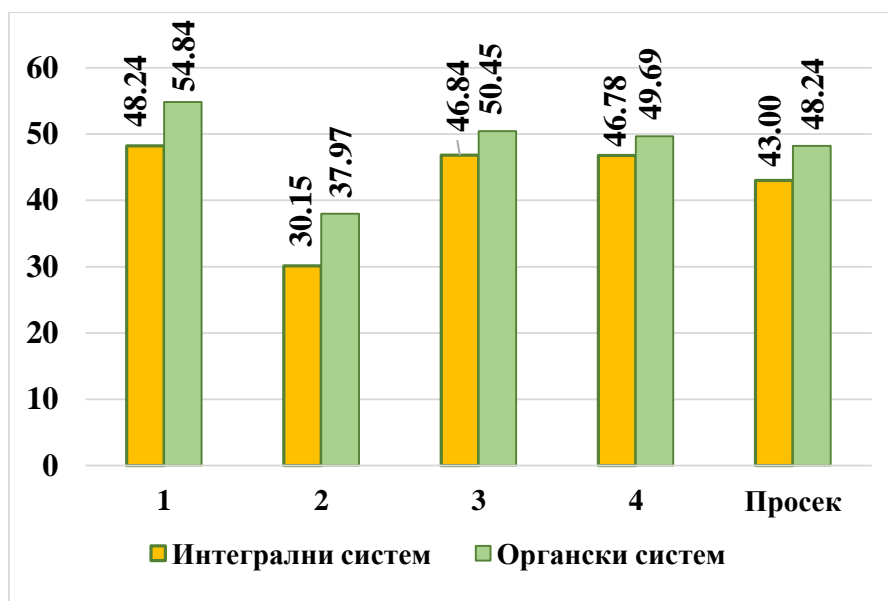


Графикон 15. Садржај укупних полифенолних једињења у просеку из обе екстракционе методе у оба система гајења за све испитиване хибриде (mg·GAE·g⁻¹)

1. Tomagino; 2. Sakura; 3. Vespolino; 4. Ardiles; 5. Avalantino; 6. Dirk; 7. Velocity; 8. Rally

Ако се посматрају разлике у садржају укупних полифенолних једињења код хибрида по типовима, уочава се да се у типу чери издвојио хибрид Tomagino, а хибрид Vespolino у типу мини миди трешњоликом. У гроздастом типу издвојио се хибрид Dirk, док се у типу јабучара издвојио хибрид Velocity. Уколико се упореди по системима гајења, у плодовима свих испитиваних хибрида, утврђен је већи садржај укупних полифенолних једињења у органском систему гајења.

На графикону 16 приказане су просечне вредности укупних полифенолних једињења по типовима парадајза. Највећи садржај полифенолних једињења у просеку имали су хибриди чери типа, (48,24-54,84 mg GAE·g⁻¹), а најмањи садржај полифенолних једињења имали су хибриди мини миди трешњоликог типа парадајза (30,15-37,97 mg GAE·g⁻¹).



Графикон 16. Садржај укупних полифенолних једињења у просеку из обе екстракционе методе (mg GAE·g⁻¹) у оба система гајења по типовима хибрида 1. чери; 2. мини миди трешњолики 3. гроздасти тип; 4. јабучар

Сличне резултате су добили **Carbonaro et al. (2002)**, **Lombardi-Boccia et al. (2004)** који су у истраживањима фитохемијског састава и антиоксидативног капацитета плодова поврћа из органског и конвенционалног система гајења, утврдили да он варира у зависности од измереног биоактивног једињења. Литература сугерише да би органска пољопривреда могла да резултира храном која има већу количину полифенола. Одсуство синтетичких пестицида, пружа већу могућност напада патогених организама, те може резултирати већом изложеношћу биљке стресним ситуацијама, а то доводи до повећања природних одбрамбених супстанци као што су полифенолна једињења (**Winter и Davis, 2006**).

Да садржај полифенола у различитим хибридима парадајза може да буде под утицајем односа N/C у органском систему гајења утврдили су (**González-Coria et al., 2022**). Аутори су закључили да је при гајењу парадајза у органском систему, где је било три нивоа органског ђубрива, дошло до значајних разлика у садржају полифенолних једињења. При ђубрењу компостом направљеним од биљних ситно исечених остатака резидбе (50%) и овчијег стајњака (50%) долази до повећања нивоа хлорогенске, *m*-кумаринске, *o*-кумаринске и *p*-кумаринске

киселине, кверцетина, кумарин-глукозида и ферулин-глукозида, у односу на ђубрење са компостом који је богат азотом.

На садржај полифенолних једињења, према истраживањима **Fibiani et al. (2022)**, значајан утицај имају агроклиматски услови. На основу трогодишњих истраживања гајења парадајза на отвореном, у конвенционалној и два типа органског система гајења, утврдили су повећање глутатиона и хлорогене киселине у плодовима хибрида из органског система гајења.

Осим система гајења на квалитет плодова парадајза, значајан утицај може да има тип гајења (**Asensio et al., 2019**). Аутори су утврдили да су концентрације хлорогенске киселине, кофеинске киселине, ферулинске киселине, укупног садржаја фенола, ликопена, β -каротена и аскорбинске киселине значајно веће у парадајзу гајеном на отвореном, а не у пластеницима. Заштићени узгој је имао тенденцију да показује нижу концентрацију шећера (фруктоза и глукоза), али сличан садржај киселина (лимунска, јабучна и глутаминска киселина).

Да се у плодовима воћа и поврћа из органског система гајења синтетише већа концентрација фенолних једињења утврдили су **Średnicka-Tober et al. (2020)** анализирајући три сорте јабуке у поређењу са плодовима из конвенционалног система гајења. Утврдили су да је дошло до повећања концентрације фенолних киселина (средња вредност >31%) и флавонола (средња >66%). Такође су идентификовани значајни утицаји сорте и производне сезоне на концентрацију измерених полифенола у воћу, уз јаке интеракције између та два фактора. **Mikulić-Petkovšek et al. (2010)** су мерили ефекат органског и интегрисаног система гајења на садржај фенола у плодовима и листовима четири сорте јабуке у периоду од две године. Утврдили су виши ниво (10–20%) укупних полифенола, као и сваке од анализираних група фенолних једињења (хидроксициметне киселине, флаванола, дихидрохалкона, кверцетина) пронађених у плодовима из органског система у односу на интегрални систем гајења воћа. Аутори су истакли да на садржај полифенола могу утицати многи фактори као што су врста воћа, узгој и услови животне средине, сезона раста и окружење складиштења.

6.3.2. Полифенолни профил

Полифенолна једињења се у биљкама могу наћи у ткиву листа, кори, цвету и плодовима. У биљкама нису равномерно распоређена на нивоу ткива, ћелијском и субћелијском нивоу. На нивоу ткива, површински слојеви садрже већи ниво фенола од оних који се налазе у њиховим средишњим деловима. Акумулирају се углавном у ћелијским зидовима и то најчешће на површини плода (епидермални и субепидермални слојеви), јер биосинтеза ових једињења зависи од светлости (**Macheix et al., 1998**). Биљке везују угљендиоксид током процеса фотосинтезе и користе угљеник за синтезу примарних и секундарних метаболита. С обзиром на то да примарни метаболити, на пример, угљени хидрати, протеини и липиди, обезбеђују структурне и функционалне компоненте биљкама, секундарни метаболити се користе за комуникацију, репродукцију, одбрану, итд.

Садржај полифенолних једињења се мења у зависности од фенолошке фазе. Према истраживањима **Suk-Hyun et al. (2010)** садржај слободних аминокиселина, фенолних једињења, хлорофила, каротеноида и гликоалкалоида у 11 фаза зрелости плодова парадајза био је најмањи у екстрактима зеленог парадајза, док се у фазама плодова до пуне зрелости концентрација полифенолних једињења повећавала. Истраживања **Caris-Veyrat et al. (2004)** о садржају полифенола у плодовима парадајза из конвенционалне и органске гајења су показале

значајне разлике. У плодовима свежег парадајза из органског система гајења утврдили су већи садржај полифенола. Исти аутори су утврдили да је у пиреу парадајза из органског система гајења била већа концентрација полифенола, док разлика у садржају каротеноида није била значајна у зависности од система гајења. **Ray et al. (2011)** су утврдили да је највећи део фенолних једињења сконцентрисан у кори парадајза.

У биљкама полифеноли могу деловати у заштити од стресних услова, заштити од болести, врше хормонску регулацију раста биљака, привлаче полинаторе, побољшавају мирис и укус плодова и др. У прехранбеним производима доприносе мирису, укусу, горчини, боји и оксидативној активности (**Manach et al., 2004**). У храни имају антиоксидативно дејство те делују у превенцији многих болести које изазивају 60% леталног исхода у свету (нпр. модулишу канцерогенезу) (**Dai и Mumper, 2010, Fraga et al., 2010**).

Антиоксидативна активност је резултат њихове способности да буду донори водоника слободним радикалима након чега настају мање реактивни радикали (нпр. у реакцији оксидације липида). На антиоксидативну активност утиче број хидроксилних група у молекулу полифенолних једињења. Са повећањем броја хидроксилних група расте и антиоксидативна активност фенолних киселина.

Фенолна једињења су окарактерисана и као моћни антимицробни агенси (**Mandal и Chakraborty, 2010**), јер могу на ћелијском нивоу да изазову бројне промене инхибирајући активност појединих ензима, што је веома значајно са аспекта здравља људи. Поједина фенолна једињења имају способност да мењају ћелијску мембрану бактерија, при чему долази до трајног оштећења ћелије. Фенолне киселине које имају инхибиторни ефекат на развој микроорганизама према **Stojković et al. (2013)** и **Lima et al. (2014)** су кофенска и ферулска киселина, док су **Akroum et al. (2010)** утврдили да су из групе флавоноида то кверцетин и његови гликозиди, кемпферол-3-*O*-глукозид, лутеолин-7-*O*-глукозид, апигенин и аментофлавон.

Због широког спектра активности које биљни феноли испољавају у последњих неколико деценија спроводе се веома интензивна истраживања ових једињења и од великог су интереса за прехранбену и фармацеутску индустрију. У литератури су, као природни извори фенолних једињења, наведени, пре свега, зачинско и лековито биље, воће, поврће житарице, цвеће и њихови производи (**Naczk и Shahidi, 2006**). Потврђено је да се концентрација фенолних једињења мења у зромом плоду, изузетак су црвени плодови (као плодови парадајза), јер они током сазревања акумулирају флавоноиде и антоцијане (**Macheix et al., 1998**).

Највећа група фенолних једињења у поврћу су фенолне киселине и флавоноиди. Укупна концентрација фенолних киселина зависи од различитих фактора. Према истраживањима **Cebulak et al. (2022)** укупна концентрација фенолних киселина у кртолама кромпира зависила је од генотипа сорте и боје меса кртола. У најчешће присутне фенолне киселине убрајају се гална киселина, протокатехинска, *p*-дихидроксибензоева, ванилинска, хлорогена, кумаринска, сирингинска, ферулна.

У спроведеним истраживањима снимљени су течном - масени спектри узорака плодова осам хибрида парадајза у две екстракције и идентификовано седамдесет четири полифенолних једињења. Број једињења и назив једињења, њихова молекулска формула, израчунате и тачне масе, као и присуство одабраног једињења у испитиваним узорцима парадајза су сумирани у табели 38, док су ретенциона времена (t_R , min) и главни MS^2 , MS^3 и MS^4 фрагментациони јони сумирани у табели 39. Једињења су идентификована поређењем MS спектра и ретенционих времена (t_R) са доступним стандардима који су анализирани под истим условима и на основу

поређења тачне масе, [М-Н]-депротонованог молекула (молекулског јона) и његових MS фрагментација са одговарајућим спектралним карактеристикама датим у доступној литератури.

Приказани резултати односе се на плодове парадајза из органског система гајења, јер се сматра да је утврђен полифенолни профил карактеристичан за плодове из оба система гајења, али се не издвајају при истим методама екстракције. Тако су **Oszmiański et al., (2015)**, детектовали 34 фенолна једињења из 23 различита узорка дивље купине коришћењем различитих метода (ултразвучном техником и течном екстракцијом).

6.3.2.1. Фенолне киселине

На основу хемијских анализа идентификоване су 22 фенолне киселине (Табела 38). У зависности од типа екстракције количина фенолних киселина се разликовала по хибридама. При екстракцији А, идентификовано је 13 фенолних киселина у плодовима свих испитиваних хибрида. При екстракцији Б идентификовано је 16 фенолних киселина код свих хибрида. У обе екстракционе методе код свих испитиваних хибрида издвојене су *p*-кумароил-хексозид, 5-*O*-кофеоилхининска киселина, кофеинска киселина, 5-*O-p*-кумароилхининска киселина, дикофеоилхининска киселина-дихексозид, 5-*O*-кофеоилхининска киселина метил - естар, дикофеоилхининска киселина, дикофеоилхининска киселина-хексозеил, дикофеоилхининска киселина, кафеоил-румариол-хексоза, дикафеоилхининска киселина 2, ферулинска киселина, кофеоил-*p*-кумароилхининска киселина, трикофеоилхининска киселина.

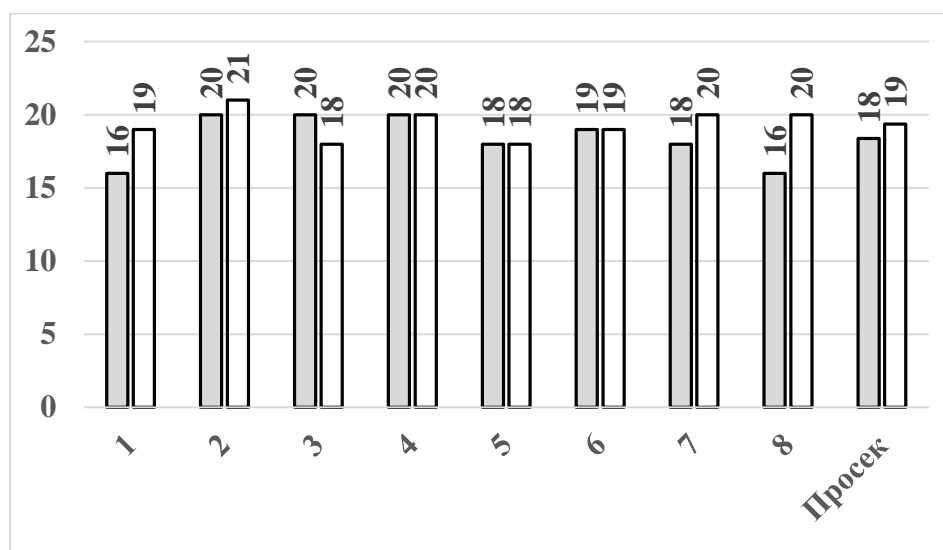
Фенолне киселине које су идентификоване у плодовима различитих хибрида при различитим методама екстракције:

- Кофеоилхининска кофеоил-хексозид 1 - при екстракцији А издвојен је код хибрида Sakura, Vespolino, Ardiles, док је у екстракцији Б издвојен код хибрида Sakura, Ardiles.
- Протокатехинска киселина – екстракцијом А утврђена је код хибрида Ardiles, Avalantino, Dirk, а екстракцијом Б само код хибрида Avalantino.
- Кофеинска киселина - екстракцијом А једино није утврђена код хибрида Dirk, а екстракцијом Б само у плодовима хибрида Avalantino.
- Синапоил-хексозид - екстракцијом А није утврђен код хибрида Tomagino, Avalantino, Rally а екстракцијом Б је издвојен из свих хибрида.
- Румаринска киселина – екстракцијом Б издвојена је из свих хибрида, док је екстракцијом А издвојена само из плодова хибрида Dirk.
- Дикофеоилхининска киселина 3 - екстракцијом А није издвојена само из хибрида Tomagino, док је екстракцијом Б издвојена из свих хибрида.

Из приказаних резултата може се закључити да је при екстракционој методи Б, издвојен већи број фенолних киселина (17) код испитиваних хибрида парадајза, него што је то при екстракцији А (16).

На графикону 17 је приказан број фенолних киселина који је утврђен при обе екстракције код испитиваних хибрида. При екстракцији А највећи број фенолних киселина квантификован је у плодовима хибрида Sakura, Vespolino и Ardiles по 20, код хибрида Dirk 19 и код хибрида Avalantino и Velocity по 18. Код хибрида Tomagino и Rally квантификован је најмањи број фенолних киселина по 16. При екстракцији Б највећи број екстрахованих фенолних киселина

био је у плодовима хибрида Sakura 21. Код хибрида Ardiles, Velocity и Rally квантификовано је по 20, а код хибрида Tomagino и Dirk по 19 фенолних киселина. У плодовима хибрида Vespolino и Avalantino квантификовано је по 18 фенолних киселина. Исти број фенолних киселина у обе екстракционе методе квантификован је код хибрида Ardiles (20), Avalantino (18) и Dirk (19). Просечно највећи број фенолних киселина квантификован је код хибрида Sakura, а најмањи код хибрида Avalantino и Rally.



Графикон 17. Број идентификованих фенолних киселина у испитиваним хибридима из обе екстракције

1. Tomagino; 2. Sakura; 3. Vespolino; 4. Ardiles; 5. Avalantino; 6. Dirk; 7. Velocity; 8. Rally

Изомерна једињења 1 и 3 су идентификована као кофеоил-хексозид 1 и 2 са истом масом (341 m/z), на различитим ретенционим временима. Једињење кофеоил-хексозид 1 издвојио се на 1,64 min, а једињења кофеоил-хексозид 2 на 2,68 min. (Табела 39).

Изомерна једињења 14, 17, 21 су идентификована као дикофеоилхининска киселина 1, 2, 3 са истом масом 515 m/z , али са различитим ретенционим временима (5,09 min., 5,39 min., 5,90 min.) (Табела 38).

Идентификоване киселине протокатехинска, 5-*O*-кофеинска киселина, *p*-кумаринска, рузмаринска и ферулинска киселина су потврђене и преко стандарда.

Добијени резултати су компатибилни са резултатима **Minoggio et al. (2003)** који су из плодова парадајза издвојили као главне фенолне киселине хлорогену и кофеинску, док је садржај ликопена и бета-каротена био нешто мањи.

Утицај интегралног и органског система гајења на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци у одабраним хибридика парадајза

Табела 38. Издвојене фенолне киселине и деривати из плодова парадајза из органског система гајења из две екстракционе методе

Бр. пика	Фенолне киселине и деривати	Мол. формула	Нађена маса [М-Н]-	Израчуната маса [М-Н]-	А) Екстракција (MeOH+1%НCl)								Б) Екстракција (ацетон/вода 7:3, v/v)							
					1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Кофеоил-хексозид 1	C ₁₅ H ₁₇ O ₉	341.08781	341.08756	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	
2.	Протокатехинска кис.	C ₇ H ₅ O ₄	153.01933	153.01954	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	
3.	Кофеоил-хексозид 2	C ₁₅ H ₁₇ O ₉	341.08781	341.08751	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	
4.	<i>p</i> -Кумароил-хексозид	C ₁₅ H ₁₇ O ₈	325.09289	325.09276	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
5.	5- <i>O</i> -Кофеолинска кис.	C ₁₆ H ₁₇ O ₉	353.08781	353.08753	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
6.	Кофеинска кис. 5- <i>O-p</i> -	C ₉ H ₇ O ₄	179.03498	179.03520	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	
7.	Кумароилхининска кис.	C ₁₆ H ₁₇ O ₈	337.09289	337.09286	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
8.	Синапоил-хексозид	C ₁₇ H ₂₁ O ₁₀	385.11402	385.11466	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	
9.	Синапоил-хексозид	C ₉ H ₇ O ₃	163.04007	163.04028	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	-	-	+	
10.	<i>p</i> -Кумаринска кис.	C ₃₇ H ₄₃ O ₂₂	839.22515	839.22601	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
11.	Дикофеоилкининска кис-дихексозид	C ₁₇ H ₁₉ O ₉	367.10346	367.10393	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
12.	Метил-естар 5- <i>O</i> -кофеоилхининске кис.	C ₃₁ H ₃₃ O ₁₇	677.17232	677.17306	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
13.	Дикофеоилкининска кис-хексозид	C ₂₄ H ₂₃ O ₁₂	503.11950	503.11985	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
14.	Дикофеоил-хексоза	C ₂₅ H ₂₃ O ₁₂	515.11950	515.11976	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
15.	Дикофеоилкининска кис. 1	C ₁₆ H ₁₇ O ₉	353.08781	353.08808	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+	+	
16.	4- <i>O</i> -Кофеолинска кис,	C ₂₄ H ₂₃ O ₁₁	487.12459	487.12492	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
17.	Кофеоил- <i>p</i> -кумароил-хексоза	C ₂₅ H ₂₃ O ₁₂	515.11950	515.11987	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
18.	Дикофеоилкининска кис 2	C ₁₈ H ₁₅ O ₈	359.07724	359.07741	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	
19.	Рузмаринска кис.	C ₁₀ H ₉ O ₄	193.05063	193.05074	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
20.	Ферулинска кис.	C ₂₅ H ₂₃ O ₁₁	499.12459	499.12495	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
21.	Кофеоил- <i>p</i> -кумароилкининска кис.	C ₂₅ H ₂₃ O ₁₂	515.11950	515.11978	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
22.	Трикафеоилкининска кис.	C ₃₄ H ₂₉ O ₁₅	677.15119	677.15157	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Утицај интегралног и органског система гајења на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци у одабраним хибридика парадајза

Табела 39. Ретенционо време задржавања основног јона и фрагменти пикова

Бр	Фенолне киселине и деривати	t _R (min)	Основни јон (m/z)	MS ² Фрагменти m/z (% основног пика)	MS ³ Фрагменти (m/z) (% основног пика)	MS ⁴ Фрагменти (m/z) (% основног пика)	Референце
1.	Кофеоил-хексозид 1	1,64	341	135(3),159(2),161(3), 179 (100),180(5203(3),233(2))	135 (100)	79(23),91(81), 107 (100),108(10),146(7),210(7),247(6)	10.1016/j.chroma.2013.09.017
2.	Протокатехинска кис	2,26	153	81(3),107(15),108(4), 109 (100),110(7111(22)125(6))	62(78),64(57) 65 (100),73(71),81(58)		10.1002/cbdv.201800565
3.	Кофеоил-хексозид 2	2,68	341	135(8), 179 (100),80(7),221(7),233(6),251(23),281(27)	135 (100)	91(56),107(100),108(53),117(30),170(13),187(15),198(12)	10.1016/j.foodchem.2022.133090
4.	p-Кумароил-хексозид	3,18	325	113(2),119(10),145(3), 163 (100),164(8),265(3),279(2)	119 (100)	118 (100),119(62),122(71),169(66),183(90),200(87),232(69)	10.1016/j.ecoenv.2020.111873
5.	5-O-Кофеолинска кис.	3,20	353	173(1),179(3), 191 (100)192(4)	85 (100),87(22),93(54),111(36),127(76),171(24),173(59)		10.1007/s13197-017-2702-9
6.	Кофеинска кис.	3,63	179	89(1),105(1),133(12), 135 (100),136(9137(2),151(2))	91 (100),103(2),107(16),112(1),117(5),120(9),151(5)		10.1016/j.chroma.2015.08.033
7.	5-O-p-Кумароилхинска кис.	3,77	337	163(4),173(11),191(100),192(4)	85 (100),93(59),109(23),111(43),127(82),171(29),173(59)	83(51), 88 (100),113(46),129(66),145(53),160(50),179(57)	10.1007/s00210-019-01648-9
8.	Синапоил-хексозид	3,98	385	113(6),151(6), 153 (100)161(31),179(3),205(63)223(63)	95(8),97(7),109(5),111(8),135(7),137(23), 138 (100)		10.3390/molecules26216403
9.	p-Кумариснска кис.	4,10	163	119 (100),120(10),121(4),134(1),135(2),136(2)137(5)	74 (100),91(29),93(53),123(9),162(9),179(12),244(12)		10.1016/j.foodchem.2020.128608
10.	Дикофеоилквинска кис-дихексозид	4,37	839	515(16),516(4), 677 (100),678(15),741(3)	299(1),335(1),341(3),353(9),497(2), 515 (100)	173(12),179(24),203(14),299(10),335(7),341(63), 353 (100)	10.1016/j.foodchem.2017.01.118
11.	Метил естар 5-O-кофеоилхининске кис .	4,53	367	134(5),135(53),136(4),161(11), 179 (100),180(8),191(25)	134(4), 135 (100)	69(14), 107 (100)	10.1016/j.foodchem.2013.06.032
12.	Дикофеоилкининска кис-охексозид	4,70	677	335(1),353(8),354(1),485(1),497(3), 515 (100),516(19)	173(8),179(12),203(14),299(9),335(7),341(13), 353 (100)	135(12),155(2), 173 (100),179(73),191(41)	10.1021/acs.jnatprod.7b00295
13.	Ди-кафеоил-хексоза	5,00	503	179(17),221(3), 323 (100),324(7),341(3),414(6)459(2)	135(16),161(25),177(44),179(55),203(15) 221 (100),263(32)	137(2),149(3),159(5), 177 (100),178(2)	10.1104/pp.106.078428

Утицај интегралног и органског система гајења на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци у одабраним хибридика парадајза

Наставак Табеле 39.							
14.	Дикафеоилкинска кис. 1	5,09	515	173(19),179(13),191(7)203(6),335(15), 353 (100),354(14)	135(14),155(2),173(100),179(73),191(53)	67(5),71(21),83(7), 93 (100),109(10),111(52),155(17)	10.1007/s43450-022-00244-y
15.	4-О-Кафеолинска кис,	5,11	353	135(14),155(2), 173 (100),179(73),191(53)	67(5),71(21),83(7), 93 (100),109(10),111(52),155(17)		/
16.	Кафеоил-р-кумароил-хексоза	5,13	487	161(1),177(2),179(3),221(5),323(100)324(9),443(2)	135(27),161(38),177(45),179(100),203(28),221(86),263(31)	135(100)	10.3390/molecules26216403
17.	Дикофеоилкинска кис 2	5,39	515	173(7),203(14),255(5),299(9),317(5),353(100)354(13)	135(9),155(2),173(100),179(60),191(29)	59(6),71(27),81(8),93(100),111(45),137(7),155(13)	10.3390/molecules26216403
18.	Розмаринска кис.	5,46	359	133(4),135(2),161(100)162(5),179(13),197(15),223(5)	133(100)	105(62),107(100),113(13),114(13),115(91)	10.1021/acs.jafc.7b03578
19.	Ферулска кис.	5,50	193	111(100),133(7),134(18),147(88),161(27),173(17),178(8)	67(100),80(4),83(4)		10.1104/pp.106.078428
20.	Кафеоил-р-кумароилкинска кис.	5,88	499	173(6),203(10),299(6),335(5),337(22),353(100),354(13)	111(1),135(12),155(2),173(100),179(67),191(29)	71(20),83(7),93(100),96(7),109(8),111(40),155(13)	10.1021/acs.jafc.5b03873
21.	Дикафеоилкинска кис. 3	5,90	515	173(4),203(4),299(4),353(100),354(14),411(3)469(5)	135(15),155(2),173(100),179(85),191(83)	59(9),71(22),93(100),99(5),111(45),127(10),155(15)	
22.	Трикофеоилхининска кис.	6,38	677	299(1),353(3),497(3),515(100),516(15)	173(17),179(12),191(6),203(6),299(5),335(14),353(100)	135(12),137(1),155(3),173(100),179(71),191(49)	

6.3.2.2. Флавоноиди

У групи полифенолних једињења у спроведеним истраживањима су идентификовани и флавоноиди. Флавоноиди су група природних метаболита различитих фенолних једињења, који су класификовани у шест главних класа: халкони, флаволи, изофлавоноиди, флаванони, флавоноли и антоцијани. Имају 15 атома угљеника у основној C₆-C₃-C₆ структури, а у биљкама се јављају слободни и као гликозиди. Распрострањени су у свим биљним органима, одакле је до сада изоловано преко 4.000 флавоноидних деривата. Код биљака имају улогу у заштити од микроба и напада инсеката, а такође су одговорни за боју, горчину и опорост (**Panche et al., 2016**).

Флавоноиди, повезани са једним или више молекула шећера представљају гликозиде флавоноида, док се у слободној форми називају агликони (**Heijen et al., 2001**). Парадајз садржи кверцетин, нарингенин, рутин и хлорогену киселину као главна фенолна једињења која се налазе у епикарпу (**Winkel-Shirley 2001**). На основу квантификованих једињења полифенолног профила парадајза и њихових концентрација, може се утврдити и утицај фактора животне средине, типа гајења, сезонских промена услова средине (**Cruz-Carrion et al., 2021, Martinez-Valverde et al., 2002**). Тако су **Asensio et al. (2019)** утврдили да концентрација неких фенолних киселина (кофеинске, хлорогене, ферулне и *p*-кумаринске киселине) из шпанског традиционалног парадајза може зависити од генотипа парадајза и абиотичких фактора (**San Jose et al., 2014**). Садржај појединих флавоноида у плоду парадајза, значајно може да зависи и од система гајења (**Mitchell et al., 2007**). Аутори су мерили флавоноидне агликоне, кверцетин и кемпферол у узорцима парадајза из конвенционалне и органске гајења у периоду 1994-2004. године. Анализа узорака из конвенционалних и органских производних система је показала статистички виши ниво ($p < 0,05$) агликона, кверцетина и кемпферола у парадајзу из органског система. Десетогодишњи средњи нивои садржаја кверцетина и кемпферола у органском парадајзу били су 79% и 97% виши од оних у парадајзу из конвенционалног система гајења. Нивои флавоноида су се повећавали са дужином периода гајења парадајза у органском систему, док нивои флавоноида нису значајно варирали у конвенционалним системима. Ово повећање према многим ауторима, кореспондира са повећањем количине органске материје у земљишту при уношењу стајњака. Стална примена органског ђубрива, за разлику од неорганског ђубрива, повећава ниво секундарних метаболита као што су фенолни, флавоноидни као и антиоксидативне активности у биљци (**Zeinab et al., 2013; Fließbach et al., 2007**). **Wiebel et al. (2000)** су утврдили да је садржај фенола за 19% већи у плодовима јабуке произведене у органском систему гајења у поређењу са плодовима из конвенционалног система гајења. Виши ниво садржаја фенолних једињења забележен је и за органски узгајане јагоде (**Hakkinen and Tomonen, 2000**).

Oliveira et al. (2013) и **Mitchell et al. (2007)** су истраживали ефекте примене органских и неорганских ђубрива на биљним секундарним метаболитима, и утврдили да су плодови парадајза произведени органским системом имали веће концентрације фенола и флавоноида. Такође је утврђено да постоји инверзна веза између концентрације биоактивних једињења као што су феноли, флавоноиди, ликопени са нивоом расположивог азота у земљишту (да при мањој концентрацији азота у земљишту долази до повећаног садржаја биоактивних једињења) (**Tuomisto et al., 2012**).

У спроведеним истраживањима идентификовано је 20 флавоноида. Број једињења, назив једињења, молекулска формула, израчунате тачне масе, као и присуство одабраног једињења у узорцима парадајза су приказани у табели 40, а ретенциона времена (t_R , min.) и главни и MS^2 , MS^3 , MS^4 фрагментациони јони у табели 41.

Акумулација флавоноида у парадајзу је специфична за ткиво и развија се у одређеним фазама. На пример, према истраживањима других утврђено је да се нарингенин халкон специфично акумулира у перикарпу истовремено са акумулацијом каротеноида и деградацијом хлорофила, достижући врхунац у презрелим плодовима. Акумулација кверцетина и кемпферола гликозида је такође, углавном (98%) ограничена на кору (**Stewart et al., 2003**).

На основу резултата приказаних у табели 40 види се да се у обе методе екстракције код свих испитивних хибрида, издвојило 13 флавоноида: рутин; кверцетин 3-*O*-глукозид; кемпферол; 7-*O*-(6"-рамнозил)-хексозид; кемпферол 3-*O*-глукозид; ериодиктиол; кверцетин дериват 1; нарингенин 7-*O*-хексозид; кверцетин дериват 2; дихидрокемпферол; апигенин; нарингенин; хесперетин и кемпферол.

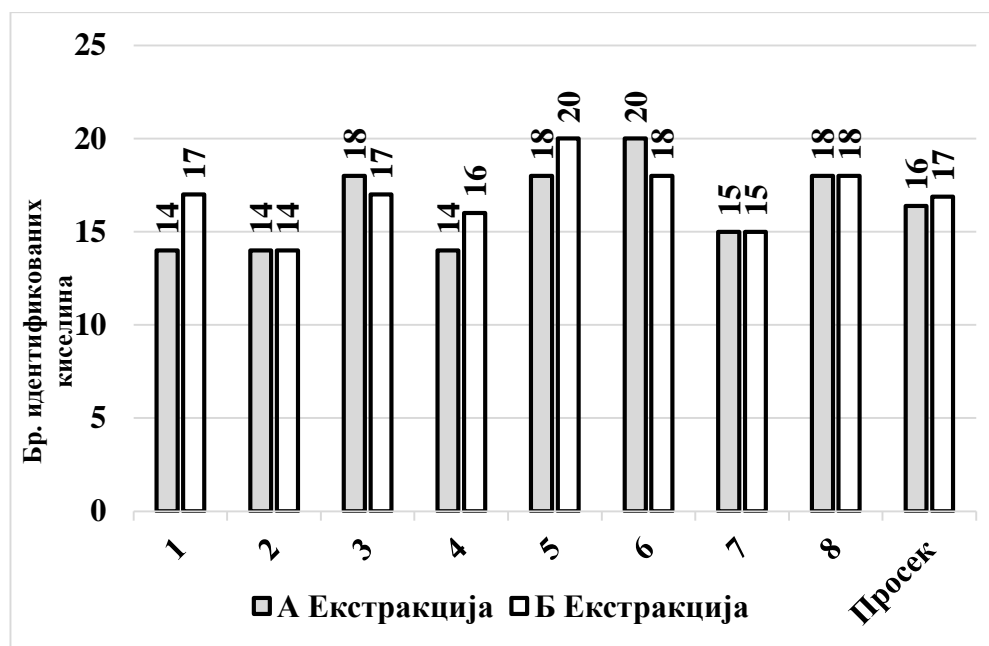
Међу флавоноидним гликозидима најзаступљенији су деривати лутеолина, што је у складу са подацима (**Maји и Baneји, 2016**). Једињења лутеолин 6-*C*-глукозид (са ретенционим временом 4,51 min.) имао је исту масу 447 m/z као и кемпферол 3-*O*-глукозид (са ретенционим временом 5,11 min.), док је лутеолин ($t_R = 6,21$ min.), са ретенционим временом задржавања 6,21 min.), кемпферол ($t_R = 6,99$ min.) имали исту масу 285 m/z (Табела 40).

У екстракционој методи А, лутеолин 6-*C*-глукозид је квантификован код хибрида Vespolino, Avalantino, Dirk, Rally, а у методи Б код хибрида Tomagino, Ardiles, Avalantino, Dirk, Rally. Лутеолин је применом екстракционе методе А, квантификован код хибрида Vespolino, Avalantino, Dirk, Rally а, у екстракционој методи Б, код хибрида Tomagino, Vespolino, Ardiles, Avalantino, Dirk и Rally. У екстракционој методи А квантификован је већи број флавоноида.

Из приказаних резултата може се закључити да је при екстракцији Б, код већег броја хибрида парадајза издвојен већи број флавоноида, него што је то при екстракцији А (Графикон 18).

Најзаступљенија фенолна киселина била је дикофеоилквининска киселина, док је доминантан флавоноид био кверцетин. Флавоноиди хрисоериол и нарингин су се при екстракцији А, издвојили само код хибрида Dirk, а при екстракцији Б само код хибрида Avalantino.

На графикону 18 је приказан број флавоноида који је квантификован при обе екстракционе методе код испитиваних хибрида у органском систему гајења. Према броју екстрахованих флавоноида при А екстракцији издвојили су се хибриди Dirk са 20 екстрахованих флавоноида и хибриди Vespolino, Avalantino и Rally са по 18 квантификованих флавоноида. При екстракцији Б издвојили су се хибриди Avalantino са 20 и хибриди Dirk и Rally са по 18 квантификованих флавоноида. Исти број квантификованих флавоноида у обе екстракције имали су хибриди Sakura по 14 (што је најмањи број квантификованих флавоноида), Velocity по 15 и Rally по 18.



Графикон 18. Број идентификованих флавоноида у испитиваним хибридима из органског система гајења у обе екстракционе методе

1. Tomagino; 2. Sakura; 3. Vespolino; 4. Ardiles; 5. Avalantino; 6. Dirk; 7. Velocity; 8. Rally

На основу резултата може се закључити да је полифенолни профил парадајза одређен генетским особинама што је у складу са подацима **Barros et al., (2012)**.

Табела 40. Флавоноиди издвојени из плодова хибрида парадаја из органског система гајења из две екстракционе методе

Број пика	Флавоноиди	Молекулска формула	Нађена маса [М-Н]-	Израчунат а маса [М-Н]-	А) Екстракција МеОН								В) Екстракција ацетон/вода							
					1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	2"-О-Апиозил-рутин	C ₃₂ H ₃₇ O ₂₀	741.18837	741.18864	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2.	Лутеолин 6-С- глукозид	C ₂₁ H ₁₉ O ₁₁	447.09329	447.09466	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+	-	+
3.	Рутин	C ₂₇ H ₂₉ O ₁₆	609.14611	609.14631	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4.	Таксифолин	C ₁₅ H ₁₁ O ₇	303.05103	303.05122	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	
5.	Кверцетин 3-О- глукозид	C ₂₁ H ₁₉ O ₁₂	463.08820	463.08881	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
6.	Кемпферол 7-О-(6"- рамнозил) хексозид	C ₂₇ H ₂₉ O ₁₅	593.15119	593.15162	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
7.	Кемпферол 3-О- глукозид	C ₂₁ H ₁₉ O ₁₁	447.09329	447.09402	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
8.	Ериодиктиол	C ₁₅ H ₁₁ O ₆	287.05611	287.05640	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
9.	Нарингин	C ₂₇ H ₃₁ O ₁₄	579.17193	579.17272	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	
10.	Кверцетин дериват 1	C ₄₂ H ₄₅ O ₂₃	917.23571	917.23673	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
11.	Нарингенин 7-О- хексозид	C ₂₁ H ₂₁ O ₁₀	433.11402	433.11460	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
12.	Кверцетин дериват 2	C ₃₉ H ₄₁ O ₂₁	845.21458	845.21582	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
13.	Дихидрокемпферол	C ₁₅ H ₁₁ O ₆	287.05611	287.05617	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
14.	Лутеолин	C ₁₅ H ₉ O ₆	285.04046	285.04068	-	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	
15.	Нарингенин 7-О-(Х"- кафеoil) хексозид	C ₃₀ H ₂₇ O ₁₃	595.14572	595.14624	-	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-	+	+	+	
16.	Апигенин	C ₁₅ H ₆ O ₅	269.04555	269.04522	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
17.	Нарингенин	C ₁₅ H ₁₁ O ₅	271.06120	271.06116	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
18.	Хесперетин	C ₁₆ H ₁₃ O ₆	301.07176	301.07158	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
19.	Кемпферол	C ₁₅ H ₉ O ₆	285.04046	285.04036	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
20.	Хризоеириол	C ₁₆ H ₁₁ O ₆	299.05611	299.05597	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	

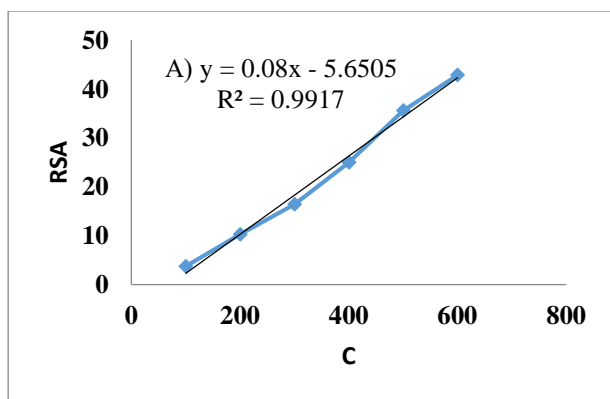
Табела 41. Ретенционо време основног јона и фрагменти пикова издвојених флавоноида

Бр	Флавоноиди	t _R (min)	Основни јон (m/z)	MS ² Фрагменти m/z (% основног пика)	MS ³ Фрагменти (m/z) (% основног пика)	MS ⁴ Фрагменти (m/z) (% основног пика)
1.	2"-О-Апиозил-рутин	4,40	741	271(24), 300 (100),301(56),343(16),475(13),591(27),609(49)	151(2),243(2),254(6),255(60)256(3), 271 (100),272(13)	199(27),203(11),215(23),227(83),229(10), 243 (100),271(26)
2.	Лутеолин 6-С-глукозид	4,51	114	200(2), 327 (100),328(20),357(56)358(11),429(14),430(3)	175(2),255(2),284(7),297(2),298(2), 299 (100),300(8)	175(74),199(58),213(74),231(59),240(58), 255 (100),299(53)
3.	Рутин	4,61	609	179(2),255(3),271(6),300(33), 301 (100),302(11),343(5)	151(88), 179 (100),229(9),256(10),257(14),272(14),273(22)	107(3), 151 (100),169(1)
4.	Таксифолин	4,65	303	125(6),177(9),273(2), 285 (100),286(9)	161(4),175(64),199(20),217(13), 241 (100),243(18),257(9)	173(20),197(51),198(18),199(65), 213 (100),223(11),241(10)
5.	Кверцетин 3-О-глукозид	4,73	463	299(1),300(19), 301 (100),302(8),428(1)	107(6),151(89), 179 (100),257(15),272(10),273(16),283(6)	107(1), 151 (100)
6.	Кемпферол 7-О-(6"-рамнозил) хексозид	4,99	593	229(2),255(2),257(3),267(1), 285 (100),286(9),327(2)	197(16),213(25),229(42),239(17),241(29), 257 (100),267(38)	163(54),187(15),211(11),213(27),227(9), 229 (100),239(29)
7.	Кемпферол 3-О-глукозид	5,11	447	227(4),255(20),256(5), 284 (100),285(92),286(14),327(16)	227(13), 255 (100),256(15)	167(5),183(3),187(2),211(65),213(3), 227 (100),255(15)
8.	Ериодиктиол	5,32	287	125(2),201(3),243(10),244(1), 259 (100),260(10),269(4)	125(61),151(19),165(10),172(15),173(36), 215 (100),241(21)	158(11),172(34), 173 (100),187(3),197(6),199(5),200(14)
9.	Нарингин	5,38	579	235(14),271(46),272(6),313(16),357(5), 459 (100),460(17)	151(26),205(21),235(80),271(54),339(36), 357 (100),441(27)	107(5),125(29),151(85),168(37),169(26),279(7), 339 (100)
10.	Кверцетин дериват 1	5,42	917	723(17),724(4), 741 (100),742(25)755(1),755(5),756(2)	271(23), 300 (100),301(38),343(14),475(14),591(31),609(57)	151(3),243(4),254(6),255(77),256(3), 271 (100),272(11)
11.	Нарингенин 7-О-хексозид	5,78	433	151(3), 271 (100),272(14),313(12)314(2),357(2),387(1)	107(3),119(5),125(2), 151 (100),165(4),177(12),227(1)	65(4),83(5), 107 (100),109(1)
12.	Кверцетин дериват 2	5,97	845	300(12),301(7),591(5),609(4), 723 (100),724(31),725(6)	255(14),271(30), 300 (100),301(44),355(15),591(61),609(44)	125(2),151(5),243(3),254(5),255(74), 271 (100),272(7)
13.	Дихидрокемпферол	6,09	287	107(2),125(3),135(5), 151 (100),152(4),241(3),269(4)	65(5),83(5), 107 (100),109(1)	65 (100)
14.	Лутеолин	6,21	258	151(70),175(92),199(90),217(73), 241 (100),243(56),285(86)	185(15), 197 (100),198(78),199(68),213(62),226(16),241(15)	141(2),151(4),153(34),154(4), 169 (100),182(24),197(2)
15.	Нарингенин 7-О-(Х"-кафеоил) хексозид	6,81	595	221(6),271(32),272(4), 323 (100),324(13),449(5),501(6)	135(25),161(34),177(51),179(85),203(25), 221 (100),263(33)	137(4),149(4),159(2), 177 (100),178(2)
16.	Апигенин	6,82	269	149(19), 151 (100),177(20),201(10),225(32),227(7),269(16)	65(5),83(4),107(100)	65 (100)
17.	Нарингенин	6,86	271	107(4),119(4),151(100),152(6),165(3),167(15),177(10)	65(6),83(4), 107 (100),109(1)	63(2), 65 (100)
18.	Хесперетин	6,98	301	242(34),257(15),258(13),283(23) 284 (100),285(23),286(43)	137(72),212(53), 227 (100),228(88),239(26),255(48),256(51)	143(5),171(2), 183 (100),185(3),199(19),227(5)
19.	Кемпферол	6,99	285	212(23),227(31),228(27),229(27)239(28),255(27), 285 (100)	171(12), 183 (100),184(3),185(4),197(2),199(32),227(15)	
20.	Хризоеириол	7,00	299	284 (100),285(9)	137(65),200(34),212(61), 227 (100),228(64),255(45),256(49)	159(6), 183 (100),184(5),185(5),199(22),200(5),227(12)

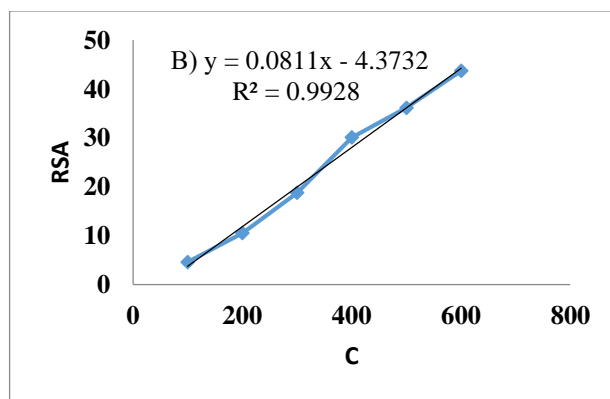
6.3.3. Укупан антиоксидативни капацитет

Укупна антиоксидативна активност је један од најважнијих параметара са аспекта квалитета хране. Антиоксидативна активност хране зависи од врсте биомолекула, њихове хемијске структуре и концентрације.

Антиоксидативна активност испитиваних узорака одређивана је мерењем њихове способности да редукују DPPH радикал. На основу измерених апсорбанција израчуната је релативна антиоксидативна активност (RSA) за стандардну серију тролокса. Помоћу једначине праве, добијене методом најмањих квадрата за вредности RSA тролокса (6-хидрокси-2,5,7,8-тетраметилхроман -2-карбоксилана киселина) (Графикон 19), израчуната је релативна антиоксидативна активност испитиваних узорака. Тролокс је коришћен као стандард. Направљена је серија стандардних раствора тролокса концентрација (C) 100, 200, 300, 400, 500 и 600 μM ,) где се на x-оси налазе концентрације раствора тролокса, а на y-оси очитана апсорбанција. Укупна антиоксидативна активност изражена је у тролокс еквивалентним јединицама по килограму $\text{mM}\cdot\text{TE}\cdot\text{kg}^{-1}$ свежег узорка парадајза,



Екстракција А (80% MeOH + 1% HCl)



Екстракција Б (ацетон/вода 7:3, v/v)

Графикон 19. Калибрационе праве добијене методом најмањих квадрата за серију стандардних раствора тролокса

Антиоксидативна активност, повезана је са садржајем различитих биомолекула као што су витамини, терпеноиди, каротеноиди, полифеноли укључујући фенолне киселине и флавоноиде. **Toor et al. (2005)** су у својим истраживањима антиоксидативне активности код четири сорте парадајза, утврдили да аскорбинска киселина и флавоноиди доприносе 28-38% и 29-34% антиоксидативној активности хидрофилног екстракта парадајза. Такође, су утврдили да су феноли и флавоноиди били значајно повезани са антиоксидативном активношћу хидрофилног екстракта, што сугерише да се одређивање укупних фенола или флавоноида може користити као индикатор антиоксидативне активности парадајза. **Lenucci et al. (2006)** су пак, на основу истраживања антиоксидативне активности код 14 сорти чери парадајза и четири сорте високопигментних хибрида парадајза, утврдили да је антиоксидативна активност била зависна од ликопена, бета-каротена, алфа-токоферола,

Утицај интегралног и органског система гајења парадајза на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

витамина С (аскорбинска киселина и дехидроаскорбинска киселина) и укупног садржаја фенола и флавоноида, као и значајан утицај генотипа.

У Табели 42 приказани су резултати израчунате укупне антиоксидативне активности у екстракционим методама (А) и (Б) у оба система гајења.

Према приказаним резултатима уочено је да је укупна антиоксидативна активност парадајза из органског система гајења била $141,7 \text{ mM}\cdot\text{TE}\cdot\text{kg}^{-1}$ што је за 15,20% већа него у интегралном систему гајења парадајза ($123 \text{ mM}\cdot\text{TE}\cdot\text{kg}^{-1}$) што је било статистички високо значајно (Табела 42).

Укупна антиоксидативна активност се разликовала код хибрида. Највећа антиоксидативна активност била је код хибрида Tomagino ($162,0 \text{ mM}\cdot\text{TE}\cdot\text{kg}^{-1}$) у органском систему гајења, док је у интегралном систему била код хибрида Vespolino ($134,3 \text{ mM}\cdot\text{TE}\cdot\text{kg}^{-1}$).

Хибриди Ardiles и Avalantino, иако не припадају истом типу, у интегралном систему гајења имали су исту антиоксидативну вредност $118,1 \text{ mM}\cdot\text{TE}\cdot\text{kg}^{-1}$, што је уједно био најмањи антиоксидативни потенцијал, односно имају најмању способност уклањања радикала DPPH. У органском систему гајења најмањи антиоксидативни потенцијал имао је хибрид Avalantino ($131,9 \text{ mM}\cdot\text{TE}\cdot\text{kg}^{-1}$), те се за овај хибрид може рећи да у оба система гајења, има најмањи антиоксидативни потенцијал.

Уочена је и разлика антиоксидативне активности у зависности од примењеног метода екстракције. У оба система гајења утврђена је већа антиоксидативна активност при екстракцији Б, што је у сагласности са резултатима полифенолног профила.

Табела 42. Антиоксидативна активност у плодовима хибрида парадајза из оба система гајења и обе екстракције

Метода	(mM·TE·kg ⁻¹)								Просек
	1	2	3	4	5	6	7	8	
ИНТЕГРАЛНИ СИСТЕМ ГАЈЕЊА									
А	116,5	110,5	128,8	98,9	106,3	114,0	111,8	101,0	112,4
Б	133,0	129,8	139,8	137,3	129,8	144,0	131,9	123,0	133,6
Просек	124,8	120,2	134,3	118,1	118,1	129,0	121,9	112,0	123,0
ОРГАНСКИ СИСТЕМ ГАЈЕЊА									
А	162,1	125,6	140,0	114,7	119,3	120,3	124,9	129,5	129,5
Б	161,8	154,0	159,0	150,4	144,4	148,3	165,1	148,0	153,9
Просек	162,0	139,8	149,5	132,6	131,9	134,3	145,0	138,8	141,7

1. Tomagino; 2. Sakura; 3. Vespolino; 4. Ardiles; 5. Avalantino; 6. Dirk; 7. Velocity; 8. Rally

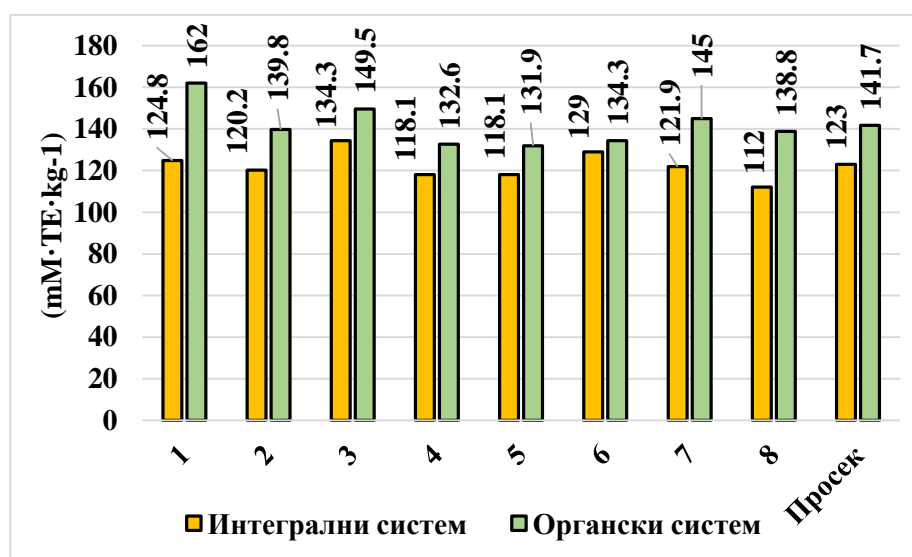
Утицај интегралног и органског система гајења арадајза на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

Упоредне вредности тестираних параметара, где је вредност *t*-Stat већа од критичне вредности (*t*-Critical two-tail), указује да се антиоксидативни потенцијал у плодовима парадајза статистички значајно разликује између начина гајења (интегрални и органски систем гајења) (Табела 43).

Табела 43. Резултати упоредног *t*-теста антиоксидативне активности у плодовима хибрида парадајза из интегралног и органског система гајења

	Екстракција А	Екстракција Б
<i>t</i> -Stat	4,1582	6.1236
<i>t</i> -Critical two tail	2,3646	2,3646

На графикону 20 приказана је антиоксидативна активност по хибридима у просеку за обе екстракције.

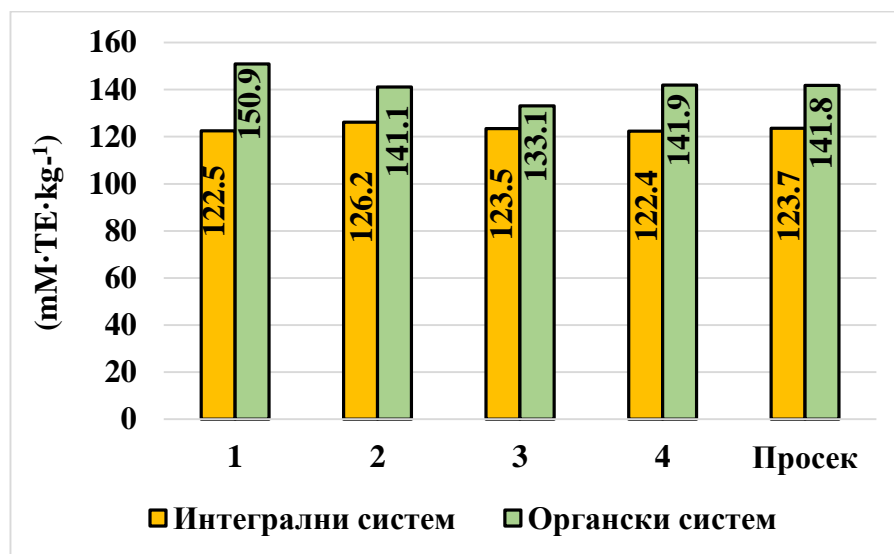


Графикон 20. Укупна антиоксидативна активност у просеку из обе екстракције у оба система гајења за све испитиване хибриде (mM·TE·kg⁻¹)

1. Tomagino; 2. Sakura; 3. Vespolino; 4. Ardiles; 5. Avalantino; 6. Dirk; 7. Velocity; 8. Rally

Према укупној антиоксидативној активности и способности уклањања радикала DPPH и садржају полифенолних једињења, може се издвојити категоризација по типовима хибрида. Редослед за узорке из органског система гајења био би у просеку: чери тип (150,9 mM·TE·kg⁻¹), тип јабучара (141,9 mM·TE·kg⁻¹), мини миди трешњолики (141,0 mM·TE·kg⁻¹) и гроздасти тип (133,0 mM·TE·kg⁻¹). За интегрални систем гајења редослед је нешто другачији: хибриди мини миди трешњоликог типа (126,2 mM·TE·kg⁻¹), гроздасти тип (123,5

mM·TE·kg⁻¹), чери (122,5 mM·TE·kg⁻¹) и на крају хибриди парадајза типа јабучара (116,9 mM·TE·kg⁻¹) (Графикон 21).



Графикон 21. Укупна антиоксидативна активност у просеку из обе екстракције у оба система гајења по типовима хибрида (mM·TE·kg⁻¹)

1. чери; 2. мини миди трешњолики; 3. гроздасти тип; 4. јабучар

У истраживањима квалитета плодова парадајза гајеног у конвенционалној и органској производњи **Velez-Terreros et al. (2021)** су утврдили да није било разлике у концентрацијама једињења који имају значајну улогу у антиоксидативној активности за аскорбинску киселину, ликопен и β -каротен, док је садржај полифенола и минералних материја варирао у зависности од система гајења.

У органском систему гајења хибрида примена микробиолошких препарата са микоризним гљивама има различит утицај на антиоксидативни потенцијал. Тако примена арбускулар микоризних гљива у производњи салате **Baslam et al. (2011)** утиче на повећан садржај каротеноида, док **Di Mola et al. (2020)** применом гљива *Trichoderma sp.* на малч фолији салате, нису утврдили значајне промене у садржају каротеноида.

6.3.4. Профил шећера у плодовима парадајза

Садржај шећера у плоду је сложена, наследна особина плода која доста зависи од начина гајења (**Hartl, 2014**), као и од фактора који утичу на формирање и дозревање плодова (светлосни спектар, доступност воде, дужина дана, исхрана биљака, начин формирања стабла и др.) (**Dorais et al., 2004**). Према **Karakurt et al. (2009)**, апликацијом хуминске киселине у земљиште и фолијарно, у органски гајене паприке, утврђено је повећање количина растворљивих шећера и редукујућих шећера.

Утицај интегралног и органског система гајења парадајза на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

У спроведеним истраживањима просечан садржај укупних шећера у плодовима парадајза из органског система гајења био је $5,71 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ што је за 4,00% више него у плодовима из интегралног система гајења ($5,49 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) (Табела 44).

Табела 44. Садржај укупних шећера и однос фруктозе и глукозе у плодовима парадајза у зависности од система гајења

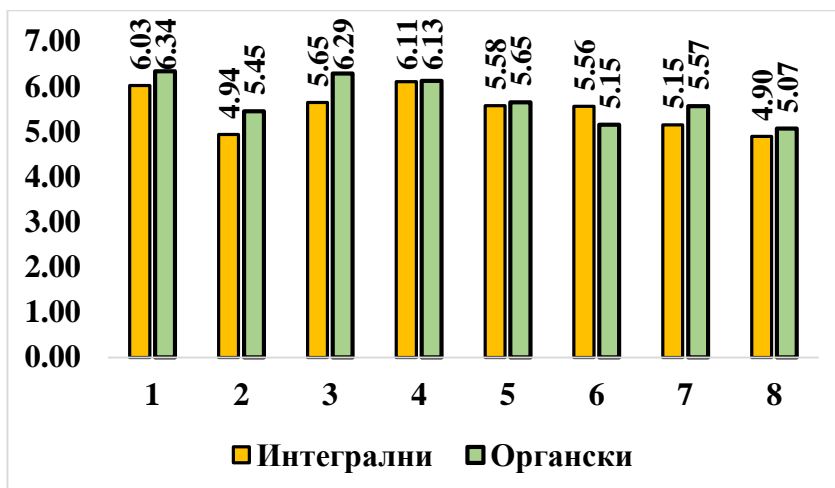
Хибриди парадајза	Укупно шећери ($\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$)	Однос фрук/глук	Укупно шећери ($\text{g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$)	Однос фрук/глук
	Интегрални систем гајења		Органски систем гајења	
Tomagino	6,03	1,09	6,34	1,03
Sakura	4,94	1,02	5,45	1,02
Просек типа чери	5,49	1,06	5,90	1,03
Vespolino	5,65	1,01	6,29	1,04
Ardiles	6,11	1,04	6,13	1,04
Просек типа мини-миди	5,88	1,03	6,21	1,04
Avalantino	5,58	1,05	5,65	1,03
Dirk	5,56	1,03	5,15	1,08
Просек типа гроздасти тип	5,57	1,04	5,40	1,06
Velocity	5,15	1,03	5,57	1,08
Rally	4,90	1,08	5,07	1,06
Просек типа јабучар	5,02	1,06	5,32	1,07
Укупни просек	5,49	1,04	5,71	1,05

Сви хибриди из органског система имали су већи садржај укупних шећера осим хибрида Dirk који је у интегралном систему гајења имао већи садржај укупних шећера.

Највећи просечан садржај укупних шећера по типовима парадајза у оба система гајења имао је мини миди трешњолики тип парадајза ($5,88 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ у интегралном и $6,21 \text{ g} \cdot 100 \cdot \text{g}^{-1}$ у органском систему).

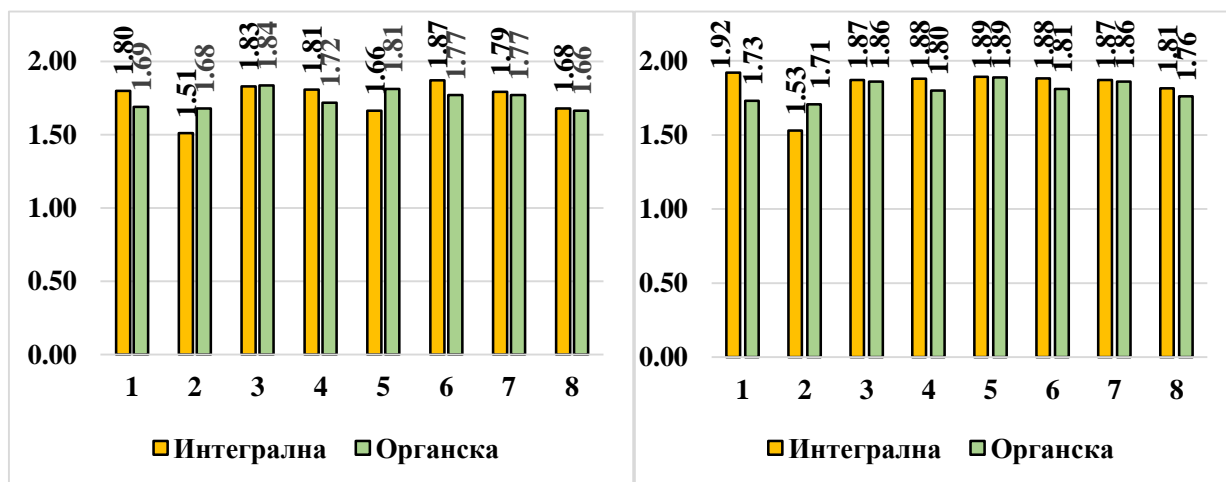
Ако се посматра појединачно по хибридима, највећи садржај укупних шећера имао је хибрид Tomagino ($6,34 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) у органском систему, док је у интегралном систему гајења највећи садржај шећера утврђен у плодовима хибрида Ardiles ($6,11 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) (Графикон 22).

Од укупно анализариних типова шећера најзаступљенији су глукоза и фруктоза. На графиконима 23 и 24 приказан је садржај глукозе и фруктозе у плодовима парадајза из оба система гајења.



Графикон 22. Садржај укупних шећера у плодовима хибрида парадајза у оба система гајења (g·100 g⁻¹)

1. Tomagino; 2. Sakura; 3. Vespolino; 4. Ardiles; 5. Avalantino; 6. Dirk; 7. Velocity; 8. Rally



Графикон 23. Садржај глукозе у плодовима хибрида парадајза у оба система гајења (g·100 g⁻¹)

Графикон 24. Садржај фруктозе у плодовима хибрида парадајза у оба система гајења (g·100 g⁻¹)

1. Tomagino; 2. Sakura; 3. Vespolino; 4. Ardiles; 5. Avalantino; 6. Dirk; 7. Velocity; 8. Rally

Садржај глукозе у плодовима парадајза из интегралног система гајења био је већи у плодовима већег броја хибрида и кретао се од 1,68 g·100 g⁻¹ (хибрид Rally) до 1,87 g·100 g⁻¹ (хибрид Dirk), а у органском систему гајења од 1,66 g·100 g⁻¹ (хибрид Rally) до 1,84 g·100 g⁻¹ (хибрид Vespolino). У плодовима хибрида Tomagino, Ardiles, Dirk, Velocity и Rally у интегралном систему гајења утврђен је већи садржај глукозе него у плодовима истих

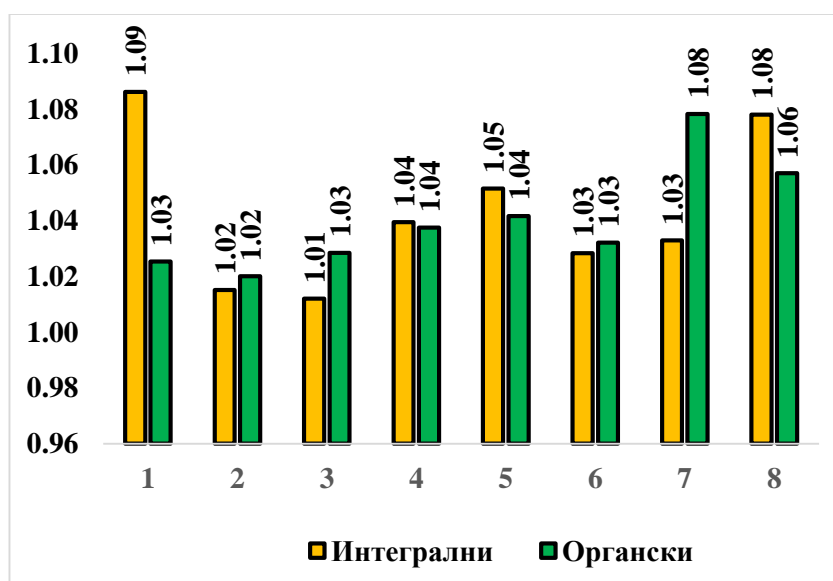
Утицај интегралног и органског система гајења арадајза на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

хибрида гајених у органском систему гајења. Код хибрида Sakura, Avalantino и Vespolino садржај глукозе у плодовима био је већи у органском систему гајења (Графикон 23).

Садржај фруктозе у интегралној производњи кретао се од $1,53 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ код хибрида Sakura до $1,92 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ код хибрида Tomagino, а у органском систему гајења од $1,73 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$, (хибрид Tomagino) до $1,89 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ хибрид Avalantino. Садржај фруктозе у плодовима парадајза хибрида Tomagino, Ardiles, Dirk, Velocity и Rally био је већи у узорцима из интегралног система гајења. Код хибрида Sakura и Vespolino садржај фруктозе био је већи у плодовима из органског система гајења биљака. У плодовима хибрида Avalantino квантификован је иста количина фруктозе по $1,89 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ (Графикон 24).

Ако се анализира однос фруктозе и глукозе, у просеку, у органском систему гајења биљака је био већи (1,05) него у интегралном (1,04), те се може закључити да је у органском систему дошло до повећања осталих типова шећера у плодовима парадајза. Највећи однос фруктозе и глукозе (1,07) утврђен је код типа хибрида јабучара. У органском систему гајења хибриди мини миди трешњоликог, гроздастог и типа јабучара имали су већи однос фруктозе и глукозе у органском систему производње, док је тај однос био већи у интегралном систему производње хибрида чери типа (Табела 44).

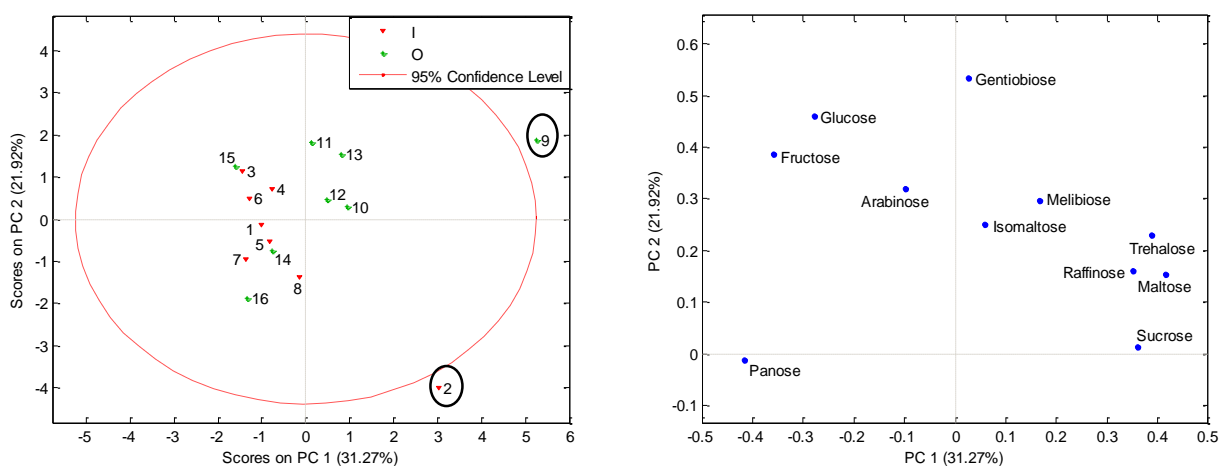
Ако се посматрају хибриди појединачно види се да је однос фруктозе и глукозе у плодовима хибрида (Sakura, Vespolino и Velocity) већи у систему органског гајења, док је у плодовима хибрида (Tomagino, Avalantino и Rally) тај однос већи у плодовима из интегралног система гајења. Однос фруктозе и глукозе у плодови хибрида Ardiles и Dirk није се разликовао у зависности од система гајења.



Графикон 25. Однос глукозе и фруктозе у плодовима хибрида парадајза у оба система гајења

1. Tomagino; 2. Sakura; 3. Vespolino; 4. Ardiles; 5. Avalantino; 6. Dirk; 7. Velocity; 8. Rally

Поред глукозе и фруктозе, као шећерних макрокомпоненти, издвојили су се и други шећери као микрокомпоненти који делују као сигнални молекули и који регулишу многе развојне и физиолошке процесе у биљкама (Bolouri Moghaddam Van den Ende 2013). Тако на пример, малтоза и трехалоза имају значајну улогу као сигнални молекули који се услед температурног шока биљке акумулирају у хлоропластима. Може се очекивати већа концентрација ових шећера у биљкама које су биле подвргнуте температурном стресу. Осим тога трехалоза се може користити као шећер за процену времена сазревања биљака. Слично томе концентрација арабинозе може указати на степен толеранције биљке на сушу. Арабиноза је важан део ћелијског зида, јер се налази на бочним пектинским ланцима, те услед њиховог присуства зависи флексибилност зида и степен толеранције биљака. (Bolouri Moghaddam Van den Ende 2013).



Графикон 26. Анализа главних компоненти шећера

Резултати анализе главних компонената (Principal components analysis - PCA) шећерног профила узорака парадајза приказани су на графикону 26. Анализа главних компоненти идентификованих шећера у плодовима парадајза резултирала је четворокомпонентним моделом који објашњава 77,41% укупне варијабилности међу подацима. Резултати су указали на раздвајање узорака органског и узорака интегралног система гајења. Хибрид парадајза Sakura (2) из интегралног система и Tomagino (9) из органског система (Графикон 26) су се издвојили услед високе концентрације сахарозе (Sakura – 0,193 mg/kg; Tomagino – 0,216 mg/kg), малтозе (Sakura – 0,144 mg/kg; Tomagino – 0,218 mg/kg), трехалоза (Tomagino – 0,224 mg/kg), рафинозе (Sakura – 0,664; Tomagino – 0,979 mg/kg) у односу на остале хибриде (Табела 45).

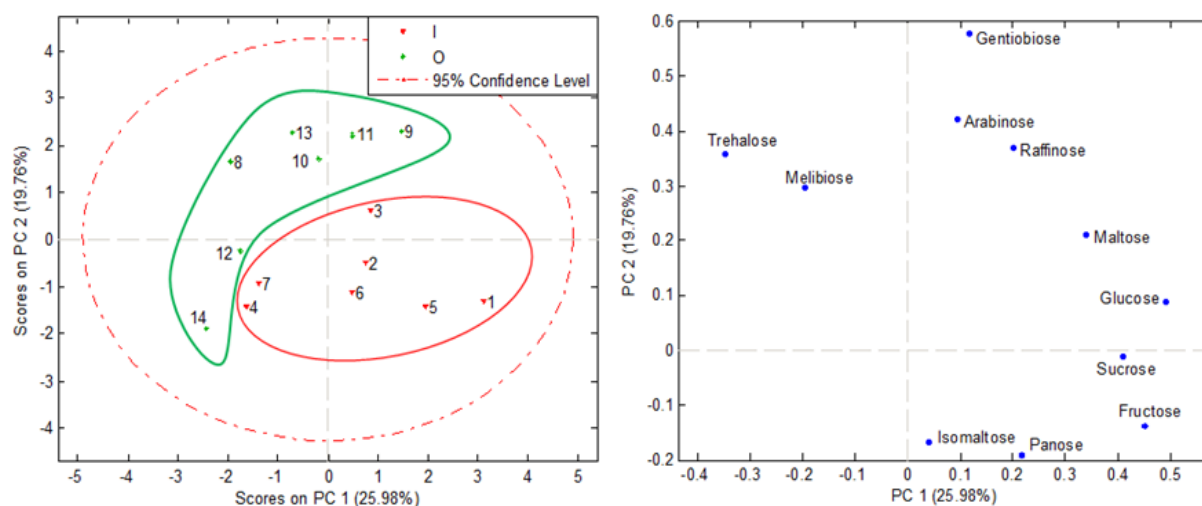
Због високог садржаја сахароза код хибрида Sakura и Tomagino урађена нова анализа главних компонената (без та два хибрида) која је резултирала четворокомпонентним моделом који објашњава 73,04% укупне варијабилности међу подацима (Графикон 27). На датом графикону уочава се на основу квантификованих шећерних компоненти, дуж PC1 осе 25,98% варијабилности, а дуж PC2 осе 19,76% варијабилности у узорцима, те су се хибриди издвојили према начину гајења.

Највећи утицај на раздвајање хибрида парадајза из органског система гајења од интегралног система гајења имали су шећери: трехалоза, арабиноза, мелибиоза,

Утицај интегралног и органског система гајења арадаја на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

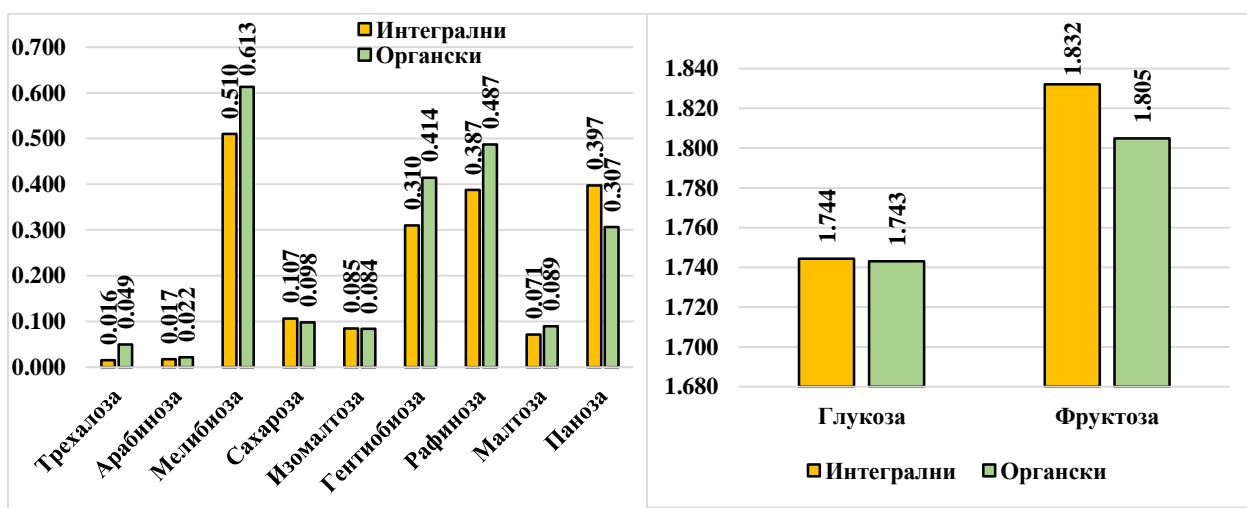
гентиобиоза, рафиноза и малтоза (Графикон 28) чије су концентрације веће код хибрида из органског система гајења (органска/интегрална – 0,049/0,016 mg·kg⁻¹, 0,022/0,017 mg·kg⁻¹, 0,613/0,510 mg·kg⁻¹, 0,414/0,310 mg·kg⁻¹, 0,487/0,387 mg·kg⁻¹ и 0,089/0,071 mg·kg⁻¹) (Табела 44). Садржај осталих шећера (глукозе, сахароза, фруктозе и панозе) је већи код узорака из интегралног система гајења (органска/интегрална – 1,743/1,744 mg·kg⁻¹, 0,098/0,107 mg·kg⁻¹, 1,805/1,832 mg·kg⁻¹, 0,307/0,397 mg·kg⁻¹) (Графикон 28).

Осим трехалозе и мелибиозе, наведени шећери могу бити показатељи, односно њихов садржај је виши/мањи у односу на то да ли је органски или интегрални систем гајења.



Графикон 27. Груписани хибриди по систему гајења 1-7 интегрални (I) и 8-14 органски (O); и дијаграм оптерећења

I) 1.Tomagino; 2.Vespolino; 3. Ardiles; 4. Avalantino; 5. Dirk; 6.Velocity; 7. Rally
O) 8.Sakura; 9.Vespolino; 10. Ardiles; 11. Avalantino; 12. Dirk; 13.Velocity; 14. Rally

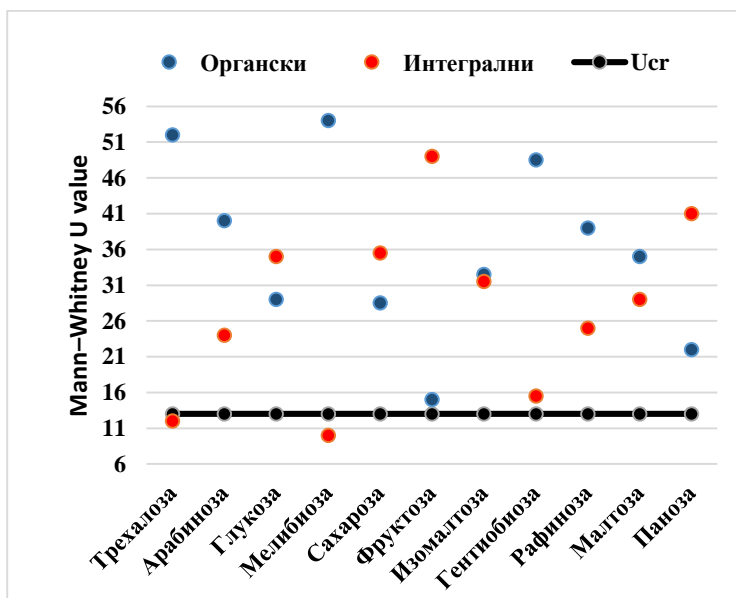


Графикон 28. Просечан садржај шећера (mg·kg⁻¹) у хибридима парадајаја из интегралног и органског система гајења

Утицај интегралног и органског система гајења парадајза на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

У циљу провере постојања статистички значајне разлике између два типа гајења и проналажења фактора (шећерних компоненти) који доводе до тих разлика урађен је Mann-Whitney U тест (Графикон 29). Резултати овог теста указују да се шећери трехалоза и мелибиоза могу користити као маркери раздвајања интегралног од органског система гајења, односно код органског гајења садржај ових шећера је статистички значајно већи него у плодовима парадајза гајеног у интегралном систему.

Шећери	Орг	Инт	U _{ср}
Трехалоза	52	12	13
Арабиноза	40	24	13
Глукоза	29	35	13
Мелибиоза	54	10	13
Сахароза	28.5	35.5	13
Фруктоза	15	49	13
Изомалтоза	32.5	31.5	13
Гентиобиоза	48.5	15.5	13
Рафиноза	39	25	13
Малтоза	35	29	13
Паноза	22	41	13



Графикон 29. Mann-Whitney U тест за узорке из органског и интегралног система гајења на основу садржаја шећера

Табела 45. Просечне вредности (\bar{X}) садржаја шећера у плодовима хибрида парадајза у оба система гајења

		Трехалоза	Арабиноза	Глукоза	Малибиоза	Сахароза	Фруктоза	Изомалтоза	Гентобиоза	Рафиноза	Малтоза	Паноза
Интегрална производња	1.	0,0104 ± 0,0006	0,0242 ± 0,004	1,8 ± 0,2	0,41 ± 0,02	0,2 ± 0,1	1,92 ± 0,02	0,072 ± 0,003	0,282 ± 0,009	0,655 ± 0,008	0,084 ± 0,003	0,631 ± 0,007
	2.	0,0090 ± 0,0004	0,0138 ± 0,0004	1,5108 ± 0,0008	0,499 ± 0,005	0,193 ± 0,002	1,53 ± 0,03	0,059 ± 0,003	0,109 ± 0,007	0,664 ± 0,008	0,144 ± 0,005	0,207 ± 0,002
	3.	0,013 ± 0,002	0,025 ± 0,002	1,83 ± 0,02	0,593 ± 0,006	0,076 ± 0,002	1,87 ± 0,04	0,12 ± 0,02	0,394 ± 0,007	0,24 ± 0,05	0,039 ± 0,007	0,45 ± 0,06
	4.	0,0252 ± 0,0007	0,017 ± 0,002	1,808 ± 0,005	0,53 ± 0,03	0,109 ± 0,001	1,87 ± 0,0004	0,08 ± 0,02	0,44 ± 0,03	0,7 ± 0,1	0,037 ± 0,008	0,47 ± 0,07
	5.	0,021 ± 0,002	0,013 ± 0,003	1,82 ± 0,05	0,65 ± 0,06	0,02 ± 0,02	1,893 ± 0,009	0,117 ± 0,007	0,254 ± 0,005	0,402 ± 0,003	0,016 ± 0,004	0,37 ± 0,04
	6.	0,012 ± 0,00008	0,016 ± 0,005	1,81 ± 0,02	0,51 ± 0,02	0,099 ± 0,007	1,881 ± 0,004	0,11 ± 0,03	0,329 ± 0,009	0,116 ± 0,006	0,123 ± 0,007	0,51 ± 0,02
	7.	0,013 ± 0,0004	0,012 ± 0,002	1,7924 ± 0,0007	0,43 ± 0,03	0,07 ± 0,01	1,87 ± 0,02	0,038 ± 0,003	0,373 ± 0,003	0,122 ± 0,007	0,073 ± 0,004	0,36 ± 0,02
	8.	0,021 ± 0,002	0,017 ± 0,003	1,68 ± 0,02	0,46 ± 0,02	0,086 ± 0,009	1,81 ± 0,007	0,08 ± 0,02	0,300 ± 0,003	0,20 ± 0,03	0,055 ± 0,007	0,18 ± 0,05
Органска производња	1.	0,224 ± 0,003	0,0163 ± 0,0003	1,69 ± 0,02	0,63 ± 0,04	0,216 ± 0,005	1,71 ± 0,008	0,103 ± 0,003	0,495 ± 0,007	0,979 ± 0,007	0,218 ± 0,006	0,043 ± 0,004
	2.	0,0256 ± 0,0003	0,0264 ± 0,0008	1,68 ± 0,02	0,685 ± 0,009	0,06 ± 0,02	1,73 ± 0,006	0,096 ± 0,006	0,39 ± 0,02	0,44 ± 0,05	0,111 ± 0,006	0,24 ± 0,04
	3.	0,0255 ± 0,0008	0,0251 ± 0,0005	1,836 ± 0,005	0,561 ± 0,003	0,07 ± 0,01	1,86 ± 0,02	0,084 ± 0,003	0,49 ± 0,03	0,8 ± 0,2	0,15 ± 0,05	0,39 ± 0,07
	4.	0,0202 ± 0,0003	0,014 ± 0,003	1,718 ± 0,009	0,61 ± 0,04	0,13 ± 0,02	1,80 ± 0,02	0,06 ± 0,02	0,54 ± 0,05	0,82 ± 0,07	0,0402 ± 0,0003	0,37 ± 0,02
	5.	0,0111 ± 0,0005	0,022 ± 0,002	1,812 ± 0,007	0,72 ± 0,04	0,171 ± 0,009	1,89 ± 0,005	0,12 ± 0,03	0,36 ± 0,04	0,2976 ± 0,0007	0,12 ± 0,02	0,13 ± 0,03
	6.	0,036 ± 0,002	0,0148 ± 0,0008	1,773 ± 0,006	0,61 ± 0,02	0,104 ± 0,003	1,81 ± 0,02	0,065 ± 0,002	0,30 ± 0,03	0,08 ± 0,02	0,017 ± 0,009	0,34 ± 0,05
	7.	0,033 ± 0,003	0,046 ± 0,003	1,77 ± 0,04	0,57 ± 0,04	0,024 ± 0,003	1,86 ± 0,02	0,052 ± 0,007	0,46 ± 0,05	0,29 ± 0,03	0,045 ± 0,007	0,42 ± 0,02
	8.	0,0195 ± 0,0002	0,010 ± 0,002	1,664 ± 0,005	0,52 ± 0,02	0,0098 ± 0,0003	1,76 ± 0,01	0,09 ± 0,02	0,28 ± 0,02	0,19 ± 0,16	0,014 ± 0,002	0,52 ± 0,05

Легенда: 1. Tomagino, 2. Sakura, 3. Vespolino, 4. Ardiles, 5. Avalantino, 6. Dirk, 7. Velocity, 8. Rally

6.3.5. Садржај хемијских елемената у плодовима парадајза

Парадајз је одличан извор есенцијалних елемената који су неопходни за одржавање већег броја биолошких и физиолошких функција људи. Минерали су микронутријенти неопходни за раст, одржавање и правилно функционисање људског организма (**Dramićanin et al., 2021**). На садржај минералних елемената у плодовима парадајза, утиче доступност минерала из земљишта или супстрата, уноса појединих материја у технологији гајења биљака (конвенционална, интегрална или органска), климатски услови, врста усева и избор сорти/хибрида. На основу већег броја истраживања примене биолошких инпута, пре свега микробиолошког порекла, у производњи различитих биљних врста, утврђено је да су нутритивне особине плодова бољег квалитета (**Bressy et al., 2013, Aslam et al., 2018**).

6.3.5.1. Садржај макроелемената у плодовима парадајза

Анализа макроелемената у плодовима парадајза, у спроведеним истраживањима, заснована је на садржају 44 хемијска елемента који могу послужити као потенцијални фактор за разликовање типова гајења.

У табели 46 приказани су резултати анализе садржаја седам макроелемената у плодовима испитиваних хибрида парадајза. На основу просечних вредности из оба система гајења уочава се већи садржај К за 2,25%, Са за 19,28% и Р за 8,64% у плодовима парадајза из интегралног система гајења. Добијени резултати се могу објаснити чињеницом да се у интегралној производњи користе ђубрива на бази ових елемената, што није дозвољено у органском систему.

На графиконима 30 и 31 графички је приказан садржај макроелемената у плодовима парадајза гајених у оба система гајења. Према садржају калцијума може се рећи да су најстабилнији били хибриди мини миди трешњоликог и гроздастог типа у интегралном систему гајења док су у органском систему гајења била значајна одступања по хибридима унутар сваког типа. Ипак су се издвојили хибриди типа јабучар са највећим садржајем калцијума у оба система гајења.

Наиме, сматра се, да се калцијум транспортује водом у ксилему и да се кретање Са од корена до изданка одвија углавном путем протока масе у процесу транспирације. Утврђене количине калцијума у плодовима парадајза у оба система гајења могу да буду и резултат примене различитих препарата које садрже калцијум, а примењују се у циљу заштите биљака, интензивирање вегетативног пораста биљака, боје плодова и обезбеђивање неопходне количине калцијума.

Калијум игра важну улогу у одржавању бујности и ефикасности раста биљака из рода *Solanacea*, и важан је хранљиви састојак биљке те утиче на квалитет плодова. Концентрација калијума у плодовима може да зависи и од начина гајења. Према истраживањима **Драмићанин (2022)** о садржају калијума у кртолама кромпира утврђена је највећа концентрација у узорцима из органског система гајења, у односу на узорке из интегралног и конвенционалног система гајења. На статус калијума у биљци значајан утицај може да

Утицај интегралног и органског система гајења парадајза на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

има присуство високих концентрација јона Na^+ и NH_4^+ у земљишном раствору који ометају усвајање калијума. Обзиром да је у интегралном систему гајења употреба ђубрива, типична за систем гајења може се објаснити утврђена већа концентрација калијума. Што се тиче утврђеног садржаја калијума, уочава се да је био доста уједначен у плодовима хибрида по типовима, у оба система гајења. Постоји позитивна корелација између концентрација калијума и магнезијума, док су с друге стране К и Са антагонисти (Senbayram et al. 2015).

Највећи садржај калијума имали су оба хибрида из типа јабучара и хибрид Avalantino који припада гроздастом типу парадајза. Најнижи садржај калијума био је у хибридима чери и мини миди трешњоликог типа гајених у органској производњи.

Садржај фосфора у плодовима хибрида гајених у органској производњи такође је био доста неуједначен у оквиру сваког типа. Хибриди типа јабучар у оба система гајења имали су највећи садржај фосфора.

Табела 46. Садржај макроелемената у плодовима хибрида парадајза гајеног у оба система гајења ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ суве материје)

	Хибриди	Тип		Са	Fe	К	Mg	Na	P	S
Интегрална производња	Tomagino	Cherry	1	1380	1130	17900	1310	540	4430	1680
	Sakura		2	704	142	21700	1780	543	4680	1890
	Vespolino	Plum	3	1280	830	20600	1380	191	4320	1540
	Ardiles		4	1280	830	20600	1380	191	4320	1540
	Avalantino	Cluster	5	1600	460	25700	1810	905	4270	1310
	Dirk		6	1670	164	20300	1540	672	3810	1200
	Velocity	Beef	7	1990	67	25100	1950	918	4870	1690
	Rally		8	1620	80	25400	1720	482	3470	1180
	Просек			1441	463	22163	1609	555	4271	1504
Органска производња	Tomagino	Cherry	1	1040	889	19800	1420	668	4340	1410
	Sakura		2	389	1530	19300	1350	809	3280	915
	Vespolino	Plum	3	518	671	18100	1420	440	4260	1580
	Ardiles		4	846	766	18500	1340	477	4060	1300
	Avalantino	Cluster	5	1200	1140	25100	1650	967	3830	1730
	Dirk		6	1540	322	20800	1610	620	3220	1890
	Velocity	Beef	7	1730	1540	27300	2160	1300	4360	1780
	Rally		8	2400	296	24500	2040	798	4100	2000
	Просек			1208	894	21675	1624	760	3931	1576

Најмања концентрација фосфора утврђена је у плодовима хибрида гроздастог типа из органског система гајења. Такође, уочава се да је у плодовима парадајза из органског система гајења, била већа концентрација сумпора. Сумпор је елемент неопходан за одвијање многих метаболитичких процеса у биљкама. Биљке сумпор углавном апсорбују из земљишта као SO_4^{2-} јон. Апсорбован јон се укључује у биосинтезу хлорофила и активирање важних витамина и ензима у биљкама. Такође је есенцијална компонента структуре липида,

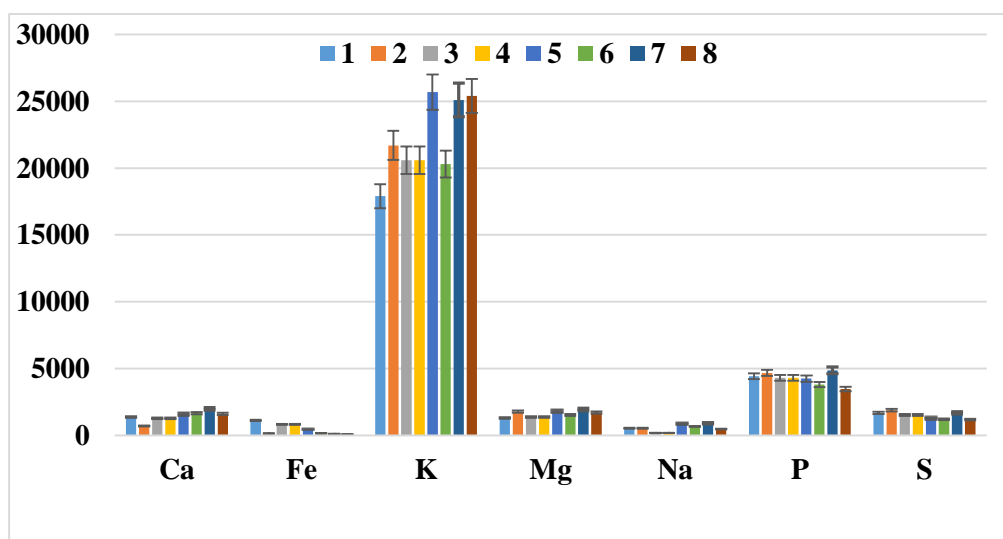
Утицај интегралног и органског система гајења парадајза на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

протеина и аминокиселина, те се може рећи да је његово присуство у плодовима парадајза веома значајно.

Садржај појединих елемената чије су концентрације у плодовима парадајза у органском систему гајења биле веће него у плодовима из интегралног гајења, могу бити резултат примене ђубрива која поред макроелемената садрже и микроелементе. У истраживањима **De Magalhaes et al. (1981)** утврђено је, да је примена ђубрива са бором у земљишту довела до повећања приноса и бољег квалитета плодова парадајза. Аутори су утврдили, да без обзира на начин примене (фолијарно или на корен) додаток бора може да повећа концентрацију N, Ca, K и B, чврстину плода, принос, број приметних плодова. Примена арбускуларних микоризних гљива према **Pasković et al. (2021)** имала је значајан утицај на садржај укупног азота (+9%), мангана (+12%) и хидрофилног фенола (+8%) у плоду парадајза.

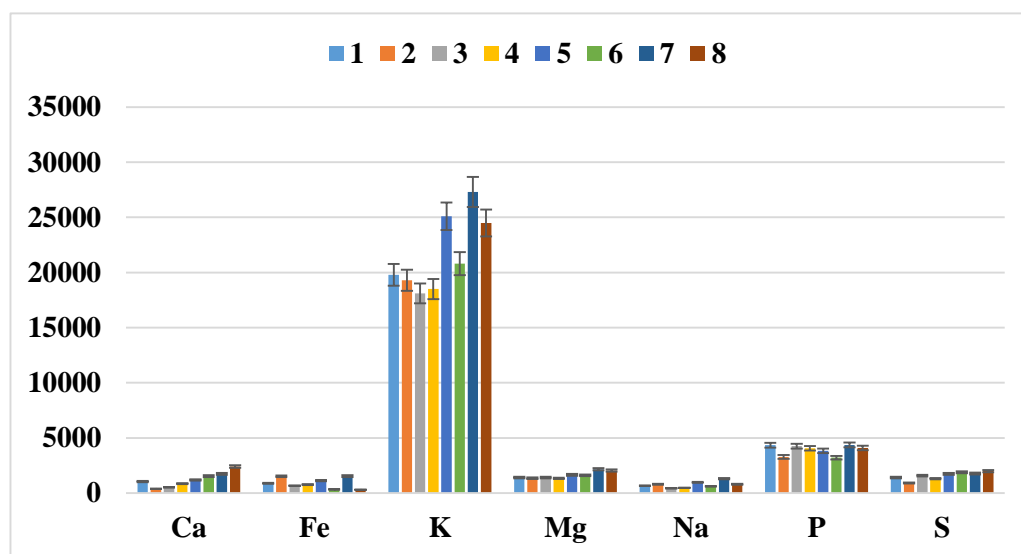
За разлику од Ca, магнезијум има далеко већу покретљивост те се лакше транспортује до морфолошких делова биљака у којима се формира хлорофил. Магнезијум утиче на активирање ензима одговорних за биосинтезу протеина, процес фотосинтезе којима се обезбеђује интензиван вегетативни и генеративни раст (**Senbayram et al., 2015**).

Садржај магнезијума био је већи у узорцима из органског гајења за 0,93%. У оба система гајења највећи садржај магнезијума утврђен је у плодовима парадајза који припадају гроздастом типу и јабучару. Добијени резултати су компатибилни са резултатима **Shekar et al., (2011)** који су утврдили да при ниским концентрацијама Hg (10 mg L^{-1}), долази до значајног повећања садржаја хлорофила, у којем централно место припада Mg.



1. Tomagino, 2. Sakura, 3. Vespolino, 4. Ardiles, 5. Avalantino, 6. Dirk, 7. Velocity, 8. Rally

Графикон 30. Садржај макроелемената у плодовима хибрида парадајза гајеног у интегралном систему ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ суве материје)



1. Tomagino, 2. Sakura, 3. Vespolino, 4. Ardiles, 5. Avalantino, 6. Dirk, 7. Velocity, 8. Rally

Графикон 31. Садржај макроелемената у плодовима хибрида парадајза гајеног у органском систему ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ суве материје)

6.3.5.2. Садржај микроелемената у плодовима парадајза

Осим макроелемената у плодовима парадајза кватификовано је 16 микроелемената (Прилог 1, Табела 1). Концентрација микроелемената зависи од рН вредности земљишта, редокс потенцијала, капацитета измене катјона, активности микроба, структуре земљишта, органске супстанце и садржаја воде (**White и Broadley 2009**). Концентрације се повећавају како се рН смањује (**Mengel et al., 2001**). У оба система гајења утврђена је велика варијабилност код свих типова парадајза.

Садржај алуминијума и бакра био је већи у узорцима из интегралног система гајења, док је садржај мангана и цинка био већи у плодовима из органског система гајења. Највећи садржај алуминијума имали су хибриди Velocity и Sakura у интегралном систему гајења, а у органском систему хибрид Avalantino.

Садржаја мангана и цинка био је већи у узорцима из органског система гајења. У оба система гајења хибриди типа јабучар, посебно хибрид Rally имали су највећи садржај ова два микроелемента. Утврђивање садржаја ова два елемента веома је важно са аспекта исхране људи. Манган подржава неколико биохемијских процеса, али због своје непокретљивости овај елемент се преко ксилема креће само ка листовима и не може се пренети у друге органе биљака. Добијени резултати су слични са резултатима **Pašković et al. (2021)** који су утврдили да варијације нутритивног састава плодова могу бити резултат активности арбускуларних микоризних гљива.

Цинк је микроелемент који учествује у структури и синтези протеина, метаболизму угљених хидрата, масти и нуклеинских киселина (**Palmer и Guerinot 2009, Hafeez et al.,**

2013), повећава отпорност према болестима и неповољним агроклиматским условима. Утиче на биосинтезу биљног хормона ауксина, који подстиче раст и развој кореновог система и квалитетно укорјењавање. Повећање садржаја цинка у биљкама могуће је минералним ђубрењем, применом одговарајуће агротехнике која је у компатибилном односу са географским подручјем у којем се обавља производња, типом земљишта, али и одабиром одговарајућег генотипа (**White, Broadly, 2005**).

Од есенцијалних микронутритијената Мо има најмању концентрацију у биљном ткиву, те се убраја у ултрамикроелементе. Веома је важан елемент у исхрани људи јер услед његовог мањка настају поједине врсте анемија које реагују искључиво на терапију гвожђем и молибденом. У плодовима парадајза из органског система гајења утврђена је већа концентрација овог микроелемента него у плодовима из интегралног система гајења. Молибден улази у састав ензима дехидрогеназе који је одговоран за оксидоредукционе процесе у ћелијама. Ефекти молибдена на раст биљака су знатно већи од количина која се обично налази у биљкама (**Kaiser et al., 2005**), те се његова количина и боља доступност биљкама може постићи фолијарном прихраном биљака.

У плодовима из интегралног система гајења утврђен је већи садржај олова, док је просечан садржај кадмијума био већи у плодовима из органског система гајења. Највећи садржај кадмијума у плодовима парадајза из интегралног система гајења био је код хибрида Tomagino, док је у органском систему гајења највећи садржај кадмијума био у плодовима хибрида Vespolino.

Просечан садржај бабра био је већи у плодовима хибрида из интегралног система гајења. У плодовима хибрида Avalantino из органског система гајења утврђен је највећи садржај бабра, док је у интегралном систему гајења највећи садржај бабра био у плодовима хибрида Tomagino. Бакар се често повезује са усвајањем гвожђа у организму људи и у стварању хемоглобина, односно без учешћа бабра гвожђе се у организму не би могло искористити. Поред тога бакар је у непосредној вези са формирањем нервних ћелија као и са процесом развоја костију. Садржај бабра у биљкама зависи од бројних спољашњих чинилаца (локалитет, тип земљишта) (**Jakšić et al., 2013**).

Просечан садржај кобалта био је већи у плодовима хибрида из органског система гајења и са већим варијацијама, него што је у плодовима из интегралног система гајења. Највећи садржај кобалта имао је хибрид Avalantino у оба система гајења. Овај елемент се у земљишту налази у корелацији са нивоом органске материје и рН вредности. Кобалт има значајан синергетски ефекат са органским ђубривима на раст парадајза, принос, садржај биолошки активних материја, физички и хемијски састав, што може објаснити његову већу концентрацију у узорцима парадајза из органског система гајења (**Gad et al., 2013**).

Садржај арсена био је већи у плодовима хибрида из органског система гајења, док је садржај живе био већи у плодовима хибрида из интегралног система гајења. Највећи садржај живе био је код хибрида Dirk у оба система гајења. У плодовима хибрида Tomagino, Sakura, Vespolino и Ardiles у оба система гајења није утврђено присуство живе.

Садржај хрома у просеку био је већи у органском систему гајења. У плодовима хибрида Ardiles, у интегралном систему гајења, утврђен је највећи садржај хрома, док је код

Утицај интегралног и органског система гајења арадајза на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

хибрида Vespolino и Ardiles у органском систему гајења утврђен највећи садржај овог елемента.

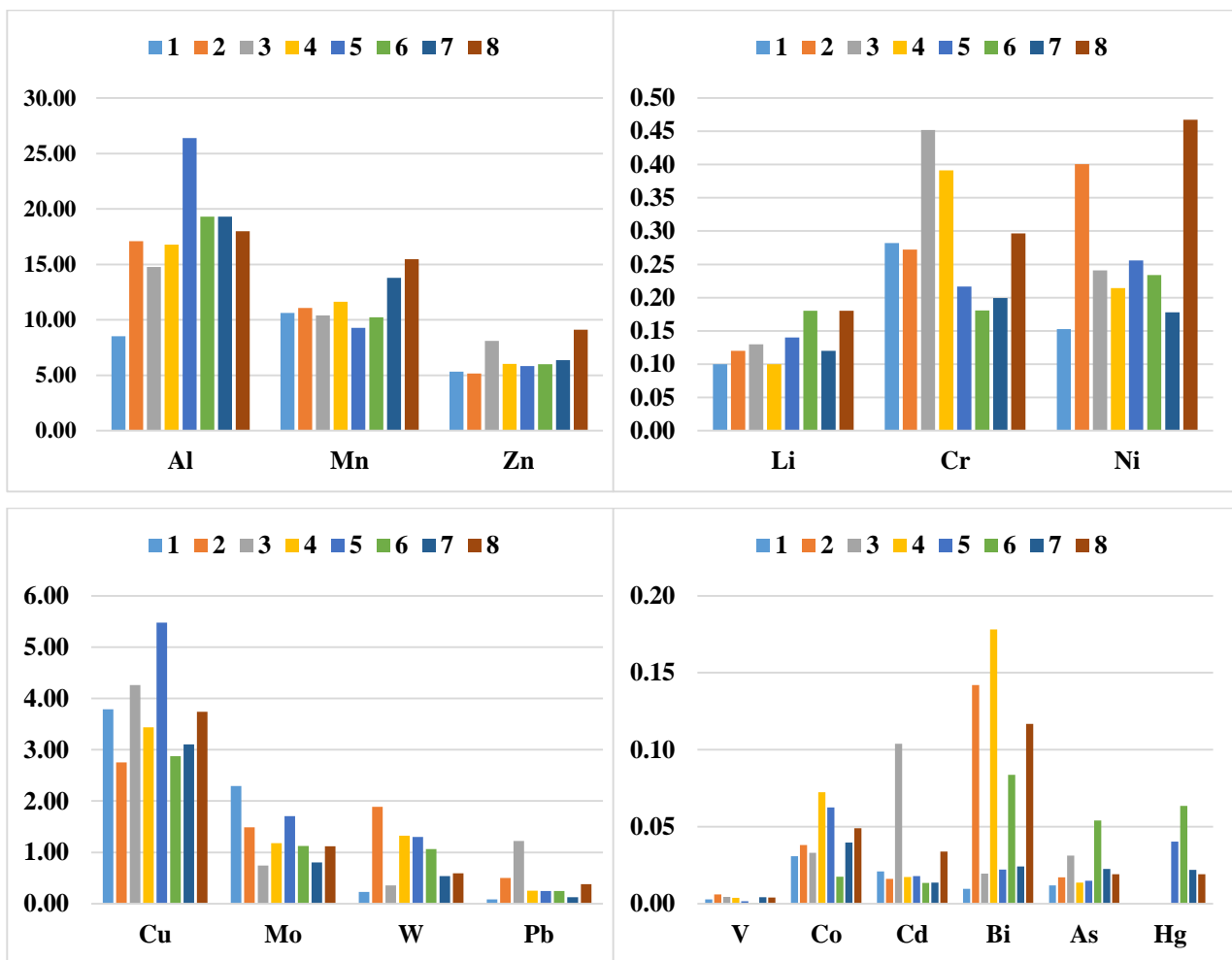
На графиконима 32 и 33 приказан је утврђен садржај микроелемената у плодовима хибрида парадајза из оба система гајења.



1. Tomagino, 2. Sakura, 3. Vespolino, 4. Ardiles, 5. Avalantino, 6. Dirk, 7. Velocity, 8. Rally

Графикон 32. Садржај микроелемената у плодовима хибрида парадајза из интегралног система гајења (mg·kg⁻¹ суве материје)

Утицај интегралног и органског система гајења арадајза на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци



1. Tomagino, 2. Sakura, 3. Vespolino, 4. Ardiles, 5. Avalantino, 6. Dirk, 7. Velocity, 8. Rally

Графикон 33. Садржај микроелемената у плодовима хибрида парадајза из органског система гајења (mg·kg⁻¹ суве материје)

6.3.5.3. Садржај ретких земљишних метала у плодовима парадајза

Ретке земљишне метале биљке усвајају у малим количинама. Познато је да Nd, La и Sm имају позитиван утицај на раст биљака. Они могу повећати усвајање и коришћење хранљивих материја и воде. Интезивирају процесе дисања, фотосинтезе и повећавају толеранцију биљака на стрес. У нашим истраживањима анализирана су 23 елемента из групе ретких земљишних метала у узорцима парадајза из оба система гајења (Прилог 1, табела 2).

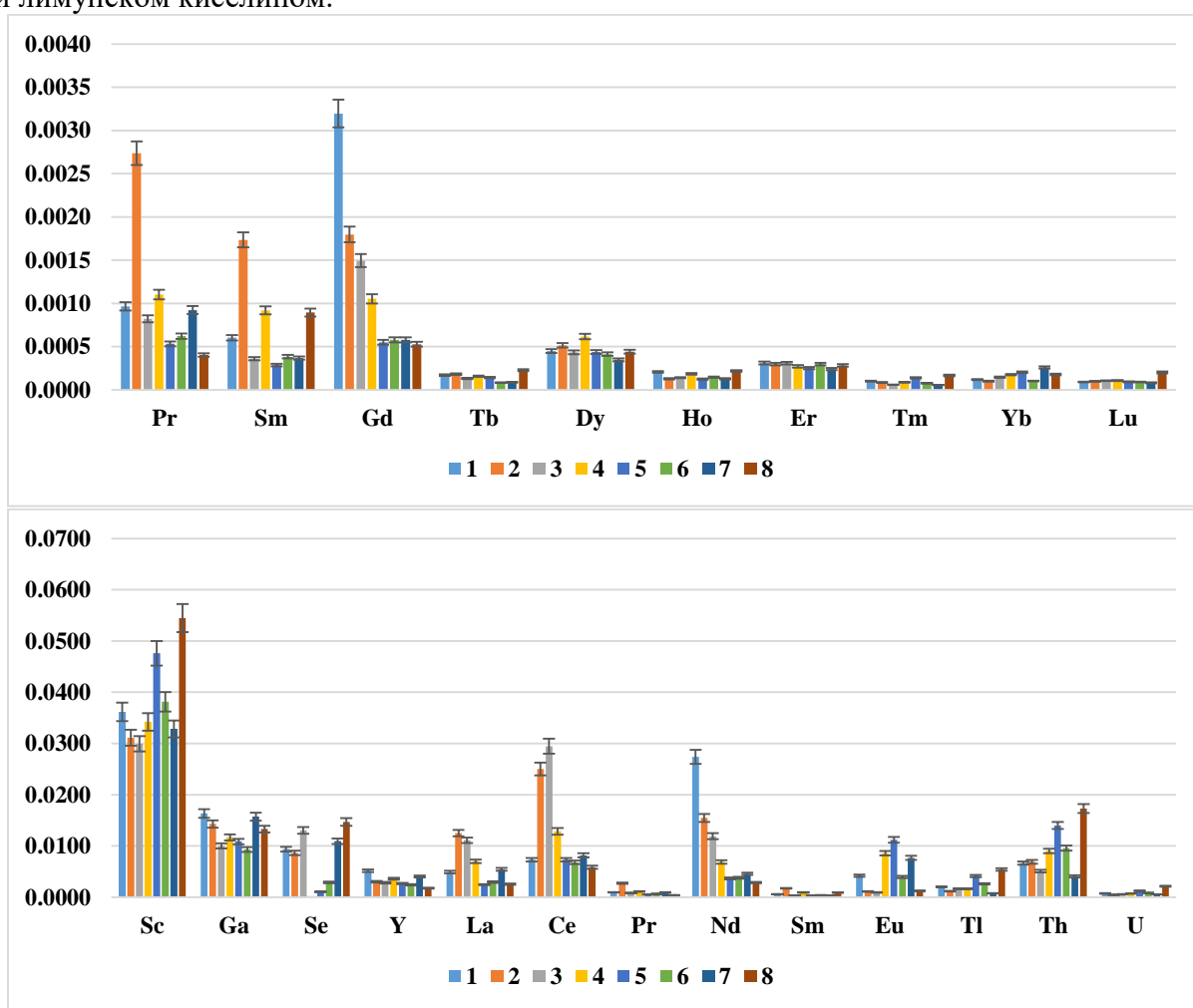
Резултати су показали варијабилност у зависности од хибрида и система гајења (Графикони 34 и 35). Од свих испитиваних ретких земљишних метала, само Se и La имали су већи садржај у плодовима из органског система гајења.

Елементи Al, Mn, As, Pb, Sc, Ga, Tb, Er, Tm, Lu, Tl, Th, и U идентификовани су као параметри који представљају значајну разлику између органског и интегралног система гајења. На основу добијених резултата могу се добити информације за боље разумевање

Утицај интегралног и органског система гајења парадајза на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

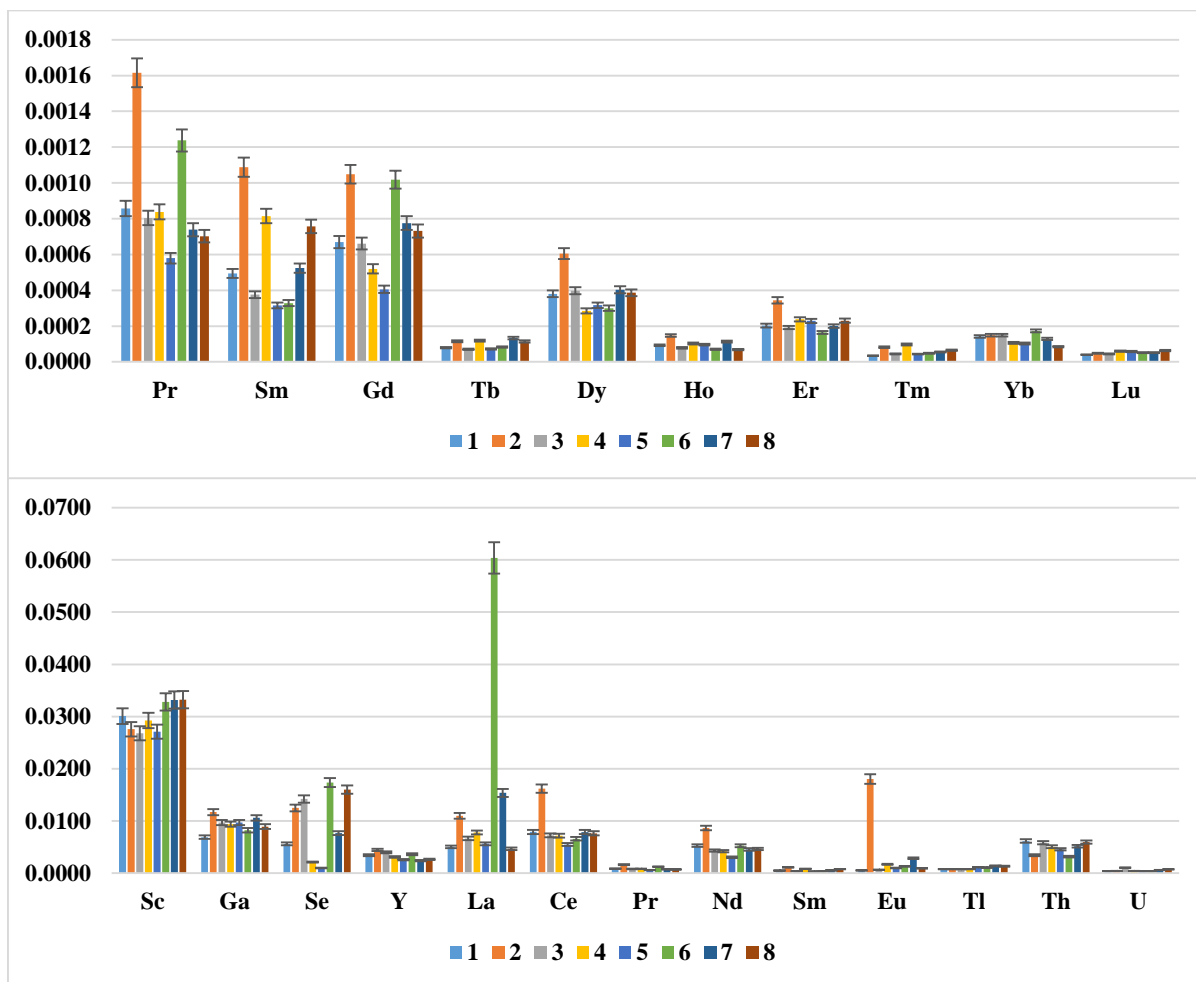
усвајања хранива из земљишта. Добијени резултати могу да послуже као потенцијални индикатор разликовања органског од интегралног система гајења на одређеној локацији. На основу резултата концентрације ретких земљишних метала у плодовима, пружа се могућност да се процени који елементи би могли послужити као потенцијални индикатори, како би се потврдила аутентичност производа и пружити довољно информација потрошачима при избору хране.

Садржај ретких метала у биљкама парадајза се раније ретко користио за утврђивање разлика између два испитивана производна система, те је мали број извора литературе који објашњавају ову проблематику. **Shan et al. (2003)**, **Han et al. (2005)** су утврдили да на садржај ретких метала у биљкама могу да утичу различите органске киселине. **Shan et al. (2003)** такође су утврдили да су органске киселине одговорне за акумулацију ретких земљишних метала у биљкама у случају када се земљиште третира са хистидином, јабучном и лимунском киселином.

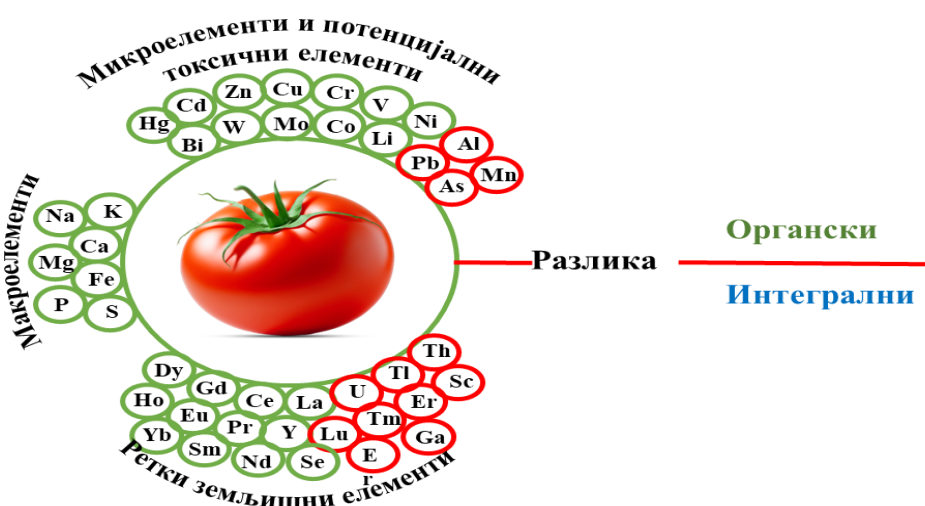


Графикон 34. Садржај ретких земљишних елемената у плодовима хибрида парадајза у интегралном систему гајења

Утицај интегралног и органског система гајења арадаја на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци



Графикон 35. Садржај ретких земљишних елемената у плодовима хибрида парадајаза у органском систему гајења



Слика 3. Идентификовани елементи и разлика између система гајења

6.3.6. Мирисне компоненте

Широка прихватљивост парадајза и његових производа није везана само за њихову нутритивну вредност и разноврсност, већ и за њихов посебан укус и арому. Карактеристичан укус парадајза и његових производа је последица не само редукујућих шећера и слободних киселина (углавном лимунске), већ у великој мери и више од 400 различитих испарљивих једињења, од којих је само 30 присутно у концентрацијама $>1 \text{ n1}^{-1}$ (Buttery et al., 1987, Buttery и Ling, 1993). Сматра се да су најважнија једињења *цис*-3-хексенал, хексенал, *транс*-2-хексенал, хексанол, *цис*-3-хексенол, 2-изо-бутилтиазол, 6-метил-5-хептен-2-он, геранилацетон, 2-фенилетанол, β -јонон, 1-пентен-3-он, 3-метилбутанол, која значајно утичу на арому плодова парадајза (Buttery и Ling, 1993). Главни прекурсори ових испарљивих једињења у парадајзу су слободне аминокиселине, масне киселине и каротеноиди.

Садржај испарљивих компоненти није само генетска особина већ зависи и од других фактора. Shalit et al. (2001) су утврдили да се испарљиве ароме акумулирају у каснијим фазама током сазревања. Lewinsohn et al. (2001) су утврдили да нивои *S*-линалола и 8-хидроксилиналола у зеленим плодовима су били занемарљиви, али су у каснијим фазама развоја достигали до 0,4 односно 0,2 $\mu\text{g g}^{-1}$ свеже масе. На укус и арому плодова утиче већи број фактора као што је садржај других компоненти (шећера, киселина, температура у складишном простору и др.) (Baldwin et al., 1992). Присуство различитих супстанци као нпр. етилена, који је неопходан за нормалан развој каротеноида, може индиректно да контролише синтезу испарљивих материја добијених из каротеноида. Истраживања Mauro et al. (2020) су утврдила да је калемљење парадајза на три подлоге, које се обично користе у медитеранској производњи у стакленику, значајно променило састав испарљивих једињења. Еколошки фактори као и начин гајења могу да утичу на укус и арому парадајза. Ђубрење са већим количинама азота и калијума могу да умање интензитет сензорних карактеристика. Утврђено је да су нивои 12 од 15 испарљивих материја у парадајзу гајеном на отвореном пољу, виши у односу на плодове парадајза гајеног у стакленику (Baldwin et al., 2001).

У плодовима испитиваних хибрида парадајза одређиване су лако испарљиве компоненте које дају карактеристичну арому. У нашим истраживањима издвојено је 173 карактеристичних компоненти, приказаних у табели 3 у прилогу 1. У зависности од хибрида и типа гајења издвојиле су се поједине компоненте које су пиковима представљене на графиконима 36-43. Графички приказани су резултати Headdspace GC/MS анализе на чврстом сорбенту (polidimetilsiloksanu - PDMS). На *x*-оси су приказана једињења побројана у табелама, а на *y*-оси њихова релативна заступљеност изражена у процентима.

Најзаступљенија компонента код свих хибрида је 6-метил-5-хептен-2-он. Просечна заступљеност ове компоненте код типа чери парадајза била је 39,26% у органској производњи, а у интегралној је износила 40,37%, што је за 2,82% више. Код оба хибрида (Tomagino и Sakura) ово једињење имало је већу заступљеност у интегралној производњи (Графикон 36 и 37). Заступљеност код типа мини миди трешњоликог парадајза у просеку за органски систем гајења износила је 37,42%, а за интегрални систем 44,09%, што је за 17,82%

Утицај интегралног и органског система гајења арадајза на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

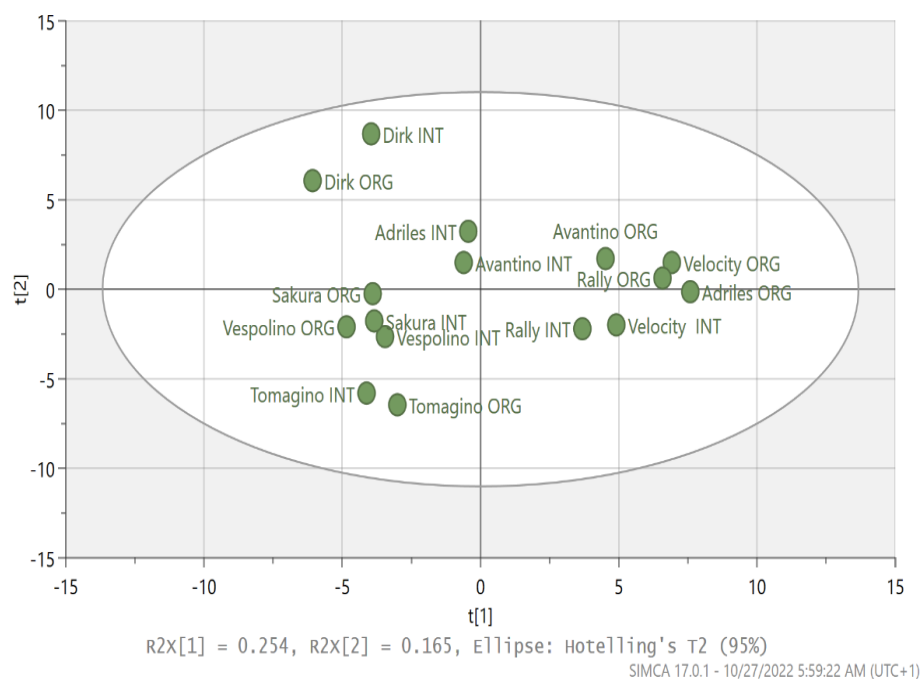
више. Оба хибрида (Vespolino и Ardiles) имали су већи проценат заступљености овог једињења у мирисним компонентама (Графикон 38 и 39).

Код хибрида гроздастог типа парадајза просечна присутност ове компоненте била је 42,06% у органском систему гајења, а у интегралном за 4,54% више (43,97%). Хибрид Dirk гајен у органској производњи имао је заступљенију компоненту је 6-метил-5-хептен-2-он, за 10,48%, а хибрид Avalantino имао је више за 21,36% у интегралној производњи (Графикон 40 и 41).

У типу јабучар заступљеност 6-метил-5-хептен-2-она је 34,14% у органском систему, док је у интегралном систему гајења износио 35,21%, што је за 3,14% више. Оба хибрида Velocity и Rally имали су у интегралном систему израженију ову компоненту (Графикон 42 и 43).

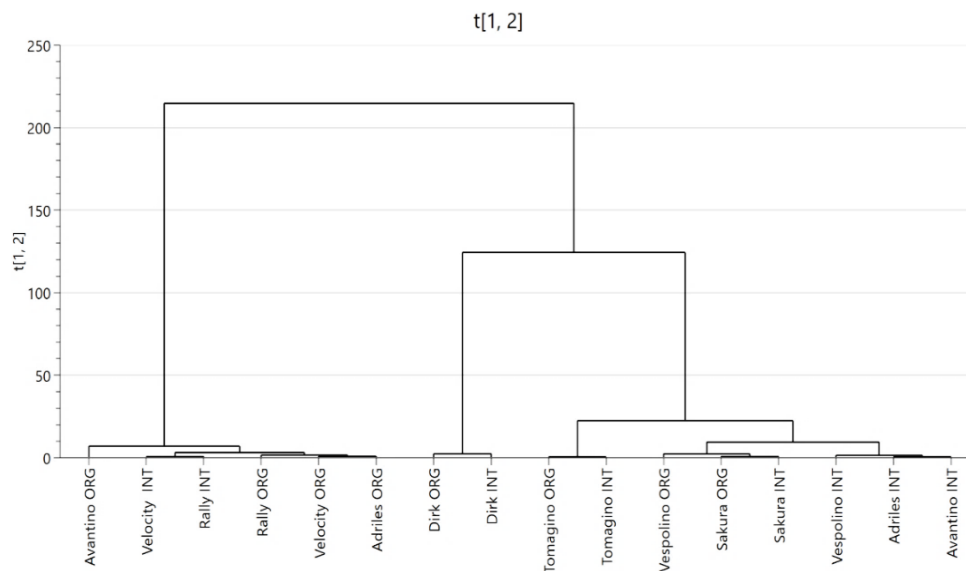
Поред је 6-метил-5-хептен-2-она, метилсалицилит је била друга компонента са највећим садржајем. Код хибрида Sakura, Vespolino, Ardiles, Avalantino и Rally утврђен је већи садржај ове компоненте у узорцима из органског система гајења, док је код хибрида Tomagino већи садржај био у интегралном систему, а код хибрида Dirk није ни детектована.

На приказаном PCA графикону резултата (Слика 4) приказане су средње вредности појединачних компоненти за сваки хибрид парадајза у зависности од начина гајења. На приказаном графикону се јасно уочава раздвајање између сорти, али и у односу на систем гајења биљака. Тако се хибриди Tomagino, Sakura, Vespolino из оба система гајења налазе на негативној страни x - осе, у односу на Velocity, Rally, из интегралног система гајења, док се код сорти (Avalantino и Ardiles) уочава исти тренд, у зависности од типа гајења.



Слика 4. PCA модел средњих вредности појединачних компоненти за сваки хибрид по систему гајења

Међусобна сличност, односно различитост између испитиваних хибрида приказана је на дендрограму (Слика 4). Из приказаног дендрограма, на основу PCA модела, може се рећи да је између хибрида Avalantino ORG, Velocity INT, Velocity ORG, Rally INT, Rally ORG и Ardiles ORG у односу на остале хибриде утврђена највећа варијабилност. Код



Легенда: ОРГ-органска производња; ИНГ-интегрална производња

Слика 5. Дендрограм PCA модела испитиваних хибрида и различитих система гајења

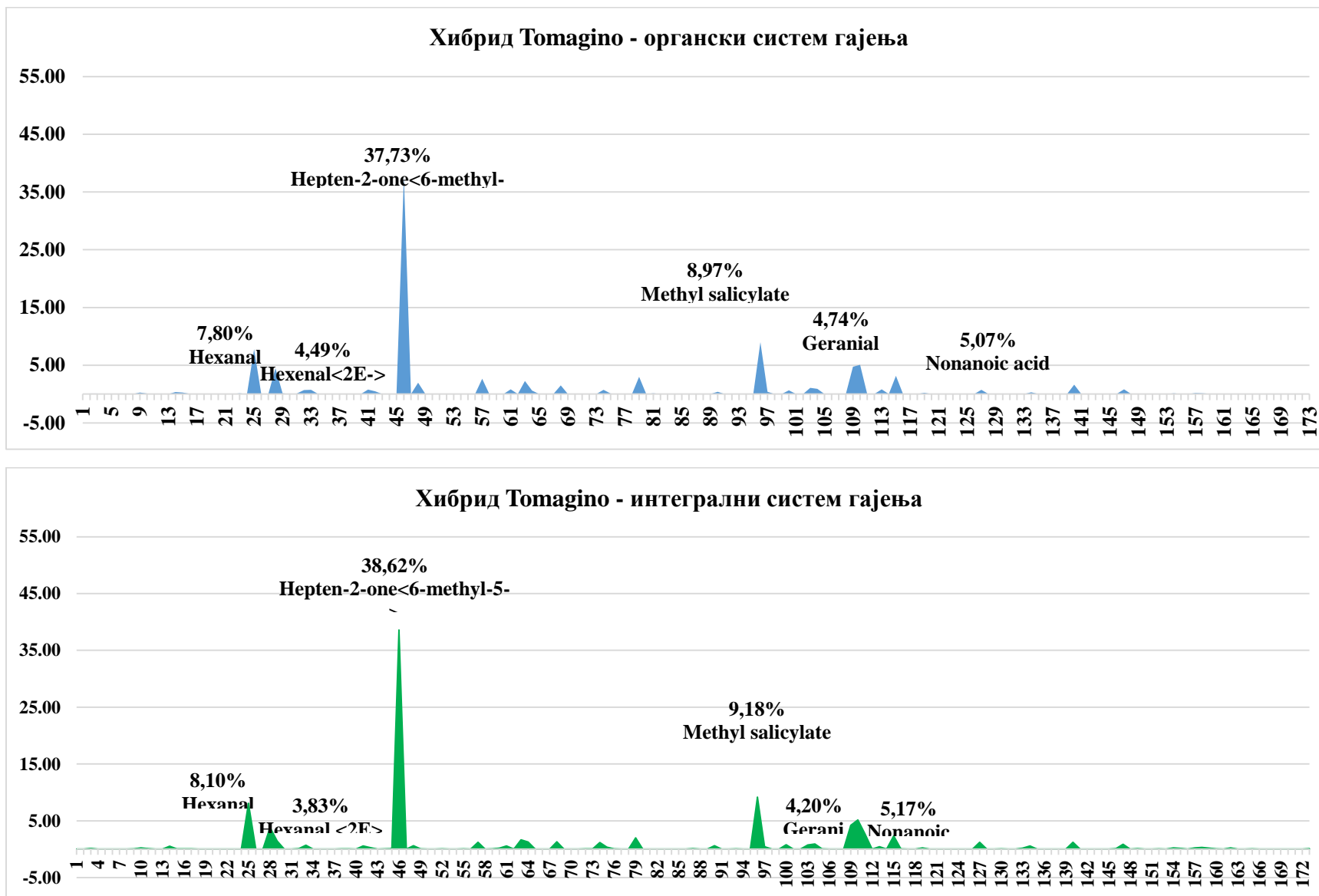
хибрида Dirk, Tomagino и Sakura начин гајења није имао велики утицај на испитиване параметре.

На дендрограму (Слика 5) најбоље се уочава ефекат различитог система гајења на садржај лако испарљивих мирисних компоненти код испитиваних хибрида. Код хибрида Avalantino и Ardiles начин гајења је доминантнији у односу на генетичку варијабилност хибрида него што је то код хибрида Rally, Velocity, Tomagino и Sakura. На основу овога, може се закључити да код хибрида као што су Rally, Velocity, Tomagino и Sakura различити начини гајења немају превелик утицај на арому плодова парадајза, док је код хибрида Avalantino (тип гроздасти) и Ardiles (мини миди трешњолики тип) начин гајења имао велики утицај на арому плодова.

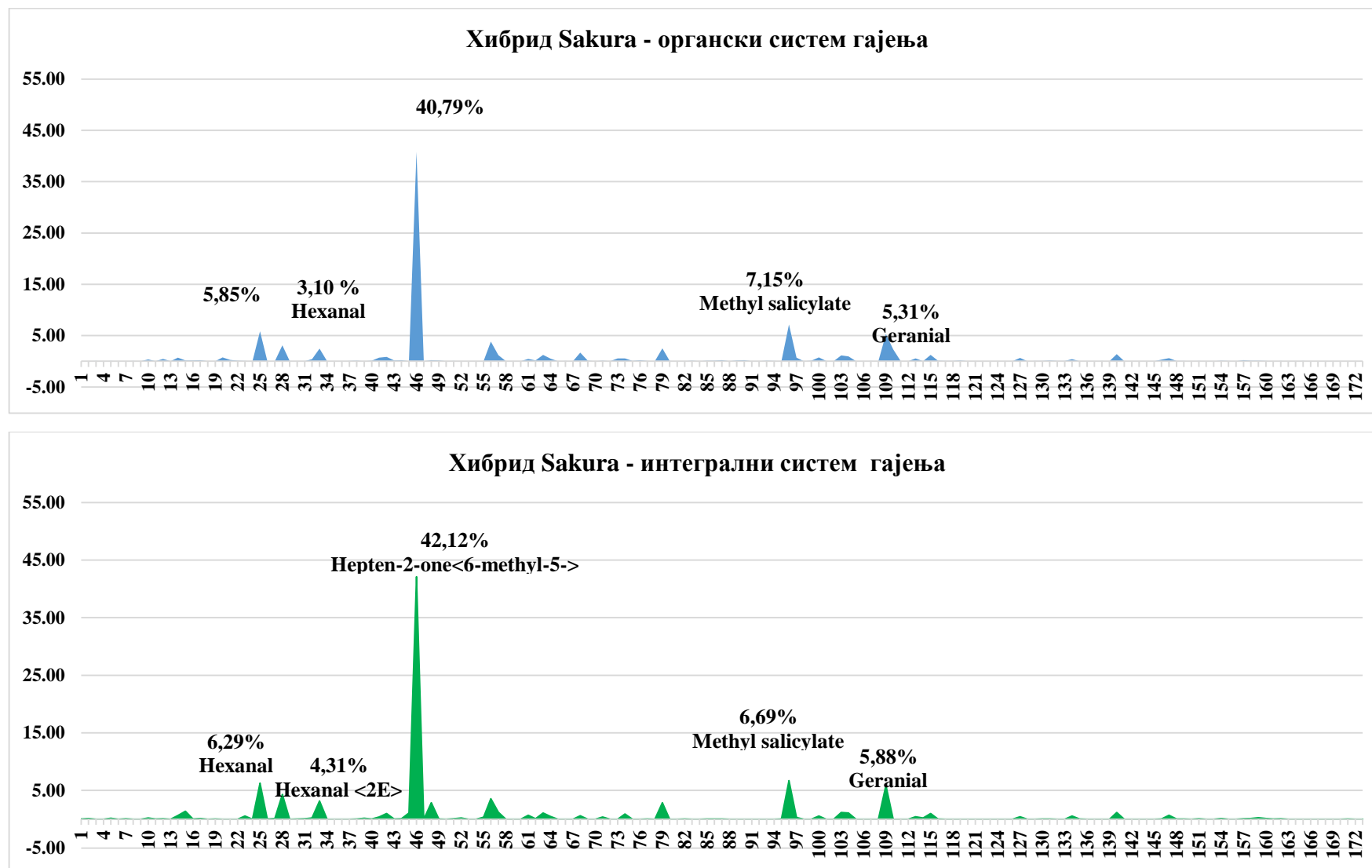
До сада, квалитет укуса за парадајз (или било који други хортикултурни производ) је била тешко мерљива особина. Још увек недостаје дефиниција којом се може мерити укус парадајза. Оно што је највише утицало да се може на неки начин изразити арома плодова свакако су повећане перформансе аналитичких инструмената, доступност нове сензорске технологије, напредак у биотехнологији и развој рачунарских програма којима је могућа идентификација и квантификација важних хемијских компоненти. Ове компоненте се затим могу пратити до сензорних дескриптора, кључних ензима и генских производа, до идентификације и изолације гена који утичу на квалитет хране.

Према **Tandon et al. (2000)** повећање количине једињења која доприносе цветним (је 6-метил-5-хептен-2-он и β -јонон), воћним (*цис*-3-хексенал и геранилацетон) и свежим (3-метилбутанол и 1-пентен-) нотама или смањење једињења која доприносе устајалим (хексанал, *транс*-2-хексенал и 3-метилбутаналхексанал), оштрим (*2-изо*-бутилтиазотил) и алкохолним (2-фенил-етанол) нотама вероватно би били корисни укуси парадајза.

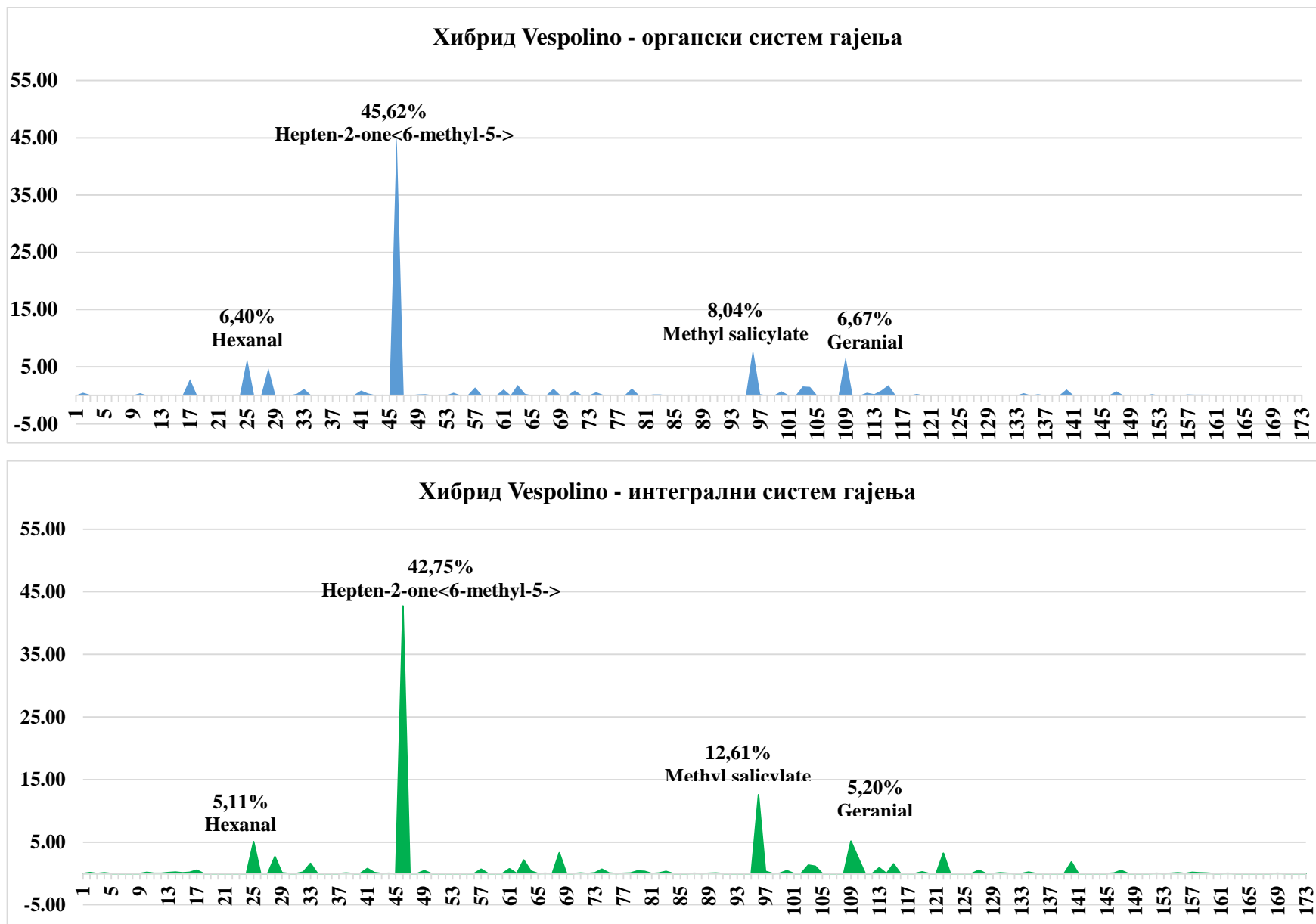
Као што је често случај са аромама другог воћа и поврћа, тешко је повезати арому парадајза са присуством или одсуством једног једињења, јер су неке од кључних арома, које имају изузетно ниске граничне вредности, присутни јако кратко.



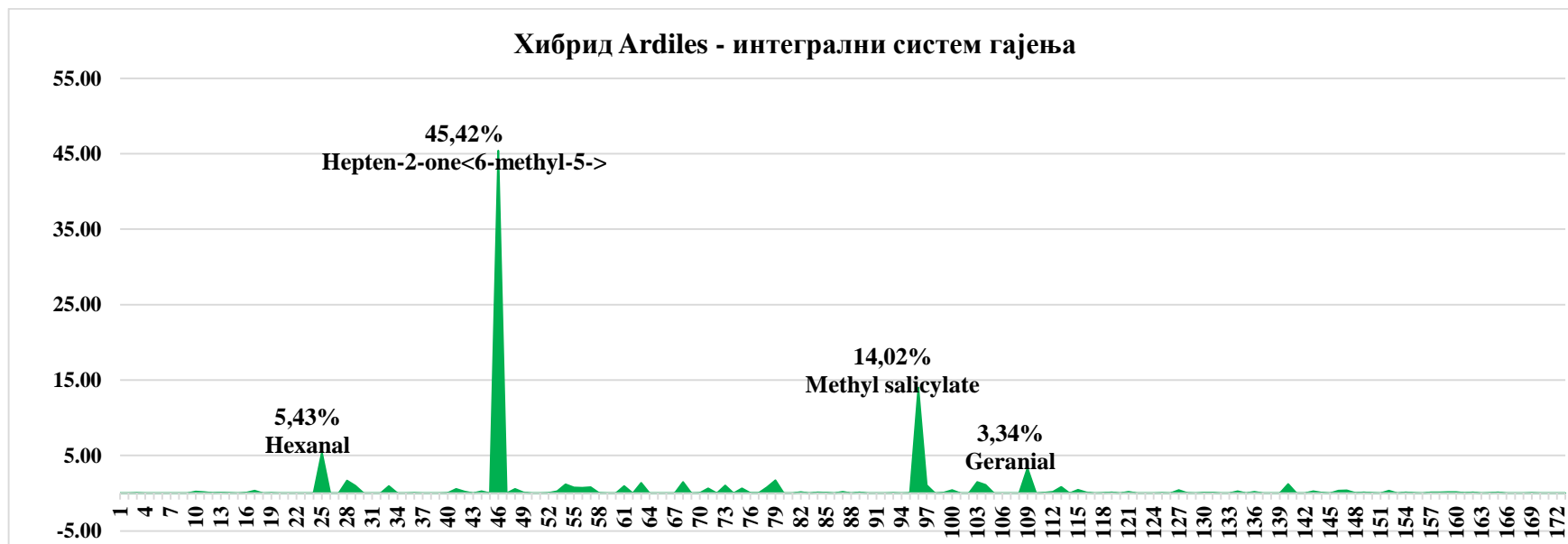
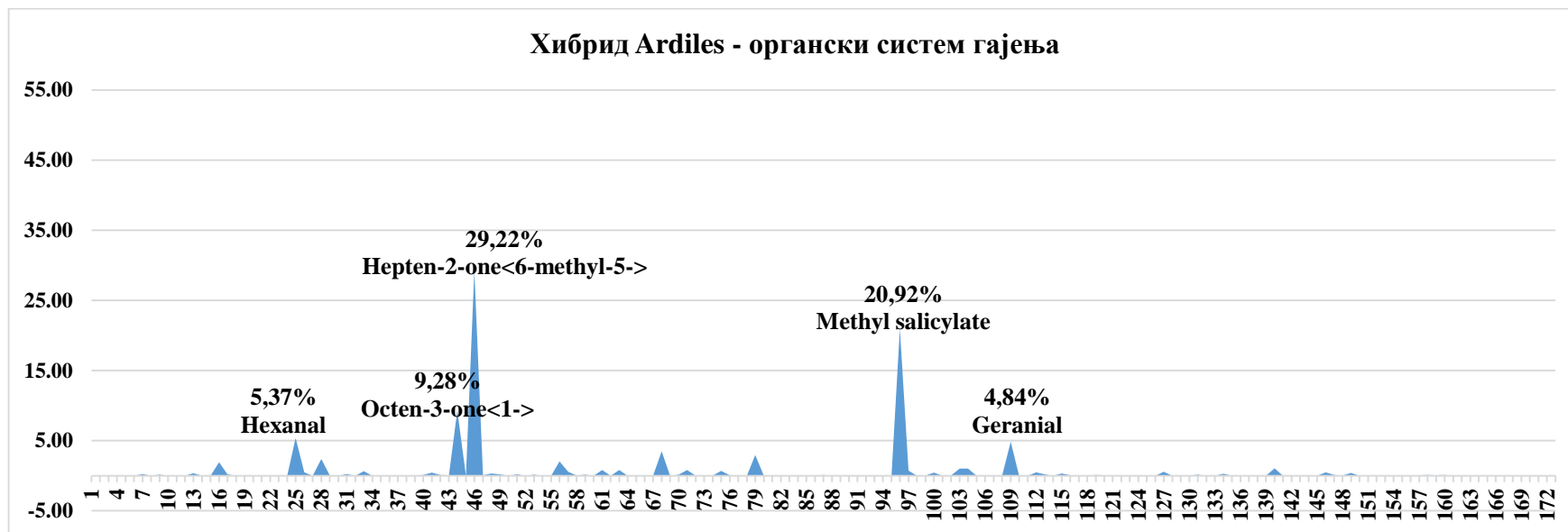
Графикон 36. Релативна заступљеност очитаних мирисних компоненти хибрида Tomagino



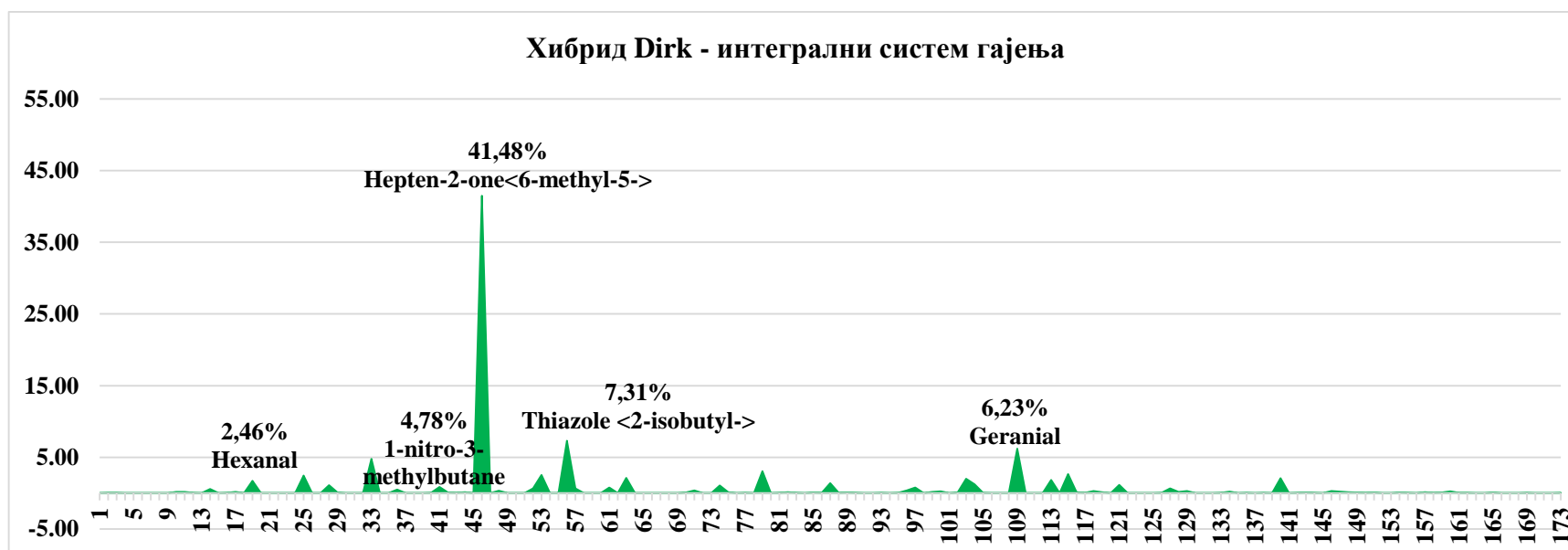
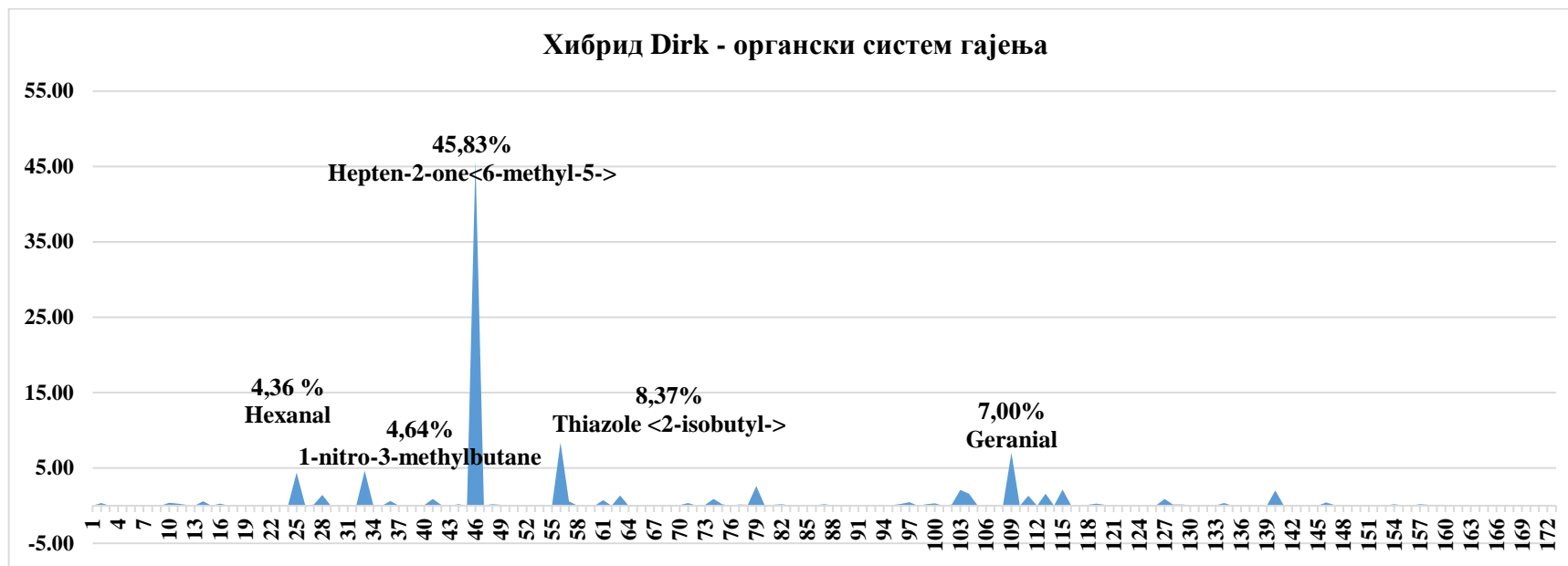
Графикон 37. Релативна заступљеност читаних мирисних компоненти хибрида Sakura



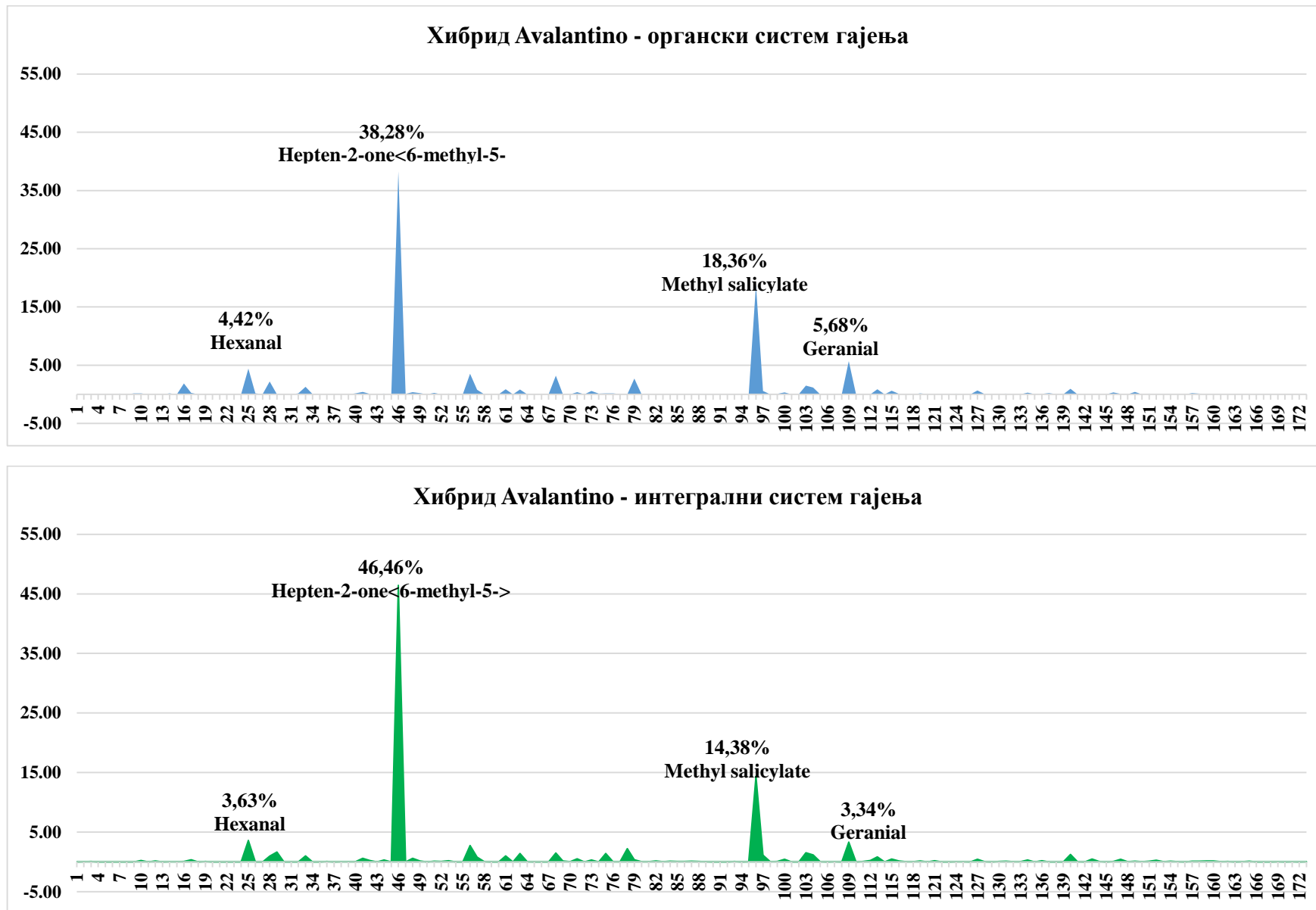
Графикон 38. Релативна заступљеност очитаних мирисних компоненти хибрида Vespolino



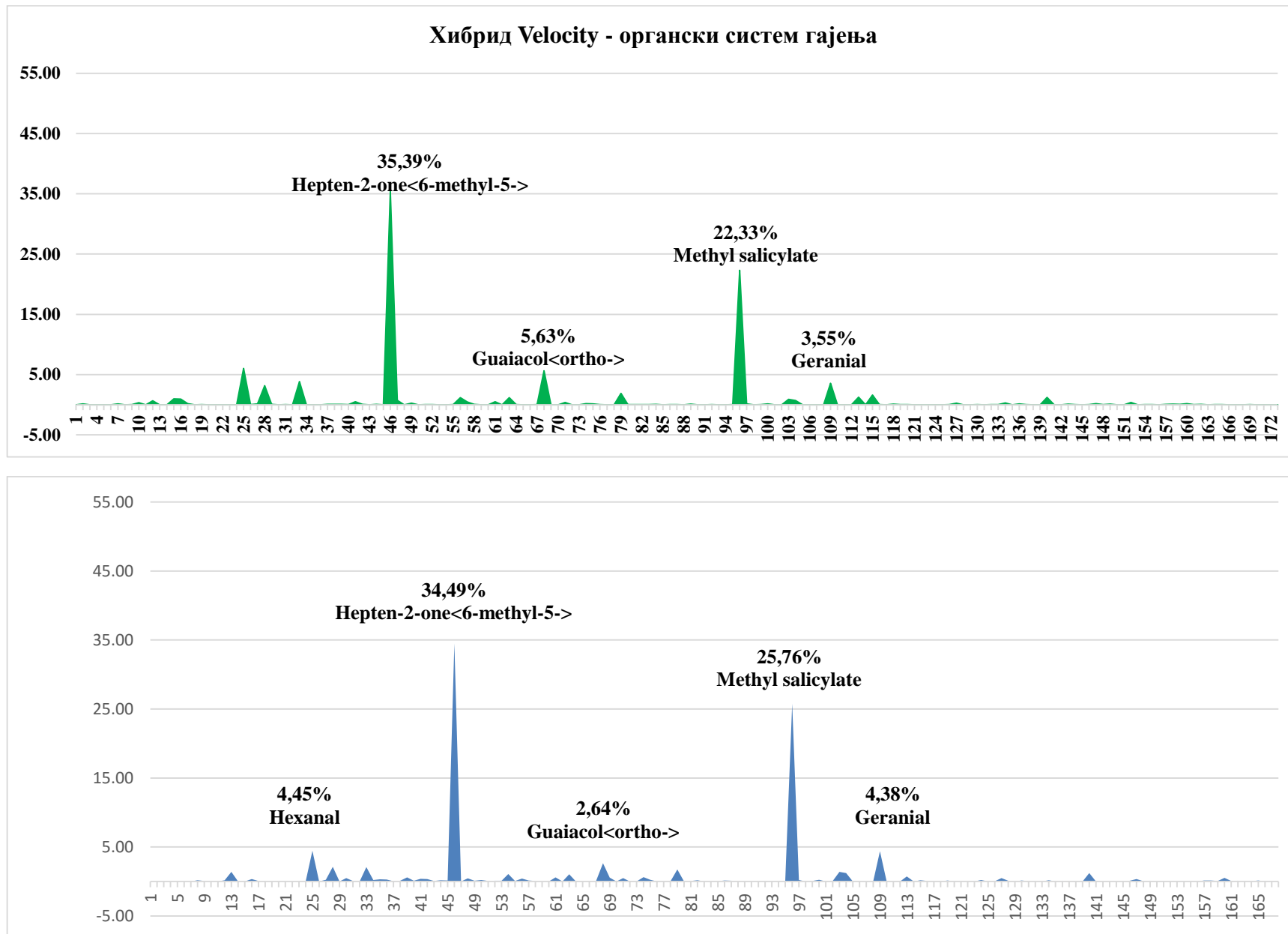
Графикон 39. Релативна заступљеност читаних мирисних компоненти хибрида Ardiles



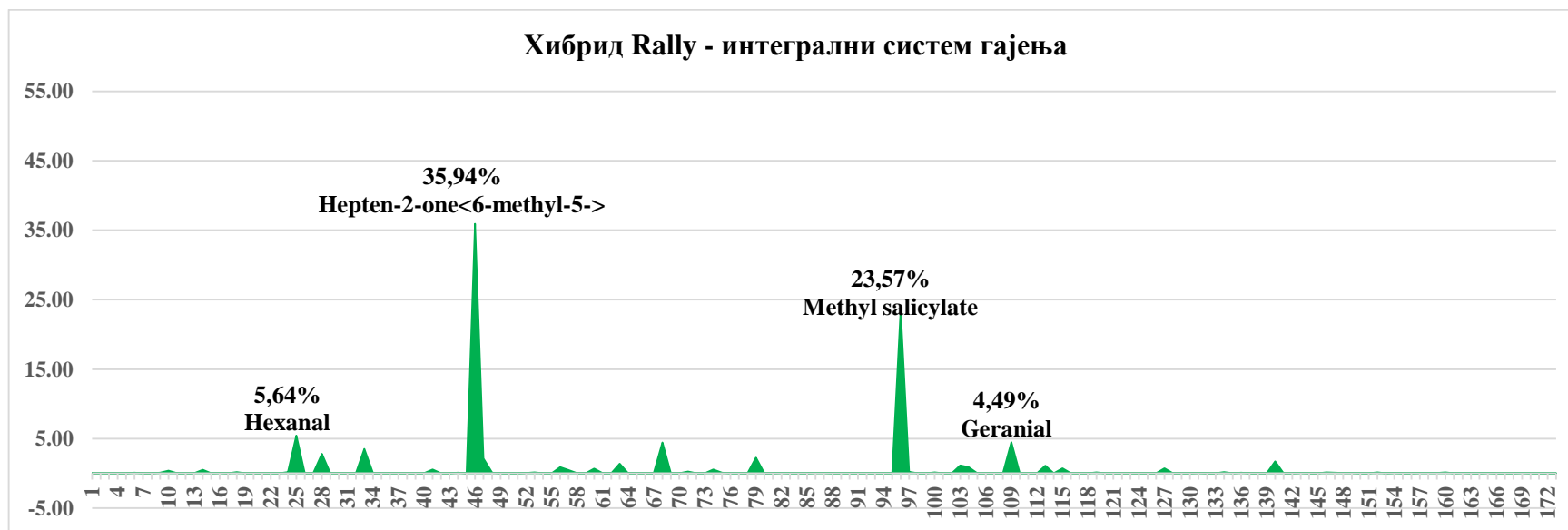
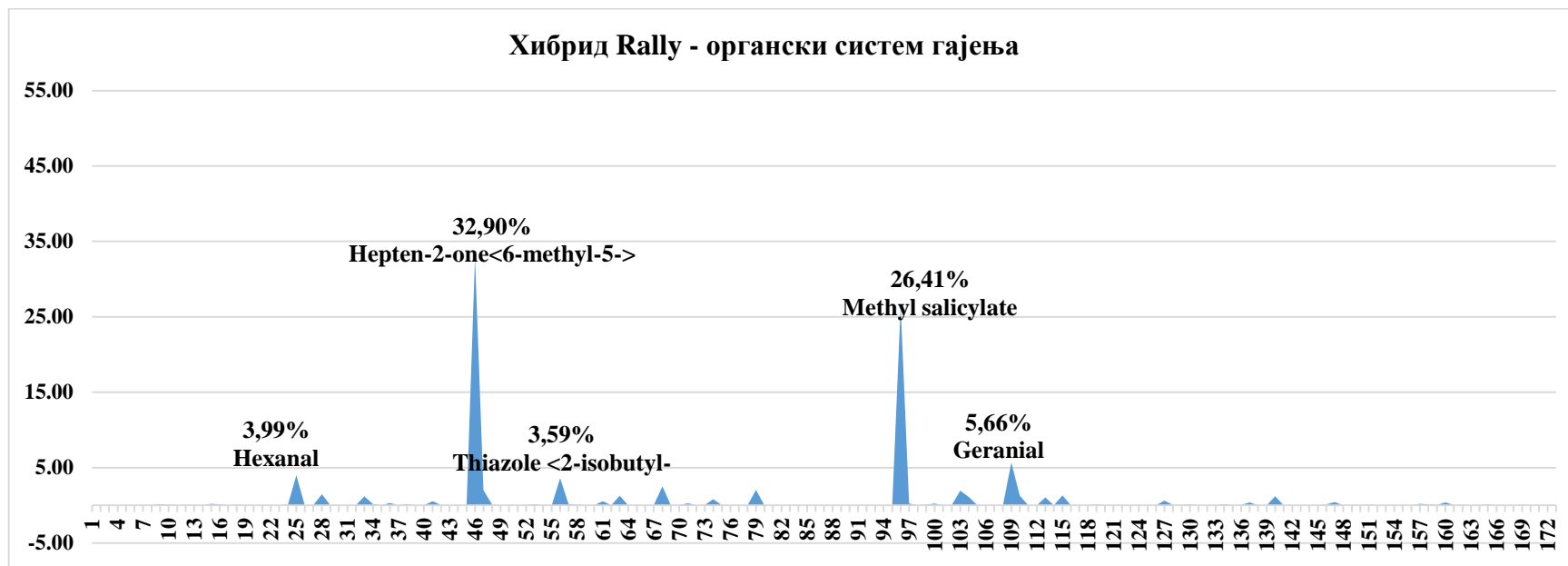
Графикон 40. Релативна заступљеност очитаних мирисних компоненти хибрида Dirk



Графикон 41. Релативна заступљеност читаних мирисних компоненти хибрида Avalantino



Графикон 42. Релативна заступљеност читаних мирисних компоненти хибрида Velocity



Графикон 43. Релативна заступљеност читаних мирисних компоненти хибрида Rally

7. ЗАКЉУЧАК

Све испитиване особине исказале су велику варијабилност што је било условљено системом гајења парадајза и генетичким разликама хибрида.

На основу добијених резултата испитивања утицаја органског и интегралног система гајења биљака на морфолошке и продуктивне особине осам хибрида парадајза могу се извести следећи закључци:

✓ Број листова, у просеку за обе године истраживања, био је за 0,97% већи код хибрида из органског система гајења. Просечно највећи број листова имали су хибриди гроздастог типа парадајза 25,13, а најмањи хибриди мини миди трешњоликог типа парадајза. Хибриди *Vespolino*, *Avalantino* и *Velocity* су у интегралном систему гајења имали већи број листова, хибрид *Rally* је имао исти број листова у оба система гајења, док су остали хибриди имали у органском систему већи број листова. Највећи број листова имао је хибрид *Dirk* 25,75 у органском систему гајења.

✓ Број цветних грана у просеку био је већи за 2,49% у узорцима из органског система гајења. Највећи број цветних грана у органском систему гајења имали су хибриди чери типа парадајза (25,94), а најмањи хибриди типа јабучара (15,31). Хибриди гроздастог типа имали су у интегралном систему гајења за 4,64% већи број цветних грана. У оквиру типа парадајза јабучар хибрид *Rally* имао је у интегралном систему гајења већи број формираних цветних грана. Највећи број цветних грана у органском систему имао је хибрид *Sakura* 27,50, а у интегралном хибрид *Dirk* 26,75. У оквиру типова парадајза, према броју формираних цветних грана могу се издвојити хибриди *Sakura* у чери типу парадајза, у мини миди трешњоликом типу хибрид *Vespolino*, а у типу јабучара хибрид *Velocity*. У интегралном систему гајења парадајза издвајају се хибрид *Dirk* у гроздастом типу и хибрид *Rally* у типу јабучар.

✓ Број плодова по цветној грани разликовао се у различитим системима гајења у просеку за обе године истраживања.

✓ У органском систему гајења број плодова по цветној грани био је за 3,48% већи него у интегралном систему гајења. Највећи број плодова по биљци имали су хибриди чери типа 17,03, а најмањи хибриди типа јабучара 3,02. Код ове особине била је највише изражена генетичка разлика хибрида. У типу чери оба хибрида имала су у органском систему већи број плодова. Остали типови парадајза су се разликовали по броју формираних плодова у зависности од система гајења. У интегралном систему гајења већи број плодова по цветној грани формирали су хибрид *Ardiles* у мини-миди трешњоликом типу, оба хибрида (*Avalantino* и *Dirk*) у гроздастом типу парадајза и хибрид *Velocity* у типу јабучара. У органском систему гајења највећи број формираних плодова имао је хибрид *Sakura* (17,78) а у интегралном систему хибрид *Dirk* (17,28). По начину гајења, према броју формираних плодова по цветној грани, за органски систем издвајају се хибриди *Sakura* у чери типу гајења, *Vespolino* у мини миди трешњоликом типу и хибрид *Rally* у типу јабучара.

✓ Просечна маса плодова била је зависна од услова средине као и система гајења. У просеку маса плодова била је већа у узорцима из интегралног система гајења за 12,88%. Највећу масу плодова у просеку имали су хибриди типа јабучара 652,02 g, а најмању хибриди чери типа

334,24 g. Оба хибрида чери типа, мини миди трешњоликог типа, и типа јабучара имали су већу масу плодова у интегралном систему гајења, док је у гроздастом типу само хибрид Avalantino имао већу масу плодова у интегралном систему гајења. Тако су се у интегралном систему издвојили хибриди Sakura у типу чери, у оквиру мини миди трешњоликог типа хибрид Ardiles, а у гроздастом типу издвојио се хибрид Avalantino, а у типу јабучара хибрид Velocity.

✓ Принос плодова испитиваних хибрида по биљци био је у просеку 4,67 kg. У органском систему гајења утврђен је већи принос плодова по биљци за 18,50%. Добијени резултати су компатибилни са резултатима броја цветних грана као и броја плодова по цветној грани. У обе године истраживања принос по биљци био је већи у органском систему гајења. Највећи принос имали су хибриди типа јабучара 6,55 kg што је компатибилно са масом плодова. Најмањи принос по биљци имали су хибриди типа чери парадајза 2,91 kg. Сви хибриди, у припадајућим типовима, имали су већи принос плодова по биљци у органском систему гајења. По висини приноса у чери типу издвојио се хибрид Sakura, у мини миди трешњоликом типу хибрид Ardiles, у гроздастом типу хибрид Dirk и у типу јабучара издвојио се хибрид Velocity, који је имао и највећи принос у односу на остале хибриде.

✓ Садржај укупно растворљивих материја Brix у свежим плодовима парадајза у просеку је био 5,49%. У органском систему гајења садржај Brix-а био је за 7,56% већи него у интегралном систему гајења. Садржај растворљивих материја у плодовима парадајза био је највећи код хибрида Tomagino, што је утицало да је у типу чери парадајза утврђен и највећи Brix у просеку. У оквиру мини-миди трешњоликог типа издвојио се хибрид Vespolino, у гроздастом типу хибрид Avalantino и у типу јабучара хибрид Velocity. Код оба хибрида типа јабучара утврђен је најмањи садржај укупно растворљивих материја Brix.

✓ Према морфолошким и продуктивним особинама може се закључити да су се у органском систему гајења хибриди груписали у две групе Tomagino и Sakura затим Vespolino и Ardiles. У групу хибрида из интегралног система гајења груписали су се хибриди Avalantino и Rally, затим, Dirk и Velocity. У интегралном систему гајења груписали су се са најмањим разликама хибриди Tomagino и Sakura и тој групи се уврстио хибрид Vespolino. Другу групу чине хибриди Ardiles, Dirk, Rally, Velocity и Avalantino.

✓ За одређивање биолошке вредности плодова испитиваних хибрида урађена је оптимизација поступка екстракције у циљу развоја оптималне методе за изоловање фракције који дефинишу биолошку вредност плодова парадајза. За екстракцију су примењене две методе (метанол са хлороводоничном киселином и смеша ацетона и воде). У циљу даље оптимизације и одабира најбољег поступка екстракције урађена је квантификација полифенола и одређен је полифенолни профил плодова испитиваних хибрида. Резултати су показали постојање разлика у броју полифенолних једињења екстрахованих различитим методама. На основу приказаних резултата утврђено је да је метода са ацетон/вода поузданија за утврђивање укупних полифенола.

✓ Добијени резултати указују на постојање разлике садржаја полифенола који је зависио од хибрида, типа екстракције и система гајења. У органском систему гајења утврђен је већи садржај укупних полифенола за 12,19%. Највећи садржај укупних полифенола у органском и интегралном систему гајења утврђен је код хибрида Tomagino. Најмањи садржај полифенола у оба система гајења имали су плодови хибрида Ardiles. Садржај укупних полифенола у оба система гајења био је већи при екстракцији ацетон/вода.

✓ У плодовима испитиваних хибрида квантификоване су 22 фенолне киселине. Број фенолних киселина у плодовима свих хибрида разликовао се у зависности од методе екстракције и хибрида. Већи број квантификованих фенолних киселина био је у екстракцији ацетон/вода

(17). У обе екстракционе методе код свих испитиваних хибрида издвојене су *p*-кумароил-хексозид, 5-*O*-кофеоилхининска киселина, кофеинска киселина, 5-*O-p*-кумароилхининска киселина, дикофеоилхининска киселина-дихексозид, 5-*O*-кофеоилхининска киселина метил-естар, дикофеоилхининска киселина, дикофеоилхининска киселина-хексозеил, дикофеоилхининска киселина, кофеоил-румариол-хексоза, дикофеоилхининска киселина 2, ферулинска киселина, кофеоил-*p*-кумароилхининска киселина, трикофеоилхининска киселина. У обе екстракционе методе према броју квантификованих фенолних киселина издвојили су се хибриди Sakura и Ardiles, а најмањи код хибрида Tomagino и Velocity. Исти број квантификованих фенолних киселина у обе екстракције имали су хибриди Ardiles, Avalantino и Dirk.

✓ Садржај флавоноида био је различит у зависности од хибрида и методе екстракције. На основу резултата садржаја флавоноида у органском систему гајења закључено је да се издвојило 13 флавоноида у обе екстракције у плодовима свих хибрида: рутин; кверцетин 3-*O*-глукозид; кемпферол; 7-*O*-(6"-рамнозил)-хексозид; каемпферол 3-*O*-глукозид; ериодиктиол; кверцетин дериват 1; нарингенин 7-*O*-хексозид; кверцетин дериват 2; дихидрокаемпферол; апигенин; нарингенин; хесперетин и кемпферол. При различитим екстракцијама издвојио се различити број флавоноида. У просеку за обе екстракције у плодовима хибрида Sakura издвојен је најмањи број флавоноида, а у плодовима хибрида Avalantino, Dirk и Rally издвојен је највећи број флавоноида. Најзаступљенија фенолна киселина била је дикофеоилхининска киселина, док је доминантан флавоноид био кверцетин. Флавоноиди хрисоериол и нарингин су се при екстракцији А, издвојили само код хибрида Dirk, а при екстракцији Б само код хибрида Avalantino.

✓ Укупна антиоксидативна активност у плодовима хибрида парадајза била је зависна од хибрида и екстракције. У узорцима плодова из органског система гајења била је већа у односу на антиоксидативну активност у плодовима из интегралног систем гајења за 15,20%. Највећа антиоксидативна активност била је код хибрида Tomagino ($162,0 \text{ mM} \cdot \text{TE} \cdot \text{kg}^{-1}$) у органском систему гајења, док је у интегралном систему била код хибрида Vespolino ($134,3 \text{ mM} \cdot \text{TE} \cdot \text{kg}^{-1}$). Хибриди Ardiles и Avalantino, иако не припадају истом типу, у интегралном систему гајења имали су исту антиоксидативну вредност $118,1 \text{ mM} \cdot \text{TE} \cdot \text{kg}^{-1}$, што је уједно био најмањи антиоксидативни потенцијал, односно имају најмању способност уклањања радикала DPPH. У органском систему гајења најмањи антиоксидативни потенцијал имао је хибрид Avalantino ($131,9 \text{ mM} \cdot \text{TE} \cdot \text{kg}^{-1}$), те се за овај хибрид може рећи да у оба система гајења, има најмањи антиоксидативни потенцијал.

✓ Просечан садржај укупних шећера у плодовима парадајза из органског система гајења биљака био је за 4,00% већи него у плодовима из интегралног система. Највећи просечан садржај укупних шећера по типовима парадајза у оба система гајења имао је мини миди трешњолики тип парадајза ($5,88 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ у интегралном и $6,21 \text{ g} \cdot 100 \cdot \text{g}^{-1}$ у органском систему). Појединачно по хибридима, највећи садржај укупних шећера имао је хибрид Tomagino ($6,34 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$) у органском систему, док је у интегралном систему гајења највећи садржај шећера утврђен у плодовима хибрида Ardiles ($6,11 \text{ g} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$). Најмањи садржај укупних шећера утврђен је код хибрида Rally у оба система гајења ($5,07 \text{ g} \cdot 100 \cdot \text{g}^{-1}$ у органском и $4,90 \text{ g} \cdot 100 \cdot \text{g}^{-1}$ у интегралном систему гајења).

✓ Плодови испитиваних хибрида парадајза имали су у оба система највећи садржај фруктозе и глукозе. У интегралном систему гајења садржај глукозе се кретао од $1,51 \text{ g} \cdot 100 \cdot \text{g}^{-1}$ хибрид Sakura до $1,87 \text{ g} \cdot 100 \cdot \text{g}^{-1}$ хибрид Dirk. Садржај фруктозе се кретао од $1,53 \text{ g} \cdot 100 \cdot \text{g}^{-1}$ хибрид Sakura до $1,89 \text{ g} \cdot 100 \cdot \text{g}^{-1}$ хибрид Avalantino. У органском систему гајења садржај глукозе се

кретао од $1,66 \text{ g} \cdot 100 \cdot \text{g}^{-1}$ хибрид Rally до $1,87 \text{ g} \cdot 100 \cdot \text{g}^{-1}$ хибрид Dirk, а фруктозе од $1,71 \text{ g} \cdot 100 \cdot \text{g}^{-1}$ хибрид Sakura до $1,89 \text{ g} \cdot 100 \cdot \text{g}^{-1}$ хибрид Avalantino. Хибрид Avalantino је у оба система гајења имао исти садржај фруктозе. На основу анализираних односа фруктозе и глукозе, у просеку, утврђено је, да је у органском систему гајења тај однос био већи, те се може закључити да је у органском систему гајења дошло до повећања осталих типова шећера у плодовима парадајза.

✓ На основу резултата ПСА анализе издвојених микрокомпоненти шећерног профила издвојили су се шећери мелибиоза и трехалоза као маркери за одвајање система гајења, односно код органског система гајења садржај ових шећера је статистички значајно већи него када је интегрални систем гајења парадајза у питању.

✓ На основу резултата садржаја хемијских елемената у плодовима парадајза испитиваних хибрида, закључује се да је издвојено укупно 44 хемијска елемента који могу послужити као потенцијални фактор за разликовање система гајења. Утврђено је седам макроелемената. У интегралном систему утврђене су веће количине Са, К и Р, што може бити резултат начина исхране биљака.

✓ Поред макроелемената квантификовано је 16 микроелемената. У оба система гајења утврђена је велика варијабилност микроелемената код свих типова парадајза. У плодовима хибрида из органског система гајења утврђено је присуство Mn, Zn, Mo, Cd, Co, As и Cr, док је у плодовима из интегралног система гајења утврђено присуство Al, Cu, Pb и Hg. Све утврђене вредности испитиваних микроелемената су испод границе максимално дозвољених.

✓ На основу резултата о садржају ретких земљишних метала у плодовима парадајза издвојено је 22 ретка земљишна метала. На основу резултата њихових концентрација закључује се да је постојала велика варијабилност у зависности од хибрида и система гајења. Од свих испитиваних ретких земљишних метала, само Se и La имали су већи садржај у плодовима из органског система гајења.

✓ За елементе Al, Mn, As, Pb, Sc, Ga, Tb, Er, Tm, Lu, Tl, Th, и U може се рећи да представљају значајну разлику између органског и интегралног производног система те се могу узети као параметри идентификације система гајења парадајза.

✓ На основу добијених резултата могу се добити информације за боље разумевање усвајање хранива из земљишта. Добијени резултати могу да послуже као потенцијални индикатор разликовања органског од интегралног система гајења на одређеној локацији. На основу резултата концентрације ретких земљишних метала у плодовима, пружа се могућност да се процени који елементи би могли послужити као потенцијални индикатори, како би се потврдила аутентичност производа и пружити довољно информација потрошачима при избору хране.

✓ У циљу утврђивања биолошки вредних компоненти плодова испитиваних хибрида парадајза утврђене су карактеристичне 173 лако-испарљиве мирисне компоненте. Најзаступљенија очитана компонента код свих хибрида је 6-метил-5-хептен-2-он. На основу ПСА модела, може се закључити да је између хибрида Avalantino, Velocity, Rally, Ardiles у органском систему гајења и хибриди Velocity, Rally у интегралном систему гајења, утврђена највећа варијабилност у односу на остале хибриде. Код хибрида Dirk и Sakura начин гајења није имао велики утицај на испитиване параметре.

✓ Може се закључити да код хибрида као што су Rally, Velocity, Tomagino и Sakura различити начини гајења немају превелик утицај на арому плодова парадајза, док је код хибрида Avalantino (тип гроздасти) и Ardiles (мини миди трешњолики тип) начин гајења имао велики утицај на арому плодова.

8. ЛИТЕРАТУРА

1. Abdalla A. A., Verkerk K. (1968): Growth, flowering and fruit-set of the tomato at high temperature, The Netherlands *Journal of Agricultural Sciences* (16), 71-76.
2. Abdel-shafy H. I., Mansour M. S.M., (2017): Polyphenols: Properties, Occurrence, Content in Food and Potential Effects.Environmental, *Science and Engineering*, (6), 232-261
3. Adekiya, A.O., Agbede, T.M. (2009): Growth and Yield of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) as Influenced by Poultry Manure and NPK Fertilizer. Emir Journal of *Food Agriculture*, 21, 10-20. doi.org/10.9755/ejfa.v21i1.5154
4. Ademiluyi A. O., Oboh G. (2013). Soybean phenolic-rich extracts inhibit key-enzymes linked to type 2 diabetes (α -amylase and α -glucosidase) and hypertension (angiotensin I converting enzyme) in vitro. *Experimental and Toxicologic Pathology*, (65), 305-309.
5. Adesemoye A.O., Obini M., Ugoji E.O. (2008): Comparison of plant growth-promotion with *Pseudomonas aeruginosa* and *Bacillus subtilis* in three vegetables. *Brazilian Journal of Microbiology* (39), 423–426.
6. Jakšić S., Vučković M. S., Vasiljević S. Dozet G. Grahovac N., Popović V., Sunjka D. (2013): Accumulation of heavy metals in *Medicago sativa* L. and *Trifolium pratense* L. at the contaminated fluvisol *Hemijaska Industrija* 67 (1):95-101. 10.2298/HEMIND1203302045J
7. Хаџивуковић С. (1989): Статистика, треће допуњено издање, преивредни преглед Београд.
8. Santos, B.M.; Esmel, C.E.; Rechcigl, J.E.; Moratinos, H. (2007): Effects of sulfur fertilization on tomato production. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 120, 189–191.
9. De Souza Silva, M.L.; Trevizam, A.R.; de Cássia Piccolo, M.; Furlan, G. (2014): Tomato production in function of sulfur doses application. *Appl. Res. Agrotech.* 7, 47–54.
10. White P. J., Broadley M. R. (2005): Trends in plant Science, 10(12) 586-593.
11. Akroum S., Bendjeddou D. Satta D., :Lalaoui K. (2010): Antibacterial, antioxidant and acute toxicity tests on flavonoids extracted from some medicinal plants, *Interantion Journal of Green Pharmacy* 4(3), doi.org/10.410.3/0973-8258.69147
12. Alexander L., Grierson D. (2002). Ethylene biosynthesis and action in tomato: a model for climacteric fruit ripening. *Journal of Experimental Botany*, (53), (377), 2039–2055. doi.org/10.1093/jxb/erf072
13. Almaghrabi O.A., Massoud S.I., Abdelmoneim T.S. (2013): Influence of inoculation with plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on tomato plant growth and nematode reproduction under greenhouse conditions, *Saudi Journal of Biological Sciences* (20), 57–61.
14. Anjum S. A., Wang L. C., Farooq M., Hussain M., Xue L. L., Zou C. M. (2011): Brassinolide application improves the drought tolerance in maize through modulation of enzymatic antioxidants and leaf gas exchange, *Journal of Agronomy and Crop Science*, doi.org/10.1111/j.1439-037X.2010.00459.x

15. Ansary S.H. (2006): Breeding tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) tolerant to high temperature stress. PhD Thesis, Bidhan Chandra Krishi Viswavidya-laya, West Bengal, India, 147.
16. Aruoma, O. I. (2003). Methodological considerations for characterizing potential antioxidant actions of bioactive components in plant foods. *Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*, 523, 9-20.
17. Arzani K., Bahadori F., and Pira S (2009): Paclobutrazol Reduces Vegetative Growth and Enhances Flowering and Fruiting of Mature 'J.H. Hale' and 'Red Skin' Peach Trees Department of Horticultural Science, *Hort. Environ. Biotechnol.* 50(2) 84-93.
18. Arzani, K, D.E.S. Wood, and G.S. Lawes. (2000): Influence of first season application of paclobutrazol, root-pruning, and regulated deficit irrigation on second season flowering and fruiting of mature 'Sundrop' apricot trees. *Acta Hort.* 516:75-82.
19. Asensio E., Sanvicente I., Mallor C., Menal-Puey S. (2019): Spanish traditional tomato. Effects of genotype, location and agronomic conditions on the nutritional quality and evaluation of consumer preferences. *Food Chemistry*, (270), 452–458. doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.07.131
20. Aslam H., Ahmad S.R., Anjum T., Akram W. (2018): Native halotolerant plant growth promoting bacterial strains can ameliorate salinity stress on tomato plants under field conditions. *International Journal of Agriculture and Biology*, (20), 315–322
21. Baba Z.A., Tahir S., Wani F.S., Hamid B., Nazir M., Hamid B. (2018): Impact of Azotobacter and inorganic fertilizers on yield attributes of tomato. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, (7), 3803–3809.
22. Bai Y., Lindhout P. (2007): Domestication and breeding of tomatoes: what have we gained and what can we gain in the future, *AnnBot* (100), 1085—1094. doi.org/10.1093/aob/mcm150
23. Baldwin A.E., Nisperos-Carriedo O. M., Scott W.J. (1992): Tomato flavor volatile profiles: Cultivar and harvest maturity effects. *Tomato Quality Wkshp. Proc. No.* (502), 18–29.
24. Baldwin E.A., Scott W J., Shewmaker K.C., Calgene Schuch W. (2001): Flavor Trivia and Tomato Aroma: Biochemistry and Possible Mechanisms for Control of Important Aroma Components *Hortscience*, 35 (6), 1013-1022.
25. Barros L., Dueñas M., Pinela J., Carvalho M.A., Buelga S.C., Ferreira I.C.F.R. (2012): Characterization and quantification of phenolic compounds in four tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) Farmers Varieties in northeastern Portugal homegardens *Plant Foods for Human Nutrition*, 67 (3), 229-234. doi. org/10.1007/s11130-012-0307-z
26. Barry C. S., Giovannoni, J. J. (2007): Ethylene and fruit ripening. *Journal Plant Growth Regulation*, 26, 143– 159. https://doi.org/10.1007/s00344-007-9002-y
27. Baslam M., Garmendia I., Goicoechea N. (2011): Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) Improved Growth and Nutritional Quality of Greenhouse-Grown Lettuce, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 59 (10), 5504-55015. doi 10.1021/jf200501c
28. Bénard C., Gautier H., Bourgaud F., Grasselly D., Navez B., Caris-Veyrat C., Weiss M., Génard M. (2009): Effects of low nitrogen supply on tomato (*Solanum lycopersicum*) Fruit yield and quality with special emphasis on sugars, acids, ascorbate, carotenoids, and phenolic compounds. *J. Agric. Food Chem.*, 57 (10), 4112–4123.
29. Bender I., Raudseping M., Vabrit S. (2008): Effect of Organic Mulches on the Growth of Tomato Plants and Quality of Fruits in Organic Cultivation *Acta Horticulturae* (779): 341-346. doi:10.17660/ActaHortic.2008.779.42

30. Berg G. (2009): Plant–microbe interactions promoting plant growth and health: perspectives for controlled use of microorganisms in agriculture, *Applied Microbiology and Biotechnology* 84, 11-18.
31. Bergougnoux, V. (2013): The history of tomato: From domestication to biopharming. *Biotechnology Advances* 32(1):170-189.
32. Bertin N., Lecomte A., Brunel B., Fishman S., Genard M. (2007): A model describing cell polyploidization in tissues of growing fruit as related to cessation of cell proliferation *Journal of Experimental Botany.*, (58), 1903 – 1913. <https://doi.org/10.1093/jxb/erm052>
33. Dramićanin A. (2022): Fitohemijski profil krtola kao pokazatelj porekla i načina proizvodnje krompira, Doktorska disertacija, Univerzitet Beograd, Hemijski fakultet.
34. Biais B., Bénard C., Beauvoit B., Colombié S., Prodhomme D., Ménard G., Bernillon S., Gehl B., Gautier H., Ballias P., Mazat J.P., Sweetlove L., Génard M., Gibon, Y. (2014): Remarkable reproducibility of enzyme activity profiles in tomato fruits grown under contrasting environments provides a roadmap for studies of fruit metabolism. *Plant Physiology*, 164, (3):1204-1221
35. Blagojević, D. (2019). Antioksidativne karakteristike odabranih vrsta paradajza Antioxidant properties of selected tomato. Master thesis. Department of Chemistry, Faculty of sciences and mathematics, University of Niš, Serbia.
36. Böhm V. (2012). Lycopene and heart health. *Molecular Nutrition & Food Research*, (56), 296-303.
37. Bokan N. (2014): Ekosela: subpolitički odgovor na neodrživost, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Hrvatska, 45-70 doi.org/10.5673/sip.54.1.3
38. Bokan N., Paunović A., Tomić D., Pucarević M., Panković D., Jovanović Lj., Dugalić G., Petrović M. (2014): Suzbijanje korova u organskoj poljoprivredi. XIX Savetovanje o biotehnologiji, 07-08. mart, Agronomski fakultet Čačak, 19, (21), 149-153.
39. Brandt S., Pek Z., Barna E., Lugasi A., Helyes L. (2006): Lycopene content and colour of ripening tomatoes as affected by environmental conditions. *Journal Sci. Food Agric.*, (86), 2006, 568-572.
40. Bressy F.C.; Brito G.B.; Barbosa I.S.; Teixeira L.S.; Korn M.G.A. (2013): Determination of trace element concentrations in tomato samples at different stages of maturation by ICP OES and ICP-MS following microwave-assisted digestion. *Microchem. J.*, (109), 145–149.
41. Bridges E.M., Oldeman L.R. (1999): Global Assessment of Human-Induced Soil Degradation. *Arid Soil Res Rehab* 13:319–325
42. Bulgari R., Cocetta G., Trivellini A., Vernieri P., Ferrante A. (2014): Biostimulants and crop responses: a review, *Biol. Agric. Hortic.* (31), 1–17. [doi: 10.1080/01448765.2014.964649](https://doi.org/10.1080/01448765.2014.964649)
43. Buttery R.G., Ling L.C., (1993): Volatile components of tomato fruit and plant parts: Relationship and biogenesis. In: ACS symposium series, (25) 23-34
44. Buttery R.G., Teranishi R., Ling L.C., (1987): Fresh tomato aroma volatiles: A quantitative study. *J. Agric. Food Chem.* (35), 540 – 544.
45. Caliman F. R. B., Silva D. J. H. D., Stringheta P. C., Fontes P. C. R., Moreira G. R., Mantovani E. C. (2010): Quality of tomatoes grown under a protected environment and field conditions. *Idesia*, 28 (2), 75-82.
46. Mengel, Konrad, Ernest A. Kirkby, Harald Kosegarten, and Thomas Appel. (2001): Plant Water Relationships. In Principles of Plant Nutrition, *Springer* 181–242.
47. White, Philip J., and Martin R. Broadley. (2009): Biofortification of Crops with Seven Mineral Elements Often Lacking in Human Diets—Iron, Zinc, Copper, Calcium, Magnesium, Selenium and Iodine. *New Phytologist* 182 (1): 49–84.

48. Bolouri Moghaddam, Mohammad Reza, and Wim Van den Ende. (2013): Sugars, the Clock and Transition to Flowering. *Frontiers in Plant Science* 4: 22.
49. Calvo P., Nelson L., Kloepper J. W. (2014): Agricultural uses of plant biostimulants, *Plant Soil*, (383), 3–41. doi: 10.1007/s11104-014-2131-8
50. Camejo D, Rodriguez P, Morales MA, Dell'Amico JM, Torrecillas A, Alarcon JJ (2005): High temperature effects on photosynthetic activity of two tomato cultivars with different heat susceptibility, *Journal of Plant Physiology* (162), 281-289.
51. Camejo D., Rodriguez P., Morales M. A., Dell Amico J. M., Torrecillas A., Alarcon J. J. (2005): High temperature effects on photosynthetic activity of two tomato cultivars with different heat susceptibility, *Journal Plant Physiol* 162 (3) DOI: 10.1016/j.jplph.2004.07.014 281-289
52. Campos m., R., S., Gomez R., K., Ordonez M., Y., Ancona D., B. (2013): Polyphenols, Ascorbic Acid and Carotenoids Contents and Antioxidant Properties of Habanero Pepper (*Capsicum chinense*) Fruit, Faculty of Chemical Engineering, Autonomous University of Yucatán, Mérida, Mexico. *Food and nutrition Sciences* 10.4236/fns.2013.48A006
53. Carbonaro M., Mattera M., Nicoli S., Bergamo P., Cappelloni M. (2002): Modulation of antioxidant compounds in organic vs conventional fruit (peach, *Prunus persica* L., and pear, *Pyrus communis* L.), *J Agric Food Chem* 11;50 (19):5458-62. doi: 10.1021/jf0202584.
54. Carillo, P., Kyratzis, A., Kyriacou, M. C., Dell'Aversana, E., Fusco, G. M., Corrado, G., et al. (2020). Biostimulatory action of arbuscular mycorrhizal fungi enhances productivity, functional and sensory quality in 'Piennolo del vesuvio' Cherry tomato landraces. *Agron.* (10), 911. doi: 10.3390/AGRONOMY10060911
55. Chanforan C., Loonis M., Mora N., Caris-Veyrat C., Dufour, C. (2012): The impact of industrial processing on health-beneficial tomato microconstituents. *Food Chemistry*, (134), 1786-1795.
56. Charles WB, Harris RE (1972) Tomato fruit set at high and low temperature, *Canadian Journal of Plant Science* (52), 497.
57. Chitwood D.H., Ranjan A., Kumar R., Ichihashi Y., Zumstein K., Headland LR., Ostria-Gallardo E., Aguilar-Martinez J.A., Bush S., Carriedo L. (2014): Resolving distinct genetic regulators of tomato leaf shape within a heteroblastic and ontogenetic context, *Plant Cell* (26): 3616–3629.
58. Chowdappa P., Kumar S.M., Lakshmi M.J., Upreti, K.K. (2013): Growth stimulation and induction of systemic resistance in tomato against early and late blight by *Bacillus subtilis* OTPB1 or *Trichoderma harzianum* OTPB3. *Biological Control* (65), 109–117.
59. Colla G., Roupheal Y., Canaguier R., Svecova E., Cardarelli M. (2014): Biostimulant action of a plant-derived protein hydrolysate produced through enzymatic hydrolysis, *Front. Plant Sci.* (5): 448, doi: 10.3389/fpls.2014.00448.
60. Corabonaro M., Mattera M., Nicoli S., Bergamo P., Cappelloni M. (2002): Modulation of antioxidant compounds in organic vs. conventional fruit (peach, *Prunus persica* L., and pear, *Pyrus communis* L.) *J. Agric. Food Chem.* 50(19):5458-62. doi: 10.1021/jf0202584
61. Costa J.M., Heuvelink E., Botden N. (2004): Greenhouse horticulture in China, Situation and Prospects. Ponsen & Looijen BV, Wageningen, The Netherlands
62. Cruz-Carrión Á., Ruiz de Azua J.M., Bravo I.F., Aragonès G, Muguerza B., Suárez M., Arola-Arnal A. (2021): Tomatoes consumed in-season prevent oxidative stress in Fischer 344 rats, Impact of geographical origin, *Food & Function* 10.1039/D1FO00955A
63. Cvijanović G., Simin Lj., Stepić V., Đurić N., Marinković J., Đukić V., Cvijanović V.(2019): Uticaj efektivnih mikroorganizama na visinu prinosa zrna kukuruza i biogenost zemljišta, Zbornik radova naučni skup sa međunarodnim učešćem, Selo i poljoprivreda, Univerzitet Bjeljina, BiH, ISBN 978-99976-751-2-5, 124-132

64. D'Arcy WD. "The classification of the Solanaceae, *Annals of the Missouri Botanical Garden* 59, (2) 262-278
65. Dai J., Mumper R.J., (2010): Review Plant Phenolics: Extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties, *Molecules*, 15, 7313-7352, 2010.
66. Davis J. M., Sanders D. C., Nelson P. V. Lengnick L., Sperry W.J. (2003): Boron improves growth, yield, quality, and nutrient content of tomato, *A. Amer. Soc. Hort. Sci.* 128 (3):441–446.
67. Ddamulira G., Idd R., Namazzi S., Kalali F., Mundingotto J., Maphosa M. (2019): Nitrogen and potassium fertilizers increase cherry tomato height and yield, *Journal of Agricultural Science*; 11, (13); 48-55, doi:10.5539/jas.v11n13p48 1 ISSN 916-9752
68. De Magalhaes J.R., Silva W.L.D.E., Monnerat P.H. (1981): Evaluation of levels and methods of boron application in tomato. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira* 16 (2):153–159
69. Decoteau, D.R. (2013): Leaf Area Distribution of Tomato Plants as Influenced by Polyethylene Mulch Surface Color, *Hort Technology* 17(3), ISSN : 1063-0198 341-345
70. Detweiler A. J., Noordijk H., Bell N.N.C., Bubl C.E. (2014): Grow your own tomatoes and tomatillos. (<https://catalog.extension.oregonstate.edu/ec1333>).
71. Di Mola I. Cozzolino E., Ottaiano L., Nocerino S., Roupheal Y., Colla G., El Nakhel C., Mori M. (2020): Nitrogen Use and Uptake Efficiency and Crop Performance of Baby Spinach (*Spinacia oleracea* L.) and Lamb's Lettuce (*Valerianella locusta* L.) Grown under Variable Sub-Optimal N Regimes Combined with *Plant-Based Biostimulant Application Agronomy* 10(2) 278 doi 10.3390/agronomy10020278
72. Domenech J., Reddy M.S., Kloepper J.W., Ramos B., Gutierrez-Manero J. (2006): Combined application of the biological product LS213 with *Bacillus*, *Pseudomonas* or *Chryseobacterium* for growth promotion and biological control of soil-borne diseases in pepper and tomato. *Biological Control* (51), 245.
73. Dorais M., Papadopoulous A.P., Gosselin A. (2004): Greenhouse tomato fruit quality. In: *Horticultural Reviews* 30 (Janick J., ed.). John Willey & Sons Inc., Hoboken, USA, 163-184.
74. Dramićanin A.; Andrić F.; Mutić J.; Stanković V.; Momirović N.; Milojković -Opsenica D. (2021) Content and distribution of major and trace elements as a tool to assess the genotypes, harvesting time, and cultivation systems of potato. *Food Chem.*, 354, 1–9.
75. Đukić D., Jemcević V., Mandić L. (2007): Mikroorganizmi i alternativna
76. Dun E., A., Saint Germain de A., Rameau C., Beveridge C. A. (2012): Antagonistic Action of Strigolactone and Cytokinin in Bud Outgrowth Control, *Plant Physiology*, 158, 1, January 2012, 487–498, <https://doi.org/10.1104/pp.111.186783>
77. El Arroussi, H., Benhima, R., Elbaouchi, A., Sijilmassi, B., El Mernissi, N., Aafsar, A., et al. (2018). *Dunaliella salina* exopolysaccharides: a promising biostimulant for salt stress tolerance in tomato (*Solanum lycopersicum*). *J. Appl. Phycol.* 30, 2929–2941. doi: 10.1007/s10811-017-1382-1
78. El Fakhri M., Mahboub S., Bencheikroun M., Nsarellah, N. (2011): Effet du stress hydrique sur la répartition ionique dans les feuilles et les racines du blé dur (*Triticum durum*). *Revue Nature & Technologie*, 5, 66–71
79. El-Bassiony A. M. (2006): Effect of Potassium Fertilization on Growth, Yield, and Quality of Onion Plants. *J. Appl. Sci. Res.*, 10, 780-785
80. Erba D., Casiraghi M. C., Ribas-Agustí A., Cáceres R., Marfà O., Castellari M. (2013): Nutritional value of tomatoes (*Solanum lycopersicum* L.) grown in greenhouse by different agronomic techniques, *Journal of Food Composition and Analysis*, 31(2), 245-251

81. Fanasca S., Colla G., Maiani G., Venneria E., Roupael Y., Assini E., Saccardo F. (2006): Changes in antioxidant content of tomato fruits in response to cultivar and nutrient solution composition. *J. Agr. Food Chem.* 54, 4319– 4325
82. Felici C., Vettori L., Giraldi E., Forino L.M.C., Toffanin A., Tagliasacchi A.M., Nuti M. (2008): Single and co-inoculation of *Bacillus subtilis* and *Azospirillum brasilense* on *Lycopersicon esculentum*: Effects on plant growth and rhizosphere microbial community. *Applied Soil Ecology* (40): 260–270.
83. Fibiani M., Paolo D., Fabrizio L., Campanelli G., Picchi V., Bianchi G., Lo Scalzo R (2022): Influence of year, genotype and cultivation system on nutritional values and bioactive compounds in tomato (*Solanum lycopersicum* L.) *Food Chemistry* (389), 133090
84. FiBL & IFOAM – Organics International (2021): The World of Organic Agriculture. Frick and Bonn
85. FiBL-AMI survey 2021 based on national data sources and Eurostat For detailed data sources, see annex
86. Figueiredo M.D.V.B., Seldin L., de Araujo, F.F., Mariano, R.D.L.R. (2010): Plant growth promoting rhizobacteria: fundamentals and applications. In Plant growth and health promoting bacteria *Springer*, Berlin, Heidelberg (21-43).
87. Senbayram, Mehmet, Andreas Gransee, Verena Wahle, and Heike Thiel. 2015. “Role of Magnesium Fertilisers in Agriculture: Plant–Soil Continuum.” *Crop and Pasture Science* 66 (12): 1219–29.
88. Fließbach A., Oberholzer H. R., Gunst L., Mader P. (2007): Soil organic matter and biological soil quality indicators after 21 years of organic and conventional farming, *Agriculture Ecosystem and Environment* (118): 273-284.
89. Fraga C.G., Galleano M., Verstraeten S.V. Oteiza P. I. (2010): Review, Basic biochemical mechanisms behind the health benefits of polyphenols, *Mol. Aspect. Med.*, (31), 435-445,
90. Fukuchi, N., S. Motoori and Y. Udagawa, 2004. Effects fruit thinning and training on tomato yield and fruit soluble solids content, *Hortic. Res.*, 3: 277-281, (In Japanese).
91. Fukuoka, M. (1985) The natural way of farming. Japan Publications, Tokyo.
92. Gad N.; Hassan N.M. (2013): Role of cobalt and organic fertilizers amendments on tomato production in the newly reclaimed soil. *World Appl. Sci. J.* 22 (10) 1527-1533 10.5829/idosi.wasj.2013.22.10.27413
93. Gamze Alagöz G., Özer H., Pekşen A., (2020): Raised bed planting and green manuring increased tomato yields through improved soil microbial activity in an organic production system *Biological Agriculture & Horticulture* 187-199, doi.org/10.1080/01448765.2020.1771416
94. Garcia-Gonzales J., Sommerfeld M. (2018): Biofertilizer and biostimulant properties of the microalga *Acutodesmus dimorphus*, *Journal of Applied Phycology* (28), 1051-1061
95. Gelmesa D., Abebie B., Desalegn L. (2012): Regulation of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) fruit setting and earliness by gibberellic acid and 2,4-dichlorophenoxy acetic acid application, *African Journal of Biotechnology*, 11(51), 11200-11206
96. Giwa, D. D. 2004. Comparative effect of pig manure and NPK fertilizer on soil fertility and performance of tomato (*Lycopersicon lycopersicum* Mill.). M.Agric. Tech. Thesis, Federal University of Technology, Akure, Nigeria. 59
97. Goitom T., Alemtsaha T. and Berhanu A. (2017): Effect of organic mulching on soil moisture, yield and yield contributing components of Sesame. *International Journal of Agronomy*, doi.org. 10.1155/2017/4767509

98. González-Coria J., Lozano-Castellón J., Jaime-Rodríguez C., Olmo-Cunillera A., Laveriano-Santos P.E., Pérez M., Lamuela-Raventós M.R., Puig J., Vallverdú-Queralt A., Romanyà J. (2022): The effects of differentiated organic fertilization on tomato production and phenolic content in traditional and high-yielding varieties *Antioxidants 11(11)*, 2127, <https://doi.org/10.3390/antiox11112127>
99. Guichard S., Bertin N., Leonardi C., Gary C. (2001): Tomato fruit quality in relation
100. Hakkinen S. H., Torronen A. R. (2000): Content of flavonoids and selected phenolic acid in strawberries and vaccinium species: influence of cultivar, cultivation site and technique. – *Food Research International (33)*, 517-524.
101. Han F.; Shan X.Q.; Zhang J., Xie Y.N., Pei Z.G., Zhang S.Z., Zhu Y.G., Wen B.(2005): Organic acids promote the uptake of lanthanum by barley roots. *New Phytol.*, (165), 481–492
102. Hartl D. L. (2014): Essential Genetics: A Genomics Perspective. Jones and Bartlett Publishers, fifth ed. 575. Sudbury, MA
103. Hasemi A., Sarikhani S., Hosseini S. S. (2012): Effect of Shoot Pruning and Flower Thinning on Quality and Quantity of Semi-Determinate Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) *Nat. Sci. Biol*, 4(1) 108-111 ISSN 2067-3205
104. Hasler, C.M. (2002) Functional Foods: Benefits, Concerns and Challenges—A Position Paper from the American Council on Science and Health. *Journal of Nutrition*, 132, 3772-3781.
105. Hawkes J.G., Lester R.N., Skelding A.D. (1979): The Biology and Taxonomy of the Solanaceae.” Academic Press, London, 3-47.
106. Heijnen C.G., Haenen G.R., van Acker F.A., van der Vijgh W.J., Bast A.(2001): Flavonoids as peroxynitrite scavengers: the role of the hydroxyl groups, *Toxicol In Vitro 15 (1)*, 3-6
107. Heuvelink, E. (2005): Tomatoes. CAB International, Wallingford, UK.
108. Helyes L., Pék Z., Lugasi A. (2006): Tomato fruit quality and content depend on stage of maturity. *HortScience*, 41(6), 1400-1401.
109. Hernández-Montiel L.G., Chiquito-Contreras C.J., Murillo-Amador B., Vidal-Hernández L., Quiñones-Aguilar E.E., Chiquito-Contreras R.G. (2017): Efficiency of two inoculation methods of *Pseudomonas putida* on growth and yield of tomato plants, *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, (17): 1003–1012.
110. Hesami A., Khorami S.S., Hosseini S.S. (2012): Effect of shoot pruning and flower thinning on quality and quantity of semi-determinate tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Notulae Scientia Biologicae*, 4(1), 108-111.
111. Heuvelink, E., Bakker, M.J., Elings, A., Kaarsemaker, R., Marcelis, L.F.M. (2005). Effect of leaf area on tomato yield. *Acta Hort.* 691, 43–50.
112. Heuvelink, E., Buiskool, R.P.M.(1995): Influence of sink-source interaction on dry matter production in tomato (Wageningen Agricultural University, Department of *Horticulture*, 75 (4), 381-389.
113. <https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1378841/>
114. https://www.iobcwprs.org/ip_integrated_production/archive/IOBC
115. Huang Y., Li Y., Wen X. (2011): The effect of relative humidity on pollen vigor and fruit
116. Huang, Y., Li, Y., Wen, X. (2011): The effect of relative humidity on pollen vigor and fruit setting rate of greenhouse tomato under high temperature condition. *Acta Agric. BorealiOccident. Sin*, 11, 1-20.
117. IFOAM (2017). Strategic Plan 2017-2025. Germany: IFOAM-Organics International. 8. IFOAM (2018). International Federation of Organic Agriculture Movements - Organics International.

Bonn, Germany: IFOAM - Organics International. Retrieved February 4th, 2018, from <http://www.ifoam.bio/en>

118. Ignat I., Volf I., Popa V. I. (2011): A critical review of methods for characterisation of polyphenolic compounds in fruits and vegetables. *Food chemistry*, 126 (4), 1821-1835.
119. Ilahy R, Hdider C, Tlili I (2010) Assessing agronomic characteristics lycopene and total phenolic contents in pulp and skin fractions of different tomato varieties. In: Daami-Remadi M (Ed) Tunisian Plant Science and Biotechnology II. The African Journal of *Plant Science and Biotechnology* 4 (SI 2), 64- 67.
120. Iqbal M., Niamatullah M., Yousaf I., Khan I., Munir M., Zafarullah Khan M. (2011): Effect of nitrogen and potassium on growth, economical yield and yield components of tomato Sarhad, *J. Agric.*, 27, (4), 545-548.
121. Islam A., Ferdous G., Akter A., Hossain M., Nandwani D. (2017): Effect of Organic, Inorganic Fertilizers and Plant Spacing on the Growth and Yield of Cabbage, *Agriculture* 7(4), 31. 10.3390/agriculture7040031
122. Ignat, I., Volf, I., Popa, V. I. (2011). A critical review of methods for characterisation of polyphenolic compounds in fruits and vegetables. *Food chemistry*, 126 (4), 1821-1835.
123. Oszmiański J., Nowicka P., Teleszko M., Wojdyło A., Cebulak T., Oklejewicz K. (2015): Analysis of phenolic compounds and antioxidant activity in wild blackberry fruits. *International Journal Molecular Sciences*.,16(7): 10.3390/ijms160714540 14540–14553.
124. Cebulak T, Krochmal-Marczak B, Stryjecka M, Krzysztofik B, Sawicka B, Danilčenko H, Jarienè E. (2022): Phenolic Acid Content and Antioxidant Properties of Edible Potato (*Solanum tuberosum* L.) with Various Tuber Flesh Colours Foods. 12(1):100. doi: 10.3390/foods12010100.
125. Javiad A. (2010): Beneficial Microorganisms for Sustainable Agriculture Genetic Engineering, Biofertilisation, *Soil Quality and Organic Farming*,347–369.
126. Jeong, W. Y., Jin, J. S., Cho, Y. A., Lee, J. H., Park, S., Jeong, S. W., et al. (2011): Determination of polyphenols in three *Capsicum annum* L. (bell pepper) varieties using high-performance liquid chromatography-tandem mass spectrometry: Their contribution to overall antioxidant and anticancer activity. *Journal of Separation Science*, 34 (21), 2967–7294.
127. Jordan J.L.; Constance D.H.(2008): Sustainable agriculture and the social sciences: getting beyond best management practices and getting into food systems. *South. Rural Sociol.* (23), 1-22.
128. Kaiser B.N.; Gridley K.L.; Ngairé Brady J.; Phillips T.; Tyerman S.D.(2005): The role of molybdenum in agricultural plant production. *Ann. Bot.*, (96) 745–754.
129. Kalbani, Fatimah Obaid Saeed Ali; Salem, Mohammed A.; Cheruth, Abdul J.; Kurup, Shyam S. Effect of Some Organic Fertilizers on Growth, Yield and Quality of Tomato (*Solanum lycopersicum*) *International Letter of Natural Sciences* 53, 1-9. doi.org/10.56431/p-m3b198
130. Kapoulas N., Ilic S. Z. Milenkovic L., Mirecki (2013): N.effects of organic and conventional cultivation methods on mineral content and taste parameters in tomato fruit, *Agriculture & Forestry*, 59, (3), 23-34.
131. Kapoulas, Ilic Z. S., Đurovka M., Trajković R., Milenković L. (2011): Effect of organic and conventional production practices on nutritional value and antioxidant activity of tomatoes Nikolaos *African journal of Biotechnology* 10 (71) 15938-15945 10.5897/AJB11.904
132. Kasperbauer M.J., Loughrin J.H., Wang S.Y. (2001): Light reflected from red mulch to ripening strawberries affects aroma, sugar and organic acid concentrations, *Photochemistry and Photobiology* (74), 103-107.
133. Kazemi M. (2014): Effect of foliar application of humic acid and calcium chloride on tomato growth, *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences* 3(3): 41-46.

134. Knapp S., Peralta E. I. (2016): The Tomato (*Solanum lycopersicum* L., Solanaceae) and Its Botanical Relatives The Tomato Genome 7-21, 10.1007/978-3-662-53389-5_2
135. Kochakinezhad H., Peyvast G. A., Kashi A. K., Olfati, J. A., Asadi A. (2012): A comparison of organic and chemical fertilizers for tomato production, *Journal of Organic Systems*, 7 (2), 14-25.
136. Caris-Veyrat C., Amiot M. J., Tyssandier V., Grasselly D., Buret M., Mikolajczak M., Guiland C. J., Bouteloup-Demange C., Borel P. (2004): Influence of organic versus conventional agricultural practice on the antioxidant microconstituent content of tomatoes and derived purees; consequences on antioxidant plasma status in humans. *Journal Agriculture Food Chemistry*; 52(21): 6503-9, doi: 10.1021/jf0346861.
137. Kovacevic D., Momirovic N. (2003): Sustainable farming systems - the concept toward environmental protection. 196-211.
138. Krauss J., Gallenberg I., Steffan-Dewenter I. (2011): Decreased Functional Diversity and Biological Pest Control in Conventional Compared to Organic, *Crop Fields* doi.org/10.1371/journal.pone.0019502
139. Krauss S., Schnitzler W. H., Grassmann J., Woitke M. (2006). The influence of different electrical conductivity values in a simplified recirculating soilless system on inner and outer fruit quality characteristics of tomato, *J. Agric. Food Chem.* (54), 441–448. doi: 10.1021/jf051930a
140. Krauss, G.-J., Solé, M., Krauss, G., Schlosser, D., Wesenberg, D., and Bärlocher, F. (2011): Fungi in freshwaters: ecology, physiology and biochemical potential. *FEMS Microbiol. Rev.* 35, 620–651. doi: 10.1111/j.1574-6976.2011.00266.x
141. Kusakawa, T., Fukuchi, N., Inoue, M. (2013): Relationship between leaf weight on lateral shoots below the tomato truss and fruit soluble solids content. (in Japanese with English summary) *CAFRC Res. Bul.* 5: 93–99, doi.org/10.2525/ecb.53.189
142. Lazić, B., Šeremešić, S., 2010. *Organska poljoprivreda – danas i sutra. Savremena poljoprivreda*, 59(5), 516-522.
143. Lecce S., Bianco F. (2018): Working memory predicts changes in children’s theory of mind during middle childhood: A training study *Cognitive Development* 47, July–September 2018, 71–81.
144. Lenucci M. S., Durante M., Anna M., Dalessandro G., Piro G. (2013). Possible use of the carbohydrates present in tomato pomace and in byproducts of the supercritical carbon dioxide lycopene extraction process as biomass for bioethanol production, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, (61), 3683–3692.
145. Lewinsohn E., Schalechet F., Wilkinson J., Matsui K., Tadmor Y., Nam K.H., Amar O., Lastochkin, E., Larkov O., Ravid U., Hiatt W., Gepstein S., Pichersky E. (2001): Enhanced levels of the aroma and flavor compound s-linalool by metabolic engineering of the terpenoid pathway in tomato fruits *Plant physiology* 127(3), 1256–1265.
146. Lenucci S.M., Cadinu D., Taurino M., Piro G., Dalessandro G. (2006): Antioxidant composition in cherry and high-pigment tomato cultivars *J Agric Food Chem* ;54(7), 2606-26013. doi: 10.1021/jf052920c
147. Minoggio M, Bramati L, Simonetti P, Gardana C, Iemoli L, Santangelo E, Mauri PL, Spigno P, Soressi GP (2003): Polyphenol pattern and antioxidant activity of different tomato lines and cultivars *Ann Nutr Metab.* 47(2):64-9. doi: 10.1159/000069277.
148. Karakurt Y., Unlu H., unlu H., Padem H. (2009): The influence of foliar and soil fertilization of humic acid on yield and quality of pepper, *Acta Agriculturae Scandinavica* Vol. (59) doi.org/10.1080/09064710802022952

149. Li Y., Wang H., Zhang Y., Martin C. (2018): Can the world's favorite fruit, tomato, provide an effective biosynthetic chassis for high-value metabolites? *Plant Cell Rep.* 37, 1443–1450. doi: 10.1007/s00299-018-2283-8
150. Lima M. D. S., Silani I. D. S. V., Toaldo I. M., Corrêa L. C., Biasoto A. C. T., Pereira G. E., Bordignon-Luiz M. T., Ninow J. L. (2014) Phenolic compounds, organic acids and antioxidant activity of grape juices produced from new Brazilian varieties planted in the Northeast Region of Brazil. *Food Chem* 161 94–103. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.03.109>
151. Liu J.K., Hu L., Dong Z.J., Hu Q. (2004): DPPH radical scavenging activity of ten natural p-terphenyl derivatives obtained from three edible mushrooms indigenous to China. *Chemistry & Biodiversity*, 1: 601-605
152. Ljung K., Bhalerao R., P., Sondberg G. (2002): Sites and homeostatic control of auxin biosynthesis in Arabidopsis during vegetative growth *The Plant Journal* doi.org/10.1046/j.1365-313X.2001.01173.x
153. Lombardi-Boccia G., Lucarini M., Lanzi S., Aguzzi A., Cappelloni M. (2004): Nutrients and antioxidant molecules in yellow plums (*Prunus domestica* L.) from conventional and organic productions: a comparative study 52(1):90-4. doi: 10.1021/jf0344690
154. Lombardi-Boccia G., Lucarini M., Lanzi S., Aguzzi A., Cappelloni M. (2004): Nutrients and Antioxidant Molecules in Yellow Plums (*Prunus domestica* L.) from Conventional and Organic Productions: A Comparative Study *J. Agric. Food Chem.* (52), 1, 90–94
155. Lynch H. D., Sharifi M., Hammermeister A. (2012): Nitrogen management in organic potato production Sustainable Potato Production: *Global Case Studies* 209-231
156. Macheix J.J., Fleuriet A. (1998): Phenolic acids in fruits, In: Flavonoids in health and disease, RiceEvans, C.A., Packer, L. Eds. Marcel Dekker Inc., New York, 35-59
157. MacRae R.J.; Hill S.B.; Henning J.; Mehuys G.R. (1989): Agricultural science and sustainable agriculture: a review of the existing scientific barriers to sustainable food production and potential solutions. *Biol. Agric. Hortic.*, 6, 173–219
158. Maiani G., Periago Castón M.J., Catasta G., Toti E., Goñi Cambrodon I., Bysted A., Granado-Lorencio F., Olmedilla-Alonso B., Knuthsen P., Valoti M., Böhm V., Mayer-Miebach E., Behnlian D., Schlemmer U. (2009): Carotenoids: actual knowledge on food sources, intakes: stability and bioavailability and their protective role in humans. *Molecular nutrition & food research*, (53), 194-S218.
159. Maji A. K., Banerji P. (2006): Phytochemistry and gastrointestinal benefits of the medicinal spice, *Capsicum annum* L. (Chilli): a review *Journal of Complementary and Integrative Medicine* doi.org/10.1515/jcim-2015-0037
160. Malešević, M., Starčević, Lj., Jaćimović, G., Đurić, V., Šeremešić, S., Milošev, D. (2008): Prinos ozime pšenice u zavisnosti od uslova godine i nivoa ĩubrenja azotom. XIII Savetovanje o biotehnologiji, Čačak, 28-29. mart, 2008, Zbornik radova, vol. 13, (14), 135-141.
161. Manach C., Scalbert A., Morand C., Rémésy C., Jiménez L. (2004): Polyphenols: food sources and bioavailability. *The American journal of clinical nutrition*, 79(5): 727-747.
162. Mandal M S., Chakraborty D., Dey S. (2010): Phenolic acids act as signaling molecules in plant-microbe symbioses *Plant Signal Behav*, 5(4):359-68. doi: 10.4161/psb.5.4.10871
163. Marjanović, M., Jovanović, Z., Stikić, R., Vucelić Radović, B. (2015): The Effect of Partial Root-Zone Drying on Tomato Fruit Growth. *Procedia Environmental Sciences* 29:87.
164. Marjanović M., Stikić R., Vucelić-Radović B., Savić S., Jovanović Z., Bertin N., Faurobert M. (2012): Growth and proteomic analysis of tomato fruit under partial root-zone drying. *Journal of Integrative Biology*, 16, 343– 356.

165. Martí R., Roselló S., Cebolla-Cornejo J. (2016): Tomato as a source of carotenoids and polyphenols targeted to cancer prevention, *Cancers (Basel)* 8, E58. doi: 10.3390/cancers8060058
166. Martinez-Valverde I., Periago M. J., Provan G., Chesson A. (2002): Phenolic compounds, lycopene and antioxidant activity in commercial varieties of tomato (*Lycopersicon esculentum*), *Journal of the Science of Food and Agriculture*, doi 10.1002/jsfa.1035
167. Masson S.A., Vermeire L.M., Leng V., Simonin M., Tivet F., Thi N. H., Brunel C., Suong M., Kuok F., Moulin L., Bellafiore S. (2022): Enrichment in biodiversity and maturation of the soil food web under conservation agriculture is associated with suppression of rice-parasitic nematodes *Agriculture, Ecosystems & Environment* (331) 107913, doi.org/10.1016/j.agee.2022.107913
168. Maul F. (1999): Flavor of fresh market tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) as influenced by harvest maturity and storage temperature, University of Florida ProQuest Dissertations Publishinhg,
169. Mauro R. P., Rizzo V., Leonardi C., Mazzaglia A., Muratore G., Distefano M. (2020): Influence of harvest stage and rootstock genotype on compositional and sensory profile of the elongated tomato cv “Sir Elyan”. *Agriculture 10*: 82. doi: 10.3390/agriculture10030082
170. Mbonihankuye C., Kusolwa P., & Msogoya T. J. (2012): Assessment of the effect of pruningsystems on plant developmental cycle-yield and quality of selected indeterminatetomato lines. *Acta horticulturae* 532-542.
171. McMichael AJ.(1993): Planetary overload: global environmental change and the health of the human species, Cambridge,England:Cambridge University Press
172. Medyouni I., Zouaoui R., Rubio E., Serino S., Ben Ahmet N., Bertini N (2021):Effects of water deficit on leaves and fruit quality during the development period in tomato plant *Food Science and Nutrition*, 1949-1960. doi.org/10.1002/fsn3.2160
173. Mehta P., Walia A., Kulshrestha S., Chauhan A., Shirkot C.K. (2015): Efficiency of plant growth-promoting P-solubilizing *Bacillus circulans* CB7 for enhancement of tomato growth under net house conditions, *Journal of Basic Microbiology*, 55: 33–44.
174. Merrington G., Winder L., Parkinskon R., Redman M. (2002): Agricultural Pollution:
175. Mikulic Petkovsek M.; Slatnar A.; Stampar F.; Veberic R. (2010): The influence of organic/integrated production on the content of phenolic compounds in apple leaves and fruits in four different varieties over a 2-year period, *J. Sci. Food Agric.*(90), 2366–2378.
176. Miller, A.J., Fan, X., Shen, Q., Smith, S.J. (2007): Amino acids and nitrate as signals for the regulation of nitrogen acquisition. *J Exp Bot* 59:11-119.
177. Mirás-Avalos J. M., Alcobenda, R., Alarcón J. J., Valsesia P., Génard M., Nicolás E. (2013): Assessment of the water stress effects on peach fruit quality and size using a fruit tree model, *QualiTree, Agricultural Water Management*, (128), 1–12.
178. Mirecki N. (2014). *Organska proizvodnja*. Podgorica: Biotehnički fakultet
179. Mitchell A., Hong Y., Koh,E., Barrett D., Bryant D., Denison R., Kaffka S. (2007): Ten-Year comparison of the influence of organic and conventional crop management practices on the content of flavonoids in tomatoes, *Journal of Agricultural and Food Chemistry* (55), 6154-6159.
180. Mitchell E.A., Hong S.J., Koh E., Barrett M.D. (2007): Ten-year comparison of the influence of organic and conventional crop management practices on the content of flavonoids in tomatoes *Journal of agricultural*, 55(15):6154-9. doi: 10.1021/jf070344
181. Mohamed, K.H (2011): Effect of organic fertilizers on growth, yield and quality of tomatoes in Bara-Sudan, Sudan Academy of Sciences, 66.

182. Momirović N, Oljača M, Podgoršek J, Dolijanović Ž, Poštić D. (2010): Uticaj načina primene različitih polietilenskih folija na energetska efikasnost hortikulture proizvodnje u zaštićenom prostoru. IV Int. Conference on Agricultural Logistic, N. Mesto, Slovenia: 4-12.
183. Momirović N., Moravčević Dj., Poštić D., Dolijanović Z. (2015): Unapređenje metoda i tehnika integralne plasteničke, XX Savetovanje o biotehnologiji” Zbornik radova, 20.(22), 2015 123-133
184. Mooy L., M., Hasan A., Onsili R. (2019): Growth and yield of Tomato (*Lycopersicon esculantum* Mill.) as influenced by the combination of liquid organic fertilizer concentration and branch pruning, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 260, *International Conference on Agriculture, Environment, and Food Security 2018* 24–25 October 2018, Medan, Indonesia 10.1088/1755-1315/260/1/012170
185. Moravčević Đ., Todorović V., Pavlović N. (2017): Povrtarstvo (praktikum). Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, 102.
186. Myhre G., Shindell D., Bréon F.-M., Collins W., Fuglestedt J., Huang D. (2013): “Anthropogenic and natural radiative forcing,” in *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group 1 to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*
187. Nacry P., Bouguyon E., Gojon A. (2013): Nitrogen acquisition by roots: physiological and developmental mechanisms ensuring plant adaptation to a fluctuating resource *Plant and Soil* 370, 1-29.
188. Naczka M., Shahidi F. (2006): Phenolics in cereals, fruits and vegetables: occurrence, extraction and analysis, *Journal of Pharm. and Biom. Analysis*, (41):1523-1542.
189. Narayan S., Makhdoom M. I., Malik A., Nabi A., K Hussain K., Khan F. A. (2017): Influence of Plastic and organic mulching on productivity, growth and weed density in chilli (*Capsicum annum* L.) *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 6(6), 1733-1735
190. Niccole C., Cornat A., Fraisse D., Lamaison J., L., Rock E., Michel H. (2004): Characterisation and variation of antioxidant micronutrients in lettuce (*Lactuca sativa* folium) *Journal of the Science of Food and agriculture*, doi.org/10.1002/jsfa.1916
191. Nicolle C., Carnat A., Fraisse D., Lamaison J.L., Rock E., Michel H., Amouroux P., Remesy C. (2004). Characterisation and variation of antioxidant micronutrients in lettuce (*Lactuca sativa* folium). *Journal of the Science of Food and Agriculture*, (84), 2061-2069
192. Niggli U., Andres C., Willer H., Baker B. P. (2017): A Global Vision and Strategy for Organic Farming Research. Germany & Switzerland: TIPI of IFOAM & FiBL.
193. Nihorimbere V., Ongena M., Smargiassi M., Thonart P. (2011): Beneficial effect of the rhizosphere microbial community for plant growth and health, *Biotechnonoly, Agronomy and Society and Environment* 15(2), 327-337
194. Nur Hilfa A. M. R. Nur Fakhzan M., Norlin K., Mohd Helmi A. Ming-Lang T. Effects of agriculture, renewable energy, and economic growth on carbon dioxide emissions: *Evidence of the environmental Kuynets curve*, Ra, 104879
195. OECD Glossary of Statistical Terms (2007): Organization for Economic Co-operation
196. Ogugua, U.V., Ntushelo, K., Makungu, M.C. and Kanu, S. A. (2016): Effect of *Bacillus subtilis* BD233 on seedlings growth of sweet pepper (*Capsicum annum*), Swiss chard (*Beta vulgaris*) and lettuce (*Lactuca sativa*). In VII International Symposium on Seed, *Transplant and Stand Establishment of Horticultural Crops-SEST 1204*: 201-210.
197. Oldeman L.R., Hakkeling R.T.A., Sombroek W.G. (1991): World Map of the Status of Human-induced Soil Degradation: An Explanatory Note. Wageningen, Netherlands: International Soil Reference and Information Centre and United Nations Environment Programme,

198. Olivares F.L., Aguiar N.O., Rosa R.C.C., Canellas L. P. (2015): Substrate biofortification in combination with foliar sprays of plant growth promoting bacteria and humic substances boosts production of organic tomatoes. *Scientia Horticulturae*, (183), 100- 108
199. Olivares, F., Aguiar, N., Rosa, R., and Canellas, L. (2015). Substrate biofortification in combination with foliar sprays of plant growth promoting bacteria and humic substances boosts production of organic tomatoes. *Sciences Horticulture*, 183, 100–108. doi: 10.1016/j.scienta.2014.11.012
200. Oliveira A. B., Moura C. F. H., Gomes-Filho E., Marco C. A., Urban L., Miranda M. R. A. (2013): The impact of organic farming on quality of tomatoes is associated to increased oxidative stress during fruit development. *Plos One* 8: e56354.
201. Oljača S., Kovačević D., Dolijanović Ž. (2002): Agro-biodiverzitet u organskoj poljoprivredi. Tematski zbornik-monografija. Organska proizvodnja-zakonska regulativa, 83-93. Subotica
202. Ortas I. (2013): Influences of nitrogen and potassium fertilizer rates on pepper and tomato yield and nutrient uptake under field conditions. *Academic Journals*, 8, 1048-1055.
203. Özer H. (2017): Organic tomato (*Solanum lycopersicum* L.) production under different mulches in greenhouse, *Journal of Animal and Plant Sciences* 27(5), 1565-1572
204. Panche A. N., Diwan A. D., Chandra S. R. (2016): Flavonoids: an overview. *Journal of nutritional science*, (5), 1-15.
205. Pandey R., Singh A., Maurya S., Singh U. P., Singh M. (2013): Phenolic acids in different preparations of Maize (*Zea mays*) and their role in human health. *International Journal of Current Microbiology and Applied Science*, 2 (6) 84-92
206. Parris N., Douds Jr. D. D., Dickey L. C., Mpreau R. A., Phillips J. (2004): Effect of zein films on the growth of tomato plants and evaporative water loss, *American Society for Horticultural Science* 39, (6), 1324-1326, doi.org/10.21273/HORTSCI.39.6.1324
207. Pasković I., Soldo B., Ban S.G., Radić, T., Lukić, M., Urlić, B., Mimica, M., Brkić Bubola, K., Colla, G., Roupheal, Y. (2021): Fruit quality and volatile compound composition of processing tomato as affected by fertilisation practices and arbuscular mycorrhizal fungi application. *Food Chemistry*, 359, 1–10
208. Patanè C., La Rosa S., Pellegrino A., Sortino O., Saita A. (2014): Water productivity and yield response factor in two cultivars of processing tomato as affected by deficit irrigation under semiarid climate conditions. *ISHS Acta Horticulturae*, 1038: 449–454.
209. Patanè C., Saita A. (2015): Biomass, fruit yield, water productivity and quality
210. Patil, M, B., Mohammed R.G. Ghadge P.M. (2004): Effect of organic and inorganic fertilizers on growth yield and quality of tomato. *Journal of Maharashtra Agricultural University*. 29: 124-127
211. Peet M.M., Sato S., Gardner R.G. (1998): Comparing heat stress effects on malefertile and male-sterile tomatoes, *Plant Cell and Environment* (21), 225-231
212. Pék Z., Daood H.G., Neményi A., Helyes L., Szuvandzsiev P. (2017): Seasonal and irrigation effect on yield parameters and soluble solids content of processing cherry tomato. *ISHS Acta Horticulturae*, (1159): 45–49.
213. Pem D., Jeewon R. (2015): Fruit and vegetable intake: benefits and progress of nutrition education interventions- narrative review article. *Iran J. Public Health* (44), 1309–1321.
214. Peralta I. E., Knapp S., Spooner D. M. (2008): Taxonomy of Wild Tomatoes and Their Relatives (*Solanum* sect. *Lycopersicoides*, sect. *Juglandifolia*, sect. *Lycopersicon*; *Solanaceae*), *American Society of Plant Taxonomists* 847,1-186

215. Perez-Garcia A., Romero D., De Vincente A., (2011): Plant protection and growth stimulation by microorganisms: biotechnological applications of Bacilli in agriculture *Curr Opin Biotechnol*; 22(2),187-93, doi: 10.1016/j.copbio.2010.12.003
216. Perveen R., Suleria H.A., Anjum F.M., Butt M.S., Pasha I., Ahmad S., 2015. Tomato (*Solanum lycopersicum*) carotenoids and lycopenes chemistry; metabolism, absorption, nutrition, and allied health claims A comprehensive review. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 55(7), 919-929
217. Pierce J.T. (1993): Agriculture, sustainability and the imperatives of policy reform. *Geoforum*, 24, 381–396.
218. Pimentel D., Cullineylmo W.T., Buttler W.I., Reinemann J.D. Beckman B.K. (1989): Low-input sustainable agriculture using ecological management practices *Agriculture, Ecosystems & Environment*, (27), Issues 1–4,3-24
219. Pinela J., Barros L., Carvalho A. M. Ferriera I., C., F., R., (2011): Nutritional composition and antioxidant activity of four tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) farmer' varieties in Northeastern Portugal homegardens *Food and chemical toxicology: An International journal published for the British Industrial Biological Research Association* 50 (3-4):829-34
220. Popović V., Takač A., Glogovac S., Medić Pap, S., Červenski J. (2015): Prinos semena i ploda kod indeterminantnih genotipova paradajza gajenih na četiri etaže. *Selekcija i semenarstvo*, (21), 43-56
221. Posada F., E. Fonesca, G. Vaughan. (2011): Fruit quality in strawberry (*Fragaria* sp.) grown on colored plastic mulch. *Agro Colombiana*. 29 (3) 407-413, 2011.
222. Pou A., Pons A. M., Rodrigo E., Varona D. L., Escudero E. G. Huete J. (2021): Effects of Organic Mulches on the Soil Temperature, Humidity and CO2 Emissions, *International Journal of Environmental Sciences and Ntural Resources*, doi 10.19080/IJESNR.2021.29.556265
223. Pravilnik o prehrambenim aditivima (Sl. glasnik RS, br. 85/2013 i 101-2013).
224. Preedy V.R. and Watson R.R. (2008): Tomatoes and tomato products; nutritional, medicinal and therapeutic properties, *Science publishers* (ISBN:978-1-57808-534-7)
225. Prudent M., Bertin N., Génard M., Muños S., Rolland S., Garcia V., Petit J., Baldet, P., Rothan C., Causse M. (2010): Genotype-dependent response to carbon availability in growing tomato fruit *Plant Cell and Environment.*, (33), 1186 – 1204. doi.org/10.1111/j.1365-3040.2010.02139.x
226. Rameau C., Bertheloot J., Leduc N (2015): Multiple pathways regulate shoot branching *Frontiers in Plant Science* 5,741–755. doi.org/10.3389/fpls.2014.00741
227. Ray RC, El Sheikha AF, Panda SH, Montet D (2011). Anti-oxidant properties and other functional attributes of tomato: An overview. *Int J Fd Ferm Technol* 1(2):139-148.
228. Reganold J.P.; Papendick R.I.; Parr J.F. (1990): *Sustainable Agriculture. Sci. Am.* (262), 112–120.
229. Regulation EC (2006): Regulation (EC) no 1924/2006 of the European Parliament and of the Council (December, 2006).
230. Renuka N., Guldhe A., Prasanna R., Singh P., Bux F. (2018): Microalgae as multi-functional options in modern agriculture: current trends, prospects and challenges. *Biotechnol. Adv.* (36), 1255–1273. doi: 10.1016/j.biotechadv.2018.04.004
231. Rezaei-Moghaddam K.; Karami E. A. (2008): multiple criteria evaluation of sustainable agricultural development models using AHP. *Environ. Dev. Sustainable*, (10), 407–426
232. Ridzuan N., Fakhzan M., Norlin K., Mohd H. A., Ming-Lang T. (2020): Effects of agriculture, renewable energy, and economic growth on carbon dioxide emissions: Evidence of the environmental Kuznets curve *Resources, Conservation and Recycling*, (160) 104879

233. Ried K., Fakler P. (2011): Protective effect of lycopene on serum cholesterol and blood pressure: Meta-analyses of intervention trials, *Maturitas*, (68), 299-310
234. Ripoll J., Urban L., Brunel B., Bertin N. (2016): Water deficit effects on tomato quality depend on fruit developmental stage and genotype, *Journal of Plant Physiology*, (190), 26–35.
235. Roupael Y., Colla G., Graziani G., Ritieni A., Cardarelli M., De Pascale S. (2017): Phenolic composition, antioxidant activity and mineral profile in two seed-propagated artichoke cultivars as affected by microbial inoculants and planting time, *Food Chemistry* 234(1), 10-19, doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.04.175
236. Roupael Y., Cardarelli M., Lucini L., Rea E., Colla G. (2012). Nutrient solution concentration affects growth, mineral composition, phenolic acids, and flavonoids in leaves of artichoke and cardoon. *HortScience* 47, 1424–1429. doi: 10.21273/hortsci.47.10.1424
237. Sae Shimizu-S., Tanaka M., Mori H. (2009): Auxin-cytokinin interactions in the control of shoot branching *Plant Molecular Biology* 69, 429–435. doi: 10.1007/s11103-008-9416-3.
238. Saha D., Marble S. C., Torres N., Chandler A. (2019): Fertilizer Placement Affects Growth and Reproduction of Three Common Weed Species in Pine Bark–Based Soilless Nursery Substrates *Weed Science* 67(6), 682-688, doi10.1017/wsc02019.49
239. Sainju U. M., Dris R., Singh B. (2003): Mineral nutrition of tomato. Food, Agriculture
240. Saito, T., N. Fukuda and S. Nishimura. 2006. Effects of salinity treatment duration and planting density on size and sugar content of hydroponically grown tomato fruits, *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 75: 392–398
241. San José R., Sánchez-Mata C.M., Cámara M., Prohens J. (2014): Eggplant fruit composition as affected by the cultivation environment and genetic constitution 94(13):2774-84. doi: 10.1002/jsfa.6623.
242. Sánchez-Moreno, C. (2002). Methods used to evaluate the free radical scavenging activity in foods and biological systems. *Food science and technology international*, 8(3), 121-137.
243. Sasaki, W., Richards, K. J., and Luo, J. J. (2013). Impact of vertical mixing induced by small vertical scale structures above and within the equatorial thermocline on the tropical Pacific in a CGCM. *Clim. Dyn.* 41, 443–453. doi: 10.1007/s00382-012-1593-8
244. Schopfer P. (2001): Hydroxyl radical-induced cell-wall loosening in vitro and in vivo: Implications for the control of elongation growth, *Plant Journal*, 28, 679– 688. doi.org/10.1046/j.1365-313x.2001.01187.x
245. Schwabe W.W. (1986): Possible application of growth regulators in tomato production. *Acta Hort.* 190: 309-314
246. Shalit M., Katzir N., Tadmor Y., Larkov O., Burger Y., Shalechet F., Lastochkin E., Ravid U., Amar O., Edelstein M. (2001): Acetyl CoA: alcohol acetyl transferase activity and aroma formation in ripening melon fruits, *J Agric Food Chem.* (49), 794–799.
247. Shan X., Wang H., Zhang S., Zhou H., Zheng Y., Yu H. Wen, B. (2003): Accumulation and uptake of light rare earth elements in a hyperaccumulator *Dicropteris dichotoma*. *Plant Sci.*, 165, 1343–1353
248. Shashi K., Mohit K., Rajkumar R., Manoj R. (2018): Effect of Biofertilizers on Growth and Yield of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill): *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* 7(2) 2542-2545 <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.702.309>
249. Shekar C.C., Sammaiah D., Shastree T., Reddy, K.J. (2011): Effect of mercury on tomato growth and yield attributes. *Int. J. Pharma. Bio. Sci.*, (2), 358–364.

250. Shi J., Maguer M. L. (2000): Lycopene in tomatoes: chemical and physical properties affected by food processing, *Critical reviews in food science and nutrition*, 40 (1), 1-42
251. Sikorska-Zimny K., Badałek E., Grzegorzewska M., Ciecierska A., Kowalski A., Kosson P., Tucco L., Mencaglia A., Ciaccheri L., Mignani A.G., Kaniszewski, S., Agati G. (2019): Comparison of lycopene changes between open-field processing and fresh market tomatoes during ripening and post-harvest storage by using a non-destructive reflectance sensor, *Journal Sci. Food Agric*, (96), 2763-2774 <https://doi.org/10.1002/jsfa.9484>
252. Silva R. L., Pereira M. J., Azevedo J., Gonçalves F.R., Valentao P., Guedes de Pinho P., Andrade B.P (2013): Glycine max (L.) Merr., Vigna radiate L. and Medicago sativa L. sprouts: A natural source of bioactive compounds *Food Research International* 50 (1) 167-175 <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.10.025>
253. Sivasakthiet S., Usharani G., Saranraj P. (2014): Biocontrol potentiality of plant growth promotion bacteria (PGPR) *Pseudomonas fluorescens* and *Bacillus butilis*, *African Journal of Agriculture Research* 9(16), 1265-1277 [doi/10.5897/AJAR2013.7914](https://doi.org/10.5897/AJAR2013.7914)
254. Średnicka-Tober D., Barański M., Kazimierczak R., Ponder A., Kopczyńska K., Hallmann E. (2020): Selected antioxidants in arganic vs. conventionally grown apple fruits *Applied. Sci.* 10(9), 2997; <https://doi.org/10.3390/app10092997>
255. Stiegler J.C., Richardson M. D., Karcher D. E., Roberts T. L., Norman R. J. (2013): Foliar Absorption of Various Inorganic and Organic Nitrogen Sources by Creeping Bentgrass, *Crop Sciences* 53(3), 1148-1152 doi.org/10.2135/cropsci2012.08.0511
256. Stocker T. F., Qin D., Plattner G.K., Tignor M., Allen S. K., Boschung J., (2013): (Cambridge; New York, NY: Cambridge University Press), 659–740
257. Stojković D, Petrović J, Soković M, Glamočlija J, Kukić-Marković J, Petrović S (2013). In situ antioxidant and antimicrobial activities of naturally occurring caffeic acid, p-coumaric acid and rutin, using food systems. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 93(13):3205-3208.
258. Suk-Hyun C., Sang-Hwa L., Hyun-Jeong K., In-see L., Kozukue N., Levin E.C., Friedman M. (2010): Changes in free amino acid, phenolic, chlorophyll, carotenoid, and glycoalkaloid contents in tomatoes during 11 stages of growth and inhibition of cervical and lung human cancer cells by green tomato extracts, *J. Agric. Food Chem.* 58, 13, 7547–7556
259. Stewart A.J., Bozonnet S., Mullen W., Jenkins G.I., Lean M.E., Crozier A. Occurrence of flavonols in tomatoes and tomato-based products. *J. Agric. Food Chem.* 48: 2663–2669. [doi:10.1021/jf000070p](https://doi.org/10.1021/jf000070p).
260. Tabaković M., Simić M., Dragičević V., Brankov M. (2017): Organska poljoprivreda u Srbiji. *Selekcija i semenarstvo*, XXIII(2), 45-53
261. Taber H., Perkins-Veazie P., Li S., White W., Rodermel S., Xu Y. (2008) Enhancement of Tomato Fruit Lycopene by Potassium Is Cultivar Dependent *American Society for Horticultural Science* (43) ISSUE 1 <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.43.1.159> 159-165
262. Tait J.; Morris D. (2000): Sustainable development of agricultural systems: Competing objectives and critical limits. *Futures.* 32, 247–260.
263. Takač, A., Gvozdrenović, Đ., Bugarski, D., Červenski, J. (2007): Savremena proizvodnja paradajza. *Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo*, 43(1), 269-281.
264. Tamaki J, Yoshita K, Kikuchi Y, et al: Applicability of the stages of change model for analyzing fruit and vegetable intake in relation to urinary potassium excretion: baseline results from the High-Risk and Population Strategy for Occupational Health Promotion (HIPOP-OHP) Study. *Hypertension Research* 27(11): 843–850.

265. Tandon S.K., Baldwin A.E., Shewfelt L.P. (2000): Aroma perception of individual volatile compounds in fresh tomatoes (*Lycopersicon esculentum*, Mill.) as affected by the medium of evaluation. *Postharvest Biology and Technology* (20) 261 – 268
266. Tarara J. (2000): microclimate Modification with Plastic Mulch. American Society for *Horticultural Science* 35(2), 169-180 10.1021/1021273/HORSTSCI.35.2.169
267. Tarara J.M. (2000): Microclimate modifications with plastic mulch. *Hort. Sci.* 35(2):169-180.
268. Tashi L., Tashi G., Thinley P., Yadunath B. (2022): Effect of Different Pruning Systems on Yield and Quality of Tomato Grown Under Greenhouse Lhamo et al. 2022 *Bhutanese Journal of Agriculture* 5(1), 71-82 DOI:10.55925/btagr.22.5106
269. Такач А., Гвозденовић Ђ., Бугарски Д., Червенски Ј. (2007): Савремена производња парадајза Зборник радова Института за ратарство и повртарство 2007, (43), iss. 1, 269-281
270. Teranishi, R., Buttery, R.G., Sugisawa, H. (Eds.), Bioactive Volatile Compounds from Plants: ACS Symposium Series (525), American Chemical Society, Washington, DC, 23 – 34.
271. Thomas J. (1983): Cross-Cultural Pragmatic Failure *Applied Linguistics*, 4, 2, 91–112
272. Tilman D, Fargione J., Wolff B., D'antonio C., Dobson A., Howarth R., Schindler D., Schlesinger H. W., Simberloff D., Swackhamer D. (2001) Forecasting agriculturally driven global environmental change. *Science* (292), 281–284.
273. Toor R.K., Lister E.C., Savage P.G. (2005): Antioxidant activities of New Zealand-grown tomatoes, *Int Jou. Food Sci Nutr.* 56(8): 597-605. doi: 10.1080/09637480500490400.
274. Tuck L. S., Winqvist C., Mota F. Ahnstrom J. Turnbull A. L., Bengtsson J. Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis, *Journal of Applied Ecology* 51, 746-755 doi.org/10.1111/1365-2664.12219
275. Tucker C. J. (1979): Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation *Remote Sensing of Environment* 8, 127-150
276. Tudor-Radu M., Vîjan E. L., Tudor-Radu M.C., Țița I., Sima R., Mitrea R. (2016): Assessment of Ascorbic Acid, Polyphenols, Flavonoids, Anthocyanins and Carotenoids Content in Tomato Fruits, *Not Bot Horti Agrobo*, 44 (2), 477-483. DOI:10.15835/nbha44210332
277. Tuomisto H. L., Hodge I. D., Riordan P., Macdonald D. W. (2012): Does organic farming reduce environmental impacts? A meta-analysis of European research. *Journal of Environmental Management* (112): 309-320.
278. Tuzen B., Tütüncü, A. Ç., Taşdelen S., Pekşen A. (2021): Effect of polyethylene plastic mulch on yield and fruit quality parameters of tomato *Turkish Journal of Food and Agriculture Sciences* 3(2) 56-59
279. United Nations. Global Outlook (2000): An Economic, Social and Environmental Perspective. New York: United Nations.
280. Vasin J. (2012): Sačuvajmo plodnost zemljišta, Poljoprivreda. info. Agroekologija, objavljeno <http://poljoprivreda.info/?oid=8&id=1059>
281. Velez- Terreros Y. P., Romero – Estevez D., Yanez – Jacome G., Simbana Farinango K., Naverrete H. (2021): Comparison of major nutrients and minerals between organic and conventional tomatoes. (100), <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2021.103922>
282. Velten S., Leventon J., Jager N., Newig J. (2015): What Is Sustainable Agriculture? A Systematic Review *Sustainability*, 7, 7833-7865; doi:10.3390/su7067833
283. Vermeulen S. J., Campbell B. M., Ingram J. S. I. (2012): Climate change and food systems. *Annu. Rev. Environ. Resour.* (37), 195–222. doi: 10.1146/annurev-environ-020411-130608
284. Vlahović, B. i Puškarić, A. (2012): Obeležja potrošnje povrća u Republici Srbiji. Zbornik

285. Walia A., Mehta P., Chauhan A., Shirko, C. K. (2014): Effect of *Bacillus subtilis* strain CKT1 as inoculum on growth of tomato seedlings under net house conditions. Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: *Biological Sciences* 84: 145–155.
286. Walia A., Mehta P., Chauhan A., Shirko K.C. (2014): Effect of *Bacillus subtilis* Strain CKT1 as Inoculum on Growth of Tomato Seedlings Under Net House Conditions Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: *Biological Sciences* 84,145–155
287. Wang H., Shi Y., Wang D., Yao Z., Wang Y., Liu J., Zhang S., Wang A. (2018): A biocontrol strain of *Bacillus subtilis* WXCDD105 used to control tomato *Botrytis cinerea* and *Cladosporium fulvum* Cooke and promote the growth of seedlings. *International Journal of Molecular Sciences* (19), 1371.
288. Wiebel F., Bickel R., Leuthold S., Alfoldi T. (2000): Are organically grown apples tastier and healthier? A comparative field study using conventional and alternative methods to measure fruit quality. *Acta Horticulturae* (57): 417-426.
289. Wien, H.C., P.L. Minotti, and V.P. Grubinger. 1993. Polyethylene mulch stimulates early root growth and nutrient uptake of transplanted tomatoes. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 118, 207–211.
290. Wijnands J. (2003): The international competitiveness of fresh tomatoes, peppers and cucumbers. *Acta Horticulturae* 611: 79-90.
291. Wink, M. (2003) Evolution of Secondary Metabolites from an Ecological and Molecular Phylogenetic Perspective. *Phytochemistry*, 64, 3-19. [http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9422\(03\)00300-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9422(03)00300-5)
292. Winkel-Shirley B. (2001): Flavonoid biosynthesis. A colorful model for genetics, biochemistry, cell biology, and biotechnology. *Plant Physiol.* 126, 485–493.
293. Winter C.K., Davis S.F.(2006): Organic foods, *Journal of Food Science*, (71), 117-124
294. Wootton-Beard P., Ryan L. (2011): Improving public health, The role of antioxidant-rich fruit and vegetable beverages, Nutritional dietetics and Food, *Food research International* (44), 10, 3135-3148.
295. WPRS IP Guidelines Principles and Tech Guidelines (2004) SERBIAN pdfIntegralna proizvodnja: Principi i tehničke smjernice Bilten IOBC/wprs Knjiga 27 (2) . Godina
296. Xu D., Ling J., Qiao F., Xi P., Zeng Y., Zhang J., Lan C., Jiang Z., Peng A., Li P. (2022): Organic mulch can suppress litchi downy blight through modification of soil microbial community structure and functional potentials, *BMC Microbiology* 22, 155.
297. Xu M., Sheng J., Chen L., Men Y., Gan L., Guo S., Shen L. (2014): Bacterial community compositions of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) seeds and plant growth promoting activity of ACC deaminase producing *Bacillus subtilis* (HYT-12-1) on tomato seedlings. *World Journal of Microbiology and Biotechnology* (30): 835–845.
298. Yakhin I.O., Lubyantsev A. A., Yakhin A. I., Brown H. P. (2017): Biostimulants in plant science: A global perspective, *Front Plant Science*, doi.org/10.3389/fpls.2016.02049
299. Yanar D., Gebeloğlu N., Yanar Y., Aydın M., Çakmak P. (2011): Effect of different organic fertilizers on yield and fruit quality of indeterminate tomato (*Lycopersicon esculentum*), *Scientific Research and Essays*, 6 (17), 3626-3628. doi.org/10.5897/SRE10.1083
300. Zdravković, J., Marković, Ž., Pavlović, R., Zdravković, M. (2012). Paradaž (Tomato). Institut za povrtarstvo, Smederevska Palanka i Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet, Čačak
301. Zdravković, J., Pavlović, R., Marković, Ž., Zdravković, M. (2012): Paradaž, Monografija. Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet, Čačak - Institut za povrtarstvo d.o.o, Smederevska Palanka.

302. Zeinab A. S., Farouk K. E., Alaa A. G., Mohamed F. Z. (2013): Antioxidant activities of phenolics, flavonoids and vitamin C in two cultivars of fennel (*Foeniculum vulgare*) in responses to organic and bio-organic fertilizers. – *Journal of Saudi Society of Agricultural Sciences* (14): 91-99.
303. Zhu J. K., Hasegawa P. M., Bressan R. A., Bohnert H. J. (1997): Molecular Aspects of Osmotic Stress in Plants, *Critical Reviews in Plant Sciences* 16 (3), 253-277. doi.org/10.1080/07352689709701950
304. Zule J., Kozjan G. (2008): Polifenoli v različnih vrstah macesna (*Larix spp.*). Zbornik gozdarstva in lesarstva, (86): 51-58.
305. Ковачевић Д. (2011): Заштита животне средине у ратарству и повртарству. Монографија. Пољопривредни факултет. Земун. 1-236.
306. Ковачевић Д., Ољача С., Денчић С., Кобилски Б., Долијановић Ж. (2007): Одржива пољопривреда: Значај адаптације агротехничких мера у производњи озиме пшенице. *Архив за пољопривредне науке*, (68), 244, 39-50.
307. Ковачевић, Д. (2010): Заштита животне средине у ратарству и повртарству. Скрипта. Пољопривредни факултет-Земун.1-178.
308. Ковачевић, Д., Момировић, Н. (2008): Улога агротехничких мера у сузбијању корова у савременим концептима развоја пољопривреде. *Acta Biologica Yugoslavica (Serija G), Acta Herbologica*, (17), No. 2, 23-38.
309. Маји А., Ванеји Р. (2016): Phytochemistry and gastrointestinal benefits of the medicinal spice, *Capsicum annuum* L. (Chilli) *Journal of Complementary and Integrative Medicine* 13(2), doi: 10.1515/jcim-2015-0037
310. Међународни симпозијум "Храна у 21 Веку". 1ST International symposium Food in the 21st Century. Book of proceedings 14-17.Новембар. Суботица 2001. Научни Институт за ратарство и повртарство.
311. Ољача С., Ковачевић Д., Долијановић Ж. (2002): Агро-биодиверзитет у органској пољопривреди. Тематски зборник - Монографија »Органска производња – Законска регулатива« Суботица, 83-93.
312. Цвијановић Г., Дозет Г., Маринковић Ј., Миљаковић Д., Степић В., Бајагић М., Ђурић Н. (2021): Ефективни микроорганизми у производњи пасуља Биотехнологија и савремени приступ у гајењу и оплемењивању биља, Национални научно-стручни скуп са међународним учешћем, Зборник радова, Смедеревска Паланка 15, децембар 2021, 107-115
313. Цвијановић Г., Дозет Г., Цвијановић Д.(2013): „Менаџмент у органској биљној производњи“, Монографија, Институт за пољопривреду Београд, СР 631.147; ISBN 978-86-6269-020-3; COBISS.SR-ID 197065740; Beograd. - 366

ПРИЛОГ 1.

Табела 1. Садржај микроелемената у плодовима парадајза из интегралног и органског система гајења (mg·kg⁻¹ суве материје)

Интегрални систем гајења																
Хибриди	Li	Al	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	Mo	Cd	W	Bi	As	Hg	Pb
Tomagino	0.09	22.14	0.00	0.27	9.01	0.04	0.42	4.61	7.14	0.80	0.04	0.99	0.04	0.01	BLOD	0.83
Sakura	0.14	36.39	0.01	0.25	11.10	0.04	0.27	4.02	6.37	1.84	0.03	0.54	0.01	0.01	BLOD	1.19
Vespolino	0.11	16.55	0.00	0.22	8.81	0.03	0.30	4.59	5.44	2.24	0.02	3.39	0.10	0.01	BLOD	1.16
Ardiles	0.12	18.55	0.02	0.65	10.52	0.04	0.44	4.19	4.99	1.03	0.02	4.90	0.02	0.02	BLOD	4.73
Avalantino	0.13	16.93	0.02	0.24	8.60	0.03	0.37	3.94	4.27	0.79	0.02	1.49	0.03	0.01	0.09	3.01
Dirk	0.30	25.76	0.00	0.22	8.60	0.03	0.26	3.37	4.01	0.72	0.02	1.59	0.01	0.01	0.10	1.51
Velocity	0.09	38.74	0.00	0.26	9.35	0.03	0.29	2.84	4.57	0.65	0.02	2.80	0.05	0.01	0.07	5.78
Rally	0.12	22.26	BLOD	0.18	9.74	0.03	0.26	2.97	9.07	0.68	0.03	0.77	0.03	0.01	0.01	3.18
Просек	0.14	24.67	0.01	0.29	9.47	0.03	0.33	3.82	5.73	1.09	0.02	2.06	0.04	0.01	0.07	2.67
Органски систем гајења																
Хибриди	Li	Al	V	Cr	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	Mo	Cd	W	Bi	As	Hg	Pb
Tomagino	0.10	8.52	0.00	0.28	10.63	0.03	0.15	3.79	5.33	2.29	0.02	0.23	0.01	0.01	BLOD	0.08
Sakura	0.12	17.09	0.01	0.27	11.07	0.04	0.40	2.76	5.16	1.49	0.02	1.89	0.14	0.02	BLOD	0.50
Vespolino	0.13	14.77	0.00	0.45	10.40	0.03	0.24	4.26	8.10	0.74	0.10	0.35	0.02	0.03	BLOD	1.22
Ardiles	0.10	16.78	0.00	0.39	11.62	0.07	0.21	3.44	6.03	1.18	0.02	1.32	0.18	0.01	BLOD	0.25
Avalantino	0.14	26.38	0.00	0.22	9.27	0.06	0.26	5.48	5.84	1.70	0.02	1.30	0.02	0.01	0.04	0.25
Dirk	0.18	19.31	0.00	0.18	10.22	0.02	0.23	2.87	5.98	1.12	0.01	1.07	0.08	0.05	0.06	0.24
Velocity	0.12	19.31	0.00	0.20	13.77	0.04	0.18	3.10	6.35	0.80	0.01	0.54	0.02	0.02	0.02	0.12
Rally	0.18	17.97	0.00	0.30	15.47	0.05	0.47	3.74	9.11	1.12	0.03	0.59	0.12	0.02	0.02	0.38
Просек	0.13	17.52	0.00	0.29	11.55	0.04	0.27	3.68	6.49	1.31	0.03	0.91	0.07	0.02	0.04	0.38

Табела 2. Садржај ретких земљишних метала у плодовима парадајза из интегралног и органског система гајења (mg·kg⁻¹ суве материје)

Интегрални систем гајења										
Хибриди	Sc	Ga	Se	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu
Tomagino	0.0362	0.0163	0.0094	0.0052	0.0049	0.0073	0.0010	0.0274	0.0006	0.0042
Sakura	0.0311	0.0143	0.0087	0.0030	0.0125	0.0250	0.0027	0.0155	0.0017	0.0011
Vespolino	0.0299	0.0100	0.0131	0.0028	0.0111	0.0295	0.0008	0.0119	0.0004	0.0009
Ardiles	0.0342	0.0117	BLOD	0.0036	0.0070	0.0129	0.0011	0.0069	0.0009	0.0086
Avalantino	0.0476	0.0109	0.0010	0.0027	0.0024	0.0073	0.0005	0.0037	0.0003	0.0112
Dirk	0.0381	0.0093	0.0029	0.0024	0.0030	0.0068	0.0006	0.0038	0.0004	0.0039
Velocity	0.0328	0.0157	0.0109	0.0040	0.0054	0.0082	0.0009	0.0045	0.0004	0.0077
Rally	0.0545	0.0133	0.0147	0.0018	0.0026	0.0058	0.0004	0.0029	0.0009	0.0013
Просек	0.0381	0.0127	0.0087	0.0032	0.0061	0.0128	0.0010	0.0096	0.0007	0.0049
Органски систем гајења										
Хибриди	Sc	Ga	Se	Y	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu
Tomagino	0.0301	0.0069	0.0056	0.0034	0.0050	0.0079	0.0009	0.0053	0.0005	0.0005
Sakura	0.0276	0.0117	0.0125	0.0044	0.0110	0.0162	0.0016	0.0086	0.0011	0.0180
Vespolino	0.0268	0.0097	0.0142	0.0040	0.0066	0.0073	0.0008	0.0043	0.0004	0.0007
Ardiles	0.0293	0.0094	0.0021	0.0031	0.0078	0.0072	0.0008	0.0042	0.0008	0.0017
Avalantino	0.0271	0.0097	0.0010	0.0026	0.0056	0.0055	0.0006	0.0030	0.0003	0.0010
Dirk	0.0328	0.0082	0.0174	0.0036	0.0604	0.0066	0.0012	0.0052	0.0003	0.0013
Velocity	0.0332	0.0106	0.0077	0.0024	0.0154	0.0079	0.0007	0.0045	0.0005	0.0028
Rally	0.0332	0.0089	0.0160	0.0026	0.0047	0.0076	0.0007	0.0046	0.0008	0.0009
Просек	0.0300	0.0094	0.0096	0.0033	0.0146	0.0083	0.0009	0.0050	0.0006	0.0034

Наставак Табела 2. Садржај ретких земљишних метала у плодовима парадајза из интегралног и органског система гајења ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ суве материје)

Интегрални систем гајења											
Хибриди	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Tl	Th	U
Tomagino	0.0032	0.0002	0.0004	0.0002	0.0003	0.0001	0.0001	0.0001	0.0020	0.0067	0.0007
Sakura	0.0018	0.0002	0.0005	0.0001	0.0003	0.0001	0.0001	0.0001	0.0012	0.0069	0.0005
Vespolino	0.0015	0.0001	0.0004	0.0001	0.0003	0.0001	0.0001	0.0001	0.0016	0.0051	0.0006
Ardiles	0.0011	0.0002	0.0006	0.0002	0.0003	0.0001	0.0002	0.0001	0.0016	0.0090	0.0007
Avalantino	0.0006	0.0001	0.0004	0.0001	0.0003	0.0001	0.0002	0.0001	0.0041	0.0140	0.0012
Dirk	0.0006	0.0001	0.0004	0.0001	0.0003	0.0001	0.0001	0.0001	0.0026	0.0096	0.0008
Velocity	0.0006	0.0001	0.0003	0.0001	0.0002	0.0001	0.0003	0.0001	0.0007	0.0041	0.0006
Rally	0.0005	0.0002	0.0004	0.0002	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0054	0.0173	0.0021
Просек	0.0012	0.0001	0.0005	0.0002	0.0003	0.0001	0.0002	0.0001	0.0024	0.0091	0.0009
Органски систем гајења											
Хибриди	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Tl	Th	U
Tomagino	0.0007	0.0001	0.0004	0.0001	0.0002	0.0000	0.0001	0.0000	0.0008	0.0062	0.0004
Sakura	0.0010	0.0001	0.0006	0.0001	0.0003	0.0001	0.0001	0.0000	0.0007	0.0034	0.0004
Vespolino	0.0007	0.0001	0.0004	0.0001	0.0002	0.0000	0.0001	0.0000	0.0008	0.0058	0.0011
Ardiles	0.0005	0.0001	0.0003	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0008	0.0051	0.0004
Avalantino	0.0004	0.0001	0.0003	0.0001	0.0002	0.0000	0.0001	0.0001	0.0011	0.0046	0.0004
Dirk	0.0010	0.0001	0.0003	0.0001	0.0002	0.0000	0.0002	0.0001	0.0011	0.0031	0.0003
Velocity	0.0008	0.0001	0.0004	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0014	0.0051	0.0006
Rally	0.0007	0.0001	0.0004	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0013	0.0059	0.0007
Просек	0.0007	0.0001	0.0004	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0010	0.0049	0.0005

Табела 3. Утврђене мирисне компоненте у плодовима хибрида Vespalino и Velocity из оба система гајења

Број лика	Компоненте	RI	R.T. (min)	Vespalino								Velocity							
				Органски				Интегрални				Органски				Интегрални			
1	Ацетон	561	1.174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Хексан	600	1.394	0.69	0.39	0.51	0.21	0.00	0.13	0.42	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.36	0.00
3	Трихлорометан	618	1.472	0.00	0.15	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Фуран, 2-метил-	624	1.505	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Мравља киселина	624	1.505	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Бензен	652	1.661	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Бутанал, 3-метил-	653	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.09	0.40	0.00	0.06
8	Бутанал, 2-метил-	655	1.665	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Сирћетна киселина	654	1.662	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.12	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
10	1-Пентен-3-он	667	1.785	0.32	0.28	0.26	0.75	0.21	0.22	0.05	0.28	0.12	0.10	0.00	0.00	1.07	0.00	0.22	0.00
11	Хептан	700	1.936	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	Пентанал	702	1.847	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.19	0.22	0.25	0.00	0.70	0.82	0.77	0.41
13	1-бутанол, 2-метил-	703	1.835	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.29	0.00	3.21	2.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Изопентил алкохол	721	2.159	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	2-Бутенал, 3-метил-	725	2.225	0.06	0.13	0.30	0.00	0.00	0.41	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	2.95	0.13	0.63	0.19
16	2 Е-Пентен-1-ал	733	2.337	0.14	0.00	0.00	0.00	0.18	0.22	0.13	0.31	0.00	0.00	1.15	0.20	0.24	1.39	2.14	0.00
17	Толуен	751	2.499	1.66	5.34	3.76	0.66	0.74	0.19	0.59	0.68	0.00	0.00	0.09	0.16	0.33	0.00	0.00	0.43
18	Пентанол	758	2.559	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	Метил изовалерат	759	2.625	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00
20	Пентанал, 3-метил-	760	2.328	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	НИ	761	2.408	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	НИ	762	2.466	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Бутаноична киселина, 3-метил-, метил естар	763	2.557	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	2-бутенал, 3-метил-	767	2.674	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	Хексанал	778	2.859	5.76	6.39	4.50	8.94	4.36	4.25	4.55	7.28	5.75	7.21	0.71	4.11	7.13	5.33	5.03	6.64

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

26	Бутаноична киселина, 3-метил-	807	3.345	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00
27	1-Пентанол, 3-метил-	819	3.576	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30	0.00	0.45	0.49	0.00	0.00	0.00
28	2(E)-Хексенал	828	3.726	5.49	4.68	2.33	6.68	1.21	1.61	3.77	4.18	2.71	2.74	0.41	2.66	2.75	3.89	2.48	3.47
29	Н-Хексанол	836	3.837	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00
30	Етилбензен	840	3.917	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	1-бутанол, 2-метил-, ацетат	857	4.207	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.07	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
32	Стирен	875	4.536	0.25	0.41	0.21	0.24	0.29	0.14	0.32	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33	1-нитро-3-метилбутан	888	4.751	1.13	0.66	1.70	1.10	0.36	2.24	0.78	3.08	0.52	0.64	0.00	7.21	5.75	1.52	4.26	3.77
34	2,4-Хексадиенал	899	4.939	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00
35	Метил 2-(метилтио) ацетат	900	4.946	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36	НИ	904	5.085	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37	НИ	907	5.106	0.07	0.18	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.07	0.14	0.00	0.00
38	Метил хексаноат	911	5.288	0.07	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.13	0.09	0.18	0.11	0.00	0.12	0.18	0.00	0.00	0.00
39	Метил-(3E)-хексеноат	917	5.483	0.05	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.04	0.05	2.15	0.07	0.18	0.00	0.00	0.00
40	Оксепин, 2,7-диметил-	922	5.586	0.08	0.17	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.18	0.10	0.10	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
41	2(E)-Хептенал	943	6.175	0.95	0.63	1.08	0.76	0.65	0.94	0.42	1.28	0.42	0.48	0.00	0.65	0.55	0.41	0.52	0.58
42	Бензалдехид	949	6.344	0.38	0.18	0.21	0.51	0.41	0.00	0.21	0.00	0.32	0.32	0.55	0.21	0.17	0.00	0.00	0.00
43	5-Хептен-2-он, 6-метил-изомер Б	955	6.49	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
44	1-октен-3-он	967	6.848	0.16	0.15	0.24	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.29	0.22	0.00	0.22	0.23	0.00	0.00	0.00
45	Хексанска киселина	971	6.934	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.14	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
46	6-метил-5-хептен-2-он	978	7.131	44.70	41.43	49.53	46.82	29.36	46.97	51.78	42.91	38.33	42.32	34.20	23.12	37.15	36.37	31.06	36.98
47	2-Пентил фуран	983	7.295	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.89	0.00	0.00
48	Оцтанал	995	7.62	0.11	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.22	0.18	1.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
49	2(E),4(E)-Хептадиенал	1004	7.918	0.17	0.00	0.48	0.00	0.10	0.75	1.08	0.00	0.15	0.09	0.00	0.19	0.27	0.33	0.00	0.39
50	2-Пропил тиазол	1010	8.171	0.00	0.93	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
51	НИ	1011	8.18	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.16	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00
52	2,2,4,4-Тетраметилоктан	1020	8.493	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.18	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00
53	бета-феландрен	1021	8.568	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
54	Циклохексанон, 2,2,6-триметил-(1026	8.797	0.10	0.00	0.90	0.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.41	2.86	0.00	0.00	0.00	0.00
55	Бензил алкохол	1027	8.701	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.19	0.13	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
56	2-изобутил-тиазол	1028	8.776	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.85	0.80	0.00	0.00	0.90	1.18	2.57	0.00

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

57	Бензен ацеталдехид	1036	9.116	1.49	0.91	1.71	1.43	0.45	0.50	0.85	1.02	0.14	0.15	0.00	0.24	0.15	0.00	0.99	0.67
58	НИ	1037	9.175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.09	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
59	2- <i>sec</i> -бутилтиазол	1038	9.274	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60	Тиазол <2-изобутил->	1041	9.346	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
61	2,6-октадиен, 2,7-диметил	1046	9.483	1.04	1.08	1.16	0.99	0.63	0.73	0.88	0.81	0.66	0.86	0.55	0.35	0.53	0.48	0.44	0.51
62	Гама-Хексалактон	1048	9.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
63	2(<i>E</i>)-октен-1-ал	1050	9.63	1.97	1.20	2.18	1.94	1.49	2.43	1.11	3.61	0.60	0.75	1.26	1.51	1.67	0.72	1.32	1.00
64	Ацетофенон	1060	9.979	0.26	0.37	0.22	0.25	0.45	0.27	0.35	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
65	Дихидромирценол	1072	10.471	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
66	НИ	1068	10.231	0.05	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
67	НИ	1070	10.438	0.01	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.18	0.11	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00
68	о-гвајакол	1085	10.892	1.38	1.93	0.56	0.85	3.72	2.24	4.75	2.64	1.25	1.34	0.61	7.37	5.77	3.13	11.41	2.22
69	Метил бензоат	1087	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.31	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
70	НИ	1089	11.071	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
71	Линалоол	1095	11.303	0.86	0.90	0.94	0.76	0.18	0.16	0.00	0.00	0.62	0.79	0.30	0.22	0.36	0.58	0.59	0.00
72	НИ	1096	11,303	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
73	Перилен	1097	11.366	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
74	Нонанал	1100	11.519	0.14	0.64	0.75	0.74	0.66	0.37	1.35	0.50	0.53	0.67	0.72	0.63	0.20	0.00	0.47	0.00
75	6-метил-3,5-хептадиен-2-он	1102	11.461	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.46	0.53	0.00	0.00	0.15	0.00	0.42	0.00
76	Циклохексанол, 2,6-диметил-	1103	11.696	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
77	5-етил-2-октен-4-он	1104	11.655	0.00	0.00	0.00	0.20	0.16	0.00	0.00	0.00	0.13	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
78	НИ	1108	11.884	0.08	0.00	0.00	0.00	0.10	0.15	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
79	Фенил етил алкохол	1112	12.032	0.41	1.15	1.21	2.08	1.01	0.00	0.00	0.68	2.43	1.95	0.00	2.57	1.47	4.15	0.00	1.95
80	НИ	1120	12.341	0.11	0.00	0.00	0.00	0.22	0.49	0.53	0.10	0.02	0.02	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00
81	НИ	1125	12.57	0.07	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.17	0.12	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
82	НИ	1131	12.818	0.19	0.16	0.16	0.11	0.00	0.00	0.18	0.12	0.30	0.20	0.16	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
83	Бензил нитрил	1134	12.941	0.23	0.14	0.22	0.17	0.22	0.48	0.23	0.45	0.03	0.03	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00
84	Камфор	1140	13.197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00
85	Исоцитрал<еко->	1140	13.198	0.10	0.00	0.00	0.17	0.05	0.00	0.00	0.00	0.06	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
86	Нонадиенал<2Е,6З->	1148	13.544	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.12	0.00	0.14	0.07	0.00	0.00	0.00
87	НИ	1150	13.638	0.17	0.00	0.26	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.24	0.19	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
88	<i>P</i> -Мента-1,5-диен-8-ол	1161	14.158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

89	Борнеол	1166	14.325	0.11	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.06	0.08	0.00	0.00	0.04	0.00	0.42	0.00
90	Октаноична киселина	1171	14.566	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
91	Бензен сирћетна киселина, метил естар	1176	14.658	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
92	НИ	1178	14.867	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
93	Исоцитрал<Е->	1179	14.858	0.10	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.06	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
94	НИ	1182	14.988	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
95	Терпинеол<алфа->	1188	15.213	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.19	0.15	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00
96	Метил салицилат	1191	15.377	10.97	13.12	2.71	5.37	15.98	15.70	13.27	5.48	17.35	13.99	36.55	35.17	18.53	23.40	16.91	30.47
97	Деканал<н->	1202	15.865	0.08	0.28	0.28	0.23	0.37	0.43	0.30	0.33	0.39	0.43	0.00	0.00	0.31	0.00	0.31	0.00
98	НИ	1208	16.067	0.06	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
99	НИ	1210	16.187	0.09	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.19	0.12	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00
100	Циклоцитрал<бета->	1217	16.54	0.75	0.52	0.89	0.75	0.31	0.63	0.50	0.40	0.28	0.27	0.26	0.17	0.14	0.26	0.00	0.20
101	НИ	1220	16.627	0.10	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
102	НИ	1221	16.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.09	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
103	Оксиран карбоксалдехид, 3-метил-3-(4-метил-3-пентенил)-	1230	17.105	1.00	1.72	1.84	1.72	1.26	1.60	0.86	1.72	2.01	1.65	1.04	0.81	0.60	0.96	1.18	0.84
104	Нерал	1238	17.446	1.81	1.20	1.58	1.38	0.51	1.18	1.38	1.60	1.84	1.30	1.20	0.58	0.33	0.91	0.83	0.68
105	НИ	1240	17.656	0.03	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
106	НИ	1244	17.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
107	1-Циклохексен-1-ацеталдехид, 2,6,6-триметил-	1252	18.189	0.09	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
108	2(E)-Деценал	1255	18.364	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
109	Гераниал	1268	18.775	5.95	6.46	7.53	6.72	4.00	6.15	4.54	6.10	4.46	5.72	4.73	2.60	2.21	4.02	4.07	3.88
110	Нонаноиц ацид	1278	19.216	0.00	0.00	0.00	0.00	6.21	1.54	0.00	2.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
111	Борнил ацетат	1281	19.485	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
112	Тимол	1285	19.779	0.00	0.00	1.83	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
113	2(E),43-Децадиенал	1291	19.791	0.88	0.00	0.00	0.00	0.61	1.11	0.38	1.63	0.45	0.58	0.77	1.14	1.20	1.44	1.22	1.19
114	cis-2-tert -бутилциклохексанол ацетат<	1291	19.796	0.36	1.51	0.00	1.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
115	1-нитро-2-Фенил етан	1296	20.019	1.90	0.69	3.05	1.45	1.18	2.04	0.91	2.09	0.06	0.07	0.18	0.41	0.30	0.70	4.28	1.12
116	НИ	1301	20.422	0.10	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.18	0.10	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

117	4(<i>axial</i>)- <i>n</i> -пропил- <i>trans</i> -3-оксабицикло[4.4.0]декан	1302	20.531	0.06	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.05	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
118	<i>trans</i> -2- <i>tert</i> -бутилциклохексанол ацетат	1307	20.719	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.10	0.18	0.12
119	Децадиенал<2E,4E->	1309	20.816	0.35	0.09	0.26	0.25	0.24	0.28	0.00	0.53	0.18	0.10	0.10	0.24	0.14	0.00	0.00	0.00
120	Нонан, 2,2,4,4,6,8,8-хептаметил	1313	21.019	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13
121	НИ	1321	21.13	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
122	НИ	1336	21.805	0.02	0.00	0.00	0.00	13.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
123	Триацетин	1347	22.468	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
124	Еуенол	1351	22.642	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.37	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
125	НИ	1357	22.879	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
126	2(<i>E</i>)-Ундеценал	1358	22.884	0.02	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.05	0.06	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
127	2-(2-букснетокси)-Етанолацетат	1362	23.122	0.05	0.12	0.16	0.00	1.23	0.19	0.25	0.54	0.61	0.69	0.19	0.49	0.07	0.21	0.83	0.00
128	НИ	1367	23.336	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.11	0.08	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00
129	НИ	1369	23.358	0.02	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
130	<i>cis</i> -4,5-епокси-(<i>E</i>)-2-деценал	1372	23.567	0.03	0.10	0.13	0.00	0.13	0.15	0.00	0.26	0.17	0.10	0.15	0.15	0.04	0.05	0.00	0.06
131	Дамасценон<(E)-бета->	1378	23.828	0.07	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.07	0.00	0.05	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
132	НИ	1391	24.205	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00
133	Тетрадекан	1400	24.479	0.03	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
134	Додеценал	1408	24.879	0.27	0.41	0.51	0.26	0.24	0.21	0.26	0.25	0.22	0.17	0.15	0.12	0.34	0.38	0.12	0.36
135	НИ	1417	25.348	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
136	НИ	1422	25.451	0.17	0.26	0.20	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.14	0.05	0.00	0.14	0.24	0.18	0.00
137	(<i>E</i>)- α -јонон	1428	25.688	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
138	Нонанска киселина, 9-оксо-, метил естар	1435	26.004	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.04	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
139	НИ	1447	26.518	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
140	Геранил ацетон	1452	26.776	0.90	1.11	0.98	1.17	1.75	1.80	1.11	2.79	1.84	1.14	0.88	1.00	0.58	0.89	2.49	0.87
141	<i>p</i> -бензохинон	1467	27.335	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
142	НИ	1468	27.326	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
143	НИ	1472	27.592	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.04	0.00	0.13	0.20	0.14	0.00
144	НИ	1480	27.892	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
145	метил- τ -јонон	1481	27.897	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

146		1485	28.161	0.18	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.24	0.20	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
147	(E)- β- Јонон	1486	28.191	0.41	0.64	1.02	0.83	0.33	0.54	0.50	0.69	0.36	0.39	0.37	0.24	0.09	0.30	0.23	0.14
148	НИ	1492	28.423	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.03	0.05	0.00	0.00	0.00
149	Пентадекан	1500	28.747	0.07	0.07	0.15	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.18	0.10	0.06	0.04	0.08	0.11	0.12	0.05
150	Тридеканал	1510	29.198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
151	2,4-ди- tert -бутилфенол	1513	29.234	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
152	Бутилирани хидрокситолуен	1514	29.306	0.29	0.20	0.19	0.12	0.00	0.05	0.00	0.06	0.03	0.03	0.05	0.13	0.42	0.76	0.19	0.22
153	Метил додеcanoат	1524	29.809	0.02	0.00	0.07	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
154	2(4X)-Бензофуранон, 5,6,7,7а-тетрахидро-4,4,7а-триметил-, (P)-	1528	29.954	0.16	0.00	0.21	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.06	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00
155	НИ	1530	30.057	0.00	0.18	0.00	0.00	0.06	0.10	0.11	0.15	0.04	0.04	0.00	0.00	0.04	0.09	0.00	0.00
156	НИ	1573	31.631	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
157	(E,E)-3,5,9-Ундекатриен-2-он, 6,10-диметил	1584	32.286	0.11	0.19	0.23	0.16	0.19	0.24	0.08	0.29	0.23	0.16	0.15	0.08	0.00	0.07	0.11	0.00
158	Хексадекан	1600	32.8	0.07	0.13	0.17	0.12	0.13	0.08	0.10	0.11	0.21	0.15	0.12	0.06	0.09	0.09	0.12	0.07
159	Тетрадецанал	1611	33.321	0.07	0.15	0.25	0.09	0.07	0.05	0.07	0.07	0.05	0.06	0.09	0.04	0.08	0.16	0.00	0.00
160	НИ	1663	35.347	0.07	0.11	0.16	0.13	0.08	0.00	0.00	0.00	0.72	0.87	0.44	0.05	0.16	0.24	0.16	0.21
161	НИ	1669	35.574	0.02	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.10	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
162	Хептадецане	1700	36.68	0.04	0.06	0.09	0.06	0.05	0.04	0.00	0.00	0.18	0.11	0.06	0.00	0.06	0.06	0.06	0.03
163	НИ	1741	38.236	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
164	Октакосане	1800	40.357	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.06	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
165	Изопропил тетрадеcanoат	1826	41.354	0.00	0.05	0.04	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.25	0.22	0.10	0.03	0.02	0.03	0.05	0.04
166	2-Пентадеканон, 6,10,14-триметил-	1847	42.024	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
167	Циклопента[г]-2-бензопиран, 1,3,4,6,7,8-хексахидро-4,6,6,7,8,8-хексаметил	1856	42.309	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
168	Нонадекан	1900	43.881	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
169	Метил хексадеcanoат	1927	44.841	0.02	0.05	0.05	0.03	0.04	0.00	0.00	0.06	0.07	0.08	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00
170	НИ	1935	45.145	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
171	18-Норабиетане	1976	46.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
172	46,8-диметил-2-изопропилфенантрен, 46,5,6,7,8,8a,9,10-октахидро-	2013	47.865	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

173	Додеканска киселина, изооктил естар	2099	50.528	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.05	0.06	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
-----	--	------	--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Наставак Табела 3. Утврђене мирисне компоненте у плодовима хибрида Tomagino и Sakura из оба система гајења

Број пик а	Компоненте	RI	R.T. (min)	Tomagino								Sakura							
				Органски				Интегрални				Органски				Интегрални			
1	Ацетон	561	1.174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00
2	Хексан	600	1.394	0.00	0.20	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.08	0.00	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00
3	Трихлорометан	618	1.472	0.00	0.00	0.16	0.19	0.00	0.52	0.00	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	2-метил-фуран	624	1.505	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Мравља киселина	624	1.505	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00
6	Бензен	652	1.661	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	3-метил-бутанал	653	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.07	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00
8	2-метил-бутанал	655	1.665	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Сирћетна киселина	654	1.662	0.07	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	1-Пентен-3-он	667	1.785	0.20	0.00	0.00	0.24	0.27	0.19	0.41	0.00	0.43	0.69	0.17	0.26	0.25	0.00	0.18	0.50
11	Хептан	700	1.936	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00
12	Пентанал	702	1.847	0.17	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.39	0.67	0.17	0.13	0.00	0.28	0.00
13	1-Бутанол, 2-метил-	703	1.835	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Изопентил алкохол	721	2.159	0.15	0.69	0.00	0.59	0.64	0.68	0.50	0.22	0.58	1.89	0.00	0.26	2.58	0.00	0.00	0.00
15	2-Бутенал, 3-метил-	725	2.225	0.08	0.29	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.35	0.32	0.00	0.00	0.72	0.95	3.07	0.81
16	Пентен-1-ал<2Е->	733	2.337	0.17	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.08	0.11	0.43	0.00	0.13	0.15	0.21	0.00	0.00	0.00
17	Толуен	751	2.499	0.00	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00	0.12	0.54	0.12	0.12	0.54	0.00	0.00	0.00
18	Пентанол	758	2.559	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	Метил изовалерат	759	2.625	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00
20	Пентанал, 3-метил-	760	2.328	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.69	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00
21	NI	761	2.408	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.64	0.00	0.00	0.00	0.00
22	NI	762	2.466	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Бутаноична киселина, 3-метил-, метил естар	763	2.557	0.00	0.00	0.24	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.24	0.00	0.00	0.19	0.51	0.19	1.28
24	2-Бутенал, 3-метил-	767	2.674	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	Хексанал	778	2.859	6.96	7.46	9.55	7.24	13.81	5.12	3.26	10.20	4.94	8.01	6.31	4.13	6.18	5.09	6.96	6.91
26	Бутаноична киселина, 3-метил-	807	3.345	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.14	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
27	1-пентанол, 3-метил-	819	3.576	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

28	2(E)-хексенал	828	3.726	4.08	3.97	6.40	3.50	6.04	3.74	1.08	4.45	2.52	3.02	4.13	2.73	4.53	3.07	4.46	5.19
29	n-хексанол	836	3.837	0.18	0.49	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	5.52	0.00	0.10	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
30	Етилбензен	840	3.917	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00
31	1-Бутанол, 2-метил-, ацетат	857	4.207	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00
32	Стирен	875	4.536	0.18	1.63	0.34	0.72	0.33	0.00	0.00	0.00	0.11	0.36	0.47	0.77	0.58	0.00	0.36	0.00
33	1-нитро-3-метилбутан	888	4.751	1.29	0.00	1.01	0.62	0.92	0.45	0.93	0.55	1.23	7.00	0.44	1.23	0.59	4.55	4.73	2.83
34	2,4-Хексадиенал	899	4.939	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
35	Метил 2-(метилтио) ацетат	900	4.946	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36	НИ	904	5.085	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37	НИ	907	5.106	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.08	0.10	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
38	Метил хексаноат	911	5.288	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.11	0.05	0.22	0.06	0.22	0.00	0.00	0.00
39	Метил-(3E)-хексеноат	917	5.483	0.00	0.00	0.20	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.06	0.03	0.09	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00
40	Оксепин, 2,7-диметил-	922	5.586	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.09	0.02	0.26	0.10	0.18	0.00	0.00	0.00
41	2(E)-Хегенал	943	6.175	1.08	1.08	0.49	0.44	0.51	0.45	0.76	0.56	0.67	0.90	0.71	0.61	0.52	0.00	0.36	0.70
42	Бензалдеhid	949	6.344	0.76	0.44	0.44	0.24	0.53	0.50	0.00	0.00	0.51	0.84	1.10	0.92	1.31	0.49	1.12	1.00
43	5-хептен-2-он, 6-метил-изомер Б	955	6.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.65	0.01	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00
44	1-Октен-3-он	967	6.848	0.19	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.20	0.28	0.25	0.16	0.28	0.00	0.00	0.00
45	Хексанска киселина	971	6.934	0.17	0.00	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	4.29
46	6-метил-5-хептен-2-он<	978	7.131	40.70	33.24	43.70	33.26	33.84	40.89	51.30	28.46	38.67	33.67	44.37	46.45	42.38	50.02	36.83	39.25
47	2-Пентил фуран	983	7.295	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
48	Оцтанал	995	7.62	1.96	3.21	0.00	2.69	0.54	0.00	0.00	1.88	0.01	0.65	0.30	0.00	0.31	4.72	4.30	2.14
49	2(E),4(E)-хептадиенал<	1004	7.918	0.26	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.17	0.15	0.28	0.10	0.18	0.00	0.00	0.00
50	2-Пропилтиазол	1010	8.171	0.02	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
51	НИ	1011	8.18	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.09	0.29	0.00	0.00	0.00
52	2,2,4,4-Тетраметилоктан	1020	8.493	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00
53	β-пхелландрене	1021	8.568	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
54	Циклохексанон, 2,2,6-триметил-	1026	8.797	0.02	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
55	Бензил алкохол	1027	8.701	0.02	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.30	0.00	0.00	0.00
56	2-изобутил-тиазол	1028	8.776	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	8.10	1.60	2.67	0.10	4.53	4.30	5.28
57	Бензен ацеталдеhid	1036	9.116	2.41	2.94	3.98	1.24	1.30	1.16	1.34	1.12	1.18	1.74	0.41	1.39	0.62	1.90	1.18	1.14
58	НИ	1037	9.175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
59	2-sec-бутилтиазол	1038	9.274	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

60	2-изобутил-тиазол	1041	9.346	0.02	0.00	0.00	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
61	2,6-октадиен, 2,7-диметил	1046	9.483	1.83	0.00	0.81	0.64	0.87	0.53	0.51	0.36	0.77	0.45	0.13	0.53	0.82	1.04	0.95	0.00
62	γ-хексалактон	1048	9.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.16	0.46	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00
63	2(E)-октен-1-ал	1050	9.63	3.88	3.54	0.82	0.83	1.35	2.64	1.74	0.84	2.02	1.30	0.76	0.85	0.86	1.43	0.95	1.08
64	Ацетофенон	1060	9.979	0.59	0.49	0.87	0.48	0.67	1.20	1.70	1.53	0.53	0.63	0.62	0.33	0.56	0.00	1.08	0.29
65	Дихидромирценол	1072	10.471	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
66	NI	1068	10.231	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
67	NI	1070	10.438	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
68	o-гвајакол	1085	10.892	0.68	1.52	0.79	2.98	1.27	1.39	0.46	2.05	2.65	1.48	1.87	0.69	0.70	0.39	0.88	0.50
69	Метил бензоат	1087	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.19	0.11	0.16	0.04	0.00	0.00	0.00
70	NI	1089	11.071	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
71	Линалоол	1095	11.303	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.20	0.06	0.25	0.00	1.25	0.00	0.37	0.00
72	НИ	1096	11,303	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
73	Перилен	1097	11.366	0.02	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.31	0.06	1.52	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00
74	Нонанал	1100	11.519	0.57	0.62	0.77	1.08	0.01	1.00	2.42	1.37	0.83	1.02	0.00	0.34	1.24	1.06	0.72	0.70
75	6-Метил-3,5-хептадиен-2-он	1102	11.461	0.42	0.00	0.00	0.00	1.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00
76	Циклохексанол, 2,6-диметил-	1103	11.696	0.00	0.00	0.21	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.26	0.16	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
77	5-Етил-2-октен-4-он	1104	11.655	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.17	0.00	0.00	0.00
78	НИ	1108	11.884	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
79	Фенил етил алкохол	1112	12.032	2.76	1.84	4.64	2.81	1.34	2.97	2.12	1.52	2.04	1.61	4.83	1.63	1.88	1.45	4.53	3.59
80	НИ	1120	12.341	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.17	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
81	НИ	1125	12.57	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.15	0.04	0.00	0.00	0.00
82	НИ	1131	12.818	0.10	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00
83	Бензил нитрил	1134	12.941	0.15	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.13	0.17	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
84	Камфор	1140	13.197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
85	eko-изоцитрал	1140	13.198	0.11	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.11	0.08	0.23	0.09	0.10	0.00	0.00	0.00
86	2(E),6З-нонадиенал	1148	13.544	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.26	0.04	0.17	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
87	NI	1150	13.638	0.11	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.39	0.20	0.15	0.13	0.24	0.00	0.00	0.00
88	para-мента-1,5-диен-8-ол	1161	14.158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
89	Борнеол	1166	14.325	0.10	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.15	0.16	0.14	0.13	0.05	0.00	0.00	0.00
90	Октаноична киселина	1171	14.566	0.40	0.57	0.20	0.49	0.54	0.75	0.22	0.99	0.21	0.05	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00
91	Бензен сирћетна киселина, метил естар	1176	14.658	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
92	НИ	1178	14.867	0.02	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
93	Е-изоцитрал	1179	14.858	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.15	0.09	0.07	0.13	0.06	0.00	0.00	0.00
94	НИ	1182	14.988	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.10	0.04	0.12	0.05	0.06	0.00	0.00	0.00

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

95	α-Терпинеол	1188	15.213	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00
96	Метил салицилат	1191	15.377	2.08	11.76	4.59	17.45	5.59	11.99	6.08	13.05	9.17	8.76	6.42	4.25	11.67	2.81	7.46	4.84
97	n-деканал	1202	15.865	0.88	0.00	0.32	0.44	1.06	0.00	0.41	0.35	0.28	1.32	0.82	0.33	0.64	0.00	0.36	0.21
98	NI	1208	16.067	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
99	NI	1210	16.187	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.07	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00
100	В-циклоцитрал	1217	16.54	0.38	0.68	0.57	0.92	0.76	0.68	0.76	0.89	0.95	0.52	0.78	0.69	0.67	0.47	0.60	0.58
101	NI	1220	16.627	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.03	0.09	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00
102	NI	1221	16.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
103	Оксиранкарбоксалдехид, 3-метил-3-(4-метил-3-пентенил)-	1230	17.105	1.17	0.86	1.20	1.06	0.88	0.88	0.80	0.46	1.19	0.93	0.68	1.76	0.71	1.56	0.81	1.64
104	Нерал	1238	17.446	0.84	0.74	1.00	1.03	0.59	0.72	1.70	0.64	0.81	0.72	0.95	1.40	0.71	1.50	0.74	1.33
105	НИ	1240	17.656	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
106	НИ	1244	17.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.09	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
107	1-Циклохексен-1-ацеталдехид, 2,6,6-триметил-	1252	18.189	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.11	0.08	0.09	0.06	0.05	0.00	0.00	0.00
108	2(E)-Деценал	1255	18.364	0.01	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
109	Гераниал	1268	18.775	5.22	4.07	5.35	4.30	3.68	4.17	6.05	2.89	5.24	3.93	4.99	7.08	4.46	7.02	4.74	7.28
110	Нонанска киселина	1278	19.216	4.81	6.05	3.17	6.26	6.86	10.60	3.21	0.00	3.94	0.00	0.00	5.37	0.00	0.00	0.00	0.00
111	Борнил ацетат	1281	19.485	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10.70	0.03	0.02	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
112	Тимол	1285	19.779	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
113	2(E),43-Децадиенал	1291	19.791	1.10	1.33	0.36	0.49	0.53	0.00	0.68	0.52	0.81	0.55	0.34	0.54	0.00	0.49	0.45	0.75
114	cis-2-terc-бутилциклохексанол ацетат	1291	19.796	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00
115	1-нитро-2-фенил етан	1296	20.019	3.63	4.23	3.18	1.69	2.20	1.37	3.64	2.12	1.44	2.18	0.37	0.98	0.15	1.49	1.10	1.19
116	NI	1301	20.422	0.17	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.14	0.14	0.19	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00
117	4(axial)-n-пропил-trans-3-оксабицикло[4.4.0]декан	1302	20.531	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.11	0.12	0.04	0.00	0.00	0.00
118	trans-2-terc-бутилциклохексанол ацетат	1307	20.719	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
119	2(E),4(E)-децадиенал	1309	20.816	0.44	0.50	0.00	0.00	0.18	0.00	0.40	0.31	0.22	0.18	0.00	0.19	0.07	0.00	0.00	0.00
120	Нонан, 2,2,4,4,6,8,8-хептаметил	1313	21.019	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
121	NI	1321	21.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
122	NI	1336	21.805	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.03	0.04	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
123	Триацетин	1347	22.468	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

124	Еугенол	1351	22.642	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
125	НИ	1357	22.879	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00
126	2(E)-ундеценал	1358	22.884	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
127	Етанол, 2-(2-бутоксietокси)-, ацетат	1362	23.122	0.53	0.22	0.93	1.24	1.21	1.58	0.86	1.26	0.44	0.30	1.29	0.50	0.15	0.26	1.17	0.13
128	НИ	1367	23.336	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
129	НИ	1369	23.358	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
130	НИ <i>cis</i> -4,5-Епокси-(E)-2-деценал	1372	23.567	0.20	0.21	0.00	0.00	0.08	0.00	0.12	0.00	0.03	0.06	0.07	0.10	0.01	0.00	0.00	0.08
131	(E)- β -дамасценон	1378	23.828	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.53	0.09	0.07	0.00	0.00	0.00
132	НИ	1391	24.205	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.14	0.09	0.02	0.00	0.00	0.00
133	Тетрадекан	1400	24.479	0.02	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.32	0.23	0.06	0.05	0.11	0.04	0.05	0.00	0.00	0.00
134	Додеканал	1408	24.879	0.30	0.46	0.22	0.36	0.52	0.45	0.64	0.64	0.29	0.16	1.04	0.23	0.26	0.27	1.12	0.64
135	НИ	1417	25.348	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.04	0.16	0.00	0.00	0.00
136	НИ	1422	25.451	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
137	(E)-α-јонон	1428	25.688	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
138	Нонанска киселина, 9-оксо-, метил естар	1435	26.004	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
139	НИ	1447	26.518	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
140	Геранил ацетон	1452	26.776	2.15	1.77	1.34	1.33	1.20	1.02	1.64	1.03	1.59	0.90	1.56	1.46	0.70	1.38	0.70	1.83
141	<i>p</i> -бензохинон	1467	27.335	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
142	НИ	1468	27.326	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
143	НИ	1472	27.592	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
144	НИ	1480	27.892	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
145	метил-γ- јонон	1481	27.897	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
146		1485	28.161	0.19	0.00	0.00	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.40	0.55	0.31	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00
147	Јонон<(E)-бета->	1486	28.191	0.39	1.01	0.49	1.46	0.44	1.07	0.97	1.11	1.21	0.00	0.68	0.56	0.59	0.56	0.85	0.70
148	НИ	1492	28.423	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.07	0.03	0.21	0.03	0.04	0.06	0.00	0.00
149	Пентадекан	1500	28.747	0.04	0.10	0.00	0.00	0.16	0.00	0.26	0.00	0.07	0.04	0.15	0.05	0.08	0.00	0.00	0.00
150	Тридеканал	1510	29.198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
151	2,4-ди- <i>terc</i> -бутилфенол	1513	29.234	0.05	0.15	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.10	0.08	0.23	0.00	0.00	0.15
152	Бутилирани хидрокситолуен	1514	29.306	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
153	Метил додеканонат	1524	29.809	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04	0.04	0.06	0.00	0.00	0.00
154	2(4X)-Бензофуранон, 5,6,7,7а-тетрахидро-4,4,7а-триметил-Р)	1528	29.954	0.06	0.00	0.20	0.33	0.18	0.20	0.13	0.41	0.23	0.00	0.20	0.13	0.14	0.16	0.16	0.00
155	НИ	1530	30.057	0.10	0.00	0.00	0.00	0.16	0.15	0.21	0.00	0.04	0.11	0.14	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

156	NI	1573	31.631	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
157	3,5,9-Ундекатриен-2-он, 6,10-диметил-, (E,E)-	1584	32.286	0.16	0.19	0.18	0.21	0.14	0.23	0.42	0.20	0.33	0.04	0.17	0.28	0.08	0.18	0.00	0.15
158	Хексадекан	1600	32.8	0.15	0.15	0.16	0.15	0.30	0.25	0.45	0.31	0.12	0.08	0.12	0.11	0.19	0.12	0.13	0.11
159	Тетрадецанал	1611	33.321	0.09	0.12	0.00	0.09	0.18	0.12	0.21	0.19	0.07	0.03	0.28	0.08	0.07	0.10	0.65	0.22
160	NI	1663	35.347	0.06	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.05	0.03	0.08	0.05	0.14	0.11	0.18	0.09
161	NI	1669	35.574	0.02	0.00	0.00	0.05	0.08	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.03	0.01	0.00	0.08	0.00	0.00
162	Хептадекан	1700	36.68	0.08	0.11	0.00	0.06	0.17	0.18	0.36	0.24	0.06	0.02	0.07	0.04	0.08	0.03	0.09	0.06
163	NI	1741	38.236	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00
164	Октакосане	1800	40.357	0.03	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
165	Изопропил тетрадеcanoат	1826	41.354	0.06	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.13	0.00	0.03	0.02	0.05	0.10	0.05	0.00	0.00	0.00
166	2-Пентадеканон, 6,10,14-триметил-	1847	42.024	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
167	Циклопента[Г]-2-бензопиран, 1,3,4,6,7,8-хексахидро-4,6,6,7,8,8-хексаметил	1856	42.309	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
168	Нонадекан	1900	43.881	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
169	Метил хексадеcanoат	1927	44.841	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.07	0.04	0.01	0.02	0.00	0.00
170	NI	1935	45.145	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
171	18-Норабиетане	1976	46.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.09	0.11	0.00	0.00	0.00
172	4 б,8-диметил-2-изопропилфенантрин, 4б,5,6,7,8,8а,9,10-октахидро-	2013	47.865	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00
173	Додеканска киселина, изооктил естар	2099	50.528	0.03	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.34	0.00	0.02	0.03	0.03	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00

Наставак Табела 3. Утврђене мирисне компоненте у плодовима хибрида Ardiles и Avalantino из оба система гајења

Број пика	Компоненте	RI	R.T. (min)	Ardiles								Avalantino							
				Органски				Интегрални				Органски				Интегрални			
1	Ацетон	561	1.174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Хексан	600	1.394	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.07	0.00	0.00
3	Трихлорометан	618	1.472	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.15	0.00
4	Фуран, 2-метил-	624	1.505	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Мравља киселина	624	1.505	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Бензен	652	1.661	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	Бутанал, 3-метил-	653	1.62	0.61	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	Бутанал, 2-метил-	655	1.665	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Сирћетна киселина	654	1.662	0.07	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.14	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00
10	1-Пентен-3-он	667	1.785	0.00	0.00	0.00	0.00	0.41	0.50	0.00	0.00	0.19	0.04	0.41	0.00	0.41	0.51	0.06	0.00
11	Хептан	700	1.936	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	Пентанал	702	1.847	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.39
13	1-бутанол, 2-метил-	703	1.835	0.24	0.82	0.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Изопентил алкохол	721	2.159	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.07	0.00	0.10	0.20	0.00	0.33	0.00	0.06	0.07	0.00
15	2-бутенал, 3-метил-	725	2.225	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00
16	2(E)-пентен-1-ал	733	2.337	0.09	0.00	0.00	7.58	0.14	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.51	0.14	0.21	0.00	0.00
17	Толуен	751	2.499	0.02	0.00	0.00	0.86	0.60	0.19	0.29	0.32	0.00	0.13	0.00	0.85	0.60	0.19	0.31	0.32
18	Пентанол	758	2.559	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	Метил изовалерат	759	2.625	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.19	0.00
20	Пентанал, 3-метил-	760	2.328	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	NI	761	2.408	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	NI	762	2.466	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Бутаноична киселина, 3-метил-, метил естар	763	2.557	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	2-Бутенал, 3-метил-	767	2.674	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	Хексанал	778	2.859	6.06	5.23	10.18	0.00	3.94	3.41	7.33	7.02	2.11	3.82	10.13	1.63	3.94	3.43	0.11	7.03
26	Бутаноична киселина, 3-метил-	807	3.345	0.00	0.16	0.15	1.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	1-Пентанол, 3-метил-	819	3.576	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	2(E)-хексанал	828	3.726	2.55	1.33	5.69	0.00	2.08	1.84	0.00	2.86	1.47	1.72	5.66	0.00	2.08	1.85	0.00	0.00
29	n-хексанол	836	3.837	0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	3.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.80	2.86
30	Етилбензен	840	3.917	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	1-Бутанол, 2-метил-, ацетат	857	4.207	0.00	0.00	0.25	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	Стирен	875	4.536	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

33	1-Нитро-3-метилбутан	888	4.751	1.09	0.53	1.07	0.00	0.76	0.87	1.09	1.12	1.57	2.59	1.06	0.00	0.76	0.88	1.18	1.13
34	2,4-Хексадиенал	899	4.939	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00
35	Метил 2-(метилтио) ацетат	900	4.946	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36	NI	904	5.085	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21
37	NI	907	5.106	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38	Метил хексаноат	911	5.288	0.00	0.13	0.07	0.12	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.07	0.12	0.00	0.00	0.00	0.06
39	Метил-(3E)-хексеноат	917	5.483	0.00	0.10	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
40	Оксепин, 2,7-диметил-	922	5.586	0.00	0.00	0.00	0.42	0.09	0.00	0.00	0.06	0.06	0.08	0.07	0.41	0.09	0.00	0.00	0.06
41	2(E)-хептенал	943	6.175	0.60	0.52	0.47	0.14	0.59	0.60	0.61	0.46	0.44	0.58	0.47	0.14	0.59	0.61	0.66	0.46
42	Бензалдехид	949	6.344	0.25	0.00	0.14	0.00	0.44	0.16	0.27	0.11	0.27	0.00	0.14	0.00	0.44	0.16	0.29	0.11
43	5-хептен-2-он, 6-метил-изомер Б	955	6.49	0.00	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00
44	1-октен-3-он	967	6.848	0.13	0.31	0.23	36.4 6	0.33	0.26	0.35	0.23	0.13	0.15	0.23	0.00	0.33	0.26	0.38	0.23
45	Хексанска киселина	971	6.934	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
46	6-метил-5-хептен-2-он	978	7.131	42.9 4	38.0 4	35.9 1	0.00	50.93	37.35	46.89	46.53	36.74	44.52	35.71	36.16	50.93	37.54	50.78	46.58
47	2-пентил фуран	983	7.295	0.03	0.00	0.00	0.33	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.01	0.00	0.00	0.00
48	Оцтанал	995	7.62	0.25	0.41	0.38	0.31	0.37	0.47	0.96	0.46	0.77	0.00	0.37	0.31	0.37	0.47	1.04	0.46
49	2(E),4(E)-хептадиенал	1004	7.918	0.10	0.24	0.42	0.00	0.11	0.22	0.16	0.06	0.14	0.24	0.42	0.00	0.11	0.23	0.17	0.06
50	2-пропилтиазол	1010	8.171	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
51	NI	1011	8.18	0.00	0.00	0.00	0.85	0.09	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.85	0.09	0.00	0.38	0.00
52	2,2,4,4-тетраметилоктан	1020	8.493	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
53	β-пхелландрене	1021	8.568	0.00	0.22	0.00	0.47	0.00	0.71	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.00	0.71	0.00	0.00
54	Циклохексанон, 2,2,6-триметил-(1026	8.797	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.22	2.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
55	Бензил алкохол	1027	8.701	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
56	2-изобутил-тиазол	1028	8.776	5.03	0.67	1.47	0.97	2.98	0.00	0.00	0.00	5.89	5.74	1.47	0.97	2.98	3.09	2.41	2.52
57	Бензен ацеталдехид	1036	9.116	0.62	0.57	1.10	0.00	0.87	0.79	0.74	0.82	0.70	0.69	1.10	0.61	0.87	0.80	0.80	0.82
58	NI	1037	9.175	0.19	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00
59	2-sec-бутилтиазол	1038	9.274	0.00	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60	2-изобутил-тиазол	1041	9.346	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
61	2,6-Октадиен, 2,7-диметил	1046	9.483	0.87	0.59	0.58	1.31	1.24	0.84	1.04	0.76	0.66	0.87	0.58	1.29	1.24	0.84	1.12	0.76
62	γ-хексалактон	1048	9.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
63	2(E)-октен-1-ал	1050	9.63	1.18	1.30	0.76	0.00	1.14	1.63	1.73	1.04	1.17	1.35	0.75	0.00	1.14	1.63	1.87	1.04
64	Ацетофенон	1060	9.979	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
65	Дихидромирценол	1072	10.471	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
66	NI	1068	10.231	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
67	NI	1070	10.438	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

68	о-гвајкало	1085	10.892	1.39	4.53	3.39	4.69	0.54	1.91	1.29	2.19	2.57	2.27	3.37	4.65	0.54	1.92	1.40	2.19
69	Метил бензоат	1087	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63
70	NI	1089	11.071	0.00	0.00	0.00	0.57	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00
71	Линалоол	1095	11.303	0.55	1.06	0.42	1.23	0.76	0.83	0.43	0.63	0.00	0.43	0.42	0.57	0.76	0.83	0.47	0.00
72	NI	1096	11,303	0.00				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
73	Перилен	1097	11.366	0.24	0.00	0.00	0.00	0.08	1.24	0.00	2.84	0.08	0.00	0.95	1.22	0.08	1.25	0.00	0.00
74	Нонанал	1100	11.519	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
75	6-метил-3,5-хептадиен-2-он	1102	11.461	0.39	1.39	0.96	0.00	0.93	0.00	1.72	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.93	0.00	1.86	2.85
76	Циклохексанол, 2,6-диметил-	1103	11.696	0.10	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00
77	5-етил-2-октен-4-он	1104	11.655	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00
78	НИ	1108	11.884	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.21	2.51	3.22
79	Фенил етил алкохол	1112	12.032	1.84	2.03	2.90	5.05	1.38	0.00	2.32	3.22	1.59	1.37	2.88	5.01	1.38	0.00	0.00	0.00
80	NI	1120	12.341	0.03	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00
81	NI	1125	12.57	0.10	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.12	0.08	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
82	NI	1131	12.818	0.19	0.05	0.00	0.00	0.22	0.10	0.13	0.15	0.13	0.13	0.00	0.00	0.22	0.10	0.14	0.15
83	Бензил нитрил	1134	12.941	0.06	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
84	Камфор	1140	13.197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.12	0.00	0.00
85	exo-изоцитрал	1140	13.198	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.09	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.00
86	2(E),6З-нонадиенал	1148	13.544	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.27
87	НИ	1150	13.638	0.27	0.25	0.00	0.00	0.13	0.25	0.06	0.27	0.08	0.06	0.00	0.00	0.13	0.25	0.07	0.00
88	para-мента-1,5-диен-8-ол	1161	14.158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00
89	Борнеол	1166	14.325	0.08	0.00	0.00	0.00	0.09	0.33	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00
90	Октаноична киселина	1171	14.566	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
91	Бензен сирћетна киселина, метил естар	1176	14.658	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
92	НИ	1178	14.867	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
93	(E)-изоцитрал	1179	14.858	0.06	0.00	0.00	0.00	0.09	0.09	0.04	0.00	0.11	0.09	0.00	0.00	0.09	0.09	0.04	0.00
94	НИ	1182	14.988	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
95	А-герпинеол	1188	15.213	0.04	0.00	0.00	0.00	0.07	0.10	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.07	0.11	0.00	0.00
96	Метил салицилат	1191	15.377	14.5 9	26.8 1	22.9 9	19.2 8	6.83	20.04	15.76	13.46	19.95	13.49	22.86	19.12	6.83	20.15	17.07	13.48
97	n-деканал	1202	15.865	0.17	1.15	0.55	0.99	0.33	0.77	1.14	2.14	0.73	0.00	0.55	0.98	0.33	0.77	1.23	2.14
98	НИ	1208	16.067	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
99	НИ	1210	16.187	0.09	0.00	0.00	0.00	0.16	0.13	0.00	0.00	0.20	0.09	0.00	0.00	0.16	0.13	0.00	0.00
100	β-циклоцитрал	1217	16.54	0.47	0.59	0.34	0.33	0.58	0.50	0.00	0.63	0.25	0.33	0.34	0.33	0.58	0.51	0.07	0.63
101	НИ	1220	16.627	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
102	НИ	1221	16.65	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.14	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

103	Оксиранкарбоксалдехид, 3-метил-3-(4-метил-3-пентенил)-	1230	17.105	1.55	0.76	0.84	0.91	1.57	1.40	1.64	1.38	2.20	2.09	0.83	0.91	1.57	1.40	1.78	1.38
104	Нерал	1238	17.446	1.42	0.86	0.96	0.86	1.46	1.03	1.02	1.01	1.40	1.52	0.95	0.85	1.46	1.04	1.10	1.01
105	НИ	1240	17.656	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00
106	НИ	1244	17.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
107	1-циклохексен-1-ацеталдехид, 2,6,6-триметил-	1252	18.189	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.04	0.00
108	2(E)-деценал	1255	18.364	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
109	Гераниал	1268	18.775	6.42	4.05	4.43	4.46	7.45	5.89	0.00	0.00	6.62	7.27	4.40	4.43	7.45	5.92	0.00	0.00
110	Нонанонска киселина	1278	19.216	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
111	Борнил ацетат	1281	19.485	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.19
112	Тимол	1285	19.779	0.13	0.61	0.49	0.67	0.00	0.08	0.00	0.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.12	0.74
113	2(E),4З-децадиенал	1291	19.791	0.76	0.00	0.00	0.00	1.37	1.40	0.63	0.00	1.06	1.24	0.49	0.67	1.37	1.40	0.68	0.00
114	Циклохексанол ацетат<цис-2-терц-бутил->	1291	19.796	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
115	Фенил еган<1-нитро-2->	1296	20.019	0.81	0.00	0.27	0.18	0.40	0.53	0.57	0.38	0.83	1.21	0.27	0.18	0.40	0.53	0.62	0.38
116	НИ	1301	20.422	0.06	0.06	0.07	0.09	0.10	0.08	0.12	0.25	0.14	0.09	0.07	0.09	0.10	0.08	0.13	0.25
117	4(axial)-n-пропил-trans-3--оксабицикло[4.4.0]декан	1302	20.531	0.06	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.08	0.06	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
118	Циклохексанол ацетат<транс-2-терц-бутил->	1307	20.719	0.03	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.08	0.02	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
119	2(E),4(E)-децадиенал	1309	20.816	0.13	0.09	0.12	0.14	0.15	0.20	0.17	0.00	0.20	0.25	0.12	0.14	0.15	0.20	0.18	0.09
120	Нонан, 2,2,4,4,6,8,8-хептаметил	1313	21.019	0.00	0.15	0.04	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.04	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00
121	НИ	1321	21.13	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.02	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82
122	НИ	1336	21.805	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
123	Триацетин	1347	22.468	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
124	Еугенол	1351	22.642	0.04	0.17	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.00	0.05	0.40	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.00
125	НИ	1357	22.879	0.02	0.00	0.00	0.00	0.04	0.05	0.04	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	0.05	0.00	0.00
126	2(E)-ундеценал	1358	22.884	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
127	Етанол, 2-(2-бутоксietокси)-, ацетат	1362	23.122	0.52	0.80	0.31	0.68	0.33	0.91	0.41	0.00	1.03	0.88	0.00	0.68	0.33	0.91	0.44	0.00
128	НИ	1367	23.336	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.03	0.00	0.12	0.04	0.00	0.00	0.05	0.05	0.03	0.00
129	НИ	1369	23.358	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
130	НИ цис-4,5-Епокси-(E)-2-деценал	1372	23.567	0.07	0.05	0.00	0.07	0.08	0.10	0.10	0.07	0.16	0.11	0.00	0.07	0.08	0.10	0.11	0.07

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

131	(E)-β-дамасценон	1378	23.828	0.03	0.16	0.20	0.27	0.05	0.23	0.04	0.07	0.00	0.00	0.20	0.27	0.05	0.23	0.04	0.07
132	НИ	1391	24.205	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
133	Тетрадекан	1400	24.479	0.00	0.02	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.04	0.04	0.02	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.04
134	Додеканал	1408	24.879	0.17	0.18	0.16	0.65	0.44	0.00	0.34	0.30	0.16	0.27	0.16	0.65	0.44	0.20	0.37	0.30
135	НИ	1417	25.348	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
136	НИ	1422	25.451	0.00	0.05	0.00	0.00	0.42	0.22	0.08	0.11	0.00	0.26	0.00	0.00	0.42	0.22	0.09	0.11
137	(E)-α- јонон	1428	25.688	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
138	Нонанска киселина, 9-оксо-, метил естар	1435	26.004	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
139	НИ	1447	26.518	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
140	Геранил ацетон	1452	26.776	1.20	0.76	0.79	1.52	1.07	1.67	1.24	0.89	2.39	0.00	0.00	1.50	1.07	1.68	1.34	0.89
141	p-Бензохинон	1467	27.335	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.04
142	НИ	1468	27.326	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
143	НИ	1472	27.592	0.10	0.00	0.00	0.00	0.81	0.13	0.00	0.12	0.27	0.07	0.00	0.00	0.81	0.13	0.00	1.01
144	НИ	1480	27.892	0.02	0.00	0.00	0.00	0.28	0.02	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.28	0.02	0.00	0.00
145	Метил-γ-јонон	1481	27.897	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
146	НИ	1485	28.161	0.15	1.00	0.38	0.41	0.23	0.71	0.51	0.00	0.12	0.42	0.38	0.41	0.23	0.00	0.00	0.00
147	(E)-β- јонон	1486	28.191	0.43	0.00	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	1.01	0.41	0.00	0.00	0.00	0.49	0.72	0.55	0.00
148	НИ	1492	28.423	0.00	0.03	0.02	0.03	0.00	0.09	0.04	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.00	0.09	0.04	0.00
149	Пентадекан	1500	28.747	0.07	0.08	0.03	1.39	0.11	0.09	0.06	0.17	0.15	0.06	0.03	1.37	0.11	0.09	0.06	0.17
150	Тридеканал	1510	29.198	0.05	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.07	0.00	0.03	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.07
151	2,4-Ди-терц-бутилфенол	1513	29.234	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.12	0.00	0.01	0.00	0.20	0.00	0.19
152	Бутилирани хидрокситолуен	1514	29.306	0.18	0.07	0.02	0.00	1.04	0.20	0.00	0.19	0.00	0.00	0.02	0.00	1.04	0.00	0.00	0.00
153	Метил додеканоат	1524	29.809	0.05	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.05	0.08	0.00	0.00	0.03	0.06	0.00	0.00
154	2(4X)-Бензофуранон, 5,6,7,7а-тетрахидро-4,4,7а-триметил-, (P)-	1528	29.954	0.05	0.16	0.00	0.00	0.09	0.12	0.13	0.11	0.12	0.19	0.00	0.00	0.09	0.12	0.14	0.11
155	НИ	1530	30.057	0.04	0.00	0.06	0.08	0.07	0.00	0.00	0.06	0.11	0.06	0.06	0.08	0.07	0.00	0.00	0.06
156	НИ	1573	31.631	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
157	3,5,9-Ундекатриен-2-он, 6,10-диметил-, (E,E)-	1584	32.286	0.16	0.08	0.02	0.06	0.15	0.11	0.12	0.13	0.43	0.31	0.02	0.06	0.15	0.11	0.13	0.13
158	Хексадекан	1600	32.8	0.08	0.14	0.07	0.11	0.10	0.13	0.10	0.16	0.13	0.10	0.07	0.11	0.10	0.13	0.11	0.16
159	Тетрадеканал	1611	33.321	0.08	0.03	0.02	0.09	0.37	0.06	0.08	0.06	0.06	0.12	0.02	0.09	0.37	0.06	0.09	0.06
160	НИ	1663	35.347	0.24	0.14	0.05	0.05	0.20	0.23	0.06	0.20	0.14	0.14	0.05	0.05	0.20	0.23	0.06	0.20
161	НИ	1669	35.574	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	0.00	0.03	0.03	0.03	0.07	0.00	0.04	0.04	0.00	0.03
162	Хептадекан	1700	36.68	0.07	0.08	0.02	0.05	0.09	0.29	0.06	0.09	0.08	0.04	0.02	0.05	0.09	0.07	0.06	0.09
163	НИ	1741	38.236	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
164	Октакосане	1800	40.357	0.01	0.02	0.00	0.02	0.01	0.02	0.05	0.03	0.02	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.05	0.04
165	Изопропил тетрадеканоат	1826	41.354	0.05	0.05	0.03	0.06	0.04	0.07	0.25	0.09	0.08	0.04	0.03	0.06	0.04	0.07	0.27	0.09

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

166	2-Пентадеканон, 6,10,14-триметил-	1847	42.024	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02
167	Циклопента[г]-2-бензопиран, 1,3,4,6,7,8-хексахидро-4,6,6,7,8,8-хексаметил	1856	42.309	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
168	Нонадекан	1900	43.881	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
169	Метил хексадеканоат	1927	44.841	0.02	0.03	0.02	0.03	0.01	0.04	0.03	0.04	0.05	0.03	0.02	0.03	0.01	0.04	0.04	0.04
170	НИ	1935	45.145	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
171	18-Норабиетане	1976	46.55	0.04	0.04	0.00	0.08	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.00	0.08	0.08	0.01	0.01	0.03	0.02
172	46,8-диметил-2-изопропилфенантрен, 46,5,6,7,8,8a,9,10-октахидро-	2013	47.865	0.01	0.00	0.02	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
173	Додеканска киселина, изооктил естар	2099	50.528	0.01	0.03	0.03	0.01	0.01	0.02	0.04	0.01	0.04	0.01	0.03	0.01	0.01	0.02	0.04	0.01

Наставак Табела 3. Утврђене мирисне компоненте у плодовима хибрида Dirk и Rally из оба система гајења

Број пика	Компоненте	RI	R.T. (min)	Dirk								Rally							
				Органски				Интегрални				Органски				Интегрални			
1	Ацетон	561	1.174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Хексан	600	1.394	0.08	0.78	0.00	0.40	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Трихлорометан	618	1.472	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	Фуран, 2-метил-	624	1.505	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Мравља киселина	624	1.505	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Бензен	652	1.661	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31
7	Бутанол, 3-метил-	653	1.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	Бутанал, 2-метил-	655	1.665	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Сирћетна киселина	654	1.662	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	0.37	0.22	0.34	0.09	0.00	0.00
10	1-пентен-3-он	667	1.785	1.43	0.00	0.00	0.07	0.29	0.11	0.25	0.12	0.29	0.00	0.00	0.00	0.32	0.50	0.61	0.10
11	Хептан	700	1.936	0.00	0.00	1.02	0.07	0.00	0.00	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	Пентанал	702	1.847	0.46	0.00	0.00	0.00	0.14	0.10	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	1-бутанол, 2-метил-	703	1.835	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Изопентил алкохол	721	2.159	0.19	0.45	0.83	0.86	0.70	1.04	0.17	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.10
15	2-бутенал, 3-метил-	725	2.225	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.16	0.37	0.16	0.00	0.12	0.00	0.00
16	2(E)-пентен-1-ал	733	2.337	0.43	0.26	0.35	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.13	0.36	0.00	0.00	0.00	0.25	0.00	0.00
17	Толуен	751	2.499	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.33	0.28	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	Пентанол	758	2.559	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.05	0.00	0.18	0.00	0.18	0.00	0.61
19	Метил изовалерат	759	2.625	0.00	0.00	0.35	0.00	3.21	3.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	Пентанал, 3-метил	760	2.328	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

21	НИ	761	2.408	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	НИ	762	2.466	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	Бутаноична киселина, 3-метил-, метил естар	763	2.557	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	2-Бутенал, 3-метил-	767	2.674	0.00	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.19	0.00	0.00	0.72	0.00
25	хексанал	778	2.859	3.83	4.65	4.05	4.92	0.54	0.13	3.57	5.61	3.09	3.06	3.95	5.87	5.14	8.87	6.32	1.52
26	Бутаноична киселина, 3-метил-	807	3.345	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	1-пентанол, 3-метил-	819	3.576	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	2(E)-хексенал<>	828	3.726	1.50	1.66	1.32	1.16	0.83	1.16	1.06	1.40	1.19	0.69	0.94	3.05	2.74	5.17	3.03	0.27
29	n-хексанол	836	3.837	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
30	Етилбензен	840	3.917	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
31	1-Бутанол, 2-метил-, ацетат	857	4.207	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	Стирен	875	4.536	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
33	1-нитро-3-метилбутан	888	4.751	4.69	5.20	3.37	5.29	6.50	5.56	2.75	4.32	1.49	1.92	0.64	0.77	1.61	1.31	8.36	2.83
34	2,4-Хексадиенал	899	4.939	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
35	Метил 2-(метилтио)ацетат	900	4.946	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
36	НИ	904	5.085	0.92	0.00	0.86	0.70	0.52	0.41	0.55	0.52	0.72	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
37	НИ	907	5.106	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
38	Метил хексаноат	911	5.288	0.05	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00
39	Метил-(3E)-хексеноат	917	5.483	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40	Оксепин, 2,7-диметил-	922	5.586	0.15	0.00	0.00	0.07	0.05	0.08	0.08	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
41	Хептенал<2E->	943	6.175	1.24	0.52	0.78	1.03	1.00	0.70	0.90	0.96	0.70	0.39	0.38	0.73	0.45	0.74	0.79	0.25
42	Бензалдеhid	949	6.344	0.43	0.00	0.00	0.00	0.11	0.11	0.17	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00
43	5-хептен-2-он, 6-метил-изомер Б	955	6.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.13	0.08	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
44	1-октен-3-он	967	6.848	0.26	0.00	0.18	0.25	0.18	0.12	0.18	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00
45	Хексанска киселина	971	6.934	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
46	6-метил-5-хептен-2-он	978	7.131	47.4	47.5	46.6	41.8	41.3	39.1	41.9	43.6	28.8	44.2	33.8	24.8	34.9	40.5	33.9	34.6
47	2-пентил фуран	983	7.295	0.02	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	3.20	1.62	0.91	2.34	0.00	3.57	1.29	3.69
48	Оптанал	995	7.62	0.11	0.00	0.00	0.68	0.00	0.99	0.00	0.38	0.29	0.00	0.00	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00
49	2(E),4(E)-хептадиенал	1004	7.918	0.19	0.00	0.00	0.19	0.10	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00
50	2-пропилтиазол	1010	8.171	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
51	НИ	1011	8.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
52	2,2,4,4-Тетраметилоктан	1020	8.493	0.19	0.00	0.00	0.00	0.21	2.53	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00
53	В-феландрен	1021	8.568	0.00	0.00	0.00	0.15	0.00	0.00	0.20	9.97	0.04	0.00	0.00	0.47	0.00	0.00	0.54	0.00
54	Циклохексанон, 2,2,6-триметил-	1026	8.797	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
55	Бензил алкохол	1027	8.701	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
56	2-изобутил-тиазол	1028	8.776	6.55	9.63	6.67	10.6	13.2	9.48	6.51	0.00	1.66	10.0	1.47	1.19	1.02	1.39	0.45	0.71
57	Бензен ацеталдеhid	1036	9.116	0.63	0.63	0.40	0.68	0.68	0.69	0.56	0.82	0.59	0.00	0.00	0.00	0.44	0.39	0.66	0.35
58	НИ	1037	9.175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

59	2- <i>sec</i> -бутилтриазол	1038	9.274	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60	2-изобутил-триазол	1041	9.346	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.91	0.64	0.72
61	2,6-Октадиен, 2,7-диметил	1046	9.483	0.94	0.90	0.00	1.02	0.76	0.66	0.97	0.83	0.65	0.92	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
62	γ -хексалактон	1048	9.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
63	Октен-1-ал<2Е->	1050	9.63	2.51	1.10	1.71	0.10	2.59	1.59	1.97	2.47	1.70	0.83	1.02	1.63	0.66	1.93	2.28	0.74
64	Ацетофенон	1060	9.979	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
65	Дихидромирсенол	1072	10.471	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
66	НИ	1068	10.231	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
67	НИ	1070	10.438	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
68	<i>o</i> -гвајакол	1085	10.892	0.00	0.00	0.07	0.00	0.02	0.07	0.00	0.00	2.22	0.63	5.63	1.54	2.88	2.21	6.07	6.53
69	Метил бензоат	1087	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
70	НИ	1089	11.071	0.07	0.00	0.10	0.07	0.11	0.11	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
71	Линалоол	1095	11.303	0.41	0.53	0.00	0.33	0.57	0.33	0.67	0.00	0.15	0.43	0.27	0.31	0.48	0.36	0.23	0.00
72	НИ	1096	11,303	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
73	Периллене	1097	11.366	0.00	0.00	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
74	Нонанал	1100	11.519	0.23	1.21	0.91	1.19	0.19	1.88	0.92	1.35	0.78	1.04	0.64	0.76	0.88	0.56	0.72	0.00
75	6-Метил-3,5-хептадиен-2-он	1102	11.461	0.64	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00
76	Циклохексанол, 2,6-диметил-	1103	11.696	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
77	5-Етил-2-октен-4-он	1104	11.655	0.22	0.36	0.00	0.00	0.13	0.00	0.17	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
78	NI	1108	11.884	0.00	0.00	0.28	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
79	Фенил етил алкохол	1112	12.032	2.44	1.96	3.66	2.24	2.67	4.50	2.26	2.91	4.32	1.42	1.30	1.13	2.04	1.76	3.56	1.71
80	НИ	1120	12.341	0.06	0.00	0.07	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00
81	НИ	1125	12.57	0.11	0.13	0.10	0.13	0.09	0.00	0.12	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
82	НИ	1131	12.818	0.16	0.18	0.15	0.20	0.12	0.12	0.17	0.10	0.10	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00
83	Бензил нитрил	1134	12.941	0.05	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.11	0.03	0.14	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
84	Камфор	1140	13.197	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00
85	<i>exo</i> -изоцитрал	1140	13.198	0.13	0.08	0.05	0.00	0.09	0.09	0.13	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
86	2(<i>E</i>),6,3-Нонадиенал	1148	13.544	0.11	0.00	0.06	0.00	0.06	0.04	0.12	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00
87	НИ	1150	13.638	0.18	0.14	0.16	0.23	0.12	2.85	2.61	0.07	0.10	0.00	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00
88	<i>para</i> -мента-1,5-диен-8-ол	1161	14.158	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.08	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
89	Борнеол	1166	14.325	0.03	0.10	0.11	0.00	0.09	0.12	0.07	0.12	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
90	Октаноична киселина	1171	14.566	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
91	Бензен сирћетна киселина, метил естар	1176	14.658	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
92	НИ	1178	14.867	0.03	0.07	0.10	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
93	(<i>E</i>)-изоцитрал	1179	14.858	0.06	0.00	0.00	0.00	0.07	0.04	0.07	0.07	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
94	НИ	1182	14.988	0.00	0.06	0.09	0.00	0.00	0.04	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
95	α -терпинеол	1188	15.213	0.06	0.10	0.08	0.00	0.07	0.03	0.06	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
96	Метил салицилат	1191	15.377	0.16	0.18	0.16	0.32	0.29	0.22	0.66	0.40	27.19	10.12	28.28	40.07	30.32	17.64	16.80	29.52

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

97	n-деканал	1202	15.865	0.28	0.37	0.44	0.63	0.25	1.73	0.24	1.01	0.33	0.63	0.00	0.00	0.83	0.00	0.00	0.00
98	НИ	1208	16.067	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
99	НИ	1210	16.187	0.15	0.18	0.13	0.19	0.13	0.11	0.25	0.15	0.15	0.19	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
100	β-циклоцитрал	1217	16.54	0.46	0.33	0.35	0.00	0.20	0.28	0.32	0.27	0.20	0.21	0.24	0.35	0.31	0.19	0.00	0.00
101	НИ	1220	16.627	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
102	НИ	1221	16.65	0.13	0.11	0.29	0.00	0.11	0.11	0.10	0.09	0.11	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00
103	Оксиранкарбоксалдеhid, 3-метил-3-(4-метил-3-пентенил)-	1230	17.105	1.66	2.27	2.10	2.26	1.95	2.05	2.32	1.72	1.57	2.97	1.71	1.42	1.31	1.02	1.10	1.17
104	Нерал	1238	17.446	1.49	1.48	1.34	1.95	1.32	0.91	1.66	1.08	1.00	1.44	1.12	0.98	0.95	1.01	0.85	0.77
105	НИ	1240	17.656	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.06	0.10	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
106	НИ	1244	17.69	0.05	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
107	1-Циклохексен-1-ацеталдеhid, 2,6,6-триметил-	1252	18.189	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
108	2(E)-деценал	1255	18.364	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.05	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
109	Гераниал	1268	18.775	6.55	7.33	6.14	8.00	5.98	5.37	7.81	5.76	4.74	8.26	5.22	4.41	4.36	4.27	4.39	4.92
110	Нонанска киселина	1278	19.216	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	5.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
111	Борнил ацетат	1281	19.485	0.00	0.06	5.02	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
112	Тимол	1285	19.779	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
113	2(E),43-децадиенал	1291	19.791	1.91	0.64	2.04	1.63	2.35	1.63	1.48	1.96	1.19	0.67	0.76	1.61	0.59	0.80	1.71	1.23
114	cis-2-merc--бутилциклохексанол ацетат	1291	19.796	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
115	1-нитро-2-фенил етан	1296	20.019	1.66	3.44	1.05	2.26	2.53	1.94	1.77	4.47	2.56	1.98	0.30	0.44	0.28	1.06	0.95	0.56
116	НИ	1301	20.422	0.10	0.08	0.00	0.08	0.08	0.25	0.10	0.13	0.06	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
117	4(axial)-n-пропил-trans-3-оксабицикло[4.4.0]декан	1302	20.531	0.07	0.08	0.00	0.00	0.05	0.00	0.07	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
118	trans-2-merc-бутилциклохексанол ацетат	1307	20.719	0.00	0.00	0.00	0.43	0.05	0.35	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
119	2(E),4(E)-децадиенал	1309	20.816	0.49	0.15	0.43	0.00	0.48	0.03	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.35	0.10	0.23	0.23	0.00
120	Нонан, 2,2,4,4,6,8,8-хептаметил	1313	21.019	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
121	НИ	1321	21.13	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00	4.68	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
122	НИ	1336	21.805	0.00	0.00	0.00	0.05	0.03	0.03	0.05	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
123	Триацетин	1347	22.468	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
124	Еугенол	1351	22.642	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.14	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
125	НИ	1357	22.879	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
126	2(E)-ундецианал	1358	22.884	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.03	0.06	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
127	Етанол, 2-(2-бутоксисетокси)-, ацета	1362	23.122	0.56	1.12	1.04	0.74	0.80	0.64	0.91	0.30	0.44	0.55	1.38	0.15	1.30	0.18	0.70	0.76
128	НИ	1367	23.336	0.13	0.06	0.22	0.15	0.21	0.15	0.18	0.14	0.09	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
129	НИ	1369	23.358	0.00	0.19	0.00	0.33	0.35	0.28	0.32	0.31	0.22	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

130	НИ дис-4,5-Епокси-(Е)-2-деценал	1372	23.567	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.18	0.22	0.10	0.00	0.00	0.00
131	(Е)-β -дамасценон	1378	23.828	0.10	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.11	0.00	0.00
132	НИ	1391	24.205	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
133	Тетрадекан	1400	24.479	0.03	0.00	0.00	0.03	0.05	0.03	0.07	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
134	Додеканал	1408	24.879	0.76	0.19	0.15	0.18	0.20	0.26	0.26	0.17	0.11	0.15	0.16	0.18	0.14	0.20	0.12	0.18
135	НИ	1417	25.348	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
136	НИ	1422	25.451	0.00	0.12	0.00	0.22	0.00	0.11	0.07	0.10	0.11	0.00	0.00	0.08	0.00	0.16	0.00	0.30
137	(Е)-α-јонон	1428	25.688	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02	0.03	0.00	0.00	1.58	0.00	0.00	0.00	0.00
138	Нонанска киселина, 9-оксо-, метил естар	1435	26.004	0.00	0.08	0.00	0.09	0.00	0.07	0.07	0.03	0.06	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
139	НИ	1447	26.518	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
140	Геранил ацетон	1452	26.776	2.20	1.70	1.91	2.25	1.80	2.20	2.36	1.97	1.70	2.05	1.08	0.05	1.11	1.70	2.14	1.97
141	p-бензокиноне	1467	27.335	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.07	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
142	НИ	1468	27.326	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.05	0.08	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
143	НИ	1472	27.592	0.00	0.05	0.00	0.13	0.04	0.12	0.03	0.14	0.05	0.00	0.00	0.15	0.02	0.00	0.00	0.11
144	НИ	1480	27.892	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
145	Метил-γ-јонон<	1481	27.897	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
146		1485	28.161	0.13	0.35	0.58	0.64	0.14	0.34	0.44	0.22	0.06	0.39	0.00	0.00	0.09	0.29	0.17	0.00
147	(Е)-β-јонон	1486	28.191	0.25	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.44	0.13	0.21	0.39	0.52	0.60	0.18	0.00	0.00	0.27
148	НИ	1492	28.423	0.06	0.04	0.00	0.11	0.16	0.08	0.05	0.22	0.04	0.00	0.00	0.00	0.04	0.07	0.08	0.00
149	Пентадекан	1500	28.747	0.05	0.05	0.00	0.11	0.11	0.08	0.09	0.15	0.07	0.00	0.00	0.07	0.04	0.05	0.06	0.13
150	Тридеканал	1510	29.198	0.03	0.00	0.00	0.07	0.02	0.08	0.07	0.07	0.03	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
151	2,4-ди- <i>tert</i> -бутилфенол	1513	29.234	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.12	0.07	0.12	0.04	0.00	0.20	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00
152	Бутилирани хидрокситолуен	1514	29.306	0.03	0.11	0.12	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.05	0.11	0.42
153	Метил додеканоат	1524	29.809	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
154	2(4X)-Бензофуранон, 5,6,7,7a-тетрахидро-4,4,7a-триметил-, (P)-	1528	29.954	0.13	0.17	0.15	0.30	0.10	0.16	0.11	0.06	0.11	0.00	0.09	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00
155	НИ	1530	30.057	0.08	0.00	0.00	0.09	0.06	0.07	0.06	0.05	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
156	НИ	1573	31.631	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00
157	3,5,9-ундекатриен-2-он, 6,10-диметил-, (E,E)-	1584	32.286	0.00	0.19	0.17	0.30	0.11	0.00	0.31	0.07	0.20	0.30	0.19	0.14	0.07	0.00	0.08	0.12
158	Хексадекан	1600	32.8	0.05	0.09	0.07	0.13	0.08	0.00	0.10	0.10	0.12	0.10	0.12	0.10	0.09	0.00	0.07	0.10
159	Тетрадеканал	1611	33.321	0.20	0.07	0.00	0.08	0.07	0.11	0.07	0.06	0.05	0.07	0.05	0.09	0.05	0.08	0.06	0.00
160	НИ	1663	35.347	0.06	0.10	0.05	0.22	0.08	0.15	0.63	0.19	0.96	0.38	0.06	0.15	0.07	0.06	0.09	0.31
161	НИ	1669	35.574	0.02	0.00	0.00	0.05	0.00	0.03	0.04	0.09	0.10	0.09	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
162	Хептадекане	1700	36.68	0.02	0.03	0.00	0.08	0.00	0.03	0.06	0.12	0.05	0.00	0.00	0.07	0.03	0.00	0.04	0.07
163	НИ	1741	38.236	0.08	0.03	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
164	Октакосане	1800	40.357	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.02	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
165	Изопропил тетрадеканоат	1826	41.354	0.01	0.05	0.04	0.08	0.04	0.08	0.29	0.05	0.27	0.14	0.05	0.07	0.07	0.02	0.05	0.08

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

166	2-пентадеканон, 6,10,14-триметил-	1847	42.024	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
167	Циклопента[γ]-2-бензопиран, 1,3,4,6,7,8-хексахидро-4,6,6,7,8,8-хексаметил	1856	42.309	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
168	Нонадекан	1900	43.881	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
169	Метил хексадеканоат	1927	44.841	0.00	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05	0.06	0.02	0.10	0.05	0.06	0.07	0.04	0.02	0.04	0.02
170	НИ	1935	45.145	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
171	18-Норабиетане	1976	46.55	0.02	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00
172	4β,8-диметил-2-изопропилфенантрен, 4β,5,6,7,8,8α,9,10-октаhidро-	2013	47.865	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
173	Додеканска киселина, изооктил естар	2099	50.528	0.00	0.05	0.02	0.02	0.05	0.03	0.10	0.00	0.04	0.10	0.05	0.08	0.02	0.00	0.00	0.02

ПРИЛОГ 2

Списак табела

Редни број	Наслов табеле	Страна
Табела 1	Просечне површине, приноси и производња парадајза у периоду 2010-2020. год.	3
Табела 2	Историјски пут развоја органске пољопривреде у Свету	13
Табела 3	Нутритивни састав целог плода парадајза	22
Табела 4	Садржај антиоксидативних једињења у 100 g парадајза	23
Табела 5	Улога есенцијалних елемената и њихове концентрације у различитим деловима парадајза	31
Табела 6	Текстурни састав земљишта на дубини 0-30 cm	42
Табела 7	Хемијски састав земљишта на дубини 0-30 cm	42
Табела 8	Обезбеђеност земљишта најважнијим хранивима	43
Табела 9	Ђубрива коришћена у органском систему гајења	44
Табела 10	Ђубрива коришћена у интегралном систему гајења	44
Табела 11	Анализа варијансе за број листова између цветних грана у 2020. години	53
Табела 12	Број листова између цветних грана у 2020. години	54
Табела 13	Анализа варијансе за број листова између цветних грана у 2021. години	54
Табела 14	Број листова између цветних грана у 2021. години	55
Табела 15	Анализа варијансе за број формираних цветних грана у 2020. години	58
Табела 16	Број формираних цветних грана у 2020. години	59
Табела 17	Анализа варијансе за број формираних цветних грана у 2021. години	59
Табела 18	Број формираних цветних грана у 2021. години	60
Табела 19	Анализа варијансе за број плодова по цветној грани у 2020. години	63
Табела 20	Број плодова по цветној грани у току вегетације 2020. године	64
Табела 21	Анализа варијансе за број плодова по цветној грани у 2021. години	64
Табела 22	Број плодова по цветној грани у току вегетације 2021. године	65
Табела 23	Анализа варијансе за просечну масу плодова сваке цветне гране у 2020. години	68
Табела 24	Просечана маса плодова сваке цветне гране у 2020. години	69
Табела 25	Анализа варијансе за просечну масу плодова сваке цветне гране у 2021. години	69
Табела 26	Просечана маса плодова сваке цветне гране у 2021. години	70
Табела 27	Анализа варијансе за принос плодова парадајза у току вегетације 2020. години	73

**Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај
биоактивних супстанци**

Табела 28	Просечан принос плодова парадајза (kg) у току вегетације 2020. године	74
Табела 29	Анализа варијансе за принос плодова парадајза у току вегетације 2021. године	74
Табела 30	Укупан принос плодова парадајза (kg) по биљци у 2021. године	75
Табела 31	Анализа варијансе за садржај укупно растворљивих материје Brix у плодовима парадајза у 2020. години	78
Табела 32	Садржај укупно растворљивих материја у плодовима парадајза (%) у 2020. години	79
Табела 33	Анализа варијансе за садржај укупне растворљивих материја (Brix) у плодовима парадајза у 2021. години	79
Табела 34	Садржај укупно растворљивих материја у плодовима парадајза (%) у 2021. години	80
Табела 35	Пирсонов коефицијент корелације посматраних параметара за период 2020-2021	84
Табела 36	Садржај укупних полифенола екстрахованих различитим методама екстракције у плодовима парадајза гајених у два различита система гајења (органски и интегрални)	87
Табела 37	Резултати упоредног <i>t</i> -теста између интегралног и органског система гајења	88
Табела 38	Издвојене фенолне киселине и деривати из плодова парадајза из органског система гајења из две екстракционе методе	94
Табела 39	Ретенционо време задржавања основног јона и фрагменти пикова	95
Табела 40	Флавоноиди издвојени из плодова хибрида парадајза из органског система гајења из две екстракционе методе	100
Табела 41	Ретенционо време основног јона и фрагменти пикова издвојених флавоноида	101
Табела 42	Антиоксидативна активност у плодовима хибрида парадајза из оба система гајења и обе екстракције	103
Табела 43	Резултати упоредног <i>t</i> -теста антиоксидативне активности у плодовима хибрида парадајза из интегралног и органског система гајења	104
Табела 44	Садржај укупних шећера и однос фруктозе и глукозе у плодовима парадајза у зависности од система гајења	106
Табела 45	Просечне вредности (\bar{X}) садржаја шећера у плодовима хибрида парадајза у оба система гајења	112
Табела 46	Садржај макроелемената у плодовима хибрида парадајза гајеног у оба система гајења ($\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ суве материје)	114

Списак слика

Редни број	Наслов слике	Страна
Слика 1.	Дендограм груписања према вредностима морфолошких и продуктивних особина испитиваних хибрида из органског система гајења	85
Слика 2.	Дендограм груписања према вредностима морфолошких и продуктивних особина испитиваних хибрида из интегралног система гајења	85
Слика 3.	Ититификовани елементи и разлика између система гајења	121
Слика 4.	РСА модел средњих вредности појединачних компоненти за сваки хибрид по систему гајења	123
Слика 5.	Дендрограм РСА модела испитиваних хибрида и различитих система гајења	124

Списак графикана

Редни број	Наслов графикана	Страна
Графикон 1.	rF крива сила држања воде у земљишту на дубини 0-30 cm	45
Графикон 2.	Просечан број листова између десет цветних грана у периоду истраживања 2020-2021. године	56
Графикон 3.	Број листова између дест цветних грана испитиваних хибрида парадајза по припадајућим типовима у периоду 2020-2021. године	57
Графикон 4.	Просечан број цветних грана у зависности од система гајења за период 2020 2021 године	61
Графикон 5.	Број формираних цветних грана хибрида парадајза до 10 метара висине по припадајућим типовима у периоду 2020-2021. године	62
Графикон 6.	Број плодова по цветној грани код испитиваних хибрида парадајза у зависности од система гајења за период 2020 – 2021. године	66
Графикон 7.	Број формираних плодова по цветној грани хибрида парадајза по припадајућим типовима у периоду 2020-2021. године	67
Графикон 8.	Маса плодова по цветној грани код испитиваних хибрида парадајза у зависности од система гајења за период 2020 – 2021. године	70
Графикон 9.	Маса плодова по цветној грани хибрида парадајза по припадајућим типовима у вегетацији 2020-2021. године	72
Графикон 10.	Просечан принос плодова парадајза (kg) по биљци у зависности од система гајења за период 2020 – 2021. године	75

**Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај
биоактивних супстанци**

Графикон 11.	Принос плодова хибрида парадајза (kg) по биљци по припадајућим типовима у периоду 2020-2021. године	77
Графикон 12.	Просечан садржај укупних растворљивих материја (%) у плодовима парадајза у зависности од система гајења за период 2020 – 2021. године	80
Графикон 13.	Садржај укупних растворљивих материја (Vgix) у плодовима парадајза у периоду 2020-2021. године	81
Графикон 14.	Калибрационе праве добијене методом најмањих квадрата за серију стандардних раствора галне киселине	87
Графикон 15.	Садржај укупних полифенолних једињења у просеку из обе екстракционе методе у оба система гајења за све испитиване хибриде (mg·GAE·g ⁻¹)	88
Графикон 16.	Садржај укупних полифенолних једињења у просеку из обе екстракционе методе (mg GAE ·g ⁻¹) у оба система гајења по типовима хибрида	89
Графикон 17.	Број идентификованих фенолних киселина у испитиваним хибридима из обе екстракције	93
Графикон 18.	Број идентификованих флавоноида у испитиваним хибридима из органског система гајења у обе екстракционе методе	99
Графикон 19.	Калибрационе праве добијене методом најмањих квадрата за серију стандардних раствора тролокса	102
Графикон 20.	Укупна антиоксидативна активност у просеку из обе екстракције у оба система гајења за све испитиване хибриде (mM·TE·kg ⁻¹)	104
Графикон 21.	Укупна антиоксидативна активност у просеку из обе екстракције у оба система гајења по типовима хибрида (mM·TE·kg ⁻¹)	105
Графикон 22.	Садржај укупних шећера у плодовима хибрида парадајза у оба система гајења (g·100 g ⁻¹)	107
Графикон 23.	Садржај глукозе у плодовима хибрида парадајза у оба система гајења (g·100 g ⁻¹)	107
Графикон 24.	Садржај фруктозе у плодовима хибрида парадајза у оба система гајења (g·100 g ⁻¹)	107
Графикон 25.	Однос глукозе и фруктозе у плодовима хибрида парадајза у оба система гајења	108
Графикон 26.	Анализа главних компоненти шећера	109
Графикон 27.	Груписани хибриди по систему гајења 1-7 интегрални (I) и 8-14 органски (O); и дијаграм оптерећења	110
Графикон 28.	Просечан садржај шећера (mg·kg ⁻¹) у хибридима парадајза из интегралног и органског система гајења	110
Графикон 29.	Mann-Whitney U тест за узорке из органског и интегралног система гајења на основу садржаја шећера	111

**Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај
биоактивних супстанци**

Графикон 30.	Садржај макроелемената у плодовима хибрида парадајза гајеног у интегралном систему ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ суве материје)	115
Графикон 31.	Садржај макроелемената у плодовима хибрида парадајза гајеног у органском систему ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ суве материје)	116
Графикон 32.	Садржај микроелемената у плодовима хибрида парадајза из интегралног система гајења ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ суве материје)	118
Графикон 33.	Садржај микроелемената у плодовима хибрида парадајза из органског система гајења ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ суве материје)	119
Графикон 34.	Садржај ретких земљишних елемената у плодовима хибрида парадајза у интегралном систему гајења	120
Графикон 35.	Садржај ретких земљишних елемената у плодовима хибрида парадајза у органском систему гајења	121
Графикон 36.	Релативна заступљеност очитаних мирисних компоненти хибрида Tomagino	125
Графикон 37.	Релативна заступљеност очитаних мирисних компоненти хибрида Sakura	126
Графикон 38.	Релативна заступљеност очитаних мирисних компоненти хибрида Vespolino	127
Графикон 39.	Релативна заступљеност очитаних мирисних компоненти хибрида Ardiles	128
Графикон 40.	Релативна заступљеност очитаних мирисних компоненти хибрида Dirk	129
Графикон 41.	Релативна заступљеност очитаних мирисних компоненти хибрида Avalantino	130
Графикон 42.	Релативна заступљеност очитаних мирисних компоненти хибрида Velocity	131
Графикон 43.	Релативна заступљеност очитаних мирисних компоненти хибрида Rally	132

СЛИКЕ СА ОГЛЕДА



Припрема садног материјала



Припрема банкова за интегрални и органски систем гајења



Садња хибрида парадајза

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци



Полинација и биолошка контрола биљака

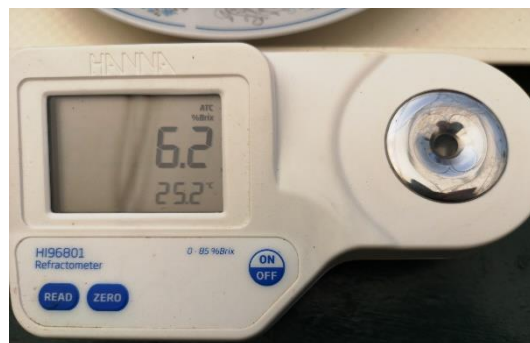


Хибриди парадајза у вегетацији

Утицај интегралног и органског система гаје парадајза продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци



Берба плодова парадајза



Узорковање и мерење суве материје (Brix)



БИОГРАФИЈА

дипломирани мастер инжењер Војин Цвијановић

Војин (Драго) Цвијановић, рођен је 19. 10. 1991. године у Београду. После завршене Архитектонско техничке школе у Београду школске 2010/2011 године уписао је Пољопривредни факултет Универзитета у Београду, Одсек за ратарство и повртарство.

У школској 2012/2013 години студије наставља на Факултету за биофарминг у Бачкој Тополи, Универзитета Мегатренд из Београда. Основне академске студије је завршио са просечном оценом 9,03. Завршни рад је одбранио 03. 09. 2015. године, под називом „Утицај органског начина гајења на хемијске особине семена соје (*Glycine max.* (L.) Merr.)“ са оценом 10.

Школске 2015/2016 године уписао је Мастер академске студије на Пољопривредном факултету, Универзитета у Београду, студијски програм Пољопривреда, модул Органска пољопривреда. Просечна оцена на Мастер академским студијама била је 8,71. Мастер рад је одбранио 09. 05. 2016. године под називом „Коришћење надземне биомасе и коришћење азота у покровним усевима“ са оценом 10.

У школској 2016/2017. године уписао је докторске академске студије на Пољопривредном факултету, Универзитета у Београду на студијском програму Пољопривредних наука, модул Ратарство и повртарство.

У професионалном кретању био је запосле у периоду 04. 05. до 07. 08. 2015. године у Институту за научно истраживачки рад и трансфер технологије у пољопривреди, Падинска скела, Београд. Након тога, као докторанд ангажован на пројекту број ТР 31092 „Изучавање генетичке основе побољшања приноса и квалитета стрних жита у различитим еколошким условима“ које је финансирало Министарство просвете, науке и технолошког развоја РС. Свој научно-истраживачки рад почиње у Институту за земљиште у Београду у периоду од 01. 05. 2016. до 29. 02. 2020. Од 01. 03. 2020. године, запослен је у Институту за примену науке у пољопривреди у Београду где и данас ради.

Војин Цвијановић је до сада публикувао као аутор и коаутор 39 радова и саопштења од чега 5 радова у међународним часописима на SCI листи, 11 радова у часописима националног значаја, и 22 радова и саопштења, на међународним и националним научним конференцијама.

Ожењен је и има сина Лазара.

Служи се енглеским (чита и пише) језиком.

ИЗЈАВЕ

Изјава о ауторству

Потписан Војин Цвијановић

Број индекса: RA16/023

Изјављујем

Да је докторска дисертација под насловом: **Утицај интегралног и органског система гајења парадајза на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци**

Резултат сопственог истраживачког рада и да предложена докторска дисертација у целини, ни у деловима није била предложена за добијање било које дипломе према студијским програмима других високошколских установа, да су резултати коректно наведени и да нисам кршио ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, _____

**Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторске
дисертације**

Име и презиме аутора: **Војин Цвијановић**

Број индекса: **RA16/023**

Студијски програм: **Пољопривредне науке**

Наслов докторске дисертације: **Утицај интегралног и органског система гајења парадајза на
продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци**

ментор: **Проф. др Небојша Момировић**

Потписан **Војин Цвијановић**

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 докторанда

Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Утицај интегралног и органског система гајења парадајза на продуктивност, квалитет и садржај биоактивних супстанци

Дисертацију са свим прилозима предао 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.

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 прераде (CC BY-SA)
6. Ауторство-делити под истим условима (CC BY-S)

У Београду,

Потпис аутора

1. **Ауторство.** Дозвољаваће 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.** Дозвољаваће 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.** Дозвољаваће 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.** Дозвољаваће 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 не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.

5. **Ауторство–без прерада.** Дозвољаваће 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.** Дозвољаваће 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.