Pripravci za jačanje biljaka u ekološkom uzgoju salate

Škvorc, Josipa

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:608831

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

AGRONOMSKI FAKULTET

Josipa Škvorc

PRIPRAVCI ZA JAČANJE BILJAKA U EKOLOŠKOM UZGOJU SALATE

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

AGRONOMSKI FAKULTET

Hortikultura - Povrćarstvo

Josipa Škvorc

PRIPRAVCI ZA JAČANJE BILJAKA U EKOLOŠKOM UZGOJU SALATE

DIPLOMSKI RAD

Mentorica: izv. prof. dr.sc. Ivanka Žutić

Neposredna voditeljica: dr. sc. Sanja Radman

Zagreb, 2017.

Ovaj diplomski rad je ocijenjen i obranjen dana _____

s ocjenom _____ pred Povjerenstvom u sastavu:

1. Izv. prof. dr. sc. Ivanka Žutić _____
2. Izv. prof. dr. sc. Nina Toth _____
3. Doc. dr. sc. Marko Petek _____

Neposredna voditeljica: dr. sc. Sanja Radman

SAŽETAK

U ekološkoj poljoprivredi postoje ograničenja i strogi nadzor glede upotrebe agrokemikalija, što uključuje pesticide te mineralna dušična gnojiva i ostala mineralna gnojiva s lako dostupnim hranivima. Svi preparati korišteni u ekološkoj proizvodnji trebaju biti prirodnog podrijetla, minimalno prerađeni i što manje škodljivi prema korisnim organizmima. Što se tiče gnojidbe, ona se provodi upotrebom organskih gnojiva s vlastitog gospodarstva u koja spadaju stajski gnoj, gnojnica i kompost ili se primjenjuju prirodni pripravci za jačanje otpornosti biljaka na bazi koprive, gaveza, preslice, hrena i drugih ljekovitih biljaka. Osim ovih tradicionalnih, koriste se i komercijalni pripravci koji smiju sadržavati tvari odobrene Uredbom Komisije EZ (889/2008). Cilj istraživanja u ovom radu bio je ispitati učinak dvaju tradicionalnih preparata (ekstrakt koprive i ekstrakt gaveza) u usporedbi s komercijalnim preparatom ('EkoBooster 2'), čija je upotreba dozvoljena u ekološkom sustavu poljoprivredne proizvodnje. Promatran je njihov učinak na morfološke i gospodarske pokazatelje i osnovni kemijski sastav dviju sorti salate ('Trocadéro' i 'Quattro stagioni'). Sorta 'Quattro stagioni' pokazala se boljom u većini promatranih pokazatelja u odnosu na sortu 'Trocadéro'. Svi primijenjeni pripravci ostvarili su bolje rezultate u odnosu na netretirane biljke, iz čega se može zaključiti da je njihova primjena opravdana u ekološkom uzgoju lisnatog povrća kratke vegetacije, koje za odgovarajući rast treba lako pristupačna hraniva.

Ključne riječi: ekološka poljoprivreda, organska gnojiva, kopriva, gavez, 'EkoBooster 2'

ABSTRACT

Use of preparations for strengthening plants in organic production of lettuce

In organic agriculture use of agrochemicals which includes pesticides, mineral and nitrogen fertilizers as well as mineral fertilizers with easily accessible nutrients are prohibited or strictly controlled. All preparations used in organic agriculture should be naturally formed, minimal processed and less toxic to useful organisms. Fertilization in this farming system is carried out using organic fertilizers which includes manure, liquid manure and compost. Natural preparations for strengthening plants based on nettle, comfrey, field horsetail, horseradish and other medicinal plants can be also applied. Apart traditional, commercial products with substances approved by Commission Regulation EC (889/2008) can also be used. Goal of this research was to examine the effect of two traditional preparations (extracts of nettles and comfrey) and one commercial preparation ('Ekobooster 2') allowed in organic system. The effect on morphological and agronomic parameters and basic chemical composition of two lettuce cultivars ('Trocadéro' i 'Quattro stagioni') was examined. Cultivar 'Quattro stagioni' proved to be better for most observed parameter in relation to 'Trocadéro'. 'Ekobooster 2', nettle and comfrey achieved better results than the control (untreated), so it can be concluded that their use is reasonable in organic cultivation of leafy vegetables with short growing season that for proper growth need easily accessible nutrients.

Keywords: organic agriculture, organic fertilizers, nettle, comfrey, 'Ekobooster 2'.

SADRŽAJ

1. UVOD 1

2. PREGLED LITERATURE 2

2.1. Ekološka poljoprivreda 2

2.2. Zakonodavstvo u ekološkoj poljoprivredi 5

2.3. Važnost preventivnih mjera u ekološkoj poljoprivredi 7

2.3.1. Biljno-higijenske mjere 8

2.3.2. Kulturalne mjere 9

2.3.2.1. Odabir lokacije uzgoja 9

2.3.2.2. Cjelogodišnja prekrivenost tla i malčiranje 10

2.3.2.3. Plodored 11

2.3.2.4. Gnojidba 12

2.3.3. Ostale preventivne mjere u ekološkom uzgoju 14

2.4. Prodaja ekoloških proizvoda 16

2.5. Salata (Latuca sativa L.) 17

2.5.1. Podrijetlo salate i gospodarsko značenje 17

2.5.2. Nutritivna i zdravstvena vrijednost salate 18

2.5.3. Morfološka i biološka svojstva 21

2.5.4. Tehnologija uzgoja 23

2.5.5. Berba salate i prinosi 24

3. MATERIJALI I METODE 26

3.1. Postavljanje i provedba pokusa 26

3.2. Opis preparata korištenih za tretiranje salate 29

3.3. Statistička obrada podataka 32

4. METEOROLOŠKI UVJETI TJEKOM PROVEDBE POKUSA 33

5. REZULTATI I RASPRAVA 34

5.1. Morfološka svojstva salate 34

5.1.1. Biomasa 34

5.1.2. Tržna masa 35

5.1.3. Promjer salate 36

5.1.4. Visina salate 37

5.1.5. Broj listova 39

5.1.6. Tržni prinos 40

5.2. Mineralni sastav salate 41

5.2.1. Udio suhe tvari 42

5.2.2. Dušik 43

5.2.3. Fosfor 44

5.2.4. Kalij 45

5.2.5. Kalcij 46

5.2.6. Magnezij 47

5.2.7. Količina minerala u svježoj salati 48

6. ZAKLJUČCI 50

7. LITERATURA 51

1. UVOD

Ekološka poljoprivreda je poseban sustav održivoga gospodarenja u poljoprivredi i šumarstvu koji obuhvaća uzgoj biljaka i životinja, proizvodnju hrane i sirovina te njihovu primarnu doradu. Nadalje, u ekološkoj poljoprivredi najpovoljnije se koriste plodnost tla i raspoložive vode, sva prirodna svojstva biljaka, životinja i krajobraza, a za povećanje otpornosti biljaka i povećanje prinosa koriste se prirodna sredstva, sile i zakoni. Ovaj sustav poljoprivredne proizvodnje uključuje sve ekološki, gospodarski i društveno opravdane sustave, metode i zahvate, a sve to sukladno s međunarodnim normama i načelima, uz propisanu uporabu gnojiva i sredstva za zaštitu bilja i životinja (Žutić, 2014).

U zdravoj prehrani povrće čini oko 40 % dnevnog obroka te se u svijetu sve više naglašava potreba za povećanjem potrošnje i diverzifikacijom biljnih namirnica. Ekološki proizvedeno povrće je prepoznatljivo, ali ne po lošijem izgledu nego po eko markici, odnosno zaštitnom znaku koji garantira da je proizvod iz ekološke proizvodnje proizveden pod odgovarajućim stručnim nadzorom (Lešić i Ban, 2003).

Prema podacima Ministarstva poljoprivrede RH (2016) udio ekološke poljoprivrede u ukupno korištenom poljoprivrednom zemljištu u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2010. do 2014. godine porastao je od 1,80 do 4,03 %. Najveće površine zauzimaju oranice (23 801 ha), livade i pašnjaci (16 403 ha), zatim voćnjaci (3 789 ha), a pri samom dnu je ekološka proizvodnja povrća (303 ha).

Salata (*Latuca sativa* L.) spada među najstarije povrtne kulture. To je jednogodišnja vrsta, vretenastog, dobro razvijenog korijena koji se uglavnom razvija u površinskom sloju tla. Stabljiku salate u vegetativnoj fazi čine skraćeni internodiji, a listovi formiraju jestivu rozetu (Matotan, 2004). Salata ima kratku vegetaciju do tehnološke zriobe i zbog toga treba lako pristupačna hraniva, a u slučaju organske gnojidbe gnojivo mora biti dobro kompostirano (Lešić i sur., 2004).

Cilj ovog rada bio je ispitati učinak dvaju tradicionalnih preparata (ekstrakti koprive i gaveza) te jednog komercijalnog ('EkoBooster 2'), čija je primjena dozvoljena u ekološkoj poljoprivredi, u odnosu na kontrolne (netretirane) varijante. Promatran je njihov učinak na rast dviju sorti salate ('Trocadéro' i 'Quattro stagioni') kroz prizmu morfoloških pokazatelja i osnovnog kemijskog sastava (suha tvar, N, P, K, Ca, Mg).

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Ekološka poljoprivreda

Ekološka poljoprivreda je sustav poljoprivredne proizvodnje koji nastoji maksimalno iskoristiti potencijale određenog ekosustava, odnosno gospodarstva, pri tome stimulirajući, jačajući i harmonizirajući biološke procese pojedinih njegovih dijelova. Primjer idealnog eko-gospodarstva je ono mješovitog tipa, s uravnoteženom biljnom i stočarskom proizvodnjom. Organizirano je tako da čini harmoničnu cjelinu koja zadovoljava većinu potreba iz vlastitih izvora te minimalizira vanjske unose (Znaor, 1996).

Pod ekološkom, organskom ili biološkom poljoprivredom u javnosti se uglavnom misli na tzv. proizvodnju „zdrave hrane“, tj. poljoprivrednu proizvodnju bez primjene agrokemikalija, mineralnih gnojiva, hormona i sl. (Znaor, 1996).

Mirecki i sur. (2014) navode da je ekološka proizvodnja u zemljama Zapadnog Balkana, i pored dobrih prirodnih preduvjeta, još uvijek nedovoljno razvijena, što je i glavni razlog da je ekološka hrana još uvijek nedovoljno prisutna na tržištu. Ističu kako je mnogo razloga za to, a jednim od najvažnijih smatraju nedovoljno znanja i iskustva u primjeni metoda ekološke proizvodnje. Znaor (1996) navodi da Hrvatska također oskudijeva osnovnim znanjem i informacijama o ekološkoj poljoprivredi.

Prema Žutić (2014) opći ciljevi ekološke poljoprivrede su:

- uspostavljanje održivog sustava upravljanja u poljoprivredi koji poštuje prirodne cikluse i sustave, održava i poboljšava međusobnu ravnotežu u očuvanju tla, vode, biljaka i životinja, pridonosi biološkoj i krajobraznoj raznolikosti, odgovorno koristi energiju i prirodne resurse i poštuje visoke standarde dobrobiti životinja;
- proizvodnja hrane visoke kakvoće, koja odgovara zahtjevima potrošača, ali prvenstveno uzimajući u obzir dobrobit prema prirodi, ljudima, biljkama i životinjama.

Načela ekološke poljoprivrede koja navodi Žutić (2014) su:

- primjereno osmišljavanje i upravljanje biološkim procesima;
- ograničeno korištenje vanjskih resursa (samodostatnost);
- strogo ograničeno i nadzirano korištenje kemijski sintetiziranih unosa.

Ekološka poljoprivreda je energetski efikasnija s manjim karbonskim otiskom u odnosu na konvencionalnu (manje štetnih plinova). Veoma često koristi alternativne izvore energije, proizvodi za 28 % više ugljika i procijenjeno je da se tijekom godine može u ovom sustavu proizvodnje vezati 1000 kg ugljika po ha zemljišta (Lazić i sur., 2013).

Ekonomičnost ekološkog uzgoja povrća je rezultat intenziteta proizvodnje, visokih pojedinačnih i godišnjih prinosa velikog broja vrsta i sorti, raznolikosti bioloških osobina, koje omogućuju intenzivnu proizvodnju više biljnih vrsta tijekom godine kao i proizvodnju združenih usjeva. Također, ovakva proizvodnja uvijek je ekonomičnija ako je sustav zatvoren, odnosno, ako je uravnotežena biljna i stočarska proizvodnja, jer su inputi tada smanjeni na minimum. No isto tako, ekološka proizvodnja povrća zahtijeva više ljudskog rada tijekom cijele godine, a u vrijeme berbe i znatno više, što isto tako ovisi i o vrsti povrća (Lazić i sur., 2013).

Upravo zbog svega navedenog, ekološki sustav poljoprivredne proizvodnje ima brojne prednosti u odnosu na ostale, a Lešić i Ban (2003) navode samo neke od prednosti:

- manja ulaganja sredstva izvan gospodarstva,
- bolje gospodarenje tlom (više humusa, bolja struktura tla, veći kapacitet za vodu i zrak),
- manje ispiranje dušika u podzemne vode,
- bolja kvaliteta proizvoda (više vitamina C, a manje nitrata),
- viša cijena proizvoda.

S druge strane isti autori (Lešić i Ban, 2003) navode i neke nedostatke ekološkog sustava poljoprivredne proizvodnje:

- manji prinosi,
- zabranjene su sorte dobivene genetskim inženjeringom,
- nužna nabavka sjemena i presadnica iz ekološke proizvodnje (viši troškovi),
- veći utrošak rada,
- veći rizik proizvodnje,
- manji postotak tržnih proizvoda (više prebiranja nakon berbe).

Kod ekološke poljoprivredne proizvodnje moraju se poduzimati sve mjere za smanjenje onečišćenja tla i biljaka na minimum, stoga je važno da ekološka poljoprivredna površina bude dalje od prometnica i ostalih izvora onečišćenja. Ta udaljenost iznosi 50 m od

prometnice po kojoj prođe 100 vozila/sat ili 10 vozila u minuti, a ako je odvojena živom ili nekom drugom ogradom visokom 1,5 m, površina može biti udaljena 20 m (Pagliarini, 2012).

Konvencionalni proizvođači plodnost tla mjere visinom prinosa, a održavanje i poboljšanje plodnosti tla postižu dodavanjem lako pristupačnih mineralnih gnojiva. Nakon određenog vremenskog razdoblja, intenziviranjem proizvodnje i izostankom primjene organskog gnojiva, sadržaj organske tvari u tlu može biti smanjen do razine koja može značajno ograničiti kapacitet resursa tla i mogućnost realizacije njegove plodnosti (Mirecki i sur., 2014).

Mineralna gnojiva bila su poznata još u prvoj polovici 20. stoljeća, a njihova stvarna ekspanzija započela je tek nakon 2. svjetskog rata. Nakon početnog oduševljenja uspjehom koji je postizala primjena mineralnih gnojiva, situacija u svijetu se polako počela okretati prema kakvoći proizvoda, a ne samo prema velikim količinama. Također, na vidjelo su izašle negativne posljedice dugotrajne primjene mineralnih gnojiva, poput nagomilavanja teških metala u tlu, zakiseljavanja tla te, što je najvažnije, smanjenja količine humusa u tlu. Uz primjenu mineralnih gnojiva veže se još čitav niz problema, od gubitka plodnosti i strukture tla, smanjenja hraniva, erozije tla i drugih (Znaor, 1996).

U ekološkoj proizvodnji ishrana biljaka u drugom je planu, a naglasak je na plodnosti tla. Prema tome, svakom uspješnom ekološkom proizvođaču uvijek treba biti najvažnije bogatstvo organske tvari i živog svijeta kako bi ostvario visoke prinose, ali istovremeno i očuvao plodnost tla za buduće generacije (Mirecki i sur., 2014).

Kada se govori o ekološkom uzgoju povrća, kod njega vrijede isti principi kao i za uzgoj ostalih namirnica biljnog podrijetla. Navedeni principi uključuju:

- održavanje plodnosti tla organskom gnojidbom,
- minimalnu obradu tla,
- diversifikaciju vrsta i sorti,
- provođenje što šireg plodoreda,
- zaštitu od bolesti i štetnika indirektnim metodama,
- mehaničke i fizikalne mjere protiv korova (Lešić i Ban, 2003).

2.2. Zakonodavstvo u ekološkoj poljoprivredi

Ključna razlika između konvencionalne i ekološke proizvodnje povrća je u tome što ekološka proizvodnja mora biti u skladu s propisanom zakonskom regulativom Republike Hrvatske te Uredbama Europske unije, a ekološke proizvode treba označavati propisani ekoznak.

Danas su kod nas na snazi Zakon i Pravilnik koji su doneseni nakon ulaska Republike Hrvatske u Europsku uniju 1.7.2013. godine, te Uredbe Europske unije koje se odnose na ekološku proizvodnju (Ministarstvo poljoprivrede, 2016):

- Zakon o poljoprivredi (Narodne novine, 30/2015);
- Pravilnik o ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji (Narodne novine, 19/2016);
- Uredba Vijeća (EZ) br. 834/2007 o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda (Uredba Vijeća EZ, 834/2007);
- Uredba Komisije (EZ) br. 889/2008 od 5. rujna 2008. o podrobnim pravilima za provedbu Uredbe Vijeća (EZ) br. 834/2007 o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda u pogledu ekološke proizvodnje, označavanja i stručne kontrole (Uredba Komisije EZ, 889/2008);
- Uredba Komisije (EZ) br. 1235/2008 od 8. prosinca 2008. o detaljnim pravilima za provedbu Uredbe Vijeća (EZ) br. 834/2007 s obzirom na režime za uvoz ekoloških proizvoda iz trećih zemalja (Uredba Komisije EZ, 1235/2008);
- Provedbena Uredba Komisije (EU) 1842/2016 od 14. listopada 2016. o izmjeni Uredbe (EZ) br. 1235/2008 u pogledu elektroničke potvrde o inspekciji za uvezene ekološke proizvode i određenih drugih elemenata i Uredbe (EZ) br. 889/2008 u pogledu zahtjeva za konzervirane ili prerađene ekološke proizvode i prijenos informacija (Provedbena Uredba Komisije EU, 1842/2016).

Kada je proizvođač upoznat s navedenim zakonskim propisima, mora se prijaviti jednom od ovlaštenih kontrolnih tijela (nadzornih stanica) kojih kod nas trenutno ima 10 (tablica 1). Kontrolno tijelo je pravna osoba koja obavlja stručnu kontrolu i certifikaciju u području ekološke proizvodnje. Dužnost proizvođača je voditi evidenciju o proizvodnji bilja, koja uključuje korištenje gnojiva i sredstava za zaštitu bilja, informacije o kupnji poljoprivrednih proizvoda izvan vlastitog gospodarstva te o urodu kultura ili jedne kulture koja se proizvodi u prijelaznom razdoblju. Evidencija se predaje najmanje jednom godišnje stručnoj kontroli, kojoj također mora biti omogućen pristup svim dijelovima gospodarstva (Žutić, 2014).

Tablica 1. Popis ovlaštenih kontrolnih tijela (izvor: Ministarstvo poljoprivrede, 2016)

KONTROLNO TIJELO	KODNI BROJ	ADRESA	INTERNET STRANICA
BIOINSPEKT d.o.o.	HR-EKO-01	Đakovština 2, Osijek	www.bioinspekt.com
PRVA EKOLOŠKA STANICA d.o.o.	HR-EKO-02	Kuraltova 8, Zagreb	www.prvaekoloska.hr
ZADRUGA AGRIBIOCERT	HR-EKO-03	Veli dvori 1, Omišalj	www.agribiocert.hr
BIOTECHNICON d.o.o.	HR-EKO-04	Hrv. iseljenika 30,Split	www.biotechnicon.hr
HRVATSKE ŠUME d.o.o.	HR-EKO-05	Trg kralja Tomislava 11, Zagreb	www.hrsume.hr
TRGO-INVEST d.o.o.	HR-EKO-06	D. Rakovica, Bukovje	www.binarnet.hr/trgo-invest
AUSTRIA BIO GARANTIE d.o.o.	HR-EKO-07	R. Boškovića 12, Đakovo	www.abg.at http://hr.abg-cert.com
BUREAU VERITAS d.o.o.	HR-EKO-08	Linhartova 49a, Ljubljana	www.bureauveritas.si
EUROTALUS j.d.o.o.	HR-EKO-09	Franje Hermana 16, Zagreb	www.eurotalus.hr
EKO RAZVOJ d.o.o.	HR-EKO-10	Stjepana Radića 29, Vilajska 19, Osijek	www.ekorazvoj.hr

Ekološkom proizvodnjom za tržište mogu se baviti proizvođači upisani u Upisnik subjekata u ekološkoj proizvodnji, a zahtjev za upis podnosi se područnici Agencije za plaćanje u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju na propisanom obrascu iz Priloga II Pravilnika o ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji (Narodne novine, 19/2016). Uz navedeni zahtjev proizvođač je također dužan priložiti i Zapisnik o stručnoj kontroli u ekološkoj proizvodnji koju mu izdaje kontrolno tijelo nakon obavljene stručne kontrole. Nakon dobivenog Rješenja o upisu u Upisnik subjekata u ekološkoj poljoprivredi, proizvođač to Rješenje predaje Službi za certifikaciju (kontrolnom tijelu) s točnim nazivom i količinom proizvoda, a sve to je preduvjet za dobivanje ekoznaka kojim se označavaju ekološki proizvodi. Svaki ekološki proizvod mora sadržavati ekoznak Europske unije (slika 1), a ukoliko to proizvođač želi stavlja i ekoznak Republike Hrvatske (slika 2).





Slika 1. Ekoznak EU Slika 2. Ekoznak RH

(Izvor: Eko mreža, 2016)

Svaki ekološki proizvod osim znaka ekološkog proizvoda mora sadržavati kod kontrolnog tijela, podrijetlo sirovine, a na deklaraciji moraju biti navedeni svi ekološki sastojci. Dopušteni sinonimi kod označavanja su eko/ekološki, bio/biološki i organski (Ministarstvo poljoprivrede, 2016).

2.3. Važnost preventivnih mjera u ekološkoj poljoprivredi

Premda agronomska znanost i praksa poznaju više metoda zaštite bilja od štetočinja, korova i bolesti (mehanička, agrotehnička, karantenska, fizikalna i biološka metoda), kemijska metoda (upotreba pesticida) je daleko najzastupljenija i najvažnija metoda jer je bez pesticida gotovo nemoguće zamisliti konvencionalnu poljoprivrednu proizvodnju. Najveći problem je u tome što je česta upotreba novih selektivnih pesticida pojačala otpornost uzročnika bolesti i štetnika spram njih (Znaor, 1996), a osim toga, u ekološkom uzgoju upotreba kemijskih sredstava nije dozvoljena.

Omahen (1985) još je krajem prošlog stoljeća tvrdio da će se potpunim prestankom primjene bilo kakvih kemijskih sredstava poboljšati kvaliteta tla i proizvoda dobivenih uzgojem bilja te istovremeno umiriti savjest ljudi. Stoga, pri suzbijanju biljnih štetočinja u ekološkom sustavu proizvodnje prednost treba dati preventivnim mjerama koje uključuju: prikladni izbor tolerantnih svojti, plodored, obradu tla, zaštitu korisnih organizama, stvaranje uvjeta za širenje prirodnih neprijatelja, upotrebu zaštitnih mreža, brojne biološke i biotehničke mjere te uništavanje korova fizikalnim i mehaničkim mjerama (Žutić, 2014).

Isto potvrđuje i Matotan (2004) te navodi da je kod zaštite biljaka u ekološkoj proizvodnji povrća potrebno primjenjivati preventivne mjere. Jedna od njih je uklanjanje biljnih ostataka s

mjesta uzgoja, posebno onih zaraženih biljnim bolestima. Druga mjera je duboka jesenska obrada tla, kojom se dio biljnih ostataka unese u dublje slojeve tla gdje se mikrobiološkom aktivnošću razgrade, a uzročnici bolesti se najvećim dijelom inaktiviraju.

2.3.1. Biljno-higijenske mjere

Prema Žutić (2014) biljno-higijenske mjere koje se koriste za zaštitu od biljnih štetočinja u ekološkoj proizvodnji povrća prije početka uzgoja kulture kompleksne su jer uključuju veći broj postupaka, kao što su zbrinjavanje zdravih i zaraženih biljnih ostataka, dezinfekciju potpornih materijala, dezinfekciju kontejnera za proizvodnju presadnica, pasterizaciju supstrata, upotrebu zdravog sjemena i sadnog materijala te kontrolu korova na obradivim površinama i oko njih.

Ista autorica (Žutić, 2014) kao važnu biljno-higijensku mjeru u ekološkoj proizvodnji ističe upotrebu zdravog sjemena i presadnica. Sjeme za sjetvu u ekološkoj proizvodnji mora biti proizvedeno u ekološkom sustavu, a koriste se vrste i sorte prilagođene lokalnim pedo-klimatskim uvjetima i tolerantne na napad štetočinja. Također, preporučuje se obratiti pažnju na očuvanje biološke raznolikosti i dati prednost autohtonim sortama. Upotrebu konvencionalnog sjemena odobrava Povjerenstvo za ekološku proizvodnju poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda. Nije dopušteno koristiti pilirano sjeme (ako to nadzorna stanica nije izričito dopustila), kao ni sjeme tretirano sintetičkim sredstvima za zaštitu bilja (Narodne novine, 19/2016).

U zemljama u kojima je ekološka poljoprivreda razvijenija postoje sjemenske tvrtke koje se bave proizvodnjom ekološkog sjemena. Kod nas trenutno za mnoge biljne vrste još uvijek nema dovoljno dostupnog sjemena i vegetativnog reprodukcijskog materijala pa se samo za proizvodnju sjemena dopušta korištenje neekološkog reprodukcijskog materijala. Kao pomoć kod pronalaska ekološkog sjemena i sjemenskog krumpira svaka bi država trebala osigurati osnivanje baze podataka koja sadrži sorte čije je ekološko sjeme dostupno na tržištu (Uredba Komisije EZ, 899/2008). Finney i Creamer (2008) navode da je važno provjeriti i utvrditi čistoću sjemena prije sjetve jer ono može biti kontaminirano sjemenom korova. Kod sprječavanja širenja korova potrebno je redovito čistiti poljoprivredne strojeve, kada je moguće ograničiti količinu posjeta na proizvodnim područjima bilo da se to odnosi na vozila ili na ljude te ukloniti postojeći zaraženi biljni materijal.

U ekološkoj proizvodnji povrća korovi predstavljaju značajan problem i za eliminaciju zahtijevaju dosta znanja i fizičkog rada. Stoga je kontrola korova i njihovo uspješno suzbijanje jedan od najvažnijih čimbenika o kojemu ovisi uspjeh ekološkog gospodarenja u poljoprivredi. Budući da u ekološkom sustavu uzgoja nije dozvoljeno upotrebljavati herbicide, sjeme mnogih korova može ostati u tlu desetljećima klijavo, a berba zakorovljenih usjeva otežana je i rezultira znatnim gubicima (Matotan, 2004).

Kako bi zakorovljenost bila što manja, važno je postići optimalan sklop uzgajanih biljaka koje će svojom nadzemnom masom zasjeniti tlo i na taj način spriječiti nicanje korova. U slučaju da sjeme ostane klijavo u tlu, učinkovito može biti mehaničko i termičko tretiranje niknulih korova. Osim plijevljenja i okopavanja, kao najstarijih mjera borbe protiv korova, u ekološkom uzgoju postoje i druge relativno efikasne metode kao što su izbor parcele te kombinacija različitih strategija povezanih s plodoredom te cjelogodišnjom pokrivenošću tla i malčiranjem (detaljnije opisani u poglavlju 2.3.2.2). U nekim slučajevima korovi se prije zasnivanja usjeva uništavaju postupkom tzv. "slijepe sjetve" koja se provodi tako da se na prethodno pripremljenu površinu sjetva obavi tek nakon što se iznikle klijance korova mehanički uništi (Matotan, 2004; Lazić i sur., 2013; Žutić, 2014).

2.3.2. Kulturalne mjere

Žutić (2014) navodi neke ključne kulturalne mjere u ekološkom uzgoju koje se provode prije sjetve ili sadnje: izbor adekvatne makro- i mikrolokacije, cjelogodišnju prekrivenost tla, plodored, gnojidbu, obradu tla, odabir otpornih ili tolerantnih sorti i izbor metode uzgoja.

2.3.2.1. Odabir lokacije uzgoja

Značajna preventivna mjera zaštite bilja u ekološkoj proizvodnji je odabir odgovarajućeg položaja (izbor makro- i mikrolokacije uzgoja), kako bi se izbjegli mnogi problemi do kojih eventualno može kasnije doći. Najbolji položaj za uzgoj je jugozapadna strana, blagog nagiba (2 do 4 %), a izbjegavati treba mjesta na kojima stagnira voda te mrazišta. Tip tla, njegova tekstura (sadržaj gline, ilovače i pijeska) te struktura (mrvičavost) od najveće su važnosti za plodnost i cjelokupni uspjeh. Dobro je da je na mjestu gdje se planira ekološki uzgoj povrća prethodno rasla neka kultura koja obogaćuje tlo, npr. smjesa trava i mahunarki (Znaor, 1996).

Slično navodi i Matotan (2004) te ističe da je za uzgoj potrebno izabrati najbolja tla, optimalne teksture, usklađenih vodozračnih odnosa, neutralne do blago kisele reakcije, visoke

plodnosti i sadržaja humusa većeg od 2 %. Salata je povrtna kultura dosta osjetljiva na kiselost i zaslanjenost tla, tako da bi tla za njen uzgoj morala biti što bliža neutralnoj reakciji, tj. pH vrijednosti 6,5-7,0. Takvi će uvjeti omogućiti nesmetanu provedbu potrebnih agrotehničkih mjera.

2.3.2.2. Cjelogodišnja prekrivenost tla i malčiranje

U prirodi postoji stalan proces kojim se iz godine u godinu održava plodnost tla. Na proljeće su intenzivni procesi klijanja i nicanja, a zatim slijedi nagli rast koji traje sve do sredine ljeta. Nakon tog razdoblja rast i cvjetanje polako prestaju, a jačaju procesi oblikovanja i zrenja sjemena. Stariji listovi odumiru te čitava biljka ugiba, a sjeme pada u tlo. U jesen su procesi raspadanja posve završeni, a preostali dijelovi biljke padaju na tlo i stvaraju organski prekrivač. Budući da je opisani proces normalan slijed zakona prirode, eko-poljoprivrednici su mišljenja da je ovaj proces potrebno kopirati i u poljoprivredi (Znaor, 1996).

Finney i Creamer (2008) navode da cjelogodišnja prekrivenost tla može smanjiti eroziju tla, održavati plodnost tla i regulirati rast korova zbog kompeticije za svjetlo, vodu i hranive tvari.

Prema Žutić (2014) cjelogodišnja prekrivenost tla uključuje:
a) sjetvu biljaka za zelenu gnojidbu (leguminoze, žitarice, medonosne biljke ...),
b) malčiranje organskim materijalom s gospodarstva (kompost od biljnih i/ili životinjskih ostataka),
c) malčiranje tla živim ili mrtvim biljnim malčem.

Kao organski malčevi u ekološkoj proizvodnji mogu se koristiti: sijeno, slama, pokošena trava, kora drveta, piljevina, otpalo lišće, kompost, borove iglice, kukuruzni oklasci. Primjena takvih malčeva je najčešća na mješovitim gospodarstvima jer raspolažu odgovarajućim materijalima kao produktima ili otpadom vlastite proizvodnje (Fabek, 2010). Kovaček (2013) navodi da najveći promjer rozete ima salata uzgajana na malču papira (16,4 cm) i PE-filma (13,1 cm), dok značajno manji promjer rozete ima na malču sijena (12,8 cm), kukuruzovine (12,6 cm), nepokrivenom tlu (12,1 cm), na malču slame (11,3 cm) i oklasaka (10,9 cm).

Prema Mirecki i sur. (2013) prednosti malčiranja su:

- sprječavanje razvoja korova,
- poboljšanje vodo-zračnog režima u tlu,
- povećanje udjela organske tvari tla,
- bolja aktivnost mikroorganizama,

- povećavanje plodnosti tla, što doprinosi boljem rastu i razvoju biljaka, ranijem dozrijevanju i većem prinosu,
- isplativost na maloj površini i kod intenzivnog uzgoja visoko profitabilnih biljnih vrsta,
- zaštita tla od erozije izazvane vjetrom i kišom,
- povećanje sadržaja CO_2 u zoni biljaka.

Finney i Creamer (2008) navode da malčevi smanjuju zakorovljenost jer predstavljaju konkurenciju korovima, ograničavaju prodiranje svjetla, mijenjanju vlažnost i temperaturu tla. Prema Tošić i sur. (2012) malčiranje također utječe na povećanje sadržaja hranivih elemenata u salati. Najveći sadržaj kalija, magnezija, mangana i željeza zabilježen je pri malčiranju tla bijelim polietilenskim (PE) filmom, dok je najveći sadržaj fosfora utvrđen pri malčiranju tla crnim PE-filmom i izravnim prekrivanjem biljaka agrotekstilom. Sadržaj cinka u listovima salate varira u rasponu od 30 mg/kg suhe tvari pri izravnom prekrivanju do 67 mg/kg suhe tvari pri malčiranju crnim PE-filmom.

2.3.2.3. Plodored

Plodored je pravilna prostorna (poljosmjena) i vremenska (plodosmjena) izmjena usjeva, koja osim uzgoja određenih kultura uključuje i odmor tla (ugar). Važno je da plodored bude što širi, to jest da uključuje što veći broj kultura, a time i veći broj polja na kojima se te kulture izmjenjuju (Žutić, 2014). Efekti primjene plodoreda se ne uočavaju u kratkom vremenskom razdoblju i to je jedan od razloga zašto ga proizvođači teže prihvaćaju kao obaveznu agrotehničku mjeru (Mirecki i sur., 2014).

Ciljevi plodoreda su:

- održavanje plodnosti tla,
- čuvanje strukture tla,
- održavanje mikrobiološke aktivnosti u tlu,
- održavanje populacije korisnih životinjskih vrsta i bioraznolikosti,
- smanjenje populacije štetnih organizama (Žutić, 2014).

Finney i Creamer (2008) navode kako rotacija usjeva može biti kamen temeljac u upravljanju korovima, jer se kroz određene rotacije stvaraju promjene okoliša i sprječava dominacija

pojedinih vrsta korova. Isto tako ističu kako svaki poljoprivrednik mora odabrati plodored koji je najpogodniji za područje u kojem on uzgaja.

Budući da se u ekološkoj proizvodnji koriste isključivo prirodni izvori biljnih hraniva, u plodoredu moraju biti zastupljene zrnate ili krmne mahunarke, soja te različite djeteline. Mahunarke kao prirodni fiksatori atmosferskog dušika u znatnoj mjeri obogaćuju tlo ovim biljnim hranivom veoma važnim za povrće (Matotan, 2004).

Osim plodoredom, poboljšanje i održavanje plodnosti tla u ekološkoj proizvodnji postiže se uvođenjem mahunarki, primjenom čvrstog i tekućeg stajskog gnoja te zaoravanjem postrnih ili svježih žetvenih ostataka s gospodarstva (Mirecki i sur., 2014).

2.3.2.4. Gnojidba

Gnojiva su tvari koje mogu osigurati neophodna hraniva za uzgajane usjeve i to u obliku i razgradivosti koju propisuje zakonska regulativa u određenom sustavu proizvodnje (Mirecki i sur., 2014). Prije početka gnojidbe potrebno je provesti analizu hraniva u tlu jer je nužna izbalansirana gnojidba i dostupnost hraniva kako bi se osigurao optimalni rast biljaka te tako i manja osjetljivost na štetočinje (Žutić, 2014). Osnovni princip gnojidbe u ekološkom uzgoju uključuje upotrebu prvenstveno organskih gnojiva, no prema Pravilniku o ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji, primijenjenom ukupnom godišnjom količinom organskih gnojiva smije se unijeti do 170 kg N/ha jer bi u protivnom moglo doći do onečišćenja okoliša (Narodne novine, 19/2016).

Organska gnojiva sadrže znatno manje hraniva u odnosu na mineralna gnojiva, a biljkama hraniva postaju pristupačna tek nakon njihove mikrobiološke razgradnje u tlu. Zbog toga sporije djeluju, ali je njihov učinak višeznačan. Organska bi gnojiva u tlo trebalo unijeti dovoljno rano, da ih mikroorganizmi mogu razgraditi do vremena kada su biljkama najpotrebnija (Matotan, 2004). Da bi se osigurali prinos i kvaliteta u ekološkoj proizvodnji povrća, kako navode Nygaard Sørensen i Thorup-Kristensen (2008), usjevi zahtijevaju dodatnu gnojidbu tijekom sezone.

Stajski gnoj koji se najčešće koristi kao organsko gnojivo mora biti potpuno zreo, jer se u protivnom za njegovu razgradnju troši mnogo vode, što se pak negativno može odraziti na rast i razvoj uzgajanih biljaka. Zbog velikog rizika kontaminacije gnojnicom, preporuka je korištenje zelene gnojidbe (Matotan, 2004).

Primjenom organskih gnojiva održava se sadržaj humusa i prirodna plodnost tla, pospješuje se mikrobiološka aktivnost tla, zbog koje i neka teže topiva biljna hraniva postaju pristupačnija biljkama. Njihovom primjenom povećava se kapacitet tla za vodu i zrak što pospješuje bolji razvoj korijena i smanjuje moguće štete od suše (Matotan, 2004).

Dozvoljena gnojiva u ekološkoj proizvodnji su:

- gnojiva s vlastitog gospodarstva: kompostirani stajski gnoj, kompost od biljnih ostataka, zelena gnojidba i zaorani biljni ostaci nakon berbe povrća, slama i biljni materijal za malčiranje, gnojovka i gnojnica (ali ne za prihranu)
- gnojiva izvan gospodarstva: kompost od biljnih ostataka (nekontaminiran), kompostirani stajski gnoj (iz drugog ekološkog gospodarstva), treset do 50% za smjesu za presadnice, slama, morsko bilje i proizvodi, nusproizvodi prehrambene i tekstilne industrije (nekontaminirani)
- mineralna gnojiva: kamena prašina, brašno koraljnih stijena, kalcijev karbonat, sulfat i klorid, magnezijev sulfat, sirovi fosfati (bez teških metala), kalijeva gnojiva s malo klora (Lešić i Ban, 2003).

Prema Waiβneru i sur. (2009) primjenom svježeg gnoja s gospodarstva, komposta, ekstrakta koprive i kalcijevog amonijevog nitrata potvrđena je higijenska kvaliteta glavice salate. Za mikrobnu sigurnost povrća nakon gnojidbe potrebno je strogo poštivanje dobre poljoprivredne prakse i raspoređivanje gnojiva tijekom vegetacije. Također, nije preporučljivo izravno primjenjivati gnojivo i odmah nakon toga konzumirati povrće.

Preporuka Matotana (2004) za gnojidbu u ekološkom uzgoju povrća je korištenje komposta. Rezultati Zallera i Köpkea (2004) pokazuju da kompost može potaknuti biološku aktivnost tla i na taj način održati kvalitetu i plodnost tla. Dodatno, primjenom biodinamički pripremljenog komposta može se povećati mikrobiološka aktivnost, stopa raspadanja i zajednica kišnih glista.

Tekuća gnojiva od ljekovitih biljaka odnosno biljni tonici česti su u ekološkoj proizvodnji, a spravljaju se tako da se biljke namaču u određenoj količini vode kroz više dana ili tjedana (Znaor, 1996). Najpopularnije tekuće gnojivo je „koprivina juha“, koja prema Matotanu (2004) sadrži visoku koncentraciju bora, mikroelementa koji ima dokazan pozitivni utjecaj na prinos i kvalitetu povrća.

Tekućim gnojivima zalijevaju se biljke te one tako jačaju i postaju otpornije na vanjske stresove i napade bolesti i štetnika (Znaor, 1996). Tekućim organskim gnojivima gnoji se u jutarnjim ili večernjim satima, odnosno, po oblačnom vremenu. Koriste se za prihranjivanje, fertirigacijom kroz sustav za navodnjavanje kapanjem i folijarno preko lista (Lazić i sur., 2013). Biljne vrste koje se upotrebljavaju u pripremi takvih preparata mogu se sakupljati na prirodnim staništima ili se mogu uzgojiti u vrtu (Omahen, 1985).

2.3.3. Ostale preventivne mjere u ekološkom uzgoju

Preventivna mjera za smanjenje mogućih šteta od biljnih bolesti i štetnika je uzgoj otpornih i tolerantnih sorti na ekonomski najznačajnije štetočinje. Ako i nakon primjene svih preventivnih mjera dođe do pojave određenih bolesti ili napada pojedinih štetnika koji mogu ugroziti proizvodnju, u ekološkom uzgoju povrća dopuštena je upotreba prirodnih i bioloških pripravaka, kao npr. kamenog brašna, ekstrakata, čajeva koprive, hrena, luka ili preslice, cvjetnih ekstrakata ili praha buhača te različitih homeopatskih i biodinamičkih pripravaka, spora određenih bakterija i ljepljivih ploča (Matotan, 2004).

Neke vrste ljekovitog bilja (svježe ili osušeno), osim za gnojidbu, mogu se upotrebljavati za sprječavanje i liječenje biljnih bolesti, a neke imaju i insekticidna svojstva. Omahen (1985) navodi najvažnije: kopriva (*Urtica dioica* L.), preslica (*Equisetum arvense* L.), gavez (*Symphytum officinale* L.), pelin (*Artemisia absinthium* L.), vratić (*Tanacetum vulgare* L.), rabarbara (*Rheum rhabarbarum* L.) i kamilica (*Matricaria chamomilla* L.).

Pored ljekovitog bilja, za izradu sredstava za suzbijanje štetnika u ekološkoj poljoprivredi koriste se djelatne tvari prisutne u otrovnom (insekticidnom) bilju, a takvi se preparati svrstavaju u skupinu organskih pesticida. U tu svrhu koriste se: azadirahtin (biljka nim, *Azadirachta indica* A.Juss.), rotenon [*Pachyrhizus erosus* L.(Urb.)], kvasija (*Quassia amara* L.), piretrin [*Tanacetum cinerariifolium* (Trevir.) Sch.Bip.] i drugi. Primjena nikotina (*Nicotiana tabacum* L.) i strihnina (*Strychnos nux-vomica* L.) nije dozvoljena zbog izrazito visoke otrovnosti (Žutić, 2014).

Prednosti korištenja organskih pesticida u odnosu na sintetičke pesticide su:

- visok stupanj selektivnosti,
- minimalan efekt na korisne insekte,
- brzo djelovanje i razgradnja-minimalni utjecaj na okolinu,

- kratka karenca,
- niska fitotoksičnost,
- niska toksičnost za sisavce (Mirecki i sur., 2014).

Prema Kühne (2008) glavni nedostatak organskih insekticida je taj što su manje stabilni od sintetičkih materijala i brzo se razgrađuju u okolišu, što znači da su manje djelotvorni i kraćeg su razdoblja djelovanja.

Osim uzročnika biljnih bolesti te štetnika, velik problem u ekološkom uzgoju predstavljaju korovi. Jedna od preventivnih metoda suzbijanja svih ovih skupina biljnih štetočinja primjenjiva u ekološkom uzgoju povrća, ali isključivo u zaštićenim prostorima, jest solarizacija. Provodi se na način da se tlo na kojem se planira uzgoj kulture za najtoplijih ljetnih dana, kada je sunce najviše i kada je insolacija najjača, duboko i fino obradi i umjereno navlaži te se prekrije prozirnom polietilenskom folijom. Zbog visokih temperatura koje se razvijaju ispod folije veoma brzo dolazi do klijanja i nicanja korova kojeg kontakt s vrućom folijom u potpunosti uništi. Dodatno, visoke temperature ispod folije također unište i velik broj patogenih mikroorganizama tla te jaja i ličinke štetnika, čime se smanjuje mogućnost zaraze/napada uzgajanih biljaka (Matotan, 2004). Solarizacija učinkovito kontrolira populaciju patogena, štetnika i korova u tlu, a zasnovana je na iskorištavanju solarne energije postizanjem temperature 40 do 55 ºC u gornjem sloju tla. Uporaba stajskog gnoja ili dodatnog prekrivanja usjeva u kombinaciji sa solarizacijom tla, dodatno može povisiti temperaturu tla za 1 do 3 ºC (Rubin i sur., 2007).

Još jedan od mogućih nekemijskih načina suzbijanja korova je termički način pomoću plamena. Budući da su mlade biljke korova osjetljive na plamen, već doticaj u trajanju od desetinke sekunde s plamenom temperature 100 ºC u potpunosti uništi korovsku biljku (Matotan, 2004).

Unatoč primjeni navedenih metoda, dio naklijalih korova morat će se suzbiti mehanički, što je najbolje napraviti kada su korovi u što mlađem razvojnom stadiju (Matotan, 2004). Potpuno razvijeni korovi uništavaju se samo dubljom obradom tla. Osjemenjene korove i korove s rizomima plitka obrada još više širi. Tijekom plijevljenja tlo bi trebalo biti umjereno vlažno, da se nadzemni dijelovi korova ne otkinu, što je slučaj kada je tlo suho i tvrdo. Važno je plijevljenje obaviti prije nego što se korov osjemeni, a oplijevljenu masu korova treba sakupiti izvan gredice i ostaviti da se posuši na suncu (Lešić i sur., 1987).

Mirecki i sur. (2014) navode alelopatiju kao dobru mjeru koja doprinosi smanjenju konkurentske sposobnosti korova u ekološkoj proizvodnji. Alelopatija je prirodni fenomen te predstavlja izravno ili neizravno djelovanje jedne biljke na drugu lučenjem alelokemikalija. To su sekundarni metaboliti biljke koji nemaju značajnu ulogu u primarnom metabolizmu. Alelokemikalije koje izlučuju više biljke, a djeluju na razvoj viših biljaka nazivaju se kolini. Biljke ih izravno izlučuju u okolinu ili nastaju kao produkt razlaganja, a mogu inhibitorno djelovati na druge usjeve, korove pa čak i na isti usjev koji ih proizvodi. Primjena ovog tipa alelopatije provodi se ostavljanjem žetvenih ostataka kao pokrova na tlu, primjenom malča od nadzemnih dijelova biljaka ili prskanjem vodenom otopinom koja se priprema od svježeg ili suhog biljnog materijala.

2.4. Prodaja ekoloških proizvoda

Priprema proizvedenog povrća za tržište slična je kao i u konvencionalnoj proizvodnji, jedino što ambalaža u koju se povrće pakira i transportira mora biti ekološka, najčešće od recikliranog kartona ili drveta (Matotan, 2004), a prednost ima neobrađeni papir. Kao unutarnji omot može se koristiti nebijeljeni papir, pergament papir, celofan ili polipropilen (PP), a kao vanjski omot staklo, papir, PE, juta. Materijali kao polistiren, staniol, izbijeljeni papir i polivinil klorid (PVC) nisu dozvoljeni za izradu ambalaže za pakiranje proizvoda u ekološkoj poljoprivredi (Žutić, 2014).

Prodaja ekoloških proizvoda odvija se na izdvojenim dijelovima tržnica ili trgovina, kao i u specijaliziranim trgovinama koje nude samo ekološki proizvedenu hranu. Budući da su troškovi u ekološkoj proizvodnji povrća uglavnom viši nego u konvencionalnoj, a prinosi niži, posebice u početnom razdoblju prelaska gospodarstva iz konvencionalne na ekološku proizvodnju, cijena ekoloških proizvoda je viša (Matotan, 2004).

U prodaji ekoloških proizvoda zastupljeni su i prehrambeni i neprehrambeni proizvodi. No, učinkovita distribucija ekoloških prehrambenih proizvoda, uz informiranost potrošača, predstavlja ključni preduvjet rasta tržišta ekoloških prehrambenih proizvoda. Ponekad lanac opskrbe ekološkim prehrambenim proizvodima nije djelotvoran. U zemljama Europske unije ekološki prehrambeni proizvodi se većinom prodaju tradicionalnim kanalima distribucije, odnosno u supermarketima, a u Sjedinjenim Američkim Državama su dostupni u

supermarketima, prodavaonicama zdrave hrane i kroz izravnu prodaju (Brčić-Stipčević i sur., 2011).

Kod nas su ekološki prehrambeni proizvodi dostupni u različitim vrstama prodavaonica, od specijaliziranih prodavaonica zdrave hrane do hipermarketa i internet prodavaonica, prodavači ih direktno nude potrošačima, a u posljednje vrijeme su sve dostupniji i u ponudi ugostiteljskih objekata. U izravne kanale distribucije ekoloških prehrambenih proizvoda spada prodaja na gospodarstvu, tržnicama, sajmovima i sajamskim izložbama te putem prodavaonica koje su u vlasništvu ekoloških proizvođača. U neizravnim kanalima distribucije ekoloških prehrambenih proizvoda uz proizvođače i potrošače sudjeluju i trgovci na veliko, odnosno, otkupljivači i trgovci na malo. Trgovci na veliko otkupljuju ekološke prehrambene proizvode od više proizvođača i nude ih maloprodaji i ugostiteljima (Alilović, 2016).

Hrvatsko tržište ekoloških proizvoda je prema Aliloviću (2016) još uvijek slabo razvijeno i značajno zaostaje za razvijenim zapadnoeuropskim tržištima. Potražnja za ekološkim proizvodom se može povećati samo osvajanjem novih potrošača i povećanjem potrošnje kod sadašnjih potrošača. Da bi se realiziralo povećanje potražnje ekoloških proizvoda potrebno je povećanje dostupnosti ekološke hrane prosječnom hrvatskom potrošaču uz smanjivanje maloprodajne cijene.

2.5. Salata (*Lactuca sativa* L.)

2.5.1. Podrijetlo salate i gospodarsko značenje

Salata potječe iz zapadne Azije, istočne Afrike, naročito Egipta, gdje je u kulturi poznata već 2 500 godina. Prema pisanim izvorima već 500 godina prije naše ere koristila se kao namirnica. Iz Egipta se proširila na Grčku, zatim Rimsko Carstvo, a preko njega u srednju Europu, gdje se uzgajala već u 8. stoljeću. Najbliža ishodnoj vrsti *L. serriola* je šparogolika salata *L. sativa* var. *augustana* koja se danas ne uzgaja, ali raširena je u istočnoj Aziji, najviše u Kini. Lišće joj je lancetasto, cijelog ruba, a glavna žila na naličju lista lagano je bodljikava. Salata glavatica prvi je put opisana u 16. stoljeću, a uzgajala se u samostanskim vrtovima. Mnogo je mlađa glavatica „kristalka“, selekcionirana krajem 19. stoljeća u Sjedinjenim Američkim Državama. Već početkom 18. stoljeća u Francuskoj se uzgajala salata zaštićena nauljenim pergamentnim papirom da se omogući berba za Božić. Salata je tako i prvo povrće

koje se uzgajalo u zaštićenim prostorima, grijanim klijalištima i staklenicima (Lešić i sur., 2004).

Top pet najvećih proizvođača salate na svjetskoj razini u razdoblju od 2008. do 2014. godine su: Kina s proizvodnjom od 13 213 333 t, zatim slijede SAD s 3 913 337 t, Indija s 1 007 935 t te Španjolska s 885 819 t i na kraju Italija s 829 302 t salate (FAOSTAT, 2016).

Prema DZS (2014, 2015) ukupna proizvodnja salate u 2014. godini bila je 3 300 t, dok je u 2015. godini porasla na 5 462 t, što je povećanje za 66 %. Za tržište se 2014. godine proizvelo 1 773 t salate, a u 2015. godini 4 609 t, dok je proizvodnja salate u povrtnjacima, pretežno za vlastite potrebe, u 2014. godini iznosila 1 527 t, a u 2015. godini 853 t.

U zemljama Zajedničkog europskog tržišta troši se od 2,4 do 4 kg salate godišnje po glavi stanovnika, dok bi ta potrošnja prema nutricionističkim standardima trebala biti oko 6 kg. Prisutna je na tržištu gotovo cijele godine jer se zbog kratke vegetacije i malih potreba za toplinom uzgaja i na otvorenom i u zaštićenim prostorima. Cijena joj varira ovisno o sezoni te ponudi i potražnji na tržištu. Međutim, pažljivim praćenjem zahtjeva tržišta proizvodnja salate može biti profitabilna, posebice u blizini većih potrošačkih centara (Lešić i sur., 2004).

2.5.2. Nutritivna i zdravstvena vrijednost salate

Salata se u prehrani koristi isključivo u svježem stanju uz druga jela (Matotan, 2004), dok Lazić i sur. (2013) navode da se salata može pripremiti i kao varivo, iako se takva rijetko konzumira. Niskokalorična je namirnica koja sadrži svega 18 kalorija na 100 g svježe tvari. Veoma je cijenjena u dijetalnoj prehrani te pospješuje rad bubrega i srca i snižava krvni tlak (Matotan, 2004).

U sastavu salate prevladava voda s oko 95 %, a u suhoj tvari ima najviše ugljikohidrata i relativno mnogo vlakana koja pospješuju probavu. Od minerala prvenstveno obiluje kalijem, a u skupini vitamina značajan je udio vitamina A, C i E, kao i vitamina B skupine, što je vidljivo u tablici 2 (USDA, 2016).

Tablica 2. Hranidbena vrijednost svježe salate (Izvor: Self nutrition data, 2016; USDA, 2016)

	VRIJEDNOSTI U 100 g SVJEŽE SALATE (Self nutrition data, 2016)	VRIJEDNOSTI U 100 g SVJEŽE SALATE (USDA, 2016)
HRANIVE TVARI		
Voda	95,6 g	94,8 g
Energija	58,6 kJ	15 kcal
Proteini	9,2 kJ	1,36 g
Lipidi	5,0 kJ	0,15 g
Ugljikohidrati	3,2 g	2,87 g
Vlakna	1,2 g	1,3 g
Šećer	2,0 g	0,78 g
MINERALI		
Kalcij (Ca)	18 mg	36 mg
Željezo (Fe)	0,0 mg	0,86 mg
Magnezij (Mg)	7,0 mg	13 mg
Fosfor (P)	20,0 mg	29 mg
Kalij (K)	141 mg	194 mg
Natrij (Na)	10,0 mg	28 mg
Cink (Zn)	0,2 mg	0,18 mg
VITAMINI		
Vitamin C	2,8 mg	9,2 mg
Tiamin	0,0 mg	0,070 mg
Riboflavin	0,0 mg	0,080 mg
Vitamin B6	0,0 mg	0,090 mg
Folna kiselina	0,0 mg	38 mg
Vitamin A	502 IU	370 mg
Vitamin E	0,2 mg	0,22 mg

Zeleni, vanjski listovi salate bogatiji su vitaminima od etioliranih mladih listova unutar glavice, a lisne žile imaju više kalijeva i natrijeva citrata i vlakana, što pridonosi njenoj nutritivnoj vrijednosti (Lešić i sur., 2004). Kod ekološke proizvodnje povrća povećava se

sadržaj vitamina C i mineralnih tvari, uz smanjenje i do 50 % sadržaja nitrata. Ekološko povrće ima bolje senzorne kvalitete te bolji okus, prirodan miris i boju. Takvo povrće sadrži osnovne hranive i biološki aktivne tvari, a ne sadrži ostatke sintetičkih pesticida, mineralnih gnojiva, hormona niti GMO (Lazić i sur., 2013).

Neke biološki aktivne tvari u salati imaju antikancerogena svojstva. U kozmetici se koristi čaj od salate za čišćenje kože ili se od soka salate stavljaju oblozi, koji su posebno korisni kod opeklina na koži. Suhi listovi nekih salata ulaze u sastav beznikotinskih cigareta (Lešić i sur., 2004).

Salata obiluje organskim kiselinama koje otvaraju apetit i pospješuju probavu (Matotan, 2004). Organske kiseline povrću daju okus i miris, a u ishrani djeluju osvježavajuće. Poseban nutritivni značaj daje sadržaj vitamina, mineralnih tvari i tzv. sekundarnih tvari, čineći salatu ljekovitom namirnicom. U grupu dijetalnih tvari spadaju organske kiseline i eterična ulja, a fitokemijske tvari imaju više funkcija, uključujući pigmentaciju (antocijanini, likopen), zaštitu od parazita i bolesti te zaštitnu ulogu od oksidativnog stresa uzrokovanog UV zračenjem. Visok dnevni unos antioksidansa iz povrća neutralizira aktivne slobodne radikale, smanjuje oštećenje stanica i rizik za nastanak bolesti. Puni efekt biološki aktivnih tvari je u vezi sa sinergijskim djelovanjem biokemijskih supstanci povrća. Zbog toga je uvijek korisnije jesti svježe povrće, nego izdvojene supstance. S obzirom na nutritivni sadržaj povrća, smatra se da u dnevnom obroku čovjeka povrće treba činiti 15 do 25 % unosa hrane jer se na taj način održava puna funkcija organizma, a ostvaruje se i preventivna uloga povrća i poboljšava kvaliteta života (Lazić i sur., 2013).

Salata kao i neke druge vrste povrća mogu nakupiti značajne količine nitrata (NO_3^-), koji se u organizmu čovjeka razgrađuju u štetne nitrite, a oni u nitrozamine za koje se smatra da su kancerogeni. Najviše nitrata nakuplja tzv. nitrofilno povrće (salata, špinat, cikla) mnogo više od grupe sa srednjom (cvjetača, krastavac, grah) i niskom sposobnošću nakupljanja nitrata (rajčica i paprika). Sadržaj nitrata određen je vrstom, sortom, gnojidbom, vremenom berbe i klimatskim faktorima. Kuhanjem se sadržaj nitrata smanjuje (30 do 50 %), a nepravilnim čuvanjem se povećava (Lazić i sur., 2013).

2.5.3. Morfološka i biološka svojstva

Salata je jednogodišnja povrtna kultura vretenastog, dobro razvijenog korijena koji se uglavnom razvija u površinskom sloju tla. Naročito se plitko ukorjenjuje salata uzgojena iz presadnica (Matotan, 2004). Glavnina korijena se nalazi u gornjih 30 cm tla, a u promjeru odgovara promjeru rozete (Lešić i sur., 2004).

Stabljiku salate u vegetativnoj fazi čine skraćeni internodiji, a listovi formiraju rozetu. Prelaskom u generativnu fazu (slika 3), stabljika se izdužuje i grana završavajući sitnim glavičastim cvatovima. Vanjsko lišće rozete je položenije i tamnije, dok je lišće glavice uspravnije i svjetlije boje (Matotan, 2004).



Slika 3. Procvala biljka salate (foto: J. Škvorc)

Forme salate kod kojih su listovi cijelog ruba, glatke površine i nježnog tkiva poznate su pod nazivom maslenke, dok se one nazubljenog ruba, naborane površine i hrskave strukture s izraženim lisnim žilama nazivaju kristalke. Osim različitih nijansi zelene boje sa ili bez izraženih pigmenata, listovi mogu biti i različitih nijansi crvenkasto-smeđe boje (Matotan, 2004).

Lisnata salata, *L. sativa* var. *crispa*, ima bogatu rozetu lišća ravnog ili više ili manje nazubljenog ili urezanog ruba, glatke ili naborane površine, zelene, žuto-smeđe ili smeđe-crvene boje. Lišće se može postupno obirati ili se bere cijela rozeta (Lešić i sur., 2004).

Salata glavatica, *L. sativa* var. *capitata*, u drugom dijelu vegetativne faze tvori glavu u kojoj se vanjski listovi dobro preklapaju, a unutrašnji nastavljaju rasti unutar glavice. Listovi su svjetlije ili tamnije zelene boje, u nekih sorti prisutan je i antocijan, a unutarnji listovi su svjetlo-žute ili krem bijele boje (Lešić i sur., 2004).

U uvjetima dugog dana i visokih temperatura salata prelazi u generativnu fazu, formirajući na vrhovima cvjetne stabljike glavičaste cvatove. Spram svjetlosti, salata je dosta zahtjevna kultura, kako s aspekta njegova trajanja tako i intenziteta. Salata je u pravilu biljka dugog dana i pri trajanju dnevnog osvjetljenja od 13 sati prelazi u generativnu fazu, ponekad i ne formirajući glavicu. Sporijeg razvoja cvjetne stabljike u pravilu su ljetne sorte (Matotan, 2004).

Cvatovi su sastavljeni od dvadesetak dvospolnih jezičastih cvjetova žutog ocvijeća. Salata je samooplodna vrsta. Oplodnjom cvjetova formira se jednosjemeni plod roška, duguljastog oblika, zaoštrena s oba kraja. Plod (sjemenka) je sivo-bijele, tamno-smeđe ili crne boje, dužine 3 do 4 mm i širine 0,3 do 0,5 mm. Masa 1000 sjemenki je 1,0 do 1,5 g, a u jednom gramu ima 800 do 1000 sjemenki. Ako se pravilno čuva, sjeme zadržava klijavost do 4 godine (Matotan, 2004).

Salata je povrtna kultura s umjerenim zahtjevima prema toplini i za uzgoj joj više pogoduju umjereno prohladna nego vruća područja. Tijekom vegetativnog rasta, za formiranje kompaktnih glavica optimalne su temperature 15 do 20 ºC. Temperature više od 25 ºC znatnije usporavaju rast, a iznad 30 ºC sjeme salate ne niče. Zbog tog se razloga salata na otvorenom uglavnom uzgaja sjetvom rano u proljeće ili jesen. Za jesensku proizvodnju u uzgoju presadnica tijekom ljeta, da bi se osigurali uvjeti za normalno nicanje, temperaturu treba održavati na 15 do 20 ºC pri kojoj uz dovoljno vlage, salata niče već za 3 do 5 dana. Mlada biljka salate s nekoliko razvijenih listova podnosi bez oštećenja temperature do -5 ºC, a dobro ukorijenjene biljke ozimih sorti i niže (Matotan, 2004). Niske temperature (2 do 8 ºC) u vrijeme klijanja mogu izazvati vernalizaciju kroz 2 do 20 dana i pospješiti prorastanje, a tome može pridonijeti i dužina dana u to vrijeme. Što je salata bliže tehnološkoj zrelosti, jače je osjetljiva na niske temperature. One izazivaju pojavu antocijana na listovima, a kod razvijene rozete zbog zastoja u rastu površina lista postaje naborana (Lešić i sur., 2004).

Salata je zahtjevna spram vlage, i to tijekom čitavog razdoblja vegetacije. Nedostatak vlage smanjuje kvalitetu glavice i inicira raniju cvatnju. S druge strane, nepovoljni su i uvjeti prevlažnog staništa u kojima je salata dosta sklona oboljenjima (Matotan, 2004). Lazić i sur.

(2013) navode da kod nekih biljaka visoka vlažnost zraka povećava opasnost od mnogih bolesti i štetnika, međutim, kod salate je neophodna.

Za uzgoj na otvorenom, najpovoljnija su plodna tla laganijeg mehaničkog sastava, dobrih vodozračnih odnosa, bogata organskom tvari. To su prvenstveno aluvijalna tla, ali i druga sličnih karakteristika. Salata je povrtna kultura dosta osjetljiva na kiselost i zaslanjenost tla, tako da bi tla za njen uzgoj morala biti što bliža neutralnoj reakciji, tj. pH vrijednosti 6,5 do 7,0 (Matotan, 2004). Budući da je vrlo osjetljiva na visoku koncentraciju soli u tlu, naročito na klor, sadržaj soli već od 0,3 do 0,4 % može izazvati oštećenja salate (Lešić i sur., 2004).

2.5.4. Tehnologija uzgoja

Za sjetvu ili sadnju salate na gredicama ili na ravnoj površini vrlo je važno da površina tla bude dobro pripremljena i izravnana, a površinski sloj fine mrvičaste strukture. Na težim tlima preporučuje se u površinski sloj unijeti kompost ili treset, da se što duže očuva struktura tla i bolje očuva vlaga (Lešić i sur., 2004).

Salata se uglavnom proizvodi iz presadnica. Za ranu ljetnu proizvodnju, presadnice se proizvode u zaštićenim prostorima: klijalištima, tunelima, plastenicima ili staklenicima (Matotan, 2004). Uzgoj salate iz presadnica omogućuje bolje planiranje slijeda berbi i duže razdoblje berbe. Uzgoj presadnica u kontejnerima ili prešanim blokovima u smjesi komposta i treseta u zaštićenom prostoru omogućuje jednolično nicanje i ujednačeni porast presadnica, što je prvi preduvjet jednolične tehnološke zrelosti salate. Najčešće se koristi naturalno, ali češće pilirano sjeme koje nije dozvoljeno u ekološkoj proizvodnji, osim ako to nadzorna stanica nije izričito dopustila. Jedna se sjemenka stavi u svaki lončić ili kocku, sasvim površinski ili vrlo plitko. Uz redovito održavanje površinske vlage, salata nikne za 3 do 4 dana. Kada presadnice imaju sasvim razvijena 4 lista i masu oko 2 g, spremne su za presađivanje (Lešić i sur., 2004).

Sjetva se obavlja 4 do 5 tjedana prije presađivanja, a to je za rane ljetne sorte u kontinentalnom području tijekom veljače i ožujka, za kasne ljetne sorte tijekom travnja i svibnja, a za zimske sorte krajem kolovoza i početkom rujna. Najkvalitetnije se presadnice dobivaju uzgojem u kontejnerima ili prešanim tresetnim blokovima u kojima je zbog pravilnog rasporeda biljaka znatno veća ujednačenost presadnica, a presađivanje s grudom

supstrata oko korijena omogućuje bolji primitak u polju i kada uvjeti za presađivanje nisu najpovoljniji (Matotan, 2004).

Kako navode Sumption i Lennartsson (2008), upotreba presadnica ima niz prednosti. Osim što produljuju sezonu, omogućuju proizvođaču dulje razdoblje za uništavanje korova te poboljšanje biološke aktivnosti tla. Odmah u početku, presadnice imaju prednost pred korovima. Salata se u polje presađuje najčešće na pripremljene gredice širine 100 do 120 cm sadnjom po četiri reda razmaka 25 do 30 cm. Ovisno o bujnosti biljaka i veličini rozete koju formiraju, razmak presađenih biljaka u redu je 20 do 30 cm. Presađuje se i na uske gredice širine 30 cm međusobno razmaknute 50 cm (Matotan, 2004). Razmak sadnje također ovisi i o sorti i mogućnosti primjene mehanizacije za sadnju i eventualnu međurednu obradu. Rane proljetne maslenke obično imaju manju rozetu pa se mogu saditi i na razmak 20 cm × 20 cm. Razmak redova za bujnije sorte je 30 do 40 cm, a u redu 25 do 35 cm. U ranoj proizvodnji prednost ima uzgoj na gredicama s po četiri reda (Lešić i sur., 2004).

Rane ljetne sorte presađuju se tijekom travnja, a kasne ljetne sorte tijekom svibnja i lipnja. Ozime se sorte presađuju krajem rujna i tijekom prve polovice listopada na razmak u redu od 15 do 20 cm. Presađivanje se obavlja na dobro navlaženo tlo, najbolje predvečer. Biljke se sade na istu dubinu kao što su rasle. Presadnice golog korijena presađuju se kada imaju 5 do 6 razvijenih listova, a one s grudom supstrata s četiri razvijena lista. Nakon presađivanja, potrebno je izvršiti natapanje (Matotan, 2004). Osim na golom tlu, salata se može uzgajati i na tlu prekrivenom folijama, kao i na tlu malčiranom različitim vrstama organskog malča poput papira, slame, kukuruznih oklasaka, kukuruzovine te drugih koji mogu biti dobra alternativa PE malčevima (Kovaček, 2013; Toth i sur., 2008).

2.5.5. Berba salate i prinosi

Salata se bere kada je formirala glavicu karakteristične veličine i oblika za uzgajanu sortu, kada je čvrsta i dok još nije počela razvijati cvjetnu stabljiku (slika 4). Bere se rezanjem razvijenih glavica s nekoliko listova rozete uz odstranjivanje oštećenih, bolesnih ili suhih listova. Ovisno o ujednačenosti usjeva, najčešće se bere u 2 do 3 navrata. Ubrane se glavice što hitnije trebaju maknuti sa sunca i do trenutka prodaje čuvati na temperaturi od 1 ºC uz relativnu vlagu zraka 90 do 95 %. Uobičajen je prinos salate od 30 do 40 t/ha (Matotan, 2004).



Slika 4. Glavica salate spremna za berbu (foto: J. Škvorc)

Najmanja težina glavice iz uzgoja na otvorenom za maslenke je 150 g, a za kristalke 300 g (Lešić i sur., 2004).

Vezano uz skladištenje salate Ilić i sur. (2007) ističu da je lisnato povrće sa velikom lisnom površinom osjetljivije na nagle gubitke vode u usporedbi s drugim skupinama povrća. Gubitak vlage dovodi do smanjenja svježe mase te proizvod gubi na vrijednosti. Stoga, prema Lešić i sur. (2004) na prodajnom mjestu bez hlađenja salata je kratke održivosti, a u hladnjači pri temperaturi 0 do 1 °C i relativnoj vlazi zraka 95 % može se održati do dva tjedna.

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Postavljanje i provedba pokusa

Istraživanje je provedeno na pokušalištu Zavoda za povrćarstvo Agronomskog fakulteta u Maksimiru. Ispitivan je učinak dvaju tradicionalnih te jednog komercijalnog pripravka na rast i razvoj dviju sorti salate u odnosu na kontrolne (netretirane) varijante. Pokus je uključivao tradicionalne pripravke, ekstrakte koprive i gaveza, komercijalni pripravak 'EkoBooster 2' (Ekopatent d.o.o.) i sorte salate 'Trocadéro' (Vilmorin Garden sp.z o.o) i 'Quattro stagioni' (Green Garden). Dvofaktorijalni poljski pokus postavljen je po metodi slučajnog bloknog rasporeda u tri ponavljanja.

Sjetva salate za uzgoj presadnica obavljena je u negrijanom zaštićenom prostoru 21. travnja 2016. godine u polistirenske kontejnere s 84 lončića. Sadnja presadnica na otvoreno provedena je 17. svibnja, dok je berba bila 27. lipnja 2016. godine. Razmak sadnje između i unutar redova bio je 0,33 m × 0,33 m, a veličina obračunske parcele 1 m^2, što je činilo sklop od 9 biljaka/m^2. Mjere njege salate obavljane su prema potrebi, a uključivale su okopavanje s plijevljenjem korova i navodnjavanje.

Berba salate obavljena je jednokratno, u fazi tehnološke zrelosti, a na 5 reprezentativnih biljaka po svakoj parceli izmjereni su sljedeći morfološki pokazatelji: promjer i visina biljke (cm), broj listova/biljci, biomasa i tržna masa biljke (g). Utvrđen je tržni prinos salate (kg/m^2). Pod biomasom biljke podrazumijeva se masa nadzemnog dijela biljke bez primarne dorade, dok se pod tržnom masom podrazumijeva masa biljke nakon uklanjanja suhih, oštećenih ili bolesnih vanjskih listova.
U prosječnim uzorcima količina suhe tvari (% ST) određena je gravimetrijskom metodom prema normi HRN ISO 11465:2004 (http://www.hzn.hr). Dušik (% N/ST), fosfor (% P/ST), kalij (% K/ST), kalcij (% Ca/ST) i magnezij (% Mg/ST) u biljnom materijalu određeni su standardnim analitičkim AOAC metodama (1995). U tablici 4 količina minerala u suhoj tvari preko faktora suhe tvari izražena je u svježoj tvari salate, kako bi se navedeni mineralni sastav salate mogao usporediti s ostalom literaturom.

'Trocadéro' (slika 5) je sorta otporna na visoke temperature, koja formira velike, okrugle, zgusnute glave s velikim tamno-zelenim listovima. Zahtijeva redovito zalijevanje kako ne bi prijevremeno procvala i kako bi se produžilo razdoblje berbe.
'Quattro stagioni' (slika 6) je srednje rana sorta poluzatvorene glavice srednje veličine. Listovi su okrugli mjehurasti, nježno hrskavi, srednje debljine.





Slika 5. Sorta 'Trocadéro' Slika 6. Sorta 'Quattro stagioni'

(foto: J. Škvorc)

Samonikli biljni materijal koprive i gaveza za pripremu ekoloških preparata sakupljen je 21. travnja na zelenim površinama pokušališta Zavoda za povrćarstvo u Maksimiru (slika 7). Priprema ekstrakta odvijala se na pokušalištu Agronomskog fakulteta, gdje je biljni materijal potopljen u vodi stajao do prvog tretiranja (slika 8) uz svakodnevno miješanje drvenim štapom.



Slika 7. Samonikli biljni materijal koprive i gaveza (foto: J. Škvorc)



Slika 8. Priprema ekstrakta koprive i gaveza (foto: J. Škvorc)

U tablici 3 prikazani su datumi tretiranja salate ekstraktima od koprive (slika 9) i gaveza (slika 10) i komercijalnim pripravkom 'EkoBooster 2' (slika 11). Iz tablice 3 vidljivo je da je zalijevanje ekstraktima od koprive i gaveza provođeno svakih 7 dana, a tijekom uzgoja salate ostvareno je ukupno pet aplikacija. Pripravci od koprive i gaveza korišteni su razrijeđeni s vodom u omjeru 1:10, u količini od 1,8 l/m^2, odnosno 2 dl/biljci salate. Prskanje pripravkom 'EkoBooster 2' u koncentraciji 0,5 % uz utrošak otopine 50 ml/m^2 obavljano je u razmacima od 14 dana te su do berbe obavljena ukupno tri tretiranja. Ekstraktima od koprive i gaveza zalijevano je tlo u području biljaka, a ne po zelenim biljnim dijelovima, za razliku od pripravka 'EkoBooster 2' koji je primjenjivan folijarno.

Tablica 3. Datumi primjene tradicionalnih (kopriva, gavez) i komercijalnog preparata ('EkoBooster 2') u usjevu salate

	Termini tretiranja	Zalijevanje ekstraktom koprive (2 dl/biljci)	Zalijevanje ekstraktom gaveza (2 dl/biljci)	Prskanje preparatom 'EkoBooster 2' (0,5 %, 50 ml/m^2)
1.	25.05.2016.	+	+	+
2.	01.06.2016.	+	+	
3.	08.06.2016.	+	+	+
4.	15.06.2016.	+	+	
5.	21.06.2016.	+	+	+

+ predstavlja oznaku za obavljena tretiranja



Slika 9 i 10. Zalijevanje biljaka ekstraktima od koprive i gaveza (foto: J. Škvorc)



Slika 11. Folijarna primjena pripravka 'EkoBooster 2' (foto: J. Škvorc)

3.2. Opis preparata korištenih za tretiranje salate

Tradicionalni preparat od koprive:

Kopriva samoniklo raste u prirodi na livadama i poljima te se takva može zajedno s korijenom presaditi u vrt. Korijenov sustav joj je veoma snažan, razgranat s puno dugih rizoma u obliku kojih prezimljuje (Radman, 2015). Prema von Wistinghausenu (2006), kopriva preferira polusjenu među grmljem i drvećem gdje tlo obiluje dušikom. Sumption i Lennartsson (2008) navode da mlade biljke koprive sadrže veće količine dušika, fosfora i kalija, dok starije biljke imaju više kalcija, magnezija i sumpora. Thun (1999) navodi da kopriva ima insekticidno djelovanje te može poslužiti za suzbijanje štetočinja, ali djeluje i kao sredstvo za pospješivanje rasta - biognojivo.

Tradicionalni vodeni ekstrakt od koprive priprema se na način da se 1 kg svježe, usitnjene biljke koprive potopi u 10 l vode te ostavi oko dva tjedna dok ne fermentira i prestane se

pjeniti. Za to vrijeme svakodnevno ga treba povremeno promiješati štapom. Nakon nekoliko dana ekstrakt poprima neugodan miris te ga zato treba pripremati podalje od kuće, na otvorenom (slika 12), a posuda mora biti djelomično pokrivena da se spriječi ulazak životinja. Kod branja i pripreme koprive za izradu ekstrakta važno je obratiti pažnju da biljke nemaju sjeme, inače bi se zasijale koprive među uzgajanim biljkama (Omahen, 1985).



Slika 12. Vodeni ekstrakt koprive (foto: J. Škvorc)

Ovaj preparat spreman je za primjenu već nakon 8 dana ili možda tek nakon 4 tjedna (Thun, 1999), što ovisi o brojnim čimbenicima. Kada se preparat prestane pjeniti, treba ga procijediti i razrijediti deseterostrukom količinom vode te time zalijevati biljke. Ljeti, u vrijeme intenzivnog rasta i razvoja, povrće se može zalijevati jednom tjedno (Omahen, 1985).

Tradicionalni preparat od gaveza:

Gavez je također samonikla vrsta na livadama i poljima, a za rast mu je potrebno vlažno tlo. Raste po rovovima, pored rijeka i na vlažnim livadama. Gavez nema velike zahtjeve te dobro uspijeva na sunčanom mjestu, ali i u polusjeni ili čak potpuno sjenovitim mjestima. Međutim, ne voli plitka i lužnata tla (Harrison, 2009). Ima snažan, debeo i mesnat korijen koji je poput koprive veoma bogat mineralima (Omahen, 1985). Sadrži značajne količine željeza, kalcija, kalija, fosfora i mangana te vitamine B skupine. Od njegovih listova se radi vodeni ekstrakt koji jača biljke i obogaćuje ih mineralima. Listovi gaveza, kao i listovi koprive, mogu poslužiti za malčiranje tla između redova biljaka (Omahen, 1985).

Ekstrakt gaveza priprema se kao i od koprive, tako da se 1 kg svježeg, narezanog gaveza potopi u 10 l vode te ostavi oko dva tjedna da fermentira i prestane se pjeniti (slika 13). Za to

vrijeme svakodnevno ga treba promiješati štapom. I ovo gnojivo mora biti pokriveno, no propusno za strujanje zraka. Kada se prestane pjeniti, tekućina je smeđe boje i ima jak miris stajskog gnoja. Upotrebljava se samo razrijeđen vodom, na način da se u 1 l ekstrakta ulije 10 l vode i promiješa, a primjenjuje se jednom tjedno (Omahen, 1985).



Slika 13. Vodeni ekstrakt gaveza (foto: J. Škvorc)

'EkoBooster 2':

'EkoBooster 2' je komercijalni preparat proizvođača Ekopatent d.o.o. (slike 14 i 15), koji sadrži 7,8 % organske tvari, 9 % dušika, 1 % fosfora, 4 % kalija te mikroelemente, a svi su prisutni u helatnom obliku, kao lako pristupačni spojevi. Visok sadržaj elemenata dušik-fosfor-kalij (NPK) pospješuje rast i razvoj biljaka, utječe na čvrstoću tkiva, pospješuje razvoj zelene mase i ubrzava ukorjenjivanje biljaka nakon sadnje. Nadalje, povećava otpornost biljaka na stresne uvjete okoline te utječe na jačanje rezistencije prema biljnim bolestima. Sadržaj svih mikroelemenata u gnojivu je takav da ona predstavljaju potpuno gnojivo za sve biljne vrste (Ekopatent, 2016).

Ovaj preparat se koristi u vegetativnoj fazi rasta, u koncentraciji od 0,5 do 1 %. Kod povrtnih kultura potrebno je tretiranje svakih 14 dana, a optimalno je obaviti 3 tretmana tijekom vegetacije. Primjenjuje se folijarno te tako predstavlja najefikasniji način ishrane biljaka (Ekopatent, 2016).





Slike 14. i 15. 'EkoBooster 2' (foto: J. Škvorc)

3.3. Statistička obrada podataka

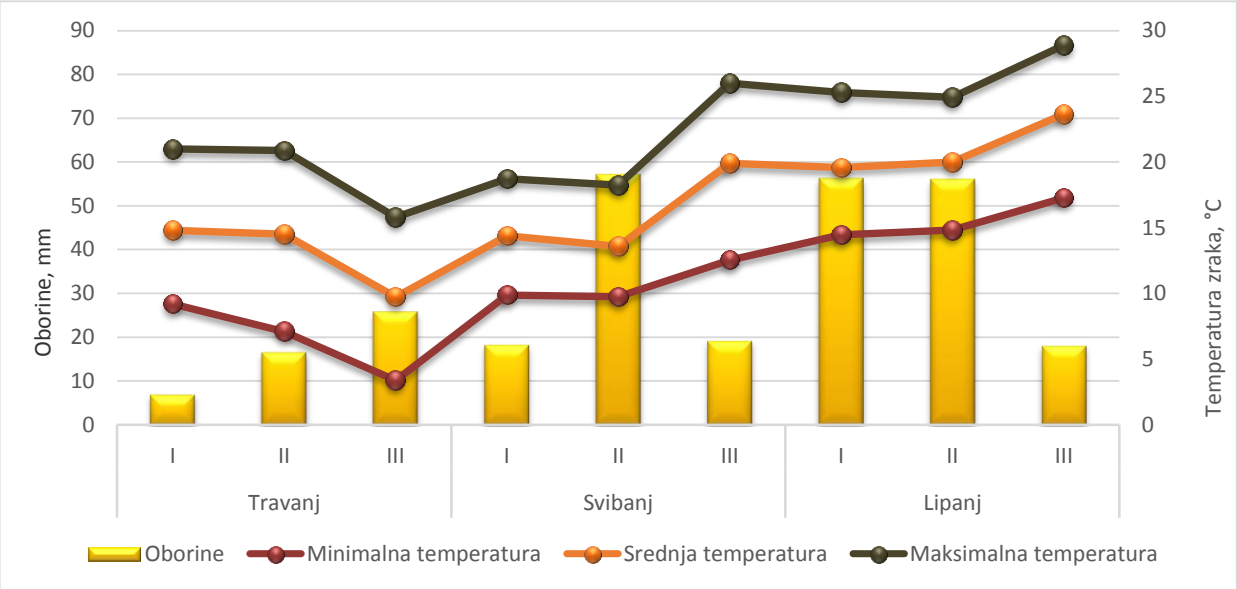
Za statističku obradu podataka korišten je statistički program SAS® Software v. 9.3 (2010), procedura PROC GLM (opći linearni model). Prikupljeni podaci za sva promatrana svojstva statistički su obrađeni analizom varijance (ANOVA), a značajnost razlika između srednjih vrijednosti testirana je LSD testom na razini signifikantnosti $p \leq 0,05$.

4. METEOROLOŠKI UVJETI TJEKOM PROVEDBE POKUSA

U grafikonu 1 prikazane su srednja, minimalna i maksimalna temperatura zraka za mjernu postaju Maksimir za mjesec travanj, svibanj i lipanj 2016. godine, odnosno, u vegetacijskom razdoblju salate (DHMZ, 2016). Dnevne temperature zraka bile su u rasponu od -1 ºC (26. travnja) do 33,5 ºC (24. lipnja).

Osim temperature, u grafikonu 1 prikazan je raspored i količina oborina u razdoblju provedbe pokusa.

Promatrajući vremenske prilike tijekom cijelog razdoblja provedbe pokusa, travanj je bio mjesec s najmanje oborina (49,5 mm), a ujedno s najnižom minimalnom dnevnom temperaturom zraka (-1 ºC) zabilježenom 26. travnja te najnižom srednjom mjesečnom temperaturom (13 ºC). Svibanj je bio mjesec s dvostruko više oborina (94,7 mm) koje su bile raspoređene tijekom cijelog mjeseca, ali najobilnije u drugoj dekadi. Srednja mjesečna temperatura u svibnju bila je 16,1 ºC, dok je najviša maksimalna dnevna temperatura (30,0 ºC) zabilježena 29. svibnja. Lipanj je bio mjesec s najviše oborina (130,5 mm), a najobilnije (43,1 mm) su bile 20. lipnja. Temperatura zraka u lipnju također je bila visoka, minimalna mjesečna 15,5 ºC, srednja mjesečna 21,1 ºC i maksimalna mjesečna 26,4 °C. Najviša maksimalna dnevna temperatura zraka (33,5 ºC) zabilježena je 24. lipnja.



Grafikon 1. Srednje, minimalne i maksimalne dekadne temperature zraka i oborine u razdoblju provedbe pokusa (Zagreb-Maksimir, 2016)

5. REZULTATI I RASPRAVA

5.1. Morfološka svojstva salate

Nakon jednokratne berbe salate izmjerena su sljedeća morfološka svojstva: biomasa (g), tržna masa (g), promjer i visina glavice (cm), broj listova te je utvrđen tržni prinos (kg/m^2).

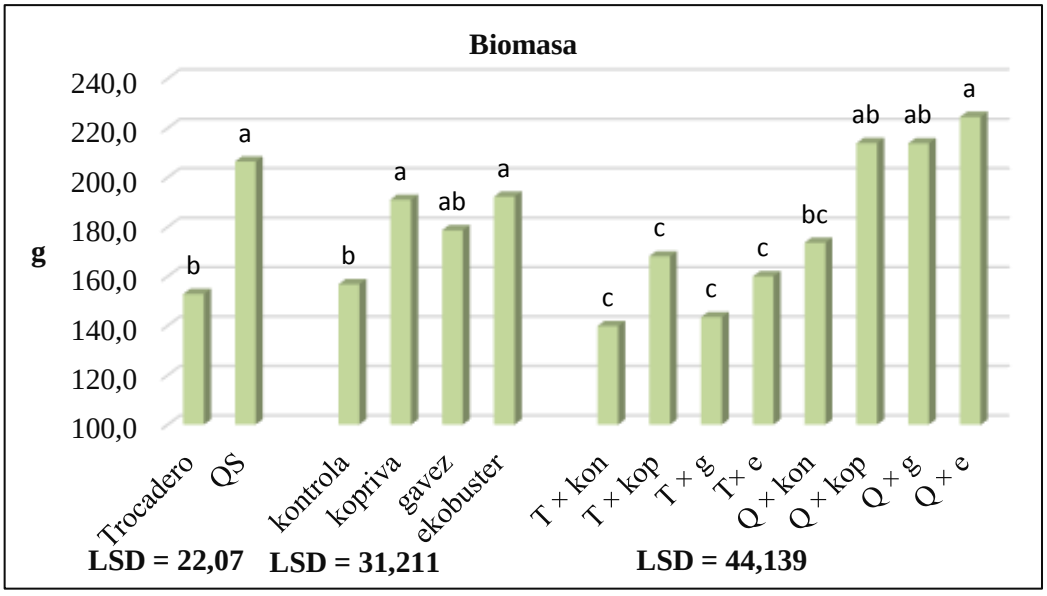
5.1.1. Biomasa

U grafikonu 2 prikazan je utjecaj dviju sorti ['Trocadéro' (T) i 'Quattro stagioni' (QS)] i četiri tretmana [kontrola (kon), kopriva (kop), gavez (g) i 'EkoBooster 2' (e)] te njihove interakcije na biomasu salate. Vidljivo je da je utjecaj sorte kao prvog faktora bio opravdan ($p \leq 0,05$), pri čemu je značajno veću masu ostvarila sorta Quattro stagioni (206,4 g) u odnosu na sortu 'Trocadéro' (152,9 g). Opravdani utjecaj sorte na biomasu salate utvrdio je i Šegon (2015), koji navodi da sorta 'Palmir' ima opravdano veću biomasu (219 g) u odnosu na sortu 'Lunix' (165 g).

Drugi faktor promatranja bili su tretmani, a najveća biomasa biljke salate utvrđena je primjenom preparata 'EkoBooster 2' (192,2 g), međutim, navedena vrijednost nije bila statistički različita u odnosu na biomasu ostvarenu tretiranjem ekstraktima koprive (191,0 g) i gaveza (178,6 g). Značajno najmanja biomasa formirana je na kontrolnim, netretiranim varijantama (156,8 g), iz čega se može pretpostaviti da je primjena svih preparata bila opravdana.

Promatrajući interakciju sorte i tretmana, iz grafikona 2 uočava se da je najveća biomasa salate utvrđena u kombinaciji QS×e (224,5 g), koja je statistički podjednaka biomasi utvrđenoj u kombinacijama QS×kop (213,9 g) i QS×g (213,8 g). Opravdano najmanju biomasu ostvarila je sorta 'Trocadéro' na kontrolnim varijantama (T×kon=139,9 g), međutim, to nije bilo statistički značajno manje u odnosu na mase ostvarene u kombinacijama T×g (143,5 g), T×e (160,0 g), T×kop (168,1 g) i QS×kon (173,6 g).

Pavlou i sur. (2007) navode kako je povećana biomasa salate u kasno proljeće povezana s dugim trajanjem sunčeva osvjetljenja te korištenjem organskih gnojiva. S druge strane, anorganska gnojiva mogu rezultirati značajnim povećanjem količine nitrata u lišću, ali i marginalnim povećanjem prinosa. Prema navedenom može se zaključiti kako su na svojstvo biomase utjecali i odabir sorte i tretmana, ali i vremenske prilike za vrijeme uzgoja jer su toplo vrijeme i sunčani dani pogodovali povećanju biomase salate.



T-'Trocadéro'; QS i Q-'Quattro stagioni'; kon-kontrola; kop-kopriva; g-gavez; e-'EkoBooster 2'.
Različita slova iznad stupaca označavaju značajno različite prosječne vrijednosti prema LSD testu, $p \leq 0,05$

Grafikon 2. Utjecaj sorte, tretmana i njihove interakcije na biomasu salate (Zagreb, 2016.)

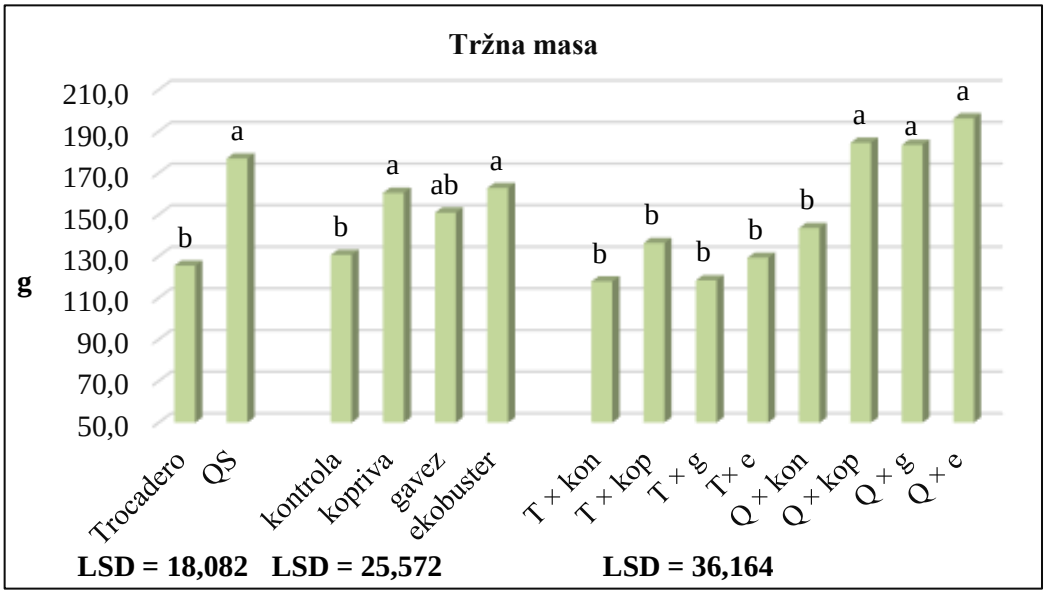
5.1.2. Tržna masa

Iz grafikona 3 vidljivo je da je sorta 'Quattro stagioni' ostvarila statistički opravdano veću tržnu masu glavice (176,9 g) u odnosu na sortu 'Trocadéro' (125,4 g), pri čemu gubici u odnosu na biomasu iznose 14 % za sortu 'Quattro stagioni', odnosno 18 % za sortu 'Trocadéro'. Šegon (2015) navodi da je veću tržnu masu ostvarila sorta 'Palmir' (184 g) u odnosu na 'Lunix' (149 g), što su gubici od 16 % ('Palmir') i 10 % ('Lunix') u odnosu na ostvarenu biomasu. Navedeno ukazuje da su gubitci u masi salate prilikom primarne dorade u oba istraživanja bili podjednaki.

Promatrajući samo tretmane, očekivano najveća tržna masa salate utvrđena je korištenjem komercijalnog preparata 'EkoBooster 2' (162,7 g), međutim, navedena vrijednost nije bila statistički opravdano različita u odnosu na tradicionalne preparate od koprive (160,4 g) i gaveza (150,9 g).

Fabek (2006) navodi razlike u masi glavice salate iz tri sustava proizvodnje: u ekološkom sustavu proizvodnje 296 do 341 g, održivom (integriranom) 363 do 482 g te u konvencionalnom 424 do 495 g. Razvidno je da su prikazane vrijednosti ostvarene u ekološkom sustavu proizvodnje nešto više u odnosu na provedeno istraživanje.

Najveća tržna masa salate postignuta je u kombinaciji QS×e (196,2 g), statistički jednaka tržnoj masi kombinacija QS×kop (184,5 g) i QS×g (183,5 g). Ostale kombinacije ostvarile su opravdano manju tržnu masu, sorta 'Trocadéro' u svim kombinacijama (T×kon 117,8 g; T×g 118,3 g; T×e 129,2 g; T×kop 136,3 g) i sorta 'Quattro stagioni' bez preparata (QS×kon 143,5 g).



T-'Trocadéro'; QS i Q-'Quattro stagioni'; kon-kontrola; kop-kopriva; g-gavez; e-'EkoBooster 2'.
Različita slova iznad stupaca označavaju značajno različite prosječne vrijednosti prema LSD testu, p≤0,05

Grafikon 3. Utjecaj sorte, tretmana i njihove interakcije na tržnu masu salate (Zagreb, 2016.)

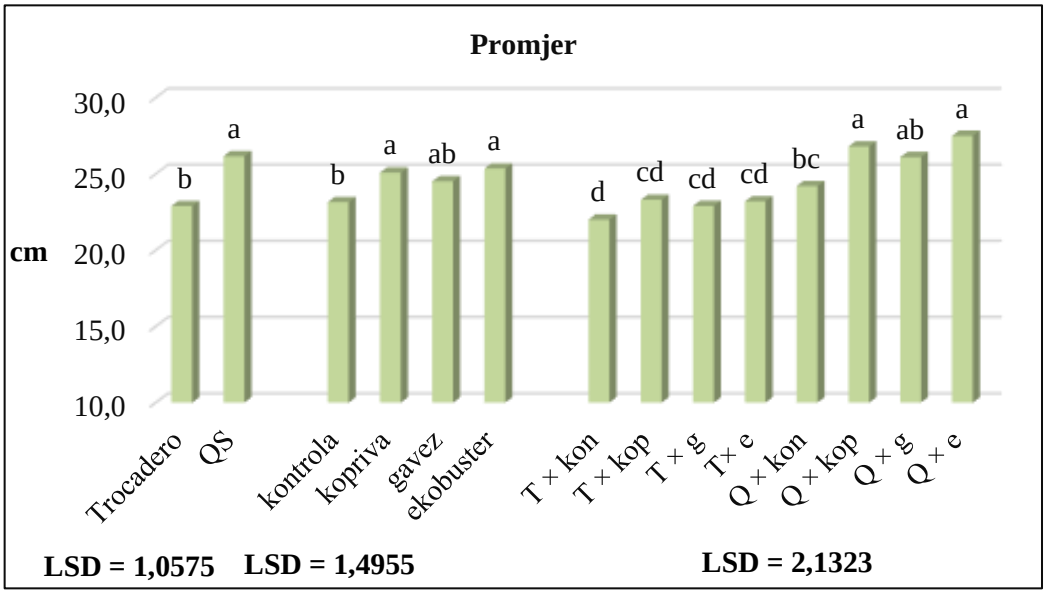
5.1.3. Promjer salate

Promjer salate ovisno o utjecaju istraživane sorte, tretmana i njihove interakcije prikazan je u grafikonu 4. Pokazalo se da je utjecaj sorte bio statistički opravdan uz p≤0,05 pri čemu je značajno veći promjer salate, kao i kod svojstava biomase te tržne mase, ostvarila sorta 'Quattro stagioni' (26,2 cm) u odnosu na 'Trocadéro' (22,9 cm). Značajan utjecaj genotipa na morfološka svojstva salate potvrđuje i Milat (2013) navodom da je sorta 'Visyon' ostvarila signifikantno veći promjer od sorte 'Constance'.

Neovisno o sorti, najveći promjer imala je salata tretirana preparatom 'EkoBooster 2' (25,4 cm), međutim, ta vrijednost nije bila statistički opravdano veća u odnosu na promjer postignut uz primjenu ekstrakta koprive (25,1 cm) i gaveza (24,5 cm). Najmanji promjer glavice izmjeren je na kontrolnom tretmanu (23,2 cm), značajno manji u odnosu na vrijednosti

ostvarene pri tretmanima s preparatom 'EkoBooster 2' i ekstraktom koprive, a statistički jednak promjeru ostvarenom pri tretmanu ekstraktom gaveza.

Iz grafikona 4 je vidljivo da su kombinacije QS×e, QS×kop i QS×g imale najveći, statistički jednak promjer glavice (27,5, 26,8 i 26,1 cm), opravdano veći u odnosu na promjer svih kombinacija sorte 'Trocadéro' (T×kon 22,0 cm; T×e 23,2 cm; T×kop 23,3 cm i T×g 22,9 cm). Promjer salate sorte 'Quattro stagioni' na kontrolnom tretiranju (24,2 cm) podjednak je kao i kod tretiranja gavezom.



T-'Trocadéro'; QS i Q-'Quattro stagioni'; kon-kontrola; kop-kopriva; g-gavez; e-'EkoBooster 2'.
Različita slova iznad stupaca označavaju značajno različite prosječne vrijednosti prema LSD testu, $p \leq 0,05$

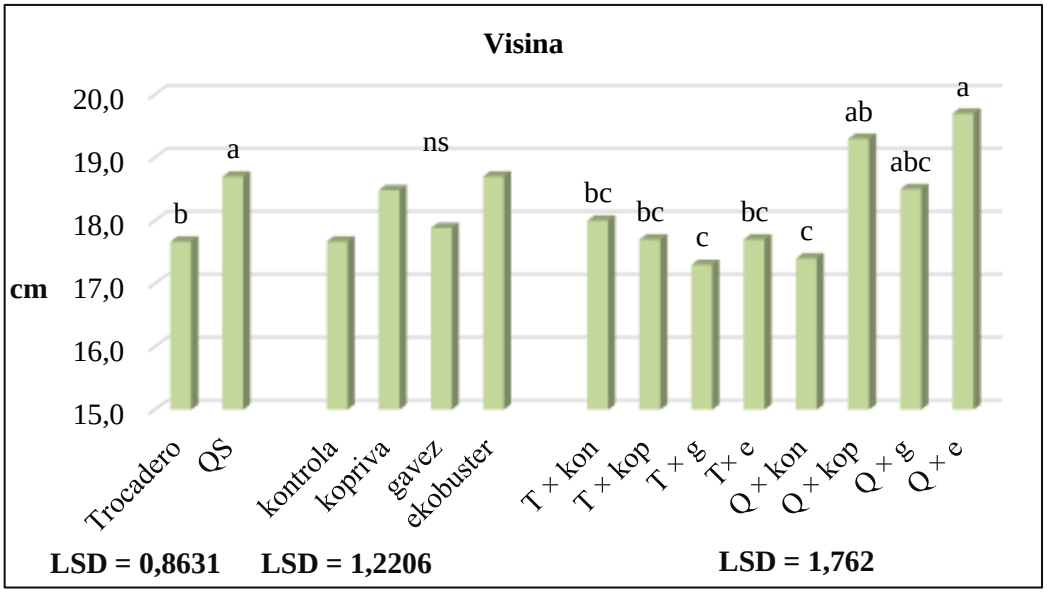
Grafikon 4. Utjecaj sorte, tretmana i njihove interakcije na promjer salate (Zagreb, 2016.)

5.1.4. Visina salate

Iz grafikona 5 je vidljiv isti trend utjecaja sorte kao i kod prethodno opisanih svojstava (biomasa te tržna masa), što znači da je statistički opravdano ($p \leq 0,05$) veću visinu ostvarila sorta 'Quattro stagioni' (18,7 cm) u odnosu na 'Trocadéro' (17,7 cm). Suprotno tome, u radu Šegona (2015) sorta nije imala opravdani učinak na visinu salate, a istraživane sorte 'Palmir' i 'Lunix' bile su nešto niže (17,6 i 16,9 cm) u odnosu na sorte uključene u ovaj diplomski rad.

Kod svih tretmana utvrđena je statistički podjednaka visina biljke, iako su korištenjem preparata 'EkoBooster 2' biljke bile relativno više (18,7 cm) nego kod primjene koprive (18,5 cm) i gaveza (17,9 cm) te kontrolne varijante bez tretmana (17,7 cm).

Promatranjem interakcije istraživanih faktora, vidi se da je kod sorte 'Quattro stagioni' najveća visina biljke utvrđena u kombinaciji s preparatom 'EkoBooster 2' (19,7 cm) koja je bila statistički jednaka vrijednostima utvrđenim kod kombinacija s tretmanom koprive (QS×kop 19,2 cm) i gaveza (QS×g 18,5 cm), ali je jedina imala značajno veću visinu od svih ostalih istraživanih kombinacija (T×e 17,7 cm; T×kop 17,7 cm; T×g 17,2 cm; T×kon 18,0 cm i QS×kon 17,4 cm).

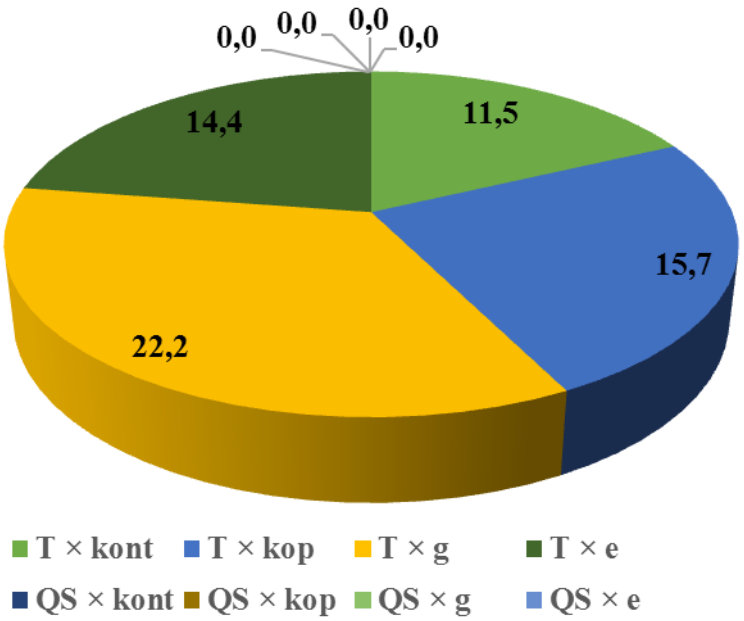


T-'Trocadéro';QS i Q-'Quattro stagioni'; kon-kontrola; kop-kopriva; g-gavez; e-'EkoBooster 2'.
Različita slova iznad stupaca označavaju značajno različite prosječne vrijednosti prema LSD testu, $p \leq 0,05$

Grafikon 5. Utjecaj sorte, tretmana i njihove interakcije na visinu salate (Zagreb, 2016.)

Tijekom uzgoja na nekim varijantama utvrđeno je izduživanje biljaka te prijevremena cvatnja salate, što je prikazano na slici 3. Prema Lešić i sur. (2004) dugi dan, visoke temperature i niska vlaga zraka, vernalizacija naklijalog sjemena te slabija ishrana dušikom i fosforom pospješuju prorastanje tj. prijelaz u generativnu fazu. U grafikonu 6 prikazan je postotak procvalih biljaka salate u provedenom istraživanju. Pokazalo se kako je sorta 'Trocadéro' u svim tretmanima rezultirala određenim udjelom procvalih biljaka. Najmanje procvalih biljaka bilo je na kontrolnim varijantama (T×kon 11,5 %), iz čega se zaključuje da su svi primijenjeni preparati (tradicionalni i komercijalni) djelovali poticajno na cvatnju ove sorte salate. Najveći udio procvalih biljaka primijećen je kod tretiranja gavezom (22,2 %), a nešto manji kod tretiranja koprivom (15,7 %) i 'EkoBoosterom 2' (14,4 %). Suprotno tome, kod sorte 'Quattro stagioni' nije zabilježena niti jedna procvala biljka, što dovodi do zaključka kako se ova sorta

pokazala prikladnijom za proljetno-ljetni uzgoj zbog veće otpornosti na dugi dan i visoke temperature.

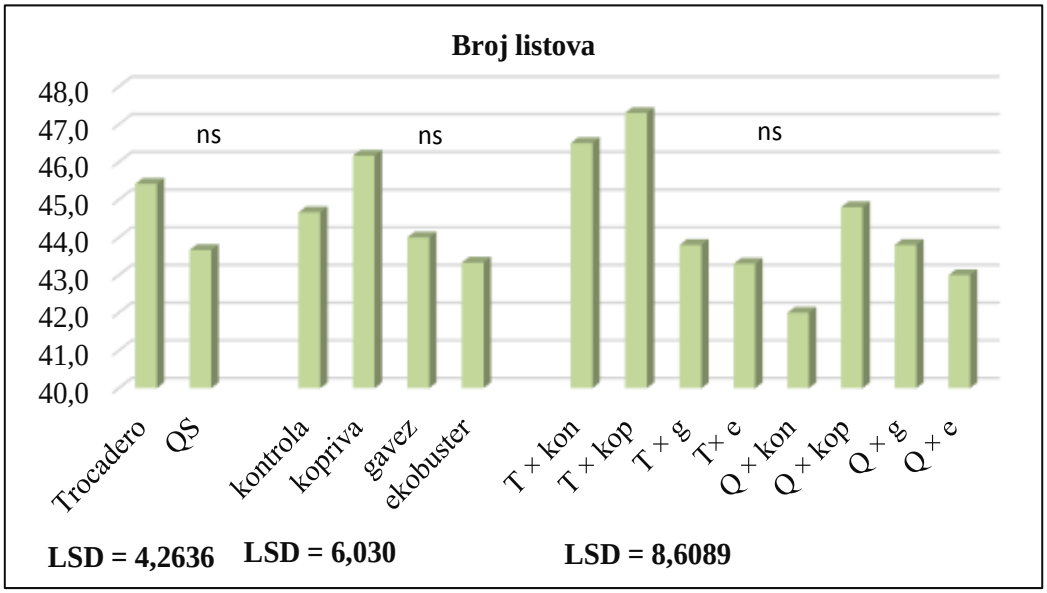


T-'Trocadéro'; QS-'Quattro stagioni'; kon-kontrola; kop-kopriva; g-gavez; e-'EkoBooster 2'

Grafikon 6. Udio procvalih biljaka salate, % (Zagreb, 2016.)

5.1.5. Broj listova

Iz grafikona 7 može se vidjeti da sorte i tretmani, kao i njihova interakcija nisu imali značajan utjecaj (ns) na broj listova salate jer su sve vrijednosti bile statistički jednake. Relativno veći broj listova imale su biljke sorte 'Trocadéro' (45,4) u odnosu na 'Quattro stagioni' (43,7). Promatrajući samo tretmane, relativno najveći broj listova utvrđen je korištenjem ekstrakta od koprive (46,2), a najmanji pri korištenju preparata 'EkoBooster 2' (43,3), dok je gledajući njihovu interakciju najviše listova formirano u kombinaciji T×kop (47,3), a najmanje kod QS×kon (42,0).



T-'Trocadéro'; QS i Q-'Quattro stagioni'; kon-kontrola; kop-kopriva; g-gavez; e-'EkoBooster 2'.
Oznaka ns iznad stupaca označava kako nema razlike u prosječnoj vrijednosti prema LSD testu, p≤0,05

Grafikon 7. Utjecaj sorte, tretmana i njihove interakcije na broj listova salate (Zagreb, 2016.)

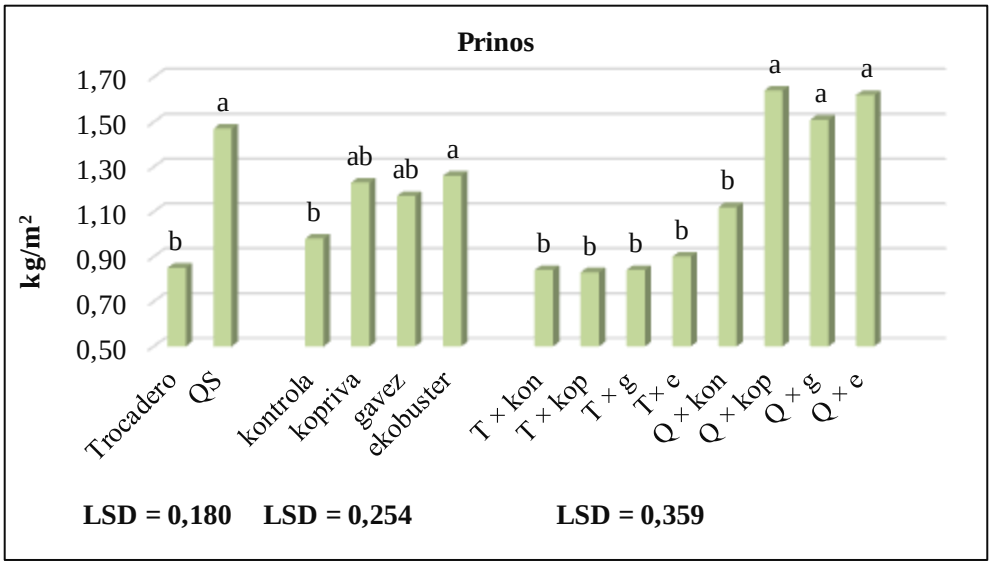
5.1.6. Tržni prinos

U grafikonu 8 prikazan je tržni prinos salate. Poput prethodno opisanih morfoloških svojstava, sorta 'Quattro stagioni' ostvarila je opravdano veći tržni prinos (1,47 kg/m^2) u odnosu na 'Trocadéro' (0,85 kg/m^2). Fabek (2006) potvrđuje da prinosi salate ovise o sorti, ali i o razmaku sadnje, ujednačenosti usjeva, klimatskim uvjetima i dr., a kreću se od 25 do 40 t/ha, odnosno 2,5 do 4 kg/m^2. Vidljivo je da je su u ovom istraživanju ostvarene niže vrijednosti od navedenih, što može biti rezultat nepovoljnih meteoroloških uvjeta u razdoblju vegetacije salate, posebice visokih temperatura.

Najboljim preparatom pokazao se 'EkoBooster 2', obzirom da se prema ostvarenom tržnom prinosu (1,26 kg/m^2) statistički ne razlikuje od tretmana s tradicionalnim preparatima koprive (1,23 kg/m^2) i gaveza (1,17 kg/m^2), ali se jedini opravdano razlikuje od prinosa ostvarenog u kontrolnoj varijanti (0,98 kg/m^2), odnosno, tržni prinos ostvaren pri primjeni tradicionalnih preparata koprive i gaveza nije bio opravdano veći od tržnog prinosa na kontrolnoj varijanti. Fabek (2006) utvrđuje utjecaj različitih malčeva na tržni prinos salate i navodi da salata na PE-filmu ostvaruje tržni prinos 5,35 kg/m^2, nepokrivenom tlu 4,13 kg/m^2, na kukuruzovini i oklascima 3,10 kg/m^2, a što su višestruko veći prinosi u odnosu na realizirane u ovom diplomskom radu.

Promatrajući interakciju sorte i tretmana, iz grafikona 8 uočava se da je najveći, statistički jednak prinos salate formiran kod sorte 'Quattro stagioni' uz primjenu preparata (QS×kop 1,64 kg/m^2; QS×e 1,62 kg/m^2 i QS×g 1,51 kg/m^2). Navedene kombinacije imale su opravdano veći tržni prinos od svih ostalih istraživanih kombinacija, odnosno, kombinacija sorte 'Trocadéro' i svih tretmana (T×g 0,84 kg/m^2; T×kon 0,84 kg/m^2; T×kop 0,83 kg/m^2 i T×e 0,90 kg/m^2) te sorte 'Quattro stagioni' i kontrolne varijante (QS×kon 1,12 kg/m^2).

Prema Pavlou i sur. (2007) u uzgoju salate tijekom kasnog proljeća, kada su najviše temperature i najduži dani, dobivaju se najviši, ali i najvarijabilniji prinosi, bez obzira koriste li se organska ili konvencionalna gnojiva.



T-'Trocadéro'; QS i Q-'Quattro stagioni'; kon-kontrola; kop-kopriva; g-gavez; e-'EkoBooster 2'.
Različita slova iznad stupaca označavaju značajno različite prosječne vrijednosti prema LSD testu, p≤0,05

Grafikon 8. Utjecaj sorte, tretmana i njihove interakcije na tržni prinos salate (kg/m^2)

5.2. Mineralni sastav salate

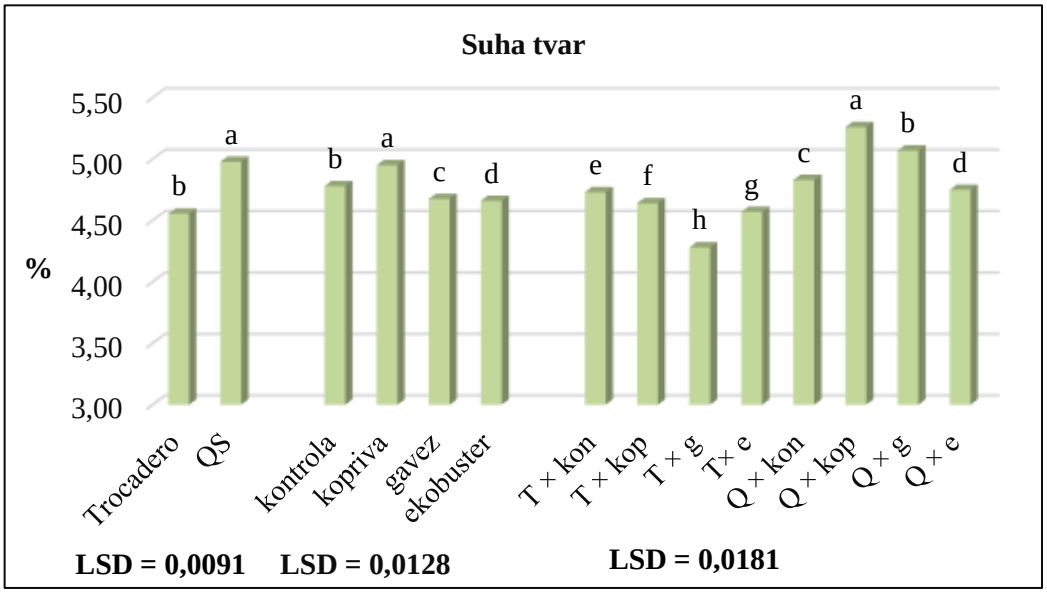
Nakon jednokratne berbe salate utvrđen je osnovni kemijski sastav: suha tvar (% ST), dušik (% N/ST), fosfor (% P/ST), kalij (% K/ST), kalcij (% Ca/ST) i magnezij (% Mg/ST).

5.2.1. Udio suhe tvari

U grafikonu 9 prikazan je utjecaj sorte, tretmana i njihove interakcije na udio suhe tvari u listovima salate. Vidljivo je da je utjecaj sorte bio opravdan ($p \leq 0,05$), pri čemu sorta 'Quattro stagioni' sadrži značajno više suhe tvari (4,98 % ST) u odnosu na 'Trocadéro' (4,56 % ST).

Kod promatranja tretmana, najviše suhe tvari u listovima salate utvrđeno je korištenjem preparata od koprive (4,95 % ST), što je opravdano veća vrijednost u odnosu na kontrolnu varijantu (4,78 % ST) i na varijantu s primjenom gaveza (4,68 % ST). Značajno najmanji udio suhe tvari utvrđen je korištenjem preparata 'EkoBooster 2' (4,66 % ST), što je obrnuto od utjecaja koji navedeni preparat ima na morfološka svojstva.

Kod interakcije sorte i tretmana iz grafikona 9 je vidljivo da je više suhe tvari utvrđeno u kombinacijama u kojima je zastupljena sorta 'Quattro stagioni', u odnosu na sortu 'Trocadéro'. Najveći udio suhe tvari utvrđen je u kombinaciji QS×kop (5,26 % ST), a potom slijede kombinacije QS×g (5,07 % ST), QS×kon (4,83 % ST), QS×e (4,75 % ST), T×kon (4,73 % ST), T×kop (4,64 % ST), T×e (4,57 % ST) u kojima je utvrđen značajno manji postotak suhe tvari. Statistički najmanje suhe tvari ostvareno je kod kombinacije T×g (4,28 % ST).



T-'Trocadéro'; QS i Q-'Quattro stagioni'; kon-kontrola; kop-kopriva; g-gavez; e-'EkoBooster 2'.
Različita slova iznad stupaca označavaju značajno različite prosječne vrijednosti prema LSD testu, $p \leq 0,05$

Grafikon 9. Utjecaj sorte, tretmana i njihove interakcije na udio suhe tvari u listovima salate (Zagreb, 2016.)

5.2.2. Dušik

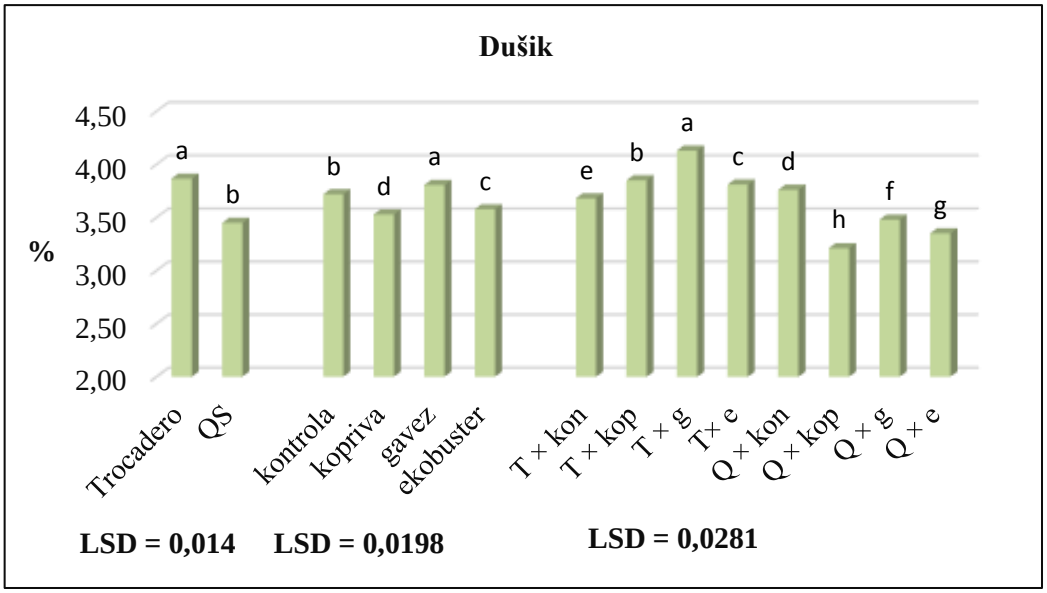
Iz grafikona 10 vidljiv je utjecaj sorte i tretmana te njihove interakcije na udio dušika u salati. Utjecaj sorte kao faktora bio je opravdan ($p \leq 0,05$), pri čemu je značajno više dušika utvrđeno kod sorte 'Trocadéro' (3,87 % N/ST) u odnosu na 'Quattro stagioni' (3,45 % N/ST), što je u suprotnosti s udjelom suhe tvari.

Najviše je dušika u listovima utvrđeno korištenjem gaveza (3,81 % N/ST), nešto manje od toga, ali statistički opravdano na kontrolnim varijantama (3,72 % N/ST) i uz primjenu 'EkoBooster 2' pripravka (3,58 % N/ST). Značajno najmanje dušika u odnosu na sve ostale tretmane sadržavala je salata uz primjenu preparata od koprive (3,53 % N/ST), što je suprotno očekivanjima. Naime, Radman (2015) ističe da su koprivi kao nitrofilnoj biljnoj vrsti za rast potrebna tla koja sadrže velike količine dušika, pa je za očekivati da će primjena preparata na bazi koprive na drugim biljnim vrstama rezultirati značajnim povećanjem dušika. Ista autorica dalje navodi kako povećana gnojidba dušikom kod lisnatog povrća utječe na smanjenje količine suhe tvari, kalija, saharoze, vitamina C i vlakana, a istovremeno povećavajući količinu nitrata i karotena.

Promatrajući interakciju sorte i tretmana, vidljivo je da je najviše dušika utvrđeno kod tretiranja sorte 'Trocadéro' ekstraktom gaveza (T×g 4,13 % N/ST). Nakon toga slijede kombinacije T×kop (3,85 % N/ST), T×e (3,81 % N/ST), QS×kon (3,76 % N/ST), T×kon (3,68 % N/ST), QS×g (3,48 % N/ST), QS×e (3,35 % N/ST), a najmanje je dušika utvrđeno kod tretiranja sorte 'Quattro stagioni' ekstraktom koprive (QS×kop 3,21 % N/ST).

Pavlou (2007) je dokazao da na nakupljanje nitrata u salati utječe tekstura tla i izvor dušičnih gnojiva te vrijeme njihove primjene. Osim toga, utječu i trajanje osvjetljenja te intenzitet svjetlosti, kao i sorta. Kod većine sorti salate najviša koncentracija nitrata obično je prisutna u vanjskim listovima, koji obavijaju glavicu.

Sumption i Lennartsson (2008) navode da tekuće gnojivo od gaveza sadrži relativno malo dušika te kao takvo nije pogodno kao prihrana za presadnice. Gnojivo od koprive, ako je napravljeno od mlađih biljaka, sadrži velike količine dušika, a topljivi dušik se sastoji uglavnom od amonijaka.



T-'Trocadéro'; QS i Q-'Quattro stagioni'; kon-kontrola; kop-kopriva; g-gavez; e-'EkoBooster 2'.
Različita slova iznad stupaca označavaju značajno različite prosječne vrijednosti prema LSD testu, p≤0,05

Grafikon 10. Utjecaj sorte, tretmana i njihove interakcije na udio dušika u listovima salate (% N u suhoj tvari), Zagreb, 2016.

5.2.3. Fosfor

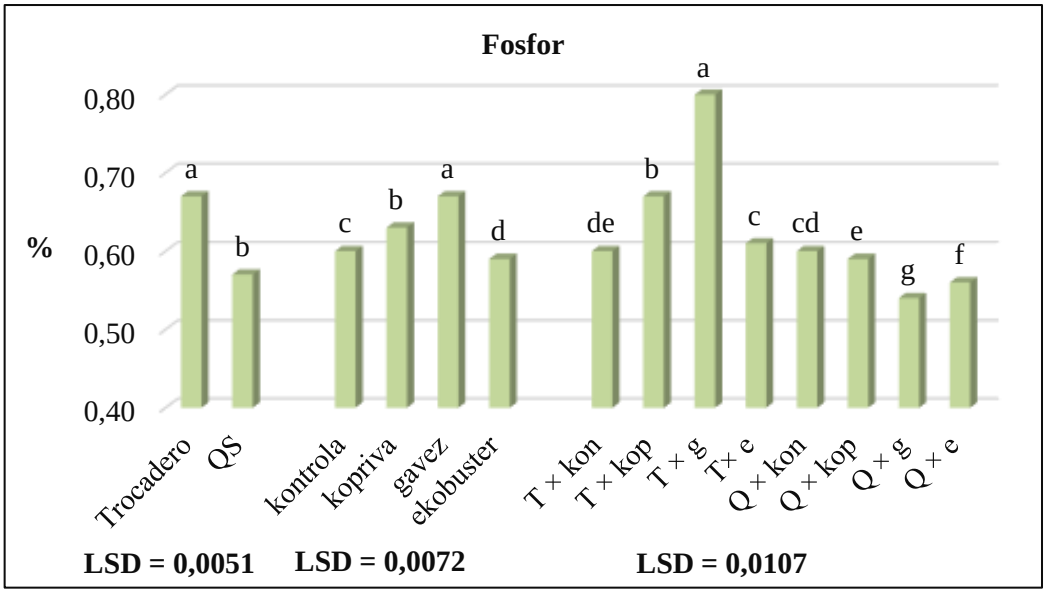
Iz grafikona 11 vidljiv je utjecaj sorte i tretmana te njihove interakcije na udio fosfora u salati. Može se vidjeti da je utjecaj sorte bio opravdan (p≤0,05), pri čemu je značajno više fosfora utvrđeno u lišću sorte 'Trocadéro' (0,67 % P/ST) u odnosu na sortu 'Quattro stagioni' (0,57 % P/ST).

Neovisno o sorti, kao najbolji preparat za povećanje sadržaja fosfora u salati pokazao se ekstrakt gaveza (0,67 % P/ST), što je bio slučaj i kod dušika. Potom slijedi ekstrakt od koprive (0,63 % P/ST), a kod primjene pripravka 'EkoBooster 2', kao i bez tretiranja zabilježene su opravdano manje vrijednosti fosfora u salati (0,59 i 0,60 P/ST).

Iz interakcije sorte i tretmana u grafikonu 11 vidljivo je da je najviše fosfora utvrđeno kod tretiranja sorte 'Trocadéro' gavezom (T×g 0,80 % P/ST), što je opravdano više u odnosu na sve druge kombinacije (T×kop 0,67 % P/ST; T×e 0,61 % P/ST; QS×kop 0,59 % P/ST; QS×e 0,56 % P/ST). S druge strane, tretiranje ekstraktom gaveza kod sorte 'Quattro stagioni' rezultiralo je najmanjim vrijednostima navedenog minerala (QS×g 0,54 %).

Nygaard Sørensen i Thorup-Kristensen (2008) ističu da biognojivo treba biti jednostavno za rukovanje, transport i aplikaciju. Biognojiva bogata sumporom, kalijem, borom i fosforom te

niskih omjera C/N pozitivno utječu na prinos i kvalitetu povrća. Visoki udio fosfora sadrže gnojiva od vrtne lobode i stočne repe.



T-'Trocadéro'; QS i Q-'Quattro stagioni'; kon-kontrola; kop-kopriva; g-gavez; e-'EkoBooster 2'.
Različita slova iznad stupaca označavaju značajno različite prosječne vrijednosti prema LSD testu, p≤0,05

Grafikon 11. Utjecaj sorte, tretmana i njihove interakcije na udio fosfora u listovima salate (% P u suhoj tvari), Zagreb, 2016.

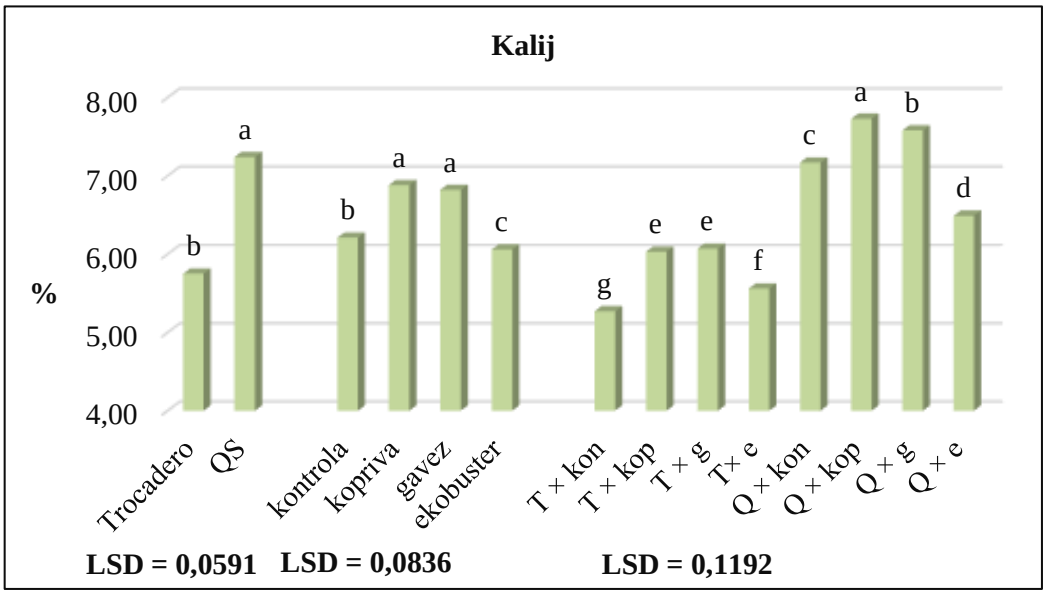
5.2.4. Kalij

Utjecaj sorte i tretmana te njihove interakcije na udio kalija u salati vidljiv je u grafikonu 12. Utjecaj sorte bio je opravdan (p≤0,05), pri čemu je značajno više kalija ustanovljeno kod sorte 'Quattro stagioni' (7,24 % K/ST) u odnosu na 'Trocadéro' (5,75% K/ST), suprotno od udjela dušika i fosfora.

Promatrajući samo utjecaj tretmana, iz grafikona 12 vidljivo je da su tradicionalni preparati od koprive i gaveza značajno utjecali na povećanje udjela kalija u salati (6,88 i 6,82 % K/ST). Najmanje vrijednosti utvrđene su primjenom komercijalnog preparata 'EkoBooster 2' (6,06 % K/ST), što navodi na zaključak da primjena ovog preparata uzrokuje smanjenje udjela kalija u listovima salate. Sumption i Lennartsson (2008) navode da tekuće gnojivo od gaveza sadrži manje dušika, a više kalija. Prema istim autorima tekuće gnojivo od mladih listova koprive sadrži veće količine dušika, fosfora i kalija.

Kod interakcije sorte i tretmana iz grafikona 12 je vidljivo da je više kalija utvrđeno u kombinacijama u kojima je zastupljena sorta 'Quattro stagioni', u odnosu na sortu 'Trocadéro'.

Kao i kod suhe tvari, najviše kalija u salati utvrđeno je tretiranjem sorte 'Quattro stagioni' ekstraktom koprive (QS×kop 7,73 % K/ST), dok je najmanji udio kalija utvrđen na netretiranim biljkama sorte 'Trocadéro' (T×kon 5,27 % K/ST).



T-'Trocadéro'; QS i Q-'Quattro stagioni'; kon-kontrola; kop-kopriva; g-gavez; e-'EkoBooster 2'.
Različita slova iznad stupaca označavaju značajno različite prosječne vrijednosti prema LSD testu, p≤0,05

Grafikon 12. Utjecaj sorte, tretmana i njihove interakcije na udio kalija u listovima salate (% K u suhoj tvari), Zagreb, 2016.

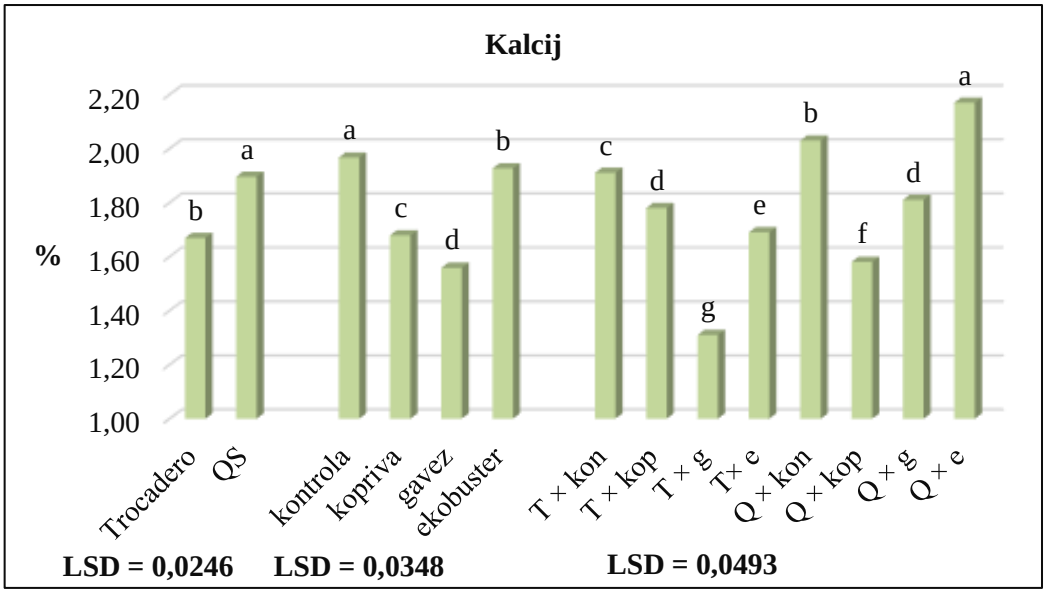
5.2.5. Kalcij

Iz grafikona 13 vidljiv je utjecaj sorte i tretmana te njihove interakcije na udio kalcija u salati. Sorta kao istraživani faktor imala je opravdani utjecaj na udio navedenog minerala (p≤0,05), a značajno više vrijednosti ostvarene su kod sorte 'Quattro stagioni' (1,90 % Ca/ST) u odnosu na sortu 'Trocadéro' (1,67 % Ca/ST).

Što se tiče tretmana, najviše kalcija utvrđeno je na kontrolnoj varijanti (1,97 % Ca/ST), dok je tretiranje pripravcima 'EkoBooster 2' (1,93 % Ca/ST) te koprive (1,68 % Ca/ST) i gaveza (1,56 % Ca/ST) rezultiralo smanjenjem udjela kalcija u listovima salate. Sumption i Lennartson (2008) navode da su starije biljke koprive pogodnije za proizvodnju gnojiva bogatijeg kalcijem.

Najviše kalcija utvrđeno je u kombinaciji sorte 'Quattro stagioni' s preparatom 'EkoBooster 2' (QS×e 2,17 % Ca/ST) i ta je vrijednost značajno viša od vrijednosti zabilježenih u svim ostalim kombinacijama. Opravdano najmanji udio kalcija ustanovljen je u kombinaciji sorte

'Trocadéro' s ekstraktom gaveza (T×g 1,31 % Ca/ST), a statistički jednake vrijednosti utvrđene su u kombinacijama QS×g (1,81 % Ca/ST) i T×kop (1,78 % Ca/ST).



T-'Trocadéro'; QS i Q-'Quattro stagioni'; kon-kontrola; kop-kopriva; g-gavez; e-'EkoBooster 2'.
Različita slova iznad stupaca označavaju značajno različite prosječne vrijednosti prema LSD testu, p≤0,05

Grafikon 13. Utjecaj sorte, tretmana i njihove interakcije na udio kalcija u listovima salate (% Ca u suhoj tvari), Zagreb, 2016.

5.2.6. Magnezij

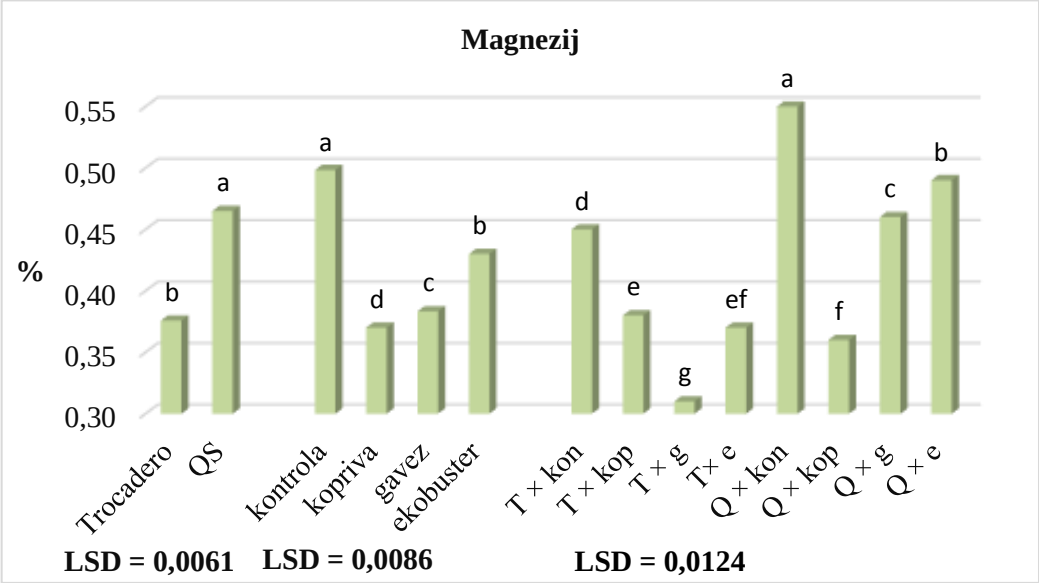
Iz grafikona 14 vidljivo je da je, poput udjela suhe tvari, kalija i kalcija, veći udio magnezija utvrđen u listovima sorte 'Quattro stagioni' (0,47 % Mg/ST) u usporedbi sa sortom 'Trocadéro' (0,38 % Mg/ST).

Najviše magnezija utvrđeno je u listovima netretiranih biljaka salate (0,50 % Mg/ST), što je bio slučaj i s kalcijem. Primjena komercijalnog preparata 'EkoBooster 2', ali i oba tradicionalna ekstrakta (gavez i kopriva) rezultirala je značajno manjim udjelom ovog makroelementa u salati (0,43, 0,38 i 0,37 % Mg/ST).

Promatrajući utjecaj interakcije sorte i tretmana, iz grafikona 14 vidljivo je da je opravdano najviši udio magnezija utvrđen u listovima netretiranih biljaka sorte 'Quattro stagioni' (QS×kon 0,55 % Mg/ST). Zatim slijede značajno niže vrijednosti kombinacija QS×e (0,49 % Mg/ST), QS×g (0,46 % Mg/ST) i T×kon (0,45 % Mg/ST), zatim statistički jednake vrijednosti kombinacija T×kop (0,38 % Mg/ST) i T×e (0,37 % Mg/ST). Opravdano najmanje

magnezija utvrđeno je kod tretiranja sorte 'Trocadéro' ekstraktom gaveza (T×g 0,31 % Mg/ST).

Tošić i sur. (2012) navode da se udio magnezija u biljci salate kreće od 0,46 % Mg/ST u varijanti s malčiranjem tla crnim PE-filmom do 0,62 % Mg/ST uz primjenu agrotekstila. Također navode da je prosječni udio magnezija u biljci salate 0,58 % Mg/ST, što je nešto viša vrijednost u odnosu na vrijednosti utvrđene u ovom istraživanju.



T-'Trocadéro'; QS i Q-'Quattro stagioni'; kon-kontrola; kop-kopriva; g-gavez; e-'EkoBooster 2'.
Različita slova iznad stupaca označavaju značajno različite prosječne vrijednosti prema LSD testu, p≤0,05

Grafikon 14. Utjecaj sorte, tretmana i njihove interakcije na udio magnezija u listovima salate (% Mg u suhoj tvari), Zagreb, 2016.

5.2.7. Količina minerala u svježoj salati

Zbog mogućnosti usporedbe s drugim literaturnim podacima te činjenice da se salata konzumira svježa, u tablici 4 prikazana je količina minerala u svježoj salati. Vidljivo je da je količina dušika u svježoj tvari salate varirala u rasponu od 159,1 mg/100 g (QS×e) do 181,6 mg/100 g (QS×kon). Količina fosfora varirala je od 26,6 mg/100 g (QS×e) do 34,2 mg/100 g (T×g) svježe tvari. Prema podacima Self nutrition data (2016) količina fosfora u svježoj salati iznosi 20 mg/100 g. USDA (2016) ističe slične vrijednosti (od 29 mg/100 g), dok Lešić i sur. (2004) navode nešto širi raspon fosfora u salati (21 do 68 mg/100 g svježe tvari). U provedenom istraživanju količina kalija bila je u rasponu od 250,2 mg/100 g (T×kon) do 406,1 mg/100 g svježe tvari (QS×kop). USDA (2016) navodi nešto niže vrijednosti (194

mg/100 g), a Self nutrition data (2016) još niže vrijednosti, odnosno 141 mg/100 g svježe tvari. Prema Lešić i sur. (2004) raspon vrijednosti za količinu kalija u salati je nešto širi, između 133 i 530 mg/100 g svježe tvari. Količina kalcija u svježoj tvari u provedenom istraživanju, ovisno o kombinaciji faktora u pokusu, bila je između 56,1 mg/100 g (T×g) i 103,1 mg/100 g (QS×e), a višestruko manju količinu (18 mg/100 g) navodi Self nutrition data (2016). Prema podacima USDA (2016) količina kalcija dvostruko je veća i iznosi 36 mg/100 g svježe tvari, no ta je vrijednosti i dalje znatno niža od vrijednosti ostvarenih u ovom istraživanju. Lešić i sur. (2004) navode da kalcij može varirati od 13 do 60 mg/100 g svježe tvari. Količina magnezija u svježoj tvari salate varirala je između 13,3 mg/100 g (T×g) i 26,6 mg/100 g (QS×kon), a Lešić i sur. (2004) navode nešto niže vrijednosti (7,2-23 mg/100 g svježe tvari). Još manju količinu magnezija (13 mg/100 g svježe tvari) navodi USDA (2016), a najmanju količinu (7 mg/100 g svježe tvari) ističe Self nutrition data (2016). Uočljivo je da su količine svih minerala promatranih u ovom istraživanju uglavnom bile više od vrijednosti koje navode drugi autori.

Tablica 4. Količina minerala u suhoj (%) i svježoj tvari salate (mg/100 g), Zagreb, 2016.

Oznaka uzorka	% u suhoj tvari					mg/100 g svježe tvari				
	N	P	K	Ca	Mg	N	P	K	Ca	Mg
T×kon	3,68	0,59	5,29	1,91	0,45	174,1	27,9	250,2	90,3	21,3
T×kop	3,85	0,67	6,04	1,78	0,38	178,6	31,1	280,3	82,6	17,6
T×g	4,13	0,8	6,07	1,31	0,31	176,8	34,2	259,8	56,1	13,3
T×e	3,81	0,61	5,6	1,69	0,37	174,1	27,9	255,9	77,2	16,9
QS×kon	3,76	0,6	7,13	2,03	0,55	181,6	29,0	344,4	98,0	26,6
QS×kop	3,21	0,59	7,72	1,58	0,36	168,8	31,0	406,1	83,1	18,9
QS×g	3,48	0,54	7,57	1,81	0,46	176,4	27,4	383,8	91,8	23,3
QS×e	3,35	0,56	6,52	2,17	0,49	159,1	26,6	309,7	103,1	23,3

T-'Trocadéro';QS-'Quattro stagioni'; kon-kontrola; kop-kopriva; g-gavez; e-'EkoBooster 2'

6. ZAKLJUČCI

Temeljem istraživanja provedenog s ciljem utvrđivanja utjecaja sorte i tretmana te njihove interakcije na neka morfološka i gospodarska svojstva, kao i na osnovni kemijski sastav salate, izdvajaju se sljedeći zaključci:

- U odnosu na sortu 'Trocadéro', kod sorte 'Quattro stagioni' utvrđene su više vrijednosti većine promatranih svojstava (biomasa, tržna masa, promjer i visina biljke, tržni prinos). Također, kod navedene je sorte utvrđen veći udio suhe tvari, te veći udio kalija, kalcija i magnezija, dok je kod sorte 'Trocadéro' zabilježen veći udio dušika i fosfora.
- Primijenjeni preparati ('EkoBooster 2', ekstrakt koprive, ekstrakt gaveza) pokazali su podjednake rezultate kod većine promatranih svojstava (biomasa, tržna masa i promjer biljke, tržni prinos). Obzirom na mineralni sastav, primjena ekstrakta gaveza rezultirala je najvećim udjelom dušika i fosfora, dok je ekstrakt koprive uvjetovao veći udio suhe tvari i kalija. Netretirana salata imala je najveći udio kalcija i magnezija, što znači da su svi primijenjeni tretmani negativno djelovali na udio ovih minerala.
- Interakcija sorte 'Quattro stagioni' sa svim primijenjenim preparatima ('EkoBooster 2', ekstrakt koprive, ekstrakt gaveza) pokazala se opravdanom kod većine promatranih svojstava (biomasa, tržna masa, promjer i visina salate). No, interakcija promatranih faktora bila je heterogena obzirom na mineralni sastav listova salate. Najveći udio suhe tvari i kalija utvrđen je u kombinaciji sorte 'Quattro stagioni' × ekstrakt koprive, najveći udio kalcija u kombinaciji 'Quattro stagioni' × 'EkoBooster 2', najveći udio magnezija kod netretiranih biljaka sorte 'Quattro stagioni', a najveći udio dušika i fosfora utvrđen je u kombinaciji sorte 'Trocadéro' × ekstrakt gaveza.

Ovim je pokusom utvrđeno da sorta 'Quattro stagioni' pokazuje bolje rezultate kod promatranih morfoloških i gospodarskih svojstava i mineralnog sastava. Ujedno je manje podložna prorastanju, odnosno prijevremenoj cvatnji, u odnosu na sortu 'Trocadéro'. Također, utvrđen je pozitivan utjecaj svih korištenih preparata, koji u ekološkom uzgoju salate mogu biti dobra alternativa onim mineralnim gnojivima i biostimulatorima koji nemaju dozvolu za primjenu u ovom sustavu poljoprivredne proizvodnje.

7. LITERATURA

1. AOAC (1995). Official methods of analysis of AOAC International, 16th Edition, Vol. I, Arlington, USA.
2. Alilović A. (2016). Distribucijski kanali ekoloških proizvoda. Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet, Osijek.
3. Brčić-Stipčević V., Petljak K., Guszak I. (2011). Kanali distribucije i obilježja tržišta ekoloških prehrambenih proizvoda. In: Proceedings of XI. International Scientific Conference "Business Logistics in Modern Management". 111-125.
4. Fabek S. (2010). Organski malč u uzgoju povrća. Gospodarski list 12: 25.
5. Fabek S. (2006). Utjecaj organskih malčeva na komponente prinosa salate. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb.
6. Finney D. M., Creamer N. G. (2008). Weed management on organic farms. The organic production publication series. CEFS. 1-34.
7. Harrison J. (2009). Povrće - uzgoj iz mjeseca u mjesec. Mozaik knjiga, Zagreb.
8. Ilić Z., Fallik E., Đurovka M., Trajković R. (2007). Fiziologija i tehnologija čuvanja povrća i voća. Tampograf, Novi Sad.
9. Kovaček S. (2013). Dinamika rasta salate na organskim malčevima u proljetno-ljetnom roku uzgoja. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb.
10. Kühne S. (2008). Prospects and limitations of botanical insecticides in organic farming. Agronomski glasnik 4:377-382.
11. Lazić B., Ilić S. Z., Đurovka M. (2013). Organska proizvodnja povrća. Tampograf, Novi Sad.
12. Lešić R., Pavlek P., Borošić J. (1987). Povrće iz vlastitog vrta. Znanje, Zagreb.
13. Lešić R., Borošić J., Butorac I., Herak–Ćustić M., Poljak M., Romić D. (2004). Povrćarstvo. Zrinski, Čakovec.
14. Lešić R., Ban D. (2003). Organsko-biološka proizvodnja povrća za tržište. Zbornik radova „Hrvatski put u ekološku poljoprivredu“. Majke za prirodni zakon, Zagreb: 117-122.
15. Matotan Z. (2004). Suvremena proizvodnja povrća. Nakladni zavod Globus, Zagreb

16. Milat M. (2013). Utjecaj sorte i malča na agronomska svojstva salate u proljetnom roku uzgoja. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb.
17. Mirecki S., Mirecki N., Latinović N., Gadžo D., Đikić M., Drkenda P., Čengić-Džomba S., (2014). Organska proizvodnja. Univerzitet Crne Gore, Biotehnički fakultet Podgorica, Podgorica.
18. Nygaard Sørensen J., Thorup-Kristensen K. (2008). Plant-based fertilizer for organic production. Acta Horticulturae 852: 195-200.
19. Omahen M. (1985). Moj bio–vrt. Delo, Ljubljana.
20. Pavlou G. C., Ehaliotis C. D., Kavvadias V. A. (2007). Effect of organic and inorganic fertilizers applied during successive crop seasons on growth and nitrate accumulation in lettuce. Scientia Horticulturae 111(4): 319-325.
21. Radman S. (2015). Utjecaj gnojidbe dušikom i načina uzgoja na kemijski sastav dvodomne koprive (*Urtica dioica* L.). Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb.
22. Rubin B., Cohen O., Gamliel, A. (2007). Soil solarization: An environmentally-friendly alternative. In: Technical Workshop on Non-Chemical Alternatives to Replace Methyl Bromide as A Soil Fumigant, Budapest, Hungary. 26-28.
23. Sumption P., Lennartsson M. (2008). Organic plant raising. Institute of Organic Training and Advice, Craven Arms, Shropshire, UK.
24. Šegon P. (2015). Morfološka svojstva i prinos salate glavatice iz ljetnog uzgoja u plutajućem hidroponu. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb.
25. Thun M. (1999). Praktično vrtlarenje. Bio-zrno, Zagreb.
26. Tošić I., Ilin Ž., Maksimović I., Bogdanović D., Dardić M. (2012). Utjecaj malčiranja i izravnog prekrivanja na sadržaj nekih hranjivih elemenata u salati. In: Proceedings of 47th Croatian and 7th International Symposium on Agriculture: 429: 431.
27. Toth N., Fabek S., Ćustić M.H., Žutić I., Borošić J. (2008). Organic soil mulching impacts on lettuce agronomic traits. Cereal Research Communications. 36(Part 1. Suppl.): 395-398.
28. Von Wistinghausen C., Scheibe W., Von Wistingh E., Könia U. J. (2006). Upute za pripremanje biološko dinamičkih pripravaka za prskanje i kompost. Renata Bakota, Zagreb.

29. Zaller J. G., Köpke U. (2004). Effects of traditional and biodynamic farmyard manure amendment on yields, soil chemical, biochemical and biological properties in a long-term field experiment. Biology and Fertility of Soils 40(4): 222-229.
30. Znaor D. (1996). Ekološka poljoprivreda. Nakladni zavod Globus, Zagreb.
31. Žutić I. (2014). Organsko-biološka proizvodnja povrća. Interna skripta, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb.
32. Wießner S., Thiel B., Krämer J., Köpke U. (2009). Hygienic quality of head lettuce: Effects of organic and mineral fertilizers. Food control 20(10): 881-886.

Internetski izvori:

1. DHMZ (2016). Državni hidrometeorološki zavod. <http://meteo.hr/>. Pristupljeno, 28.11.2016.
2. DZS (2015). Državni zavod za statistiku, Republika Hrvatska<http://www.dzs.hr/>. Pristupljeno 02.09.2016.
3. Ekopatent (2016). <http://www.ekopatent.biz/wordpress/galerija/ekobooster-2/>. Pristupljeno 30.08.2016.
4. FAOSTAT (2016). Food and agriculture organization of the united nations statistic division. <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>. Pristupljeno 02.09.2016.
5. Hrvatski zavod za norme. (2017). <http://www.hzn.hr>. Pristupljeno 10.01.2017.
6. Ministarstvo poljoprivrede (2016). <http://www.mps.hr/default.aspx?id=6184>. Pristupljeno 02.09.2016.
7. Narodne novine (2015). Zakon o poljoprivredi. Broj 30 od 17.3.2015. <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_03_30_612.html>. Pristupljeno 01.02.2017.
8. Narodne novine (2016). Pravilnik o ekološkoj poljoprivrednoj proizvodnji. Broj 19 od 25.2.2016. <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_03_19_571.html>. Pristupljeno 2.02.2017.
9. Pagliarini C. (2012). Sličnosti i razlike ekološke i biodinamičke poljoprivredne proizvodnje. Agroklub. <http://www.agroklub.com/eko-proizvodnja/slicnosti-i-razlike-ekoloske-i-biodinamicke-poljoprivredne-proizvodnje/7277/>. Pristupljeno 15.10.2016.

10. Provedbena Uredba Komisije EU (1842/2016). Provedbena Uredba Komisije (EU) 1842/2016 od 14. listopada 2016. o izmjeni Uredbe (EZ) br. 1235/2008 u pogledu elektroničke potvrde o inspekciji za uvezene ekološke proizvode i određenih drugih elemenata i Uredbe (EZ) br. 889/2008 u pogledu zahtjeva za konzervirane ili prerađene ekološke proizvode i prijenos informacija. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R1842&from=en>. Pristupljeno 28.11.2016.
11. Self nutrition data (2016). <http://nutritiondata.self.com/facts/vegetables-and-vegetable-products/2476/2>. Pristupljeno 12.10.2016.
12. Uredba Komisije EZ (889/2008). Uredba Komisije (EZ) br. 889/2008 od 5. rujna 2008. o podrobnim pravilima za provedbu Uredbe Vijeća (EZ) br. 834/2007 o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda u pogledu ekološke proizvodnje, označavanja i stručne kontrole (SL L 250, 18. 9. 2008). <http://eurlex.europa.eu/legalcontent/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008R1235-20160824&from=EN>. Pristupljeno 28.11.2016.
13. Uredba Komisije EZ (1235/2008). Uredba Komisije (EZ) br. 1235/2008 od 8. prosinca 2008. o detaljnim pravilima za provedbu Uredbe Vijeća (EZ) br. 834/2007 s obzirom na režime za uvoz ekoloških proizvoda iz trećih zemalja. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008R1235-20160824&from=EN>. Pristupljeno 28.11.2016.
14. Uredba Vijeća EZ (834/2007). Uredba Vijeća (EZ) br. 834/2007 o ekološkoj proizvodnji i označavanju ekoloških proizvoda (SL L 189, 20.7.2007). <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007R0834&from=EN>. Pristupljeno 28.11.2016.
15. USDA (2016). United States Department of Agriculture. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/3003?manu=&fgcd=Vegetables%20and%20Vegetable%20Products>. Pristupljeno 30.08.2016.

Izvori slika:

Slika 1 i 2: Eko mreža <http://www.ekomreza.org/tag/eko-znak/813>

Pristupljeno 02.09.2016.

ŽIVOTOPIS

Josipa Škvorc rođena je 28.08.1990. godine u Zagrebu. Godine 1997. upisuje Osnovnu školu u mjestu Klinča Sela, a 2005. godine srednju Drugu ekonomsku školu u Zagrebu. U razdoblju trajanja osnovne i dijela srednje škole (2001.-2007.) upisuje i završava Glazbenu školu u Jastrebarskom. Obrazovanje nastavlja na Agronomskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu te 2010. godine upisuje Preddiplomski studij Ekološke poljoprivredne, kojeg završava 2014. godine obranom završnog rada „Uzgoj lubenice u kontinentalnoj Hrvatskoj“. Iste godine upisuje Diplomski studij usmjerenja Povrćarstvo.

Stručnu praksu obavila je u Agroteks d.o.o. u Jastrebarskom, gdje je stekla iskustvo rada u poljoapoteci, koje između ostalog uključuje poznavanje sredstava za zaštitu bilja, nabavu i prodaju raznih voćnih sadnica i ruža te izradu plana maloprodaje za poljoapoteku. Unatrag tri godine radi studentski posao u Vitakraft Hobby program d.o.o. u Demerju (Hrvatski Leskovac), gdje stječe dodatno iskustvo u razvijanju komunikacijskih vještina s trgovačkim putnicima i ostalim kolegama u timu. Radila je poslove u skladištu, komercijali i pakirnici iste tvrtke.

Od stranih jezika odlično govori, razumije te piše engleskim jezikom. Završila je razinu A.2.2 stupnja prema CEF ljestvici te nastavila pohađati tečaj učenja na višim stupnjevima. Njemački jezik vrlo dobro razumije i piše. Od računalnih vještina odlično poznaje rad u MS office-u, internetu te ima iskustvo rada u softverskom paketu SAP.