

Morfološke karakteristike autohtonih sorti salate (*Lactuca sativa* L.)

Lošonski, Antonija

Master's thesis / Diplomski rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:586372>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-23**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJ

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Antonija Lošonski

Diplomski studij Povrćarstvo i cvjećarstvo

MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE AUTOHTONIH SORTI SALATE

(Lactuca sativa L.)

Diplomski rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Antonija Lošonski

Diplomski studij Povrćarstvo i cvjećarstvo

MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE AUTOHTONIH SORTI SALATE

(Lactuca sativa L.)

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu diplomskog rada:

- 1.dr.sc. Monika Tkalec Kojić, predsjednik
- 2.izv.prof.dr.sc. Tomislav Vinković, mentor
- 3.izv.prof.dr.sc. Miro Stošić, član

Osijek, 2020.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PREGLED LITERATURE	4
2.1. Porodica <i>Asteraceae</i>	4
2.2. Opis nekoliko cvjetnih vrsta iz porodice <i>Asteraceae</i>	7
2.2.1. <i>Helianthus annuus</i> L.– Jednogodišnji suncokret	7
2.2.2. <i>Aster amellus</i> L. - Brdski zvjezdan	8
2.2.3. <i>Achillea millefolium</i> L. - Stolisnik.....	9
2.2.4. <i>Artemisia vulgaris</i> L.– Obični pelin	10
2.3. Rod <i>Lactuca</i>	11
2.4. Morfološka svojstva salate.....	12
2.5. Uzgoj salate.....	14
2.5.1. Temperatura.....	14
2.5.2. Tlo.....	15
2.5.3. Svjetlost	15
2.6. Sorte salate	15
2.6.1. Tip maslenke	15
2.6.2. Tip kristalke	17
2.6.3. Tip polukristalke.....	18
3. MATERIJAL I METODE	19
4. REZULTATI I RASPRAVA	20
4.1. Morfološke karakteristike sorte FAZOS SAL001 prema UPOV-om obrascu	20
4.2. Morfološke karakteristike sorte FAZOS SAL003 prema UPOV-om obrascu	22
4.3. Morfološke karakteristike sorte FAZOS SAL004	23
4.4. Morfološke karakteristike sorte FAZOS SAL006	25
4.5. Morfološke karakteristike sorte FAZOS SAL0001	26
4.6. Morfološke karakteristike sorte FAZOS SAL007	28
4.7. Morfološke karakteristike sorte FAZOS SAL0003	29
5. ZAKLJUČAK	30
6. POPIS LITERATURE	31
7. SAŽETAK.....	32
8. SUMMARY	33

9. POPIS SLIKA	34
10. POPIS TABLICA.....	35
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	36
BASIC DOCUMENTATION CARD	37

1. UVOD

Zelena salata (*Lactuca sativa* L.) je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice glavočika (Asteraceae). Područje podrijetla salate jest zapadna Azija, istočna Afrika i Egipat, gdje je u kulturi poznata već 2500 godina. Već u 8. stoljeću počela se uzgajati u Grčkoj, gdje je dospjela iz Egipta, a zatim se proširila u Rimskom Carstvu i srednjoj Europi. Salata je vrlo rasprostranjena vrsta lisnatog povrća koja se u Hrvatskoj uzgaja 30 % u zaštićenom prostoru te 70 % na otvorenom polju. Salate glavatice se dijele na dva tipa: kristalke i maslenke. Glavica salate sadrži prosječno 94 % vode, 2 % šećera, 0,6 % sirove celuloze, 0,6 % mineralnih tvari i 1,2 % sirovih proteina. Bogata je vitaminima C, B₁, B₂, i karotenom, a od mineralnih tvari sadrži veliku količinu soli kalija, željeza i fosfora (Lešić i sur., 2002; Parađiković, 2009.).

Tablica 1. Hranidbena vrijednost salate u %

Voda	91,2 – 95,9
Sirove bjelančevine	0,8 – 2,25
Sirove masti	0,1 – 0,4
Ugljikohidrati	0,1 – 2,9
Od toga šećeri	0,1
Vlakna	0,54 – 1,5
Minerali	0,43 – 1,4

Izvor: Lešić i sur., 2002.

Salata se najviše koristi svježa te se na taj način najbolje iskorištava njena hranidbena vrijednost (Tablica 1.). Može se konzumirati kao predjelo, tada otvara apetit i njezine gorke tvari i limunska kiselina pospješuju probavu. U Americi se konzumira prije glavnog jela, kod nas kao prilog glavnom jelu, a u Francuskoj nakon glavnog jela. Zeleni listovi bogatiji su vitaminima od listova unutar glavice, a lisne žile imaju više kalijeva i natrijeva citrata i vlakana, što također pridonosi vrijednosti ove namirnice (Tablica 2.).

Tablica 2. Količina vitamina u mg/100g

Natrij	5 - 20
Kalij	133 - 530
Magnezij	7,2 - 23
Kalcij	13 - 60
Fosfor	21 - 68
Željezo	0,3 – 6,2
Sumpor	15

Izvor: Lešić i sur., 2002.

Hranidbena vrijednost vidi se iz sastava svježeg lišća u % (Tablica 3.).

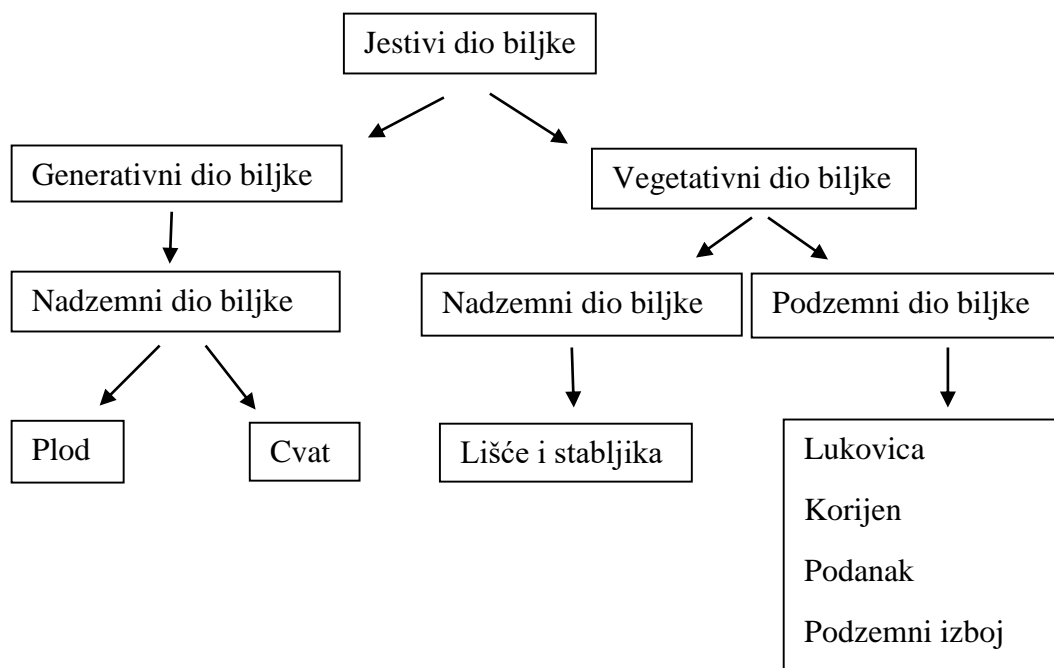
Osim toga salata sadrži oko 48 mg/100g limunske kiseline i 65 mg/100g jabučne kiseline, koje joj daju ugodan okus. Gorkast okus daju joj laktopikrin, latucinska kiselina, laktocerol i neolaktucin. Tijekom rasta salate maslenke dolazi do povećanja količine reduktivnih šećera, a smanjuje se količina nitrata C vitamina i beta karotena. Salata je korisna za rad srca i bubrega, te snižava je krvni tlak (Lešić i sur., 2002.).

Tablica 3. Najzastupljeniji minerali u mg/100g svježe tvari

Karoten	0,16 – 1,6
Vitamin E	0,5
Vitamin B ₁	0,04 – 0,09
Vitamin B ₂	0,08 – 0,25
Vitamin B ₃	0,2 – 0,5
Vitamin B ₆	0,036 – 0,075
Folna kiselina	0,004 – 0,054
Vitamin C	6 - 55

Izvor: Lešić i sur., 2002.

Gospodarska podjela:



Botanička podjela povrća po porodicama:

- Brassicaceae, (krstašice)
- Solanaceae, (pomoćnice)
- Liliaceae, (ljljani)
- Apiaceae, (štitarke)
- Cucurbitaceae, (tikvenjače)
- Fabaceae, (lepirnjače)
- Asteraceae, (glavočike)
- Chenopodiaceae, (lobodnjače) (Matotan, 2004.)

2. PREGLED LITERATURE

2.1. Porodica Asteraceae

Porodica glavočika se dijeli na dvanaest potporodica:

1. *Barnadesioideae*: 9 rodova, 93 vrste
2. *Stifftioideae*
3. *Mutisioideae*: 58 rodova, 750 vrsta
4. *Wunderlichioideae*: 8 rodova, 24 vrste
5. *Gochnatioideae*: 4 ili 5 rodova, 90 vrsta
6. *Hecastocleidoideae*: Samo vrsta *Hecastocleis shockleyi*
7. *Carduoideae*: 83 roda, 2,500 vrsta
8. *Pertyoideae*: 5 ili 6 rodova, 70 vrsta
9. *Gymnarrhenioideae*: Samo vrsta *Gymnarrhena micrantha*
10. *Cichorioideae*: 224 roda, 3.200 vrsta
11. *Corymbioideae*: Jedini rod *Corymbium*, sa 9 vrsta
12. *Asteroideae*: 1.130 rodova, 16.200 vrsta

Najpoznatije su *Asteroideae* i *Cichorioideae*, sadrže najveći broj biljnih vrsta i rodova:

1. *Asteroideae*, potporodica unutar koje biljke imaju kanaliće koji sadrže ulja, smolu i balzame, dok su središnji cvjetovi cjevasto građeni. Od povrtnih kultura u ovu potporodicu pripadaju čičoka, artičoka, a od ratarskih kultura najznačajniji je suncokret.

2. *Cichorioideae*, karakteristike ove potporodice su kanalići ispunjeni mlijekom te jezičasti cvjetovi. U ovu grupu pripadaju rodovi: *Lactuca* (salata), *Cichorium* (endivija i radič), *Tragopogon*, *Scorzanera* i drugi. Neke jednogodišnje zeljaste biljke iz ove porodice umjesto škroba sadrže inulin, a u lišću organske kiseline, gorke tvari i eterična ulja (Parađiković, 2009.).

Porodica *Asteraceae* obuhvaća oko 1000 rodova s više od 20.000 vrsta rasprostranjenih po čitavoj Zemlji, u svim klimatskim zonama. Predstavnici ove porodice najčešće su zeljaste trajne ili jednogodišnje biljke. Cvjetovi su im građeni na osnovi broja 5 i nalaze se u cvatu koji se naziva glavica (*capitulum*), kod koje je cvatna os skraćena, a cvjetovi su sjedeći, pentamerni i dvospolni. Cvjetovi glavočika su skupljeni isključivo u glavice koje na stabljici mogu biti pojedinačne ili ponovno skupljene u različite grozdaste ili paštitaste cvatove. Svi su cvjetovi jedne glavice obavijeni naročitim ljuskastim listićima - ovojnim listićima koji

tvore ovoj glavice (*involucrum*). Ovojni listovi mogu biti poredani u 1 ili 2 reda ili su raspoređeni u više redova.

Listovi su uglavnom izmjenični, ponekad nasuprotni, cjeloviti ili razdijeljeni i često čine rozetu, što je uvjetovano kratkim člancima na donjem djelu stabljike. Čaška je preobražena u tvorevinu različita oblika (jednostavne ili rasperane dlake, bodlje, čekinje, ljuške) koje služe u prvom redu za rasijavanje zrelih plodova, a naziva se kunadra ili papus (*pappus*). Vjenčić može biti aktinomorfan ili zigomorfan. Prašnici su svojim anterama međusobno srasli u cijev (*sinandrija*) (Slika 1.). Plodnica je podrasla, jednogradna s jednim sjemenim zametkom. Plod je roška, jednosjemeni nepucavac koji ima ljuščice ili dlačice (*pappus*) na vrhu, koje omogućavaju raznošenje plodova vjetrom (Kojić, 1984; Parađiković, 2009.)

Floral formula- $\uparrow 0, \text{♀} . \text{K} \text{PAPPUS}, \text{C}_{(5)}, \text{A}_{(0)}, \overline{\text{G}}_2$

Slika 1. Cvjetna formula porodice Asteraceae

Izvor: cdn.biologydiscussion.com

Vrste ove porodice su kozmopolitski rasprostranjene, te su posebno raznolike u tropskim i subtropskim regijama sjeverne Amerike, Andama, istočnom Brazilu, južnoj Africi, mediteranskoj regiji, središnjoj Aziji i jugozapadnoj Kini. Većina vrsta su zeljaste biljke, dok je nešto manji dio drvenastih grmova prisutan u tropskim područjima. Mnoge vrste glavočika su ruderalne i posebno raširene u područjima pod čovjekovim utjecajem, ali je značajan i broj endemičnih vrsta, posebno u tropskim planinskim regijama

Ova porodica sadrži nekoliko vrsta koje su važan izvor ulja za kuhanje, sredstava za zaslađivanje i čajeva. Članovi nekoliko rodova porodice poznati su po svojoj hortikulturnoj vrijednosti i popularni su u vrtovima širom svijeta, a uključuju ciniju, neven, daliju i krizanteme i suncokret (Rieseberg i sur., 2003.)

Cvat glavočika, glavica, građena je od dvije vrste cvjetova – jezičastih i cjevastih. Cvjetovi su smješteni tako da tvore pseudantij, strukturu koja izgledom podsjeća na cvijet, ali to je zapravo cvat građen od jezičastih cvjetova na rubu cvjetišta (koji podsjećaju na latice) te cjevastih cvjetova u sredini (Slika 2.).



Slika 2. Prikaz jezičastih i cjevastih cvjetova

Izvor: <http://www.botanic.hr>

Jezičasti cvjetovi su zigomorfni ili monosimetrični dok su cjevasti radijalni ili aktinomorfni. Čaška ili *calyx* ima neodređen broj članova u ciklusu. Vjenčić ili *corolla* je pentameran i sinpetalan (latice su međusobno srasle). Prašnici su smješteni u jednom krugu, međusobno su srasli filamentima te prirasli na vjenčić i čine pentamerni haplostemon, te alterniraju s laticama (episepalni prašnici). Prisutan je podrasli, sinkarpni ginecej od dva plodna lista. Uz pomoć cvjetne formule skraćeno prikazujemo na sljedeći način:

a) cjevasti cvjetovi

$$\overline{\square} \cdot K_{\infty} [C_{(\infty)} A_{(5)}] \overline{G_{(2)}}$$

b) jezičasti cvjetovi

$$\square \cdot K_{\infty} [C_{(\infty)} A_{(5)}] \overline{G_{(2)}}$$

Plod glavočika je suha roška ili ahenij. Većina vrsta na distalnom kraju roške ima papus, strukturu koja nastaje preobrazbom čaške, a pomaže u rasprostranjivanju plodova vjetrom ili životinjama te kao obrana od herbivora (www.tolweb.org/Asteraceae).

2.2. Opis nekoliko cvjetnih vrsta iz porodice Asteraceae

2.2.1. *Helianthus annuus* L.– Jednogodišnji suncokret

Morfologija suncokreta

Zbog dubokog korijena i posebne sposobnosti da upije vodu i razgradi mnoge štetne i otrovne tvari iz tla, suncokret se često koristi za isušivanje močvarnog tla i čišćenje zagađenog tla, pa čak i onog koje sadrži olovo ili radioaktivne tvari. Tako je poznato da su u Ukrajini, nakon černobilske katastrofe, zasađena polja suncokreta jer se pokazalo da može izvući oko 90 % radioaktivnih tvari iz tla.

Korijen je čupav i vlaknast, koji u tvori mnoštvo prostranih korjenčića, a može prodrijeti u dubinu do 3 metra.

Stabljika - izrasta iz korijena kao razgranata ili jednostavna, svijetlozelena, ispunjena prozirnom srčikom.

Suncokret cvate od lipnja do rujna, a veliki glavičasti cvjetovi razvijaju se pojedinačno na vrhovima stabljike i ogranaka.

Cvat - središte cvjetne glavice čine sitni žutosmeđi ili crveno-smeđi cjevasti cvjetovi, a okružuju ih žute jezičaste laticice, duge i do 10 cm.

Plod - iz središnjih cvjetova suncokreta razvijaju se ovalni i plosnati, crni ili prošarani plodovi. Unutar svakog ploda nalazi se po jedna svijetlosiva sjemenka, bogata biljnim mastima, vitaminima, bjelančevinama, mineralima, balastnim tvarima.

Suncokret se danas vrlo mnogo uzgaja kao jedna od važnih biljaka za dobivanje ulja, kao krmna biljka, a u vrtovima se često sadi kao ukrasna biljka (<http://pinova.hr>).



Slika 3. Suncokret

Izvor: <https://www.flickr.com/>

2.2.2. *Aster amellus* L. - Brdski zvjezdan

Morfologija zvjezdana

Brdski zvjezdan je trajna zeljasta biljka iz porodice glavočika. Stabljika je uspravna, u gornjem dijelu razgranata, crvenkasto nahukana, okruglasta, gola ili kratko dlakava, naraste do 50 cm visine.

Podanak je razgranat, tanak i drvenast.

Donji listovi su lancetasti, grubo nazubljeni i smješteni na kratkoj peteljci, dok su gornji listovi naizmjenični, sjedeći i ovalno-lancetasti. I donji i gornji listovi su s obje strane kratko hrapavo dlakavi.

Cvjetovi su mirisni, veličine 3 do 4 cm, gusto rastu na vrhovima stabljika. Sastavljeni su od središnjih dvospolnih, cjevastih, žutih cvjetova i vanjskih ženskih, jezičastih plavo-ljubičastih ili rijetko crvenkastih ili bijelih cvjetova. Prašnika ima 5.

Cvate u kasno ljeto i početkom jeseni, a rasprostranjuju se kukcima – pčelama i bumbarima. Plod je dlakava roška, veličine 4 mm, sa bjelkastim ili crvenkastim papusom, dozrijeva sredinom jeseni (Šilić, 1987.).



Slika 4. Brdski zvjezdan

Izvor: <https://www.gardenia.net/>

2.2.3. *Achillea millefolium* L. - Stolisnik

Morfologija stolisnika

Stolisnik je višegodišnja biljka, plitkog podzemnog horizontalnog podanka iz kojeg rastu stabljike (Šarić, 1978.).

One su gusto lisnate i visoke 20 do 80 centimetara (Slika 5.).

Listovi su duguljasto lancetasti i fino dvostruko ili trostruko perasto razdijeljeni na vrlo uske liske. Obično su goli, ali katkada, kao i stabljike, mogu biti vunasto dlakavi.

Složeni cvat je gronja koja se sastoji od glavica promjera do pet milimetara. Glavice oblikuju bijeli cvjetići i to u sredini više cjevastih cvjetova, a na obodu pet jezičastih. Jezičasti cvjetovi mogu biti različitih boja: svijetlo ljubičaste ili ružičaste, a rjeđe tamnocrvene. Vrijeme cvatnje je od svibnja do rujna.

Plod je roška duga do dva mm (Nikolić i Kovačić, 2008.). Jedna biljka producira tri do četiri tisuće sjemenki koje kličaju s dubine do tri cm. Stolisnik se širi pretežno sjemenom, a manje vegetativno (Šarić, 1978.).

Kao korovna biljka pojavljuje se u vinogradima, oranicama i livadama. Veoma je otporan, te se više javlja na plodnim zemljištima, a rijedak je na tlima koja se duboko obrađuju (Šarić, 1978.).

Poželjan je u hrani za stoku ako ga na tratini ima malo, budući da povoljno djeluje na mliječnost i proizvodnju mesa. Međutim, veći udio stabljike stolisnika u krmi, osobito u fazi cvatnje, uzrokuje smanjenje mužnosti, prirasta mesa te kvari kvalitetu mlijeka (Hulina, 1998.).



Slika 5. Stolisnik

Izvor: <https://www.kakolijeciti.com/>

2.2.4. *Artemisia vulgaris* L.– Obični pelin

Morfologija pelina

Pelin je višegodišnja biljka drvenastog podanka, a može doseći visinu od 40 do 200 centimetara. Stabljika je uspravna, vrlo razgranata i čvrsta, često crvenkasto obojena i fino dlakava.

Listovi su naizmjenični, perasto razdijeljeni i s donje strane pamučasto bijeli (Slika 6.). Gornji listovi su sjedeći, dok su donji s peteljkom (Šarić, 1978.).

Dvospolni cvjetovi su neugledni i cjevasti. Mogu biti crvenkastosmeđi ili žućkasti te su složeni u glavičaste cvatove, koji su skupljeni u složene cvatove – metlice na vrhovima stabljika. Period cvatnje je od srpnja do rujna (Nikolić i Kovačić, 2008). Polen izaziva alergije, a jedna biljka može proizvesti do 700000 sjemenki i njihova težina iznosi oko 0,1 gram. Upravo zbog velike produkcije, biljka se pretežito razmnožava sjemenom, a manje vegetativno. Sjeme klija u jesen (Šarić, 1978.).

Ova biljka pripada skupini apofita, tj. biljnim vrstama koje su u početku biljne proizvodnje iz biljnih staništa područne (autohtone) flore uspjele prijeći na antropogena staništa i na njima se zadržati. Obični pelin primarno obrasta riječne šljunkovite sprudove, ali je danas najobičniji i najučestaliji korov u gotovo svakom naselju uz rubove putova, zapuštenih ograda i slično (Hulina, 1998.).



Slika 6. Pelin

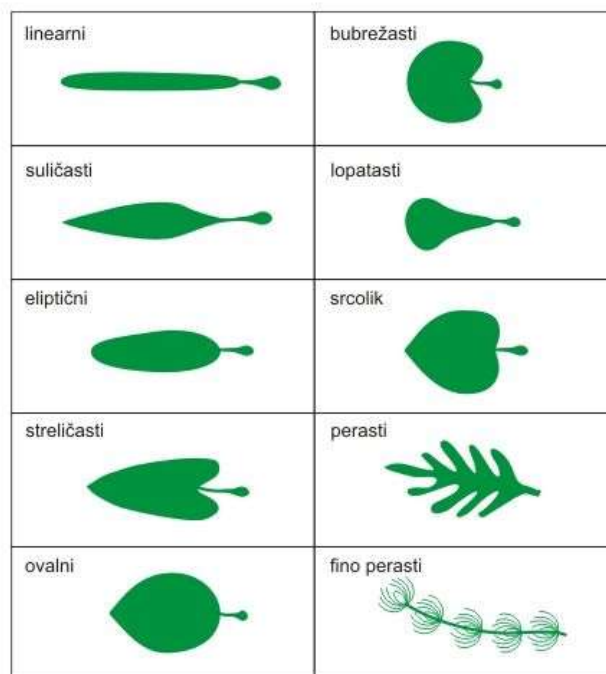
Izvor: <https://www.adiva.hr>

2.3. Rod *Lactuca*

Vrste koje pripadaju rodu *Lactuca* su jednogodišnje ili dvogodišnje vrste čiji se glavni korijen nalazi u oraničnom sloju tla, točnije 15 do 30 cm.

Najčešće imaju jednu stabljiku koja je uglavnom uspravna, distalno ili širom razgranata, može biti gola ili s dlačicama koje služe kao zaštita.

Listovi su bazalni ili mrežasti, najčešće u vrijeme cvatnje, mogu sadržavati peteljku, ali i ne moraju. Postoje različiti oblici listova: zaobljeni, ovalni, duguljasti ili lancetasti, linearni, kapilarni (Slika 7.). Rubovi lista su cjeloviti, nazubljeni ili perasti. Lice lista može biti glatko ili sadrži dlačice, češće s dlačicama (<http://www.efloras.org/>).



Slika 7. Oblici listova

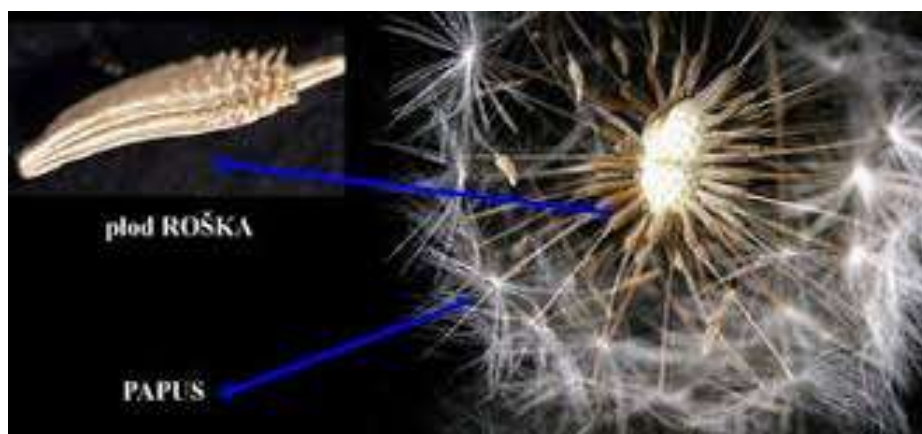
Izvor: <https://www.akvarij.net/>

Glavice su pojedinačne ili u obliku gronje ili metlice, peteljke nisu razgranate distalno. Čašku čine 3 do 10 malenih lancetastih brakteja koje se ponavljaju u 2 do 3 serije. Rubovi brakteja su prozirni i mogu biti tupog ili oštrog oblika. Pricvjetni listovi su zvonastog ili valjkastog oblika čiji promjer varira od 2 do 5 mm.

Broj cvjetova varira od 6 do 50, a boja vijenca je žuta, plava ili bijela.

Kod maslačka se formira plod različitih boja: crvenkasto smeđe, žutosmeđe, bjelkaste ili ljubičaste do crne boje, raznih oblika spljoštena, eliptična ili duguljasta. Papus na plodu je

bijele boje ili ponekad sa svijetlo žutim nijansama (Slika 8.). Može biti jednostruki, koji se sastoji od tankih čekinja, ili dvostruki, s dodatnim vanjskim nizom dlačica (<http://www.efloras.org/>).



Slika 8. Plod i papus maslačka

Izvor: <http://e-skola.biol.pmf.unizg.hr/>

2.4. Morfološka svojstva salate

Glavni korijen je razgranat, mesnat i vretenastog oblika iz kojeg izbijaju postrane korijenove žilice prvog i drugog reda. Glavna masa korijena smještena je u gornjih 30 cm tla.

Stabljika se sastoji od nodija i internodija koji su u vegetativnoj fazi vegetacije jako skraćeni, a u generativnoj fazi dolazi do naglog rasta i izduživanja te dosegne visinu i do 1,5 m.

Lišće u početku vegetativne faze tvori rozetu. Listovi su sjedeći, ovalni, okrugli, manje ili više nazubljeni, što ovisi o kojoj se sorti salate radi. Postoji više tipova salate prema obliku i strukturi lista:

1. Salata glavatica: maslenke i kristalke, dolazi do preklapanja vanjskih listova, a unutrašnji rastu unutar glavice. Vanjski listovi su veći i tamno zelene boje, dok su unutarnji listovi svjetlije boje i sitniji su (Slika 9.) (Lešić i sur., 2002; Parađiković, 2009.).



Slika 9. Salata glavatica

Izvor: <https://www.zeleni-hit.hr>

2. Lisnata salata: rozeta lišća ravnog, nazubljenog ili urezanog ruba, glatke ili naborane površine, od zelene do smeđe crvene boje (Slika 10.).



Slika 10. Lisnata salata

Izvor: <https://nova.co.at/>

3. Salata romana: izdužena glavica
4. Salata stablašica: formira visoko stablo oko 25 do 30 cm
5. Dugolisna salata: uspravna rozeta, usko glatko lišće, izraženo srednje rebro

Cvijet: glavica cvata koja je obavijena pricvjetnim listovima. Cvjetovi čine glavicu koji su obavijeni sterilnim ovojem. U svakom cvatu se nalazi 15 dvospolnih jezičastih žutih cvjetova. Samooplodni su, ali je moguća i stranooplodnja zbog prisustva kukaca.

Plod: jednosjemeni plod roška sive, smeđe ili crne boje. Sjemenke su izdužene ili ovalne (Slika 11.). Masa 1000 sjemenki varira od 0,6 do 1,3 g (Parađiković, 2009.).



Slika 11. Izgled salate

Izvor: <http://www.info/lactuca-sativa/>

2.5. Uzgoj salate

2.5.1. Temperatura

Za optimalan uzgoj salate potrebna je minimalna temperatura zraka oko 10 °C. Za veću proizvodnju treba je uzgajati u polugrijanim ili hladnim kljajalištima. Dobro uspijeva i u polusjeni. Klije već pri temperaturi od 5 – 6 °C, a raste pri 15 – 25 °C, gotovo na svakom tlu, a na dobrom vrtnom tlu uspijeva i bez gnojidbe. Do nicanja održava se temperatura od 20-24 °C, a nakon nicanja 15-16 °C uz održavanje ravnomjerne vlage supstrata (Lešić i sur., 2002.).

2.5.2. Tlo

Salata klija gotovo na svakom tlu, a na dobrom vrtnom tlu uspijeva i bez gnojidbe. Sije se vrlo plitko, širom ili u redove 8 - 15 cm razmaka, s 5 - 8 g/m² sjemena da se postigne sklop od oko 1000 biljaka/m². Uzgaja se i u zaštićenim prostorima u plastičnim posudama na sterilnom inertnom supstratu dobrog kapaciteta za vodu (Lešić i sur., 2002.). Također se može uzgajati i u vodenim bazenima tj. hidroponu (Parađiković, 2009.).

2.5.3. Svjetlost

Salata pripada u skupinu biljaka dugog dana. Međutim, salata se može kod nas uzgajati i u jesenskom i rano proljetnom periodu kada je dan kraći jer nije osjetljiva na fotoperiod tijekom vegetativne faze razvoja što je za postizanje tehnološke zrelosti najvažnije jer se uzgaja zbog dobivanja lišća koje predstavlja jestivi dio.

2.6. Sorte salate

2.6.1. Tip maslenke

CLARION – uzgaja se na plodnom tlu koje dobro zadržava vlagu, ukusna i mekana lisnata salata s glavicama srednje veličine čiji listovi pokazuju dobru otpornost na plijesan. Sjeme je idealno za sjetvu u zaštićenom prostoru kako bi se produžila vegetacijska sezona. Sjetva se vrši tijekom siječnja i kolovoza, a berba tijekom travnja i listopada (Slika 12.) (<https://www.crocus.co.uk/plants/>).



Slika 12. CLARION

Izvor: <https://www.crocus.co.uk/plants/>

SARTRE – glavice imaju veliki broj malih listova idealnih za pravljenje salata. Listovi su sjajni i zeleni, pogodna je za uzgoj tijekom cijele godine. Dobra otpornost na plijesan. Sklop za sjetvu iznosi od 14 do 22 biljke po m² (Slika 13.) (<http://www.terranoaseeds.co.>).



Slika 13. SARTRE

Izvor: <http://www.terranoaseeds.co.nz>

MAIKÖNIG – rana sorta koja je namijenjena za uzgoj na otvorenom polju. Maikönig tvori glave srednje veličine s žućkasto-zelenim, nježnim lišćem. Rubovi listova su često crvenkaste boje. Sjetva se vrši tijekom siječnja, veljače, ožujka, travnja i svibnja, a najbolja temperatura iznosi od 5 do 15 °C (Slika 14.) (<https://www.magicgardenseeds.com>).



Slika 14. MAIKÖNIG

Izvor: <https://www.magicgardenseeds.com>

2.6.2. Tip kristalke

ANGIE F₁ – proizvodi se u grijanim zaštićenim prostorima. Ima srednje krupne do krupne glavice, zatvoren donji dio rozete (Slika 15.). Ne javlja se trulež i rubno smeđenje lista te listovi ne pucaju. Tijekom niskih temperatura i slabijeg intenziteta svjetla javlja se odličan porast. Preporučena sadnja je od rujna do kraja siječnja u sklopu od 14 do 16 biljaka/m² (Parađiković, 2009.).



Slika 15. ANGIE F₁

Izvor: Parađiković, 2009.

VARDAC F₁ – proizvodi se tijekom cijele godine, i na otvorenom polju i u zaštićenim prostorima. Ima odličnu otpornost na bolesti, a najbolje rezultate postiže početkom ljeta, krajem ljeta i jeseni. Listovi su sjajni, a prosječna masa glavice iznosi od 450 do 600 g (Slika 16.) (Parađiković, 2009.)



Slika 16. VARDAC F₁

Izvor: Parađiković, 2009.

VANITY – Srednje kasna sorta u tipu polukristalki žuto zelenih naboranih do blago mjehurastih listova nazubljenog ruba (Slika 17.). Lisna je rozeta srednje bujnosti. Izrazito dugog je perioda korištenja od faze razvijenosti lisne rozete do glavica koje su izrazito čvrste. Namijenjena je za uzgoj na otvorenom u kasno proljetnom, ljetnom i rano jesenskom periodu. Visoke je tolerantnosti na tjeranje cvjetne stabljike u ljetnom uzgoju. Selekcija je nizozemske tvrtke Enza Zaden. Na sortnu je listu upisana 1995. godine (Matotan, 2004.).



Slika 17. VANITY F₁

Izvor: Parađiković, 2009.

2.6.3. Tip polukristalke

FLOREAL - Srednje rana sorta u tipu polukristalki (Slika 18.). Odlikuje se srednje velikim glavicama i osrednje bujnom lisnom rozetom. Listovi su mjehuraste, sjajne površine i nazubljenog ruba. Namijenjena je za uzgoj na otvorenom tijekom proljeća i ranog ljeta. Selekcija je nizozemske tvrtke Rijk Zwaan. Na sortnu je listu upisana 1999. godine (Matotan, 2004.).



Slika 18. FLOREAL

Izvor: <http://www.povrce.com>

3. MATERIJAL I METODE

Za ovo istraživanje uzeto je sjeme sedam autohtonih sorti salate, od kojih su presadnice dvije sorte:

1. FAZOS SAL001
2. FAZOS SAL003

posađene na pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek u Tenji, a pet sorti tj. primki u zaštićenom prostoru na Livani:

- 3.FAZOS SAL0001
- 4.FAZOS SAL0003
- 5.FAZOS SAL004
- 6.FAZOS SAL006
- 7.FAZOS SAL007

Cilj ovoga istraživanja bio je pratiti rast i razvoj autohtonih sorti salate te bilježiti morfološke karakteristike pomoću UPOV-og obrazca.

UPOV - Međunarodna unija za zaštitu novih sorti biljaka je međuvladina organizacija sa sjedištem u Ženevi, Švicarska. Trenutačni glavni tajnik UPOV-a je Francis Gurry. UPOV je uspostavljen Međunarodnom konvencijom za zaštitu novih sorti biljaka.

Tijekom vegetacijske sezone nije bilo nikakvih tretiranja niti korištenja kemijskih preparata. S obzirom na to, vidi se da su sorte otporne na razne bolesti i štetnike koji napadaju salatu, te ih se može preporučiti za daljnji uzgoj nakon ove vegetacijske godine.

4.REZULTATI I RASPRAVA

4.1. Morfološke karakteristike sorte FAZOS SAL001 prema UPOV-om obrascu

Na samom početku uzgoja, salata 001, ima vrlo sitno sjeme crne boje. Promjer biljke u prvoj fazi razvoja je srednje veličine i dosta se razlikuje od biljke u drugoj fazi razvoja, što možemo vidjeti na slikama (Slika 19. i Slika 20.).



Slika 19. i Slika 20. Promjer salate po fazi razvoja (Foto: Lošonski,A.)

Također, prema prethodnim slikama možemo vidjeti da ne dolazi do preklapanja listova ili se slabo preklapaju i to u srednjoj mjeri. Položaj listova je polu uspravan sa srednjim brojem odjeljenja. Listovi sadrže veliku količinu antocijanina što možemo vidjeti po crvenoj obojenosti na samim vrhovima listova, dok je sama boja lista zelena sa jakom osvijetljenošću prednje strane. Debljina lista je izrazito gusta, bez oštećenja.

Valovitost vrhova listova je srednja, lisne žile nisu jako izražene. FAZOS SAL001 je rana sorta. Prikaz uzgoja salate po fazama (Tablica 4.).

Tablica 4. Faze razvoja salate FAZOS SAL001

Prva faza razvoja



Druga faza razvoja



4.2. Morfološke karakteristike sorte FAZOS SAL003 prema UPOV-om obrascu

Ova sorta salate ima sjeme bijele boje, glavica je krupna, listovi su zelene boje jakog intenziteta bez prisustva antocijanina. Listovi su položeni polu uspravno, ne preklapaju se, odnosno naizmjenično su postavljeni i imaju srednji broj odjeljenja. Osvjetljenje s prednje strane je vrlo slabo ili ga uopće nema. Debljina lista je srednja bez ikakvih oštećenja. Vrhovi listova su blago valoviti s plitkim naborima, lisne žile nisu jako izražene. Ova sorta pripada u skupinu ranih sorti (Slika 21., 22. i 23.).



Slika 21. Oznaka sorte (Foto: Lošonski, A.)



Slika 22. Prikaz rasada salate (Foto: Lošonski, A.)



Slika 23. Salata (Foto: Lošonski, A.)

Tijekom vegetacijske sezone u polju nisu uočene pojave bolesti niti štetnika pa se pretpostavlja da je prisutna visoka otpornost sorte na bolesti i štetnike jer rasad nije bio tretiran tijekom vegetacije (Slika 24.).



Slika 24. Rasad salate (Foto: Lošonski, A.)

4.3. Morfološke karakteristike sorte FAZOS SAL004

FAZOS SAL004 je sorta koja ima listove zelene boje, slabijeg intenziteta, moglo bi se reći između žute i zelene boje. Postavljeni su uspravno, prema gore, na izduženoj stabljici koja se javlja u generativnoj fazi razvoja skupa sa cvatovima (Slika 25.).

Glavna lisna žila je izražena dok ostale nisu. Visina stabljike iznosi 80 cm, plod salate sadrži jedno sjeme i obloženo je bijelim papusom što znači da je sjeme spremno za sakupljanje (Slika 26.).



Slika 25.Generativna faza razvoja salate (Foto: Vinković, T.)



Slika 26.Sjeme s papusom (Foto: Vinković, T.)

4.4. Morfološke karakteristike sorte FAZOS SAL006

Salata 006 pripada ranim sortama salate, listovi su rijetko raspoređeni duž stabljike te su okrenuti prema gore. Boja im varira od žute do zelene, dok lisne žile nisu izražene, izražena je samo ona glavna (Slika 27.). Ne primjećuje se crvena boja listova što odmah isključuje prisustvo antocijanina, te ne dolazi do njihovog preklapanja.



Slika 27. FAZOS SAL006 (Foto: Vinković, T.)

Biljka je u punoj zrelosti dosegla visinu od 110 cm (Slika 28.). Kada je stvorila izduženu stabljiku, prelaskom u generativnu fazu rasta, na njoj se formiraju glavičasti cvatovi. Sjeme je spremno za sakupljanje kada se pojavi bijeli papus, nakon toga se sprema i priprema za sljedeću sjetvu.



Slika 28. Visina biljke u punoj zrelosti (Foto: Vinković, T.)

4.5. Morfološke karakteristike sorte FAZOS SAL0001

Salata 0001 je rana sorta, uzgajana u zaštićenom prostoru. Listovi su raspoređeni vrlo rijetko po stabljici u generativnoj fazi razvoja, poredani su naizmjenično i ne dolazi do preklapanja. List je tamno zelene boje, lisne žile ne dolaze jako do izražaja. Visina stabljike iznosi 110 cm, sjemenke su obložene bijelim papusom. Glavice nisu velikog promjera, listovi unutar glavice su zelene boje visokog intenziteta, bez prisustva antocijanina (Tablica 5.).

Tablica 5. FAZOS SAL0001



4.6. Morfološke karakteristike sorte FAZOS SAL007

Sorta FAZOS SAL007 ima pretežito sitne glavice, listovi su postavljeni naizmjenično, ne preklapaju se. Oni su svjetlo zelene boje jakog intenziteta, vrhovi su srednje do umjereno nazubljeni, tanki su. Lisne žile nisu izražene (Slika 29.). U generativnoj fazi stabljika je dosegla visinu od 100 cm. Sjemenke su gusto raspoređene u papusima (Slika 30.). Tijekom rasta i razvoja ove sorte, u zaštićenom prostoru nije bilo korištenja kemijskih sredstava za zaštitu bilja, te nije došlo do pojave bolesti i štetnika pa možemo reći da je sorta isplativa za veću proizvodnju.



Slika 29. FAZOS SAL007 (Foto: Vinković, T.) **Slika 30.** Stabljika s papusima (Foto: Vinković, T.)

4.7. Morfološke karakteristike sorte FAZOS SAL0003

Listovi su polu uspravni, ne dolazi do njihovog preklapanja. Boja im varira od svjetlo zelene do žute, nemaju oštećenja. Lisne žile nisu izražene. Glavice su srednjeg promjera. Izdužena stabljika koja se pojavljuje u generativnoj fazi razvoja ima veliki broj sjemenki koje se nalaze unutar bijelog papusa, a visina stabljike iznosi 110 cm (Slika 31., Slika 32.). Listovi u generativnoj fazi malog su promjera i tamno zelene su boje, dok je od lisnih žila izražena samo glavna žila. Ova sorta pripada u skupinu ranih sorti, te je pokazala veliku otpornost na bolesti.



Slika 31. Sorta FAZOS SAL0003

(Foto: Vinković, T.)



Slika 32. Visina stabljike salate

(Foto: Vinković, T.)

5. ZAKLJUČAK

Tema ovog diplomskog rada bila je opisati morfološke karakteristike autohtonih sorti salate. Salata je jednogodišnja zeljasta biljka koja pripada porodici glavočika. Dijeli se na maslenke i kristalke. U istraživanju je korišteno 7 sorti salate: FAZOS SAL001, FAZOS SAL 0001, FAZOS SAL003, FAZOS SAL0003, FAZOS SAL004, FAZOS SAL006 i FAZOS SAL007. Istraživanje je provedeno tijekom srpnja i kolovoza na pokušalištu našega fakulteta. Tada su se pratile faze rasta i razvoja koje su bile zabilježene putem fotografija i bilješki u UPOV obrascima, od kojih su iste korištene u ovome radu.

Autohtone sorte se mogu preporučiti za uzgoj, bilo za malu proizvodnju ili za veliku jer tijekom cijele vegetacijske sezone nisu bile uočene pojave bolesti niti štetnika, čime možemo zaključiti da su ove autohtone sorte pokazale dobru otpornost. Što se tiče prinosa, sve posađene biljke dale su velike, zdrave glavice, a nakon prelaska u generativnu fazu također je zabilježen značajan prinos sjemena koje je prikupljeno za iduću vegetacijsku sezonu tj. u svrhu umnažanja.

6. POPIS LITERATURE

1. Bremer, K. (1994.): Asteraceae, Cladistics and Classification. Timber Press, Portland, Oregon.
2. Hulina, N. (1998.): Korovi. Školska knjiga, Zagreb
3. Lešić, R., Borović, J., Buturac, I., Ćustić, M., Poljak, M., Romić, D. (2002.): Povrčarstvo, Zrinski d.d., Čakovec.
4. Marušić, L. (2004.): Povrće u vrtu, Leo commerce d.o.o., Rijeka.
5. Matotan, Z. : Povrčarstvo – izvadci iz predavanja i vježbi, Poljoprivredni fakultet Osijek.
6. Nikolić T., Kovačić S. (2008.): Flora Medvednice. Školska knjiga, Zagreb
7. Parađiković, N. (2009.): Opće i specijalno povrčarstvo, Poljoprivredni fakultet Osijek.
8. Rieseberg, L. H., Raymond, D. M., Rosenthal, Z., Lai, K., Livingstone, T., Nakazato, J. L., Durphy, A. E., Schwarzbach, L. A., Donovan, C. (2003.): Major ecological transitions in wild sunflowers facilitated by hybridization. Science 301: 1211-1216.
9. Šarić T. (1978.): Atlas korova. Svjetlost, Sarajevo
10. Šilić, Č. (1987.): Šumske zeljaste biljke, Sarajevo.
11. Vukašinović, S., Kosović, N., Gligorević, B. (1987.): Proizvodnja povrća, NIRO Zadrugar, Sarajevo.
12. <https://www.plantea.com/hr/zelena-salata/> 16.07. 2019
13. https://www.crocus.co.uk/plants/_lettuce-butterhead-clarion/classid.2000021739/ 07.08.2019.
14. <http://www.terranovaseeds.co.nz/wp-content/uploads/2010/05/Lett-Sartre-RZ.pdf> 07.08.2019.
15. <https://www.magicgardenseeds.com/The-Good-To-Know/Butterhead-lettuce-%27Maik%C3%B6nig%27-May-King-%28Lactuca-sativa%29-conventional-A.1023-> 07.08.2019.
16. <https://www.upov.int/edocs/tgdocs/en/tg013.pdf> 03.09.2019.
17. <http://pinova.hr/> 04.09.2019. , 29.01.2020.
18. <http://tolweb.org/Asteraceae/> 28.01.2020.
19. <http://www.efloras.org/> 05.02.2020.

7. SAŽETAK

Cilj ovog rada je bio opisati morfološke karakteristike autohtonih sorti salate. U istraživanju je korišteno sedam sorti salate koje su posađene u plastenik ili na otvoreno polje ispod bijele malč folije. Istraživanje je provedeno na pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek koje se nalazi u Tenji i u plasteniku na Livani. Na samom kraju istraživanja pokazalo se da su sve praćene sorte dobre za proizvodnju te ostvarivanje visokog prinosa. Također, utvrđene su značajne morfološke razlike koje su zabilježene i opisane pomoću UPOV obrasca. Treba istaknuti da su sve promatrane sorte jedinstvene te predstavljaju vrlo vrijedan genetski materijal za daljnja istraživanja i oplemenjivačke programe.

Ključne riječi: salata, morfologija, autohtone sorte, uzgoj

8. SUMMARY

The aim of this paper was to describe the morphological characteristics of autochthonous lettuce varieties. Seven lettuce cultivars were used in the study which were either planted in greenhouse or in open field using white plastic soil cover. The study was carried out at the trial station of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek which is located in Tenja and the greenhouse is located in Livana. At the end of the research, it was determined that all cultivars were good for high yield production. Also, significant morphological differences were determined according to their description using UPOV description form. Accordingly, all described cultivars are unique and represent valuable genetic material for further investigation and breeding programmes.

Keywords: lettuce, morphology, indigenous varieties, cultivation

9. POPIS SLIKA

Slika 1. Cvjetna formula porodice Asteraceae	5
Slika 2. Prikaz jezičastih i cjevastih cvjetova	6
Slika 3. Suncokret	7
Slika 4. Brdski zvjezdan.....	8
Slika 5. Stolisnik	9
Slika 6. Pelin	10
Slika 7. Oblici listova.....	11
Slika 8. Plod i papus maslačka	12
Slika 9. Salata glavatica	13
Slika 10. Lisnata salata.....	13
Slika 11. Izgled salate	14
Slika 12. CLARION.....	15
Slika 13. SARTRE	16
Slika 14. MAIKÖNIG	16
Slika 15. ANGIE F ₁	17
Slika 16. VARDAC F ₁	17
Slika 17. VANITY F ₁	18
Slika 18. FLOREAL.....	18
Slika 19. i Slika 20. Promjer salate po fazi razvoja (Foto: Lošonski,A.)	20
Slika 21. Oznaka sorte (Foto: Lošonski, A.).....	22
Slika 22. Prikaz rasada salate (Foto: Lošonski, A.)	22
Slika 23. Salata (Foto: Lošonski, A.).....	22
Slika 24. Rasad salate (Foto: Lošonski, A.)	23
Slika 25. Generativna faza razvoja salate (Foto: Vinković, T.).....	24
Slika 26. Sjeme s papusom (Foto: Vinković, T.)	24
Slika 27. FAZOS SAL006 (Foto: Vinković, T.).....	25
Slika 28. Visina biljke u punoj zrelosti (Foto: Vinković, T.).....	26
Slika 29. FAZOS SAL 007 (Foto: Vinković, T.)	28
Slika 30. Stabljika s papusima (Foto: Vinković, T.).....	28
Slika 31. Sorta FAZOS SAL0003	29
Slika 32. Visina stabljike salate	29

10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Hranidbena vrijednost salate u %	1
Tablica 2. Količina vitamina u mg/100g	2
Tablica 3. Najzastupljeniji minerali u mg/100g svježe tvari	2
Tablica 4. Faze razvoja salate FAZOS SAL001	21
Tablica 5. FAZOS SAL0001	27

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Sveučilišni diplomski studij Povrćarstvo i cvjećarstvo

Diplomski rad

Morfološke karakteristike autohtonih sorti salate (*Lactuca sativa* L.)

Antonija Lošonski

Sažetak: Cilj ovog rada je bio opisati morfološke karakteristike autohtonih sorti salate. U istraživanju je korišteno sedam sorti salate koje su posađene u plastenik ili na otvoreno polje ispod bijele malč folije. Istraživanje je provedeno na pokušalištu Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek koje se nalazi u Tenji i u plasteniku na Livani. Na samom kraju istraživanja pokazalo se da su sve praćene sorte dobre za proizvodnju te ostvarivanje visokog prinosa. Također, utvrđene su značajne morfološke razlike koje su zabilježene i opisane pomoću UPOV obrasca. Treba istaknuti da su sve promatrane sorte jedinstvene te predstavljaju vrlo vrijedan genetski materijal za daljnja istraživanja i oplemenjivačke programe.

Rad izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: izv.prof.dr.sc. Tomislav Vinković

Broj stranica: 35

Broj grafikona i slika: 39

Broj tablica: 5

Broj literaturnih navoda: 11

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: salata, morfologija, autohtone sorte, uzgoj

Datum obrane: 12.06.2020.

Stručno povjerenstvo za obranu:

1.dr.sc. Monika Tkalec Kojić, predsjednik

2.izv.prof.dr.sc. Tomislav Vinković, mentor

3.izv.prof.dr.sc. Miro Stošić, član

Diplomski rad je pohranjen: Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
University Graduate Study Vegetable and Flower growing

Graduate Thesis

Morphological characteristics of lettuce autochthonous cultivars (*Lactuca sativa* L.)

Antonija Lošonski

Summary: The aim of this paper was to describe the morphological characteristics of autochthonous lettuce varieties. Seven lettuce cultivars were used in the study which were either planted in greenhouse or in open field using white plastic soil cover. The study was carried out at the trial station of the Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek which is located in Tenja and the greenhouse is located in Livana. At the end of the research, it was determined that all cultivars were good for high yield production. Also, significant morphological differences were determined according to their description using UPOV description form. Accordingly, all described cultivars are unique and represent valuable genetic material for further investigation and breeding programmes.

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: izv.prof.dr.sc. Tomislav Vinković

Number of pages: 35

Number of figures: 39

Number of tables: 5

Number of references: 11

Number of appendices: 0

Original in: Croatian

Keywords: lettuce, morphology, autochthonous cultivars, cultivation

Thesis defended on date: 12.06.2020.

Reviewers:

1. PhD. Monika Tkalec Kojić - chair member
2. PhD. Tomislav Vinković, associate professor - mentor
3. PhD. Miro Stošić, associate professor - member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.