

# Utjecaj niskih temperatura na izmrzavanje lijeske na području Baranje

---

**Koprivnjak, Mateo**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*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:151:781054>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-09-03**



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](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Mateo Koprivnjak

Diplomski sveučilišni studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Voćarstvo

**UTJECAJ NISKIH TEMPERATURA NA IZMRZAVANJE LIJESKE NA  
PODRUČJU BARANJE**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2021.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Mateo Koprivnjak

Diplomski sveučilišni studij Voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo

Smjer Voćarstvo

**UTJECAJ NISKIH TEMPERATURA NA IZMRZAVANJE LIJESKE NA  
PODRUČJU BARANJE**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Dejan Bošnjak, mag.ing.agr., predsjednik
2. prof.dr.sc. Aleksandar Stanisavljević, mentor
3. izv.prof.dr.sc. Monika Marković, član

**Osijek, 2021.**

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....	2
2.1. Lijeska – privredni značaj, porijeklo i rasprostranjenost .....	2
2.2. Proizvodnja lijeske u RH i svijetu .....	4
2.3. Rast i razvoj lijeske – morfološke karakteristike i fiziologija .....	6
2.4. Klimatski i okolišni čimbenici u uzgoju lijeske.....	8
2.4.1. <i>Temperatura</i> .....	8
2.4.2. <i>Svijetlost</i> .....	10
2.4.3. <i>Voda</i> .....	10
2.4.4. <i>Orografija</i> .....	11
2.4.5. <i>Tlo / zemljište</i> .....	12
<b>3. MATERIJALI I METODE</b> .....	15
3.1. Lokalitet .....	15
3.2. Postavljanje istraživanja i provođenje ankete .....	17
3.3. Obrada i prikaz dobivenih podataka .....	17
<b>4. REZULTATI</b> .....	24
4.1. Pregled proizvođača i zastupljenost sortimenta lijeske na području Baranje .....	18
4.2. Rezultati meteoroloških mjerenja temperature u veljači 2012. godine - Brestovac .	20
4.3. Štete uslijed izmrzavanja generativnih organa lijeske na području Baranje.....	20
<b>5. RASPRAVA</b> .....	23
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	29
<b>7. POPIS LITERATURE</b> .....	30
<b>8. SAŽETAK</b> .....	32
<b>9. SUMMARY</b> .....	33
<b>10. POPIS TABLICA</b> .....	34

**11. POPIS SLIKA** ..... 35

**12. POPIS GRAFIKONA** ..... 36

**TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

**BASIC DOCUMENTACION CARD**

## 1. UVOD

Republika Hrvatska ima vrlo povoljne ekološke uvjete za uspješan uzgoj i proizvodnju velikog broja različitih vrsta voća među kojima je i lijeska (*Corylus avellana* L.). U voćarskoj proizvodnji RH stanje danas nije zadovoljavajuće. Uzroci ovakvom stanju su brojni i različiti. Dosadašnji stupanj razvitaka voćarstva rezultat je i nedovoljnog vrednovanja proizvodnog prostora sa stajališta pomoekologije, odnosno nedovoljno korištenje komparativnih prednosti pojedinih položaja kao temelja stabilne i racionalne proizvodnje

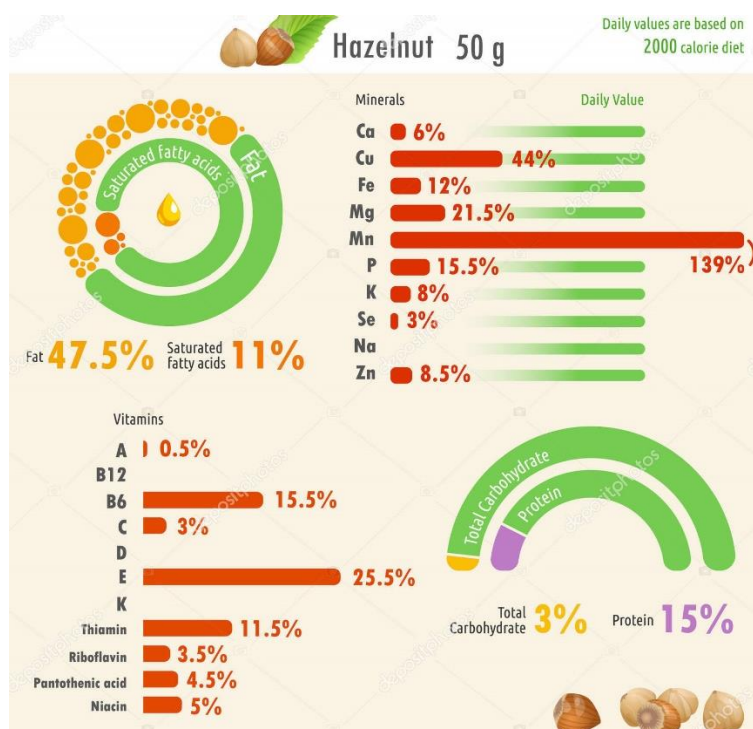
Posljednjih je godina izražen vrlo veliki interes novih poljoprivrednih proizvođača koji se opredjeljuju za proizvodnju lijeske koristeći politiku poticanja, odnosno natječaje za dodjelu sredstava iz EU fondova i Programa ruralnog razvoja RH. U nedostatku temeljnog voćarskog znanja, odnosno savjeta struke često dolazi do kardinalnih pogrešaka pri samom startu u zasnivanju nasada. Trendovi ukazuju kako budući „voćari“ ne polažu dovoljno pažnje pri izboru potencijalno idealnih geolokacija, odnosno podižu ih na rizičnim mikrolokalitetima. Usljed nedostatka slobodnih proizvodnih parcela proizvodnja se spušta na nepovoljne lokalitete (područja visoke podzemne i naplavne površinske vode, deponije i stacionari hladnog zraka, sušna područja, vrlo karbonatna tla, itd.). Lokacija za voćnjak, odnosno višegodišnji nasad može se izabrati samo jedanput. Već je to dostatan razlog da se izboru buduće lokacije posveti sva dužna pozornost. Stoga, pravilan izbor geolokacije, odnosno zbirni utjecaj niza čimbenika mikrolokaliteta budućeg proizvodnog nasada (klima, ekspozicija, tip terena, nadmorska visina te svojstva samoga tla/zemljišta) predstavljaju presudne faktore, a ujedno i ključ buduće uspješne visoko intenzivne i rentabilne voćarske proizvodnje.

Cilj ovog diplomskog rada je objedinjenje više relevantnih stručnih izvora na istraživanu temu te pregled utjecaja niskih temperatura na izmrzavanje lijeske na području Baranje.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Lijeska – privredni značaj, porijeklo i rasprostranjenost

Lijeska je visoko vrijedna namirnica te se ubraja među najznačajnije energetske namirnice (Slika 1). U jezgri lješnjaka ima najviše ulja 52 - 77 %. Lijeskino ulje ima kiselinski broj 0,88 - 0,89, jodni broj od 89,3 - 94,4 i saponifikacijski broj od 179 - 180. Visoka tehnološka vrijednost lijeskina ulja je razlog zašto je ono jako cijenjeno u parafinskoj i farmaceutskoj industriji. Jezgra lješnjaka bogata je bjelančevinama 16,02 - 21,37 %. Prema podacima iz bivšeg SSSR-a njihove sorte imaju 12 - 18% bjelančevina. Neke sorte uzgajane u bivšoj Jugoslaviji sadrže postotak bjelančevina od 18 – 22 %. Ocjenjuje se i veliki udio nezasićenih aminokiselina – devet, najzastupljenija je arginin 2,59 %. Zastupljenost šećera u plodu lješnjaka varira od 2,4 do 6,00 %. Mineralne tvari su zastupljene oko 2,66 (najviše je soli kalija, zatim magnezija, kalcija i fosfora). Jezgra lješnjaka sadrži vitamine: C, B1 i E.



**Slika 1.** Nutritivna vrijednost u 50 g jezgre lješnjaka (izvor: <https://sp.depositphotos.com>)

Jezgra lješnjaka koristi se za jelo i kao sirovina za razne industrije. Jako je cijenjena u industriji čokolade i raznih krema, industriji sapuna, strojnog ulja, farmaceutskoj industriji i u parfumerijama gdje se koristi jezgra lješnjaka ali čak i neki produkti koji pri preradi otpadaju. Proizvodi se i specijalna boja koja se upotrebljava u slikarstvu, od drveta se proizvode razne vrste ugljena za različite namjene. Cvijet lijeske je prva pčelinja paša tamo

gdje temperatura omogućuje pčelinji let. Lijeska ima jako žiličast korijen, pa se koristi za povezivanje erozivnog zemljišta, odnosno kao antierozivna biološka mjera. Njenu proizvodnju moguće je maksimalno mehanizirati, što je velika prednost u odnosu na druge voćke. Velik joj je privredni značaj u međunarodnoj trgovini, za plasman plodova lješnjaka nema nikakvih ograničenja jer je proizvodnja deficitarna. Ovome treba dodati neznatne gubitke u masi plodova zbog kalibriranja. Plodovi su transportabilni i prikladni za manipuliranje. Lijeska u narodnom folklornom nasljeđu ima svoje značajno mjesto. Pripisivana mu je čudnovata moć, koristili su ih svećenici tako što su plodove spaljivali kako bih postali vidoviti, te se koristio u svatovima kako znak plodnosti, itd.

Lijeska (*Corylus avellana* L.), poznata i kao europska lijeska, vrlo je stara voćna vrsta. Nađeni su ostaci peludi ove biljke na osnovi kojih se procjenjuje da je postojala 8000 do 5500 godina prije nove ere. Jako je raširena, gotovo u čitavom svijetu, ali samo kao drvo. Za industrijske svrhe se uzgaja samo u četiri velika područja koja se nalaze u blizini i pod utjecajem velikih vodenih površina. Ova se područja odlikuju blagim zimama i svježim ljetima. Nije točno utvrđeno porijeklo lijeske. Evereinfoff (1963) ističe da je sadašnja *Corylus avellana* nastala od *Corylus Mac-Quarri* koja potječe sa Grenlanda. Smojlanin (1936) navodi dva centra za rod *Corylus*, jedan je Mala Azija, odakle potječu: *C. avellana*, *C. colurna*, a drugi je istočna Azija, gdje se nalazi u prirodnim skupinama *C. heterophyla*, *C. manschurica*, *C. colurna* i dr. Najviše sorti je nastalo od *C. avellana*. U kulturi se nalaze: *C. avellana*, *C. colurna*, *C. americana*, *C. californica* i *C. rostrata*. Nekoliko vrsta lijeske koje rastu u divljem stanju u centralnoj i istočnoj Aziji nisu ubrojene u kulturu. Lijeska je uglavnom rasprostranjena u umjereno kontinentalnoj zoni i sredozemnoj klimi. Najviše lijeske je na prostoru Male Azije, južne Europe i Sjeverne Amerike, odnosno na dijelu Crnog i Sredozemnog mora, kao i Tihog oceana. Lijeska se nalazi i u istočnoj i zapadnoj Europi, ali je njezino uzgajanje ograničeno (Slika 2.).

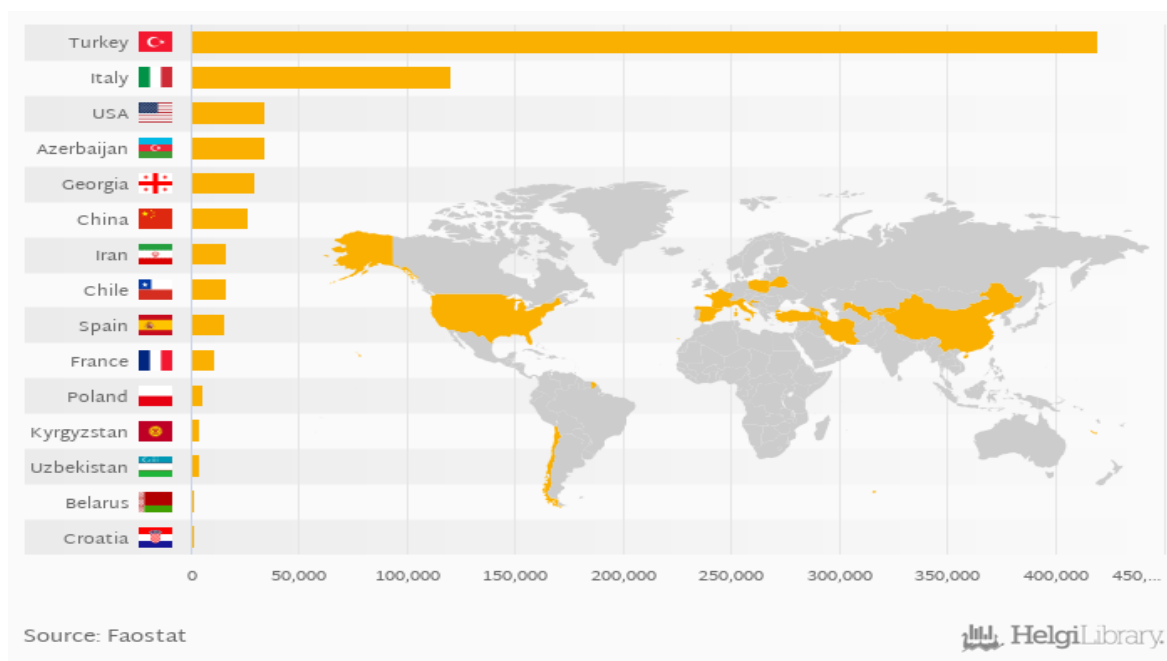


**Slika 2.** Distribucija lijeske u svijetu (Izvor: [www.wilde-planten.nl](http://www.wilde-planten.nl), 2015)



## 2.2. Proizvodnja ljeske u RH i svijetu

Najveću proizvodnju ostvaruje Turska sa 71% svjetske proizvodnje, Italija sa 13 %, Španjolska sa 3 % i SAD s 5 % (Slika 3.). U bivšoj Jugoslaviji se osamdesetih godina prošlog stoljeće javlja interes za uzgajanjem ljeske. Podignuto je nekoliko većih plantaža vegetativno proizvedenih sadnica (G.Milanovac, Poreč, Umag, Peći i dr).



**Slika 3.** Top zemlje u proizvodnji ljeske (Izvor: FAOSTAT)

Najveći svjetski proizvođači lješnjaka (Slika 4.) su Turska (proizvodnja u ljusci 2020 godini, 865,000 tona), Italija (75,000 tona) i SAD (42,500 tona). Iako se lješnjak proizvodi i u drugim zemljama svijeta, one nemaju značajan doprinos u svjetskoj trgovini lješnjacima. Turska je prvi svjetski proizvođač i izvoznik lješnjaka, čak 70 posto svjetske proizvodnje lješnjaka bude proizvedeno u Turskoj, a u izvozu lješnjaka sudjeluje 9 sa značajnih 82 posto. Italija je najveći Europski proizvođač lješnjaka, pokriva 20 posto svjetske proizvodnje lješnjaka i 15 posto sudjeluje u izvozu.

Svjetska proizvodnja lješnjaka u neprestanom je porastu. Iz toga možemo zaključiti da je i svjetska potrošnja lješnjaka u porastu. Među zemljama proizvođačima, potrošnja lješnjaka po osobi je najviša u Italiji (0,520 kg zrna po osobi). U svijetu najveća potrošnja lješnjaka po osobi je u Švicarskoj (2.096 kg zrna po osobi). Nakon Švicarske slijede Austrija, Belgija, Njemačka i Luksemburg.

## ESTIMATED WORLD HAZELNUT PRODUCTION

In-shell Basis · Metric Tons

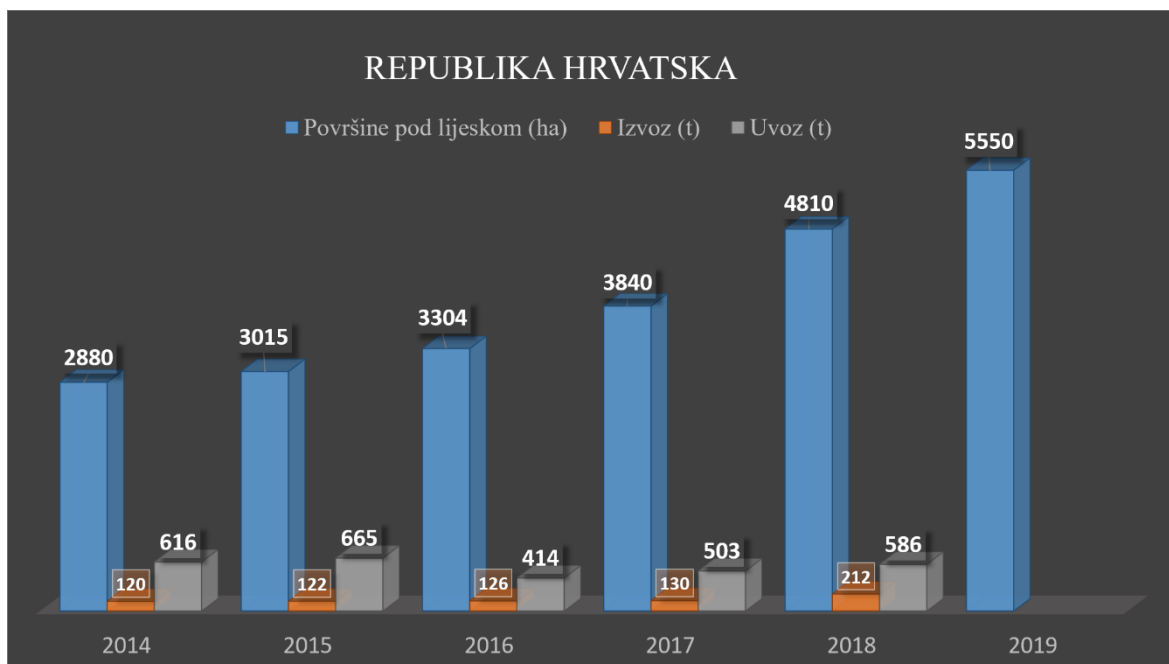
COUNTRY	2019/2020				2020/2021			
	BEG. STOCK	CROP	TOTAL SUPPLY	ENDING STOCK	BEG. STOCK	CROP	TOTAL SUPPLY	ENDING STOCK
TURKEY	45,000	820,000	865,000	90,000	90,000	640,000	730,000	95,000
ITALY	10,000	65,000	75,000	5,000	5,000	160,000	165,000	10,000
USA	3,000	39,500	42,500	3,800	3,800	56,600	60,400	2,000
AZE RBAJAN	5,000	42,000	47,000	2,000	2,000	50,000	52,000	3,000
CHILE	0	40,000	40,000	0	0	46,000	46,000	0
GEORGIA	3,000	38,000	41,000	1,000	1,000	50,000	51,000	1,000
IRAN	100	25,000	25,100	200	200	20,000	20,200	500
CHINA	100	12,000	12,100	300	300	25,000	25,300	0
FRANCE	0	10,500	10,500	500	500	7,500	8,000	0
SPAIN	600	12,400	13,000	600	600	4,500	5,100	0
OTHERS	0	27,000	27,000	0	0	30,000	30,000	0
<b>WORLD TOTAL</b>	<b>66,800</b>	<b>1,131,400</b>	<b>1,198,200</b>	<b>103,400</b>	<b>103,400</b>	<b>1,089,600</b>	<b>1,193,000</b>	<b>111,500</b>
<b>WORLD CONSUMPTION (T. Supply - End. Stock)</b>				<b>1,094,800</b>	<b>1,081,500</b>			

Kemel Basis · Metric Tons

COUNTRY	2019/2020				2020/2021			
	BEG. STOCK	CROP	TOTAL SUPPLY	ENDING STOCK	BEG. STOCK	CROP	TOTAL SUPPLY	ENDING STOCK
TURKEY	22,500	410,000	432,500	45,000	45,000	320,000	365,000	47,500
ITALY	4,900	30,600	35,500	2,350	2,350	75,200	77,550	4,700
USA	1,200	15,725	16,925	1,520	1,520	22,600	24,120	800
AZE RBAJAN	2,050	16,800	18,850	800	800	21,000	21,800	1,250
CHILE	0	17,600	17,600	0	0	20,200	20,200	0
GEORGIA	1,000	13,200	14,200	350	350	17,500	17,850	0
IRAN	46	11,500	11,546	92	92	9,000	9,092	225
CHINA	38	4,500	4,538	115	115	8,000	8,115	0
FRANCE	0	4,200	4,200	200	200	3,000	3,200	0
SPAIN	280	5,800	6,080	280	280	2,100	2,380	0
OTHERS	0	10,000	10,000	0	0	13,500	13,500	0
<b>WORLD TOTAL</b>	<b>32,014</b>	<b>539,925</b>	<b>571,939</b>	<b>50,707</b>	<b>50,707</b>	<b>512,100</b>	<b>562,807</b>	<b>54,475</b>

**Slika 4.** Proizvodnja lješnjaka u 2019/2020 i 2020/2021 (Izvor: <https://www.nutfruit.org>)

Posljednjih se godina potencijalni „voćari“ uz pomoć politike poticaja, odnosno sredstava iz EU fondova i Programa ruralnog razvoja RH sve više opredjeljuju za lijesku (*Corylus avellana* L.). Činjenica leži i u tome kako je upravo lijeska voćna vrsta koja ima najveći zabilježeni rast količine deklariranog sadnog materijala iz domaće proizvodnje i uvoza (Vujević i sur., 2016.). U RH 2016. godine bilo je oko 3000 ha pod nasadom lijeske (Skenderović, 2016.). Isti autor navodi kako je 2016. godine na području Osječko-baranjske županija evidentirano 473,68 ha (Baranja, 58,95 ha). Prema novijim podacima Ministarstva poljoprivrede, ARKOD 2019. godine lijeska je postala jedna od strateških kultura RH s ukupnom proizvodnom površinom preko 5550 ha (Slika 5) a trend povećanja površina nastavljen je i u 2020/2021. godini.



**Slika 5.** Površine pod lijeskom, izvoz i uvoz (Izvor: <https://www.aprrr.hr/>)

U prvih šest mjeseci 2019. lješnjaka je uvezeno u vrijednosti od 1,6 milijuna eura u količini od 309 tona. Lješnjaci se najviše uvoze iz Turske (64 %) i Italije (26 %). Lješnjake izvozimo u Sloveniju (38 %) i u Italiju (26 %).

Jedna od najvećih plantaža lješnjaka u Europi (510 hektara) PP Orahovica nalazi se u Hrvatskoj. Proizvede do 150.000 sadnica lijeske (kultivari: istarski duguljasti i rimski). Suraduju s više od 200 kooperanata, odnosno OPG-ova. Godišnja proizvodnja oko 500 tona lješnjaka. Otkupna cijena lješnjaka 16 kuna po kilogramu.

### 2.3. Rast i razvoj lijeske – morfološke karakteristike i fiziologija

Kod lijeske se po načinu postanka, razlikuju dva korijena: vegetativni i generativni. Generativni korijen značajan je za proizvodnju podloga od medvjede lijeske (*C.colurna*). U praksi se još prakticira proizvodnja sadnica lijeske na neki od vegetativnih načina razmnožavanja. Sve su one na vegetativnom korijenu. Masa korijena vegetativno razmnožene lijeske je na površini koja ne prelazi površinu projekcije krošnje odnosno, 7 % mase korijena može se naći izvan projekcije krošnje. Korijen je vrlo razgranat i u tome je velika sposobnost da maksimalno koristi vodu iz zemlje, odnosno dobro podnosi sušu. Osnovna masa korijena je na dubini od 40 – 1

m horizontalno od debla. U biološkom smislu lijeska vegetativno razmnožena na vlastitom korijenu ima sposobnost formiranja mase izdanaka, a supresija je moguća mehanički ili kemijskim putem (Bošnjak i sur., 2013.). Ovo svojstvo u suvremenoj proizvodnji lješnjaka poskupljuje proizvodnju, pa se napušta proizvodnja sadnica vegetativnim putem. Sadnice se proizvode cijepljenjem na divlju lijesku (medvjeđu lijesku, *C.colurna*) koja ne daje izdanke tako intenzivno.



**Slika 6.** Cijepljena lijeska na *Corylus colurna*

(Izvor:<https://www.semanticscholar.org>)

U prirodi lijeska formira grm sa malim izuzetkom kod nekih vrsta *C.cohirna*. U grmu su grane nejednake starosti, pa i njihova boja kore se razlikuje npr. kod mlađih grana (dvije godine) kora je siva, pokrivena dlačicama, a kod starijih grana je kora glatka i zatvorenije boje.

Lišće je široko, obrnuto jajoliko, na vrhu špicasto, po periferiji nepravilno nazubljeno. Na površini je glatko, a s naličja dlakav.

U krošnji se nalaze grančice koje nose muške i ženske cvjetove. Cvjetovi su odvojeni. Muški cvjetovi se nalaze poredani na vretena u obliku resa, a nastaju na granama iz prethodne godine (može ih biti do 260). Ovako poredani muški cvjetovi nazivaju se rese. Resa je prosječno dugačka oko 5 cm, na njoj je 130 - 260 cvjetova. Resa se počinje formirati krajem lipnja do polovine srpnja. U kontinentalnom dijelu u zimski period ulaze potpuno formirane, a faza cvjetanja moguća je od polovine prosinca i traje više tjedana.



Ženski cvjetovi su grupirani u cvatima sa 2 do 10-12-16 i više cvjetova. Ženski cvijet ima dvogradnu plodnicu u osnovi povezanu, koja završava tučkom crvene boje za lako prihvaćanje peludi, karakterističnog je izgleda kao „brada“ (Slika 7.). Moguća je homogamija i dihogamija te se događa proteroginija kada prvo cvjetaju ženski cvjetovi (kod homogamije) i protandrija prvo cvjetaju muški cvjetovi (kod dihogamije). Iako faza cvjetanja nastaje vrlo rano (od prosinca do veljače i ožujka), do oplodnje dolazi tek u vrijeme kada temperatura poraste, prosječno oko 9 °C. To je vrlo često i do 6 mjeseci poslije cvjetanja. U fazi cvjetanja ženski cvijet nema plodnicu. Plodnica se formira poslije nanošenja peludi na njušku tučka.



**Slika 7.** Ženski (a) i muški (b) cvjetovi lijeske  
(Izvor: <https://nhgardensolutions.wordpress.com>)

## **2.4. Klimatski i okolišni čimbenici u uzgoju lijeske**

### **2.4.1. Temperatura**

U odnosu na druge lupinaste vrste voćaka, lijeska ima neke specifičnosti. Cvjetove formira na prošlogodišnjim grančicama i oni su odvojeni – posebno muški i posebno

ženski. Faza cvjetanja počinje vrlo rano, u prosincu, a oplodnja nastaje 2 - 6 mjeseci nakon oprašivanja. Izgradnja cvjetnih elemenata nije kao kod drugih voćaka jer plodnica nije formirana kada se događa oprašivanje, nego nastaje znatno kasnije. Rastom temperature intenzivira se rast plodnice. Biološka je karakteristika dihogamija, iako je moguća i homogamija. Pri ocijeni kritičnih i apsolutnih minimalnih temperatura treba uzeti okolnosti: kada nastupaju jača zahlađenja, koliko dugo traju niske temperature i kada se pojavljuju. Velik broj sorti lijeske podnosi kraće vrijeme temperature od -25 pa čak i -30 °C. U našim uvjetima sorte lijeske izmrzavaju na temperaturi od -20 °C do -25 °C. Otpornost na niske temperature uvjetovana je čitavim nizom faktora pa je praktično nemoguće točno odrediti kritični prag niskih temperatura. Na niske temperature posebno su osjetljivi cvjetovi i postoje razlike u osjetljivosti između muških i ženskih cvjetova. Prema Miljkoviću (1991.), cvjetovi lijeske podnose temperaturu do -14 °C, a neke sorte i -18 °C. Temperature između -9 i -11 °C negativno djeluju na cvjetanje, oprašivanje i oplodnju. Fazi punog cvjetanja muških cvjetova temperatura od -5 do -6 °C znatno smanjuje prinos. Formirani muški cvjetovi u zimskom mirovanju izdrže niske temperature između -22 i -24 °C, a ako se u vrijeme cvjetanja resa temperatura spusti ispod -14 °C, nastaju velika oštećenja. Pelud može izdržati -9 °C, ali se na -4 °C obustavlja njegovo klijanje.

Mladice, mladi pupovi i korijen se smrzavaju na temperaturi od -5 °C. Ženski cvjetova su u trenutku cvjetanja otporniji do muških. Utvrđeno je da se smrzavaju pri temperaturi od -13 °C do -15 °C. Muški su cvjetovi u vrijeme punog cvjetanja vrlo osjetljivi na niske temperature i povrede nastaju na -7 do -8 °C i to već nakon nekoliko sati (Miljković 1991.)

Mnogi autori navode da je za pravilno cvjetanje resa potrebno tijekom zimskog mirovanja 350-600 sati, a za ženske cvjetove 600-800 sati s temperaturom od 7 °C. Zato lijeska daje najbolje proizvodne rezultate u umjereno toplim i mediteranskim područjima.

Cvjetanje lijeske kasni ako su temperature ispod 9 °C, a ako su iznad 9 °C cvjetanje se ubrzava. Ako je temperatura u vrijeme cvjetanja 4 do 9 °C, prevladava proteroginija, tj. prvo cvjetaju ženski cvjetovi, a ako je temperatura iznad 9 °C, javlja se proterandrija, tj. prije cvjetaju muški cvjetovi. Ako su 5-7 dana prije oplodnje srednje dnevne temperature

ispod 18 °C dolazi do jačeg opadanja zametnutih plodova. Najpovoljnije temperature u doba oplodnje kreću se iznad 22 °C.

Zemlje najveći proizvođači plodova lijeske imaju klimatske uvijete u kojima nema mnogo niskih temperatura. Povoljnim uvjetima za uzgoj lijeske ističu se Turska, Španjolska, Italija i Kalifornija.

#### ***2.4.2 Svjetlost***

Lijeska je heliofit i u uvjetima zasjene slabo rađa i formira mali broj cvjetnih pupova slabe kvalitete, a poznato je da se cvjetni pupovi formiraju na periferiji krošnje. S obzirom na to, intenzivne nasade lijeske je potrebno podizati na sunčanim položajima. U našoj zemlji ima dovoljno svjetlosti, samo je potrebo uskladiti gustoću nasada i uzgojni oblik ovisno o sortimentu. Kod nedovoljno osvijetljenih nasada lijeske kod kojih postoji zasjenjenost, lišće ostaje sitnije i tanje, sa svijetlim nijansama zelene boje, a plodovi su sitniji. O tome treba voditi računa prilikom podizanja nasada lijeske, izbor sustava uzgoja i oblika krošnje, gustoće sadnje, pravca redova, načina održavanja tla i rezidbi stabala.

#### ***2.4.3. Voda***

Voda je vrlo važan klimatski čimbenik bez kojeg se ne može zamisliti rad i rodnost lijeske. Njena uloga u životu lijeske je mnogostruka. Služi kao prolazna supstanca u sintezi ugljikohidrata, kao otapalo tvari u njihovom prelaženju iz stanice u stanicu, kao tvar koja omogućuje turgor i stanicama regulira temperaturu tkiva transpiracijom. Zato se nedostatak ili višak vode u tlu i zraku nepovoljno odražava na rast i rodnost lijeske. Kada je nedostatak vode u tlu, rast mladica je slabiji, oplodnja i zametanje plodova su slabiji, usporen je rast plodova koji prijevremeno otpadaju, slabije se formiraju i diferenciraju cvjetni pupovi. Ako je suša tijekom ljeta (naročito u lipnju), plodovi su sitni i nizak je randman jezgre (omjer ljuske i jezgre). Nedostatak vlage u tlu izaziva slab rast vegetativnih i reproduktivnih organa, voćka kržlja i neotporna je na uzročnike bolesti i štetnike i prije strada od zimskih mrazeva.

Prekomjerna količina vode u tlu je vrlo nepovoljna jer otežava dotok zraka do korijena, a time i njegovo disanje pa se javlja asfiksija (gušenje) korijena i njegovo propadanje.

Nasuprot stajaćim vodama, voda koja protječe bogata je kisikom i takvi krajevi su vrlo pogodni za uzgoj lijeske.

Optimalna vlažnost zraka za stvaranje organskih tvari (fotosintezu) je oko 60 - 70 %, a ako je manja od 20 %, fotosinteza prestaje. Smanjena relativna vlažnost zraka povećava transpiraciju. Ako je vlažnost smanjena u vrijeme cvjetanja, oni se isušuju i time se otežava i izostaje oplodnja, te smanjuje rodnost. Kod povećane RV zraka i neprovjetranjem dolazi do gljivičnih oboljenja. Prema podacima iz najboljeg i najvećeg proizvodnog središta lijeske (Trabzon, Turska), srednja godišnja temperatura je 17 °C, a količina padalina 874 mm. U Istri (Vrsar) srednja godišnja temperatura je 14,7 °C, a količina padalina 783 mm. U okolici Sarajeva je 9,1 °C i 1000 mm padalina. Prema nekim podacima, za naše klimatske i pedološke uvijete optimalna količina padalina za lijesku tijekom godine bih se trebala kretati između 700 i 800 mm, pod uvjetom da je pravilno raspoređena.

Lijeska ima veće potrebe za vodom u fazi intenzivnog rasta mladica i plodova, a to se događa u svibnju i lipnju kada se kod nas javlja najviše padalina. Početkom rujna do sredine listopada, kada je berba plodova lijeske, padaline su štetne. Smatra se da je za lijesku povoljna lokacija sa hidrotermičkim koeficijentom od oko 1,25.

U posljednje vrijeme podižu se nasadi lijeske koja se navodnjavaju, što se ranije nije prakticiralo. Ovo je slučaj u područjima gdje nema dovoljno padalina i gdje je tlo oskudno s vodom. Neophodno je da se omoguće 2-3 zalijevanja tijekom vegetacije, a to daje visok prinos, posebno kod nekih sorti lijeske koje se uzgajaju u Ukrajini, Kaliforniji i dijelovima Bugarske. Samo jedno zalijevanje u Bugarskoj dalo je prinos 10-15 kg/stablo.

#### **2.4.4. Orografija**

Od svih drvenastih voćaka lijeska ima najšire područje raširenosti te uspijeva i na preko 1500 m nadmorske visine (Miljković, 1991.). Komercijalni uzgoj lijeske preporuča se (ovisno o geografskoj širini) na nadmorskoj visini između 200 i 500 m. U uvjetima umjereno kontinentalne klime lijesku bi trebalo uzgajati najviše od 600 m NV, a na južnim (toplijim) područjima do 800 m gdje daje dobre prinose. Preporučljivo je da se ne uzgaja ispod 20 m NV (uz morsku obalu) jer na list i druge organe štetno djeluje morski zrak.



U toplijim krajevima najbolja ekspozicija za lijesku su sjeverne, sjeveroistočne i sjeverozapadne, a u hladnijim područjima sjeveroistočne, sjeverozapadne i zapadne.

#### **2.4.5. Tlo / zemljište**

Lijeska najbolje uspijeva na dubokim, dobro dreniranim, pjeskovito-ilovastim i ilovastim tlima uniformnog profila. Za lijesku su prikladna umjereno vodopropusna pjeskovito-glinasta tla, dok su pjeskovita i skeletnoidna, kao i teža glinena, manje povoljna (Miljković, 1991.). Stabla lijeske relativno plitko rasprostiru korijenove mreže, pa im se glavina korijena prostire do dubine od oko 40 cm. Zbog toga je važno da do te dubine tlo bude dobro strukturirano, bogato humusom i biogenim elementima (Miljković, 1991.). Zahtjeva vapnenasta tla zbog formiranja plodova. Na siromašnim, kamenitim i suhim tlima ne postižu se dobri rezultati, nema vegetativnog rasta ni formiranja reproduktivnih organa. Lijeska najbolje uspijeva na tlima neutralne do slabo kisele reakcije uz pH od 5,0 do 7,5. Ima podataka prema kojima korijen lijeske lakše usvaja hranjiva iz tla uz pH 6,8 do 7,3 ili uz pH od 6,0 do 6,7. No lijeska dobro raste i na tlima slabo kisele reakcije (pH 4,6 do 5,5) ili tlima slabo alkalične reakcije (pH od 7,4 do 7,8), Na tlima prikladne reakcije uz veći sadržaj humusa i povoljnu vlažnost na korijenju lijeske razvija se ektotrofna mikoriza.

Lijeska ne uspijeva dobro na jače karbonatnim i alkalnim tlima uz pH iznad 8,0 jer na takvim tlima zbog poremetnje u ishrani željezom podliježe oboljenju ferokloroze ili žutice. Za lijesku nisu prikladna tla kojima stagnira površinska voda ili je visoka razina podzemne vode (Miljković, 1991.).

Lijeska ne podnosi močvarna tla. Dobro uspijeva i na pepeljastom tlu. Tlo za lijesku treba omogućiti ravnomjerno razvijanje korijena u širinu i dubinu. Za obilnije prinose i rentabilnu proizvodnju najpogodnija su duboka, plodna tla s optimalnim vodnim i zračnim režimom, kao što su različiti tipovi černozema, aluvija i gajnjača (Šoškić, 2006.). Prema Bulatoviću (1985.), tlo za komercijalni uzgoj lijeske treba sadržavati 15-20 % gline, 15-20 % koloida, 20-30 % sitnog pijeska i 30-50 % krupnog pijeska. Korać (2000.) navodi da je za rast i razvoj lijeske dovoljno plodno tlo koje sadrži preko 3 % humusa, 250-300 ppm lako usvojivog kalija i 120-140 ppm lako usvojivog fosfora.

Čmelik (2009.) u sklopu regionalizacije voćarske proizvodnje RH iznose prostorni prikaz i procjenu sadašnje pogodnosti zemljišta za pojedine voćne vrste (15 voćnih vrsta) među

kojima je i lijeska. Pojedine sistematske jedinice svrstane su u redove, klase i potklase. Redovi određuju pogodnost (P) i nepogodnost (N) zemljišta dok klase određuju stupanj pogodnosti pri čemu su P-1 pogodna zemljišta, P-2 umjereno pogodna, P-3 ograničeno pogodna, N-1 privremeno nepogodna tla i N-2 trajno nepogodna zemljišta za korištenje u voćarstvu. Rezultati te procjene za voćnu kulturu lijeska prikazani su u tablici 6. i 7., te na slici 8 (karta u mjerilu 1:300.000).

**Tablica 1.** Površine klasa zemljišta za uzgoj lijeske po voć. regijama RH (Izvor: Čmelik, 2009.)

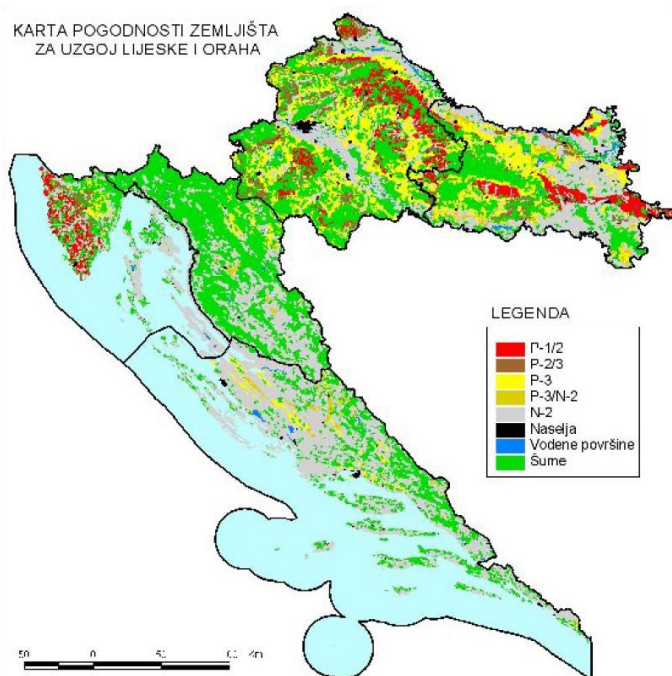
<b>Klasa pogodnosti</b>	<b>Istočna panonska agroekološka voćarska regija</b>	<b>Zapadna panonska agroekološka voćarska regija</b>	<b>Gorska agroekološka voćarska regija</b>	<b>Primorska agroekološka voćarska regija</b>	<b>Dalmatinska agroekološka voćarska regija</b>
<b>P-1/2</b>	120069,6	127889,8		58584,6	
<b>P-2/3</b>	26443,3	90702,8		17182,2	
<b>P-3</b>	185045,4	324524,6	15718,1	11624,2	38369,7
<b>P-3/N-2</b>	52469,8		10204,0		21968,4
<b>N-2</b>	414295,5	304257,0	248151,5	184831,8	706930,1

**Tablica 2.** Površina klasa pogodnosti (P-1+P-2+P-3) zemljišta za lijesku (Izvor: Čmelik, 2009.)

<i>Površina (ha)</i>	<i>Lijeska</i>
<i>Kontinent</i>	953.067,4
<i>Mediteran</i>	147.729,1
<i>Ukupno</i>	1.100.796,5

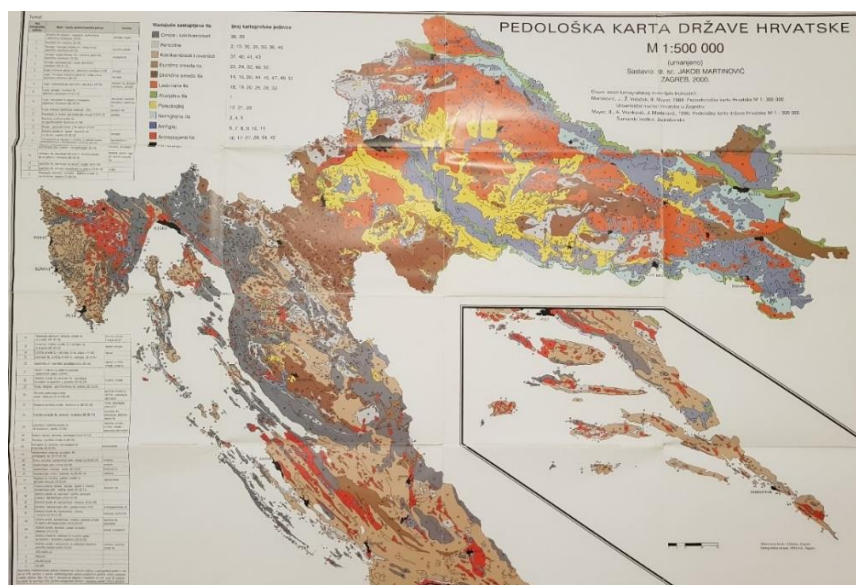
Iz tablica 1. i 1. te karte pogodnosti (Slika 8.) vidljivo je da za lijesku u kontinentalnom dijelu ima puno pogodnih površina. Najpogodnija zemljišta (P-1/2) nalaze su na području istočne panonske voćarske regije: položaji na i okolici Banovog brda (Baranja), Dalja i Erduta (obronci Fruške gore), Vukovara i Iloka, Vinkovaca, Đakova, Požege i Orahovice gdje je trenutno i najveći udio lijeske u proizvodnji RH. Zapadna panonska regija pokazuje područja oko Daruvara, Virovitice, Bjelovara, Koprivnice, Križevaca, Varaždina, Čakovca i Karlovca. Dio gorske i dalmatinske voćarske regije većinom su pod šumama ili nepogodni

za uzgoj lijeske, iako postoje pojedini položaji P-3 klase pogodnosti. Dio primorske voćarske regije vrlo je povoljan za uzgoj lijeske te zauzima trokut područja između Pazina, Umaga i Pule (Slika 8.).



**Slika 8.** Karta pogodnosti zemljišta za uzgoj lijeske (Izvor: Čmelik, 2009.)

Uspoređujući pedološku kartu RH (Martinović, 2000.) i kartu pogodnosti zemljišta za uzgoj lijeske (Čmelik, 2009.) uočava se da na navedenim geolokacijama kontinentalnog dijela prevladavaju lesivirana (pseudoglej, semiglej, podzol) i eutrična smeđa tla (sirozem, černozem), dok na mediteranskom dijelu prevladava kalcikambisol i crvenica.



**Slika 9.** Pedološka karta države Hrvatske (Izvor: Martinović, 2000.)

### 3. MATERIJALI I METODE

#### 3.1. Lokalitet

Područje Baranje smješteno je na krajnjem sjeveroistočnom području Republike Hrvatske. Omeđeno je rijekama Dravom na zapadu i Dunavom na istoku, te hrvatsko-mađarskom granicom na sjeveru i gradom Osijekom na jugu (Slika 10.). Zauzima površinu od 1.149 km<sup>2</sup> na kojoj je 2011. godine registriran 39.261 stanovnik (DZS, 2011.). Po svojim općim prirodno-geografskim obilježjima to je pravi panonski prostor, gdje se izdvajaju Bansko brdo s najvišom kotom 243 metra nadmorske visine (danas glavna vinogradarska zona) i močvarno područje utoka Drave u Dunav, Kopački rit (zaštićen u kategoriji parka prirode) koji predstavlja jedinstven rezervat u Europi. Izuzetna plodnost tla omogućila je na području Baranje razvoj poljoprivrede, te proizvodnje i prerade poljoprivrednih kultura. Svojom snagom u svakom slučaju izdvaja se Belje, najveći proizvođač hrane u Republici Hrvatskoj i među najvećim proizvođačima hrane u regiji.

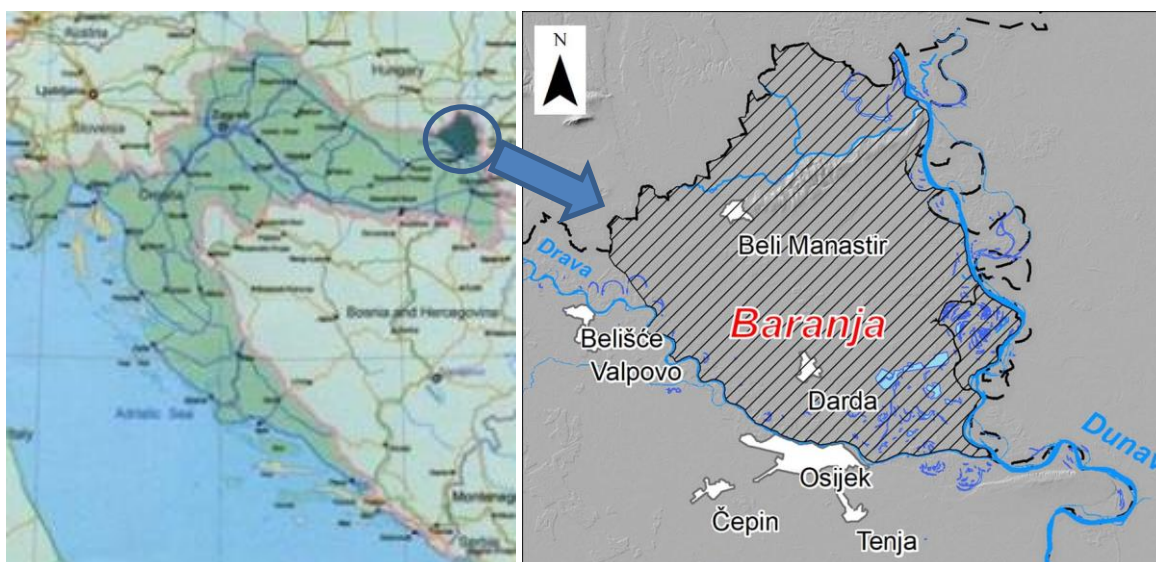
Ukupna površina područja Baranje iznosi 1.149 km<sup>2</sup> ili 114.870 ha. Područje Baranje podijeljeno je na 9 jedinica lokalne samouprave. To su Grad Beli Manastir, Općina Petlovac, Općina Jagodnjak, Općina Čeminac, Općina Darda, Općina Kneževi Vinogradi, Općina Draž, Općina Popovac i Općina Bilje.

Područje Baranje je krajnji sjeveroistočni dio makromorfološke regije Panonske nizine i predstavlja homogenu regionalnu jedinicu. Tokovi rijeke Drave na zapadu i Dunava na istoku čine područje Baranje prirodno-zemljopisnom cjelinom makroregije istočnohrvatske ravnice. Granica područja Baranje na sjeveru s Republikom Mađarskom je povučena kroz nizinski prostor bez ikakvih reljefnih ili hidrografskih prepreka.

U geološkom sastavu po svojim karakteristikama izdvaja se Banska kosa ili Bansko brdo s najvišom kotom 243 metra nadmorske visine, gdje se u vertikalnom i horizontalnom pogledu izmjenjuju na relativno malim udaljenostima različite vrste lesa i lesu sličnih sedimenata. Homogenost klime osnovna je klimatska karakteristika područja Baranje. Male visinske razlike u reljefu pritom igraju značajnu ulogu. Po svome zemljopisnom položaju područje Baranje je na pola puta između Sjevernog pola i ekvatora. Područje Baranje prostire se između 45° 32' 5" i 45° 55' 5" geografske širine, pa je to područje umjerenog pojasa s izraženim klimatskim diferencijacijama tijekom godine. Više od tisuću kilometara dijeli

područje Baranje od Atlantskog oceana i 350 kilometara od Sredozemnog mora, što je od odlučujućeg utjecaja da područje ima sve osobine s obilježjima umjerene kontinentalne klime.

Klimatska obilježja određena su relativno velikim godišnjim temperaturnim kolebanjima i rasporedom padalina. Na području Baranje padne godišnje prosječno 638 mm padalina, pa je po tome jedan od sušnijih predjela u Hrvatskoj. Česta su odstupanja od prosjeka, pa pojava suše ili viška padalina negativno utječe na prinose. Za poljoprivredu su značajne i snježne padaline. Snježni pokrivač u Baranji se ne zadržava dugo. Prosječno godišnje snijeg pada 20,5 dana. Otapanjem snijega u proljeće natapa se tlo i stvara sloj dubinske vlage na razini dubljoj od šest centimetara koja je važna za rast biljaka jer se korijen hrani i crpi vodu za vrijeme sušnih razdoblja. Toplinski uvjeti nekog kraja ovise o sunčevoj radijaciji. U prosjeku sunce u Baranji sja 1914 sati godišnje. Odstupanja su česta; u izrazito vlažnim godinama broj sunčanih sati se može spustiti ispod 1600, odnosno u suprotnom prelazi čak 2200 sati. Otvorenost Baranje prema sjeveru utječe da vjetrovi najčešće pušu iz sjevernog kvadranta, a manje iz južnog kvadranta. Tijekom ljeta prevladavaju sjeverozapadni i sjeverni vjetrovi koji donose vlažne atlantske zračne mase, što se posebno odnosi na razdoblje kasnog proljeća i početkom ljeta (Tri stoljeća Belja, 1986.). Na području Baranje jakih vjetrova (6 bofora) ima samo 3,6 dana tijekom godine. Najveću brzinu imaju sjeverni i sjeverozapadni vjetrovi.



**Slika 10.** Područje Baranje (Izvor: <http://issah.org/karta>)

### **3.2. Postavljanje istraživanja i provođenje ankete**

Za izradu ovog diplomskog rada bilo je potrebno temeljito prikupiti, istražiti i proučiti dostupnu literaturu vezanu za izmrzavanje generativnih organa lijeske. Dostupna literatura različitih autora usko vezana za ovu tematiku u Hrvatskoj je vrlo oskudna. Također analizirani su i strani stručni i znanstveni časopisi, te razne internetske stranice.

U istraživanju su korišteni i interni podatci Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek (FAZOS), Katedra za voćarstvo, vinogradarstvo i vinarstvo o stradavanju, odnosno izostanku uroda uslijed niskih temperatura zabilježenih u veljači 2012. godine na području Baranje (Istočna Hrvatska).

Na području Baranje u vrijeme prikupljanja podataka (rujan, 2012. godina) prema podacima HGK - županijske komore Osijek bilo je registrirano oko 70 ha pod lijeskom na 27 obiteljska poljoprivredna gospodarstva. Podaci o nastalim štetama (izostanak uroda) uslijed izmrzavanja prikupljeni su direktno na terenu putem ankete od strane proizvođača tijekom rujna iste godine, odnosno u vrijeme berbe. U istraživanju se odazvao 21 proizvođač lijeske.

### **3.3. Obrada i prikaz dobivenih podataka**

U diplomskom radu nakon prikupljanja, analiziranja i proučavanja dostupne literature vezane za izmrzavanje generativnih organa lijeske, opisno i tablično je iznesen pregled literaturnih navoda kritičnih i letalnih vrijednosti temperatura.

S obzirom na trenutnu Opću uredbu o zaštiti podataka (GDPR), odnosno uredbu (EU) 2016/679 Europske unije kojom se regulira zaštita podataka i privatnost osoba unutar Europske unije svi nazivi obiteljskih poljoprivrednih gospodarstava (OPG = fizička osoba) koji su bili obuhvaćeni u anketnom istraživanju prikazani su pod šiframa (OPG 1 – 21).

Štete izmrzavanja su prikazane stopom izostanka rodnošći od 0 (bez sete) do 100 % (totalna).

Obrada i prikaz dobivenih anketnih podataka obavljena je uz pomoć kompjutorskog programa Microsoft Excel i Quantum GIS (QGIS).

Pomoću Quantum GIS (QGIS) programa napravljen je prikaz potencijalnih lokacija na području Baranje (Istočna Hrvatska) i njene planine Banovo brdo.

## 4. REZULTATI

### 4.1. Pregled proizvođača i zastupljenost sortimenta lijeske na području Baranje

U istraživanju se odazvao 21 proizvođač lijeske od ukupno 27 proizvođača koji su bili aktivni 2012. godine na području Baranje. Kao što je vidljivo iz tablice 1. nasadi lijeske se nalaze na području grada Belog Manstira te naselja Branjin Vrh, Branjina, Kneževi Vinogradi, Karanac, Kamenac, Čeminac, Darda, Jagodnjak, Petlovac i Bilje. Prosječna starost svih obuhvaćenih nasada u istraživanju iznosila je između 6 i 7 godina eksploatacije.

**Tablica 3.** Tablica poljoprivrednih proizvođača lijeske na području Baranje 2012. godine

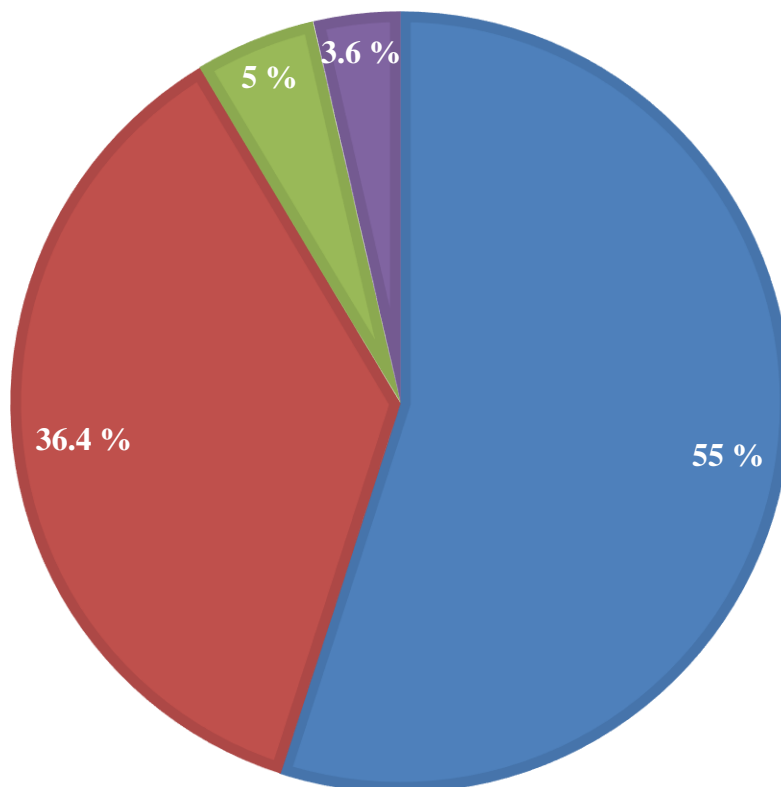
RB.	Gospodarstvo OPG	Položaj nasada	Veličina nasada	Starost nasada	Sortiment u nasadu
1.	OPG 1	Branjin Vrh	0,61 ha	4. god.	Istarski 80 % Rimski 20 %
2.	OPG 2	Branjin Vrh	0,75 ha 1,14 ha	7. god.	Rimski 80 % Istarski 20 %
3.	OPG 3	Branjin Vrh	0,51 ha	6. god.	Rimski 80 % Istarski 20 %
4.	OPG 4	Branjina	0,73 ha 1,21 ha	6. god. 4. god.	Istarski 80 % Rimski 20 %
5.	OPG 5	Branjina	3,54ha 2,19 ha 0,87 ha 0,4 ha	8. god. 5. god. 2. god. 2. god.	Istarski 90 % Rimski 10 %
6.	OPG 6	B. Manastir	1,39 ha	4. god.	Rimski 80 % Istarski 20 %
7.	OPG 7	K.Vinogradi	9,94 ha 5,53 ha 1,84 ha	10. god	Rimski 80 % Istarski 20 %
8.	OPG 8	K.Vinogradi	0,25 ha 0,72 ha	1. god. 5. god.	Istarski 50 % Rimski 50 %
9.	OPG 9	Karanac	0,93 ha	5. god.	Istarski 80 % Rimski 20 %
10.	OPG 10	Karanac	0,92 ha	7. god.	Istarski 80 % Rimski 20 %
11.	OPG 11	Kamenac	0,82 ha 1,52 ha	6. god. 5. god.	Rimski T.D.Gifoni Cosford
12.	OPG 12	Čeminac	1,13 ha	4. god.	Rimski 100 %
13.	OPG 13	Čeminac	0,94 ha	6. god.	Istarski 80 % Rimski 20 %
14.	OPG 14	Čeminac	0,57 ha	7. god.	Istarski 80 % Rimski 20 %
15.	OPG 15	Čeminac	1,04 ha 0,63 ha 0,93 ha 1,1 ha	4. god.. 7. god. 7. god. 4. god.	Istarski 90 % Rimski 5 % Lambert 5 %
16.	OPG 16	B.Manastir	3,18 ha	5. god.	Istarski 80 % Rimski 20 %



17.	OPG 17	Darda	6,06 ha 3,53 ha	7/8 god. 5. god.	Rimski 80 % Istarski 20 %
18.	OPG 18	Jagodnjak	-	5. god.	Rimski 80 % Istarski 20 %
19.	OPG 19	Petlovac	0,5 ha	4. god.	Rimski 80 % Istarski 20 %
20.	OPG 20	Osijek/Bilje	1,4 ha	8. god.	Rimski 80 % Istarski 20 %
21.	OPG 21	Osijek/Bilje	0,50ha	7. god.	Istarski 80 % Rimski 20 %

U nasadima lijeske tijekom prikupljanja podataka (2012. godina) bio je zastupljen sljedeći sortiment (Tablica 3 i Grafikon 1.): Istarski duguljasti (55 %) koji je kod većine proizvođača glavni kultivar u nasadu, zatim Rimski okrugli (36,4 %), Lambert (5 % kod jednog proizvođača), te u manjem obimu T.D. Giffoni i Cosford (1,5 ha – 3,6 %). Samo jedan proizvođač imao je cijepljene sadnice lijeske na medvjedoju lijeski (*Corylus colurna* L. - 730 stabala, OPG 11), a dva su proizvođača bila u ekološkom sustavu gospodarenja (ukupno na 9 ha, OPG 4 i OPG 5).

■ Istarski duguljasti ■ Rimski okrugli ■ Lambert ■ T.D. Giffoni i Cosford



**Grafikon 1.** Zastupljenost sortimenta lijeske na području Baranje tijekom 2012. godine.



#### 4.2. Rezultati meteoroloških mjerenja temperature u veljači 2012. godine - Brestovac

Dobiveni podatci s meteorološke postaje Brestovac iz veljače 2012. godine ukazuju na spuštanje temperature ispod ništice (0 °C) tijekom cijelog mjeseca. Preciznije, srednja dnevna temperatura zraka na visini od 2 metra bila je konstantno oko -10 °C, pa čak i oko -19 °C (8.2. do 11.2.2012.). Temperature su se spuštale čak do -26 °C. Ovako niske temperature nisu povoljne za generativne organe lijeske, a također i ostalo voće.

Veljača 2012. Brestovac

	max temp. 2m/°C	mini temp. 2m/°C	temp. 5cm iznad tla	temp. 2m			
				7h	14h	21h	sred.
1	-1,2	-8,9	-10,1	-7,7	-2,4	-7,7	-6,4
2	-4,4	-12,4	-12,9	-11,5	-5,4	-7,6	-8,0
3	-7,2	-11,5	-12,9	-11,4	-10,6	-9,8	-10,4
4	-7,6	-11,5	-10,1	-10,1	-8,8	-10,1	-9,8
5	-7,6	-13,5	-12,4	-12,2	-8,9	-11,9	-11,2
6	-10,4	-11,9	-11,8	-11,2	-10,7	-11,0	-11,0
7	-6,4	-11,5	-9,9	-9,8	-6,8	-11,0	-9,7
8	-6,6	-21,0	-16,9	-19,7	-8,9	-17,9	-16,1
9	-7,9	-26,0	-19,0	-24,1	-10,2	-16,4	-16,8
10	-6,8	-21,2	-17,9	-21,0	-8,2	-18,2	-16,4
11	-8,3	-18,5	-18,2	-13,6	-8,5	-9,4	-10,2
12	-6,4	-10,9	-6,6	-9,6	-6,8	-8,4	-8,3
13	-4,2	-8,9	-6,0	-8,8	-4,3	-7,1	-6,8
14	-0,8	-11,0	-10,4	-10,0	-2,2	-4,9	-5,5
15	3,6	-10,9	-11,9	-9,2	+2,8	+2,0	-0,6
16	2,6	-1,4	-3,9	+0,6	+1,8	+0,2	0,7
17	3,4	-4,9	-7,2	-2,2	2,9	1,2	0,8
18	6,4	1,5	1,2	3,2	7,1	2,3	3,7
19	4,2	-4,6	-4,2	-2,0	3,8	2,2	1,5
20	2,6	1,0	-0,8	1,6	2,0	1,9	1,8

**Slika 11.** Meteorološki podatci postaje Brestovac – Belje, Baranja za veljaču 2012. godine  
(Izvor: Meteorološka postaja Brestovac – Belje, 2012.)

#### 4.3. Štete uslijed izmrzavanja generativnih organa lijeske na području Baranje

Na osnovu dobivenih anketnih podataka (Tablica 4) zabilježene su velike štete do 100 % u svim nizinskim područjima uzgoja. Jedino je na višim kotama Banovog brda, te njegovim južnim ekspozicijama šteta bila umjerena (20 %) ili je potpuno izostala (0 %).

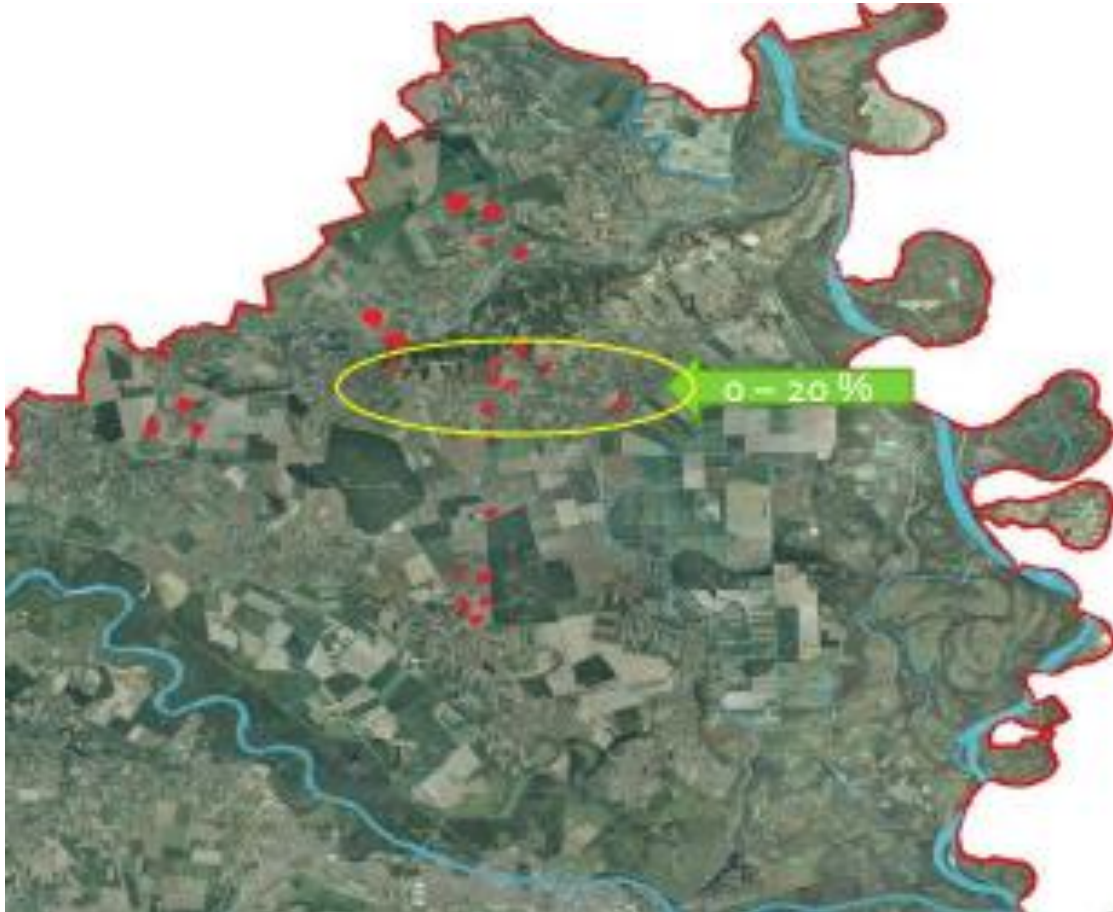
Kao što je vidljivo u tablici 4., nasadi koji se nalaze na području naselja Branjin Vrh (92 m nadmorske visine) pretrpjeli su totalne štete od 100 % (OPG 1 i 2), jedino je nasad OPG 3 koji se nalazi na sjevernoj strani i višoj koti baranjske planine u Branjinom Vrh u i Belom Manastiru (140 m nadmorske visine, OPG 6) bio bez štete (0 %). Također nizinski dijelovi grada Belog Manastira (OPG 16), odnosno nasadi blizu naselja Branjina (OPG 4 i 5), Petlovac (OPG 19), Čeminac (OPG 12, 13, 14 i 15), Darda (OPG 17), Jagodnjak (OPG 18), Osijek/Bilje (OPG 20 i 21) imali su velike štete koje su se kretale od 85 do 100 %.

Južni i jugoistočni položaji baranjske planine (Banovo brdo), odnosno područja oko naselja Kneževi Vinogradi (OPG 7 i 8) te Karanac i Kamenca (OPG 9, 10 i 11) koji se nalaze i na većoj nadmorskoj visini od ostalih navedenih naselja pretrpjeli su minimalne štete od 50 do 20 %, a na nekim pozicijama šteta je u potpunosti izostala (0 %)

**Tablica 4.** Štete – izostanak uroda na gospodarstvima u Baranji

RB.	Gospodarstvo OPG	Položaj nasada	Šteta
1.	OPG 1	Branjin Vrh	100 %
2.	OPG 2	Branjin Vrh	100 %
3.	OPG 3	Branjin Vrh	0 %
4.	OPG 4	Branjina	85 %
5.	OPG 5	Branjina	100 %
6.	OPG 6	B. Manastir	0 %
7.	OPG 7	K. Vinogradi	0 %
8.	OPG 8	K. Vinogradi	50 %
9.	OPG 9	Karanac	0 %
10.	OPG 10	Karanac	40 %
11.	OPG 11	Kamenac	20 %
12.	OPG 12	Čeminac	100 %
13.	OPG 13	Čeminac	95 %
14.	OPG 14	Čeminac	90 %
15.	OPG 15	Čeminac	100 %
16.	OPG 16	B. Manastir	100 %
17.	OPG 17	Darda	100 %
18.	OPG 18	Jagodnjak	100 %
19.	OPG 19	Petlovac	90 %
20.	OPG 20	Osijek/Bilje	100 %
21.	OPG 21	Osijek/Bilje	90 %

Na osnovu dobivenih podataka pomoću programskog paketa Quantum GIS (QGIS) napravljen je pregled potencijalno povoljnih i nepovoljnih lokacija na području Baranje (Istočna Hrvatska) i njene planine Banovo brdo (Slika 12.).



**Slika 12.** Pregled lokacija na području Baranje i njene planine Banovo brdo (Izvor: Bošnjak, 2012)

## 5. RASPRAVA

Lijeska cvate zimi (od prosinca do ožujka) u vrlo kritičnom periodu kada nastupaju i iznimno niske kritične temperature. Na niske temperature posebno su osjetljivi generativni organi, a postoje i razlike u osjetljivosti između muških i ženskih cvjetova (Šoškić, 2006). Prema Bergamini i Ramina (1968.) suma inaktivnih temperatura ( $< 7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) u zimskom periodu potrebnih za razvoj muških cvjetova lijeske iznosi 350 do 600 sati, ženskih od 600 do 800, vegetativnih pupova 1000 do 1300 sati. Cvatnja lijeske uslijedi kasnije, uz temperature niže od  $9\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dok je cvatnja ubrzana uz temperature više od  $9\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Kod lijeske prevladava dihogamija, odnosno pri temperaturi od  $4$  do  $9\text{ }^{\circ}\text{C}$  prevladava protoginija (prvo se otvaraju ženski cvjetovi, Slika 13.), a ako je viša od  $9\text{ }^{\circ}\text{C}$  tada se javlja protandrija (prvo se otvaraju muški cvjetovi).



**Slika 13.** Protoginija, Branjin Vrh 3.2.2016. (Izvor: Bošnjak, 2016)

Prema Miljkoviću (1991.), cvjetovi lijeske podnose temperature do  $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a neke sorte i  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . U fazi punog cvjetanja muških cvjetova temperatura od  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  znatno smanjuje prinos. Formirani muški cvjetovi u zimskom mirovanju izdrže niske temperature između  $-22$  i  $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a ako se u vrijeme cvjetanja resa temperatura spusti ispod  $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$ , nastaju velika oštećenja. Ženski cvjetovi su u trenutku cvjetanja otporniji od muških. Utvrđeno je da se smrzavaju pri temperaturi od  $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Muški su cvjetovi u vrijeme punog cvjetanja vrlo osjetljivi na niske temperature i povrede nastaju na  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$  i to već nakon nekoliko sati (Miljković, 1991.). Krpina i sur., (2004.) ističu kritične niske temperature zraka koje izazivaju smrzavanje: jednogodišnjih

izboja na  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , vegetativnih pupova na  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , neotvorenih muških cvatova na  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , neotvorenih ženskih cvatova na  $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ , otvorenih muških cvatova na  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , otvorenih ženskih cvatova na  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$  i pupova lišća u početku vegetacije na  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Tablica 3.).

Općenito se smatra da je za lijesku kritična apsolutna minimalna temperatura  $-26\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Miljković, 1991). U razdoblju dubokoga zimskog mirovanja, ako nastupi postupno zahlađenje, velik broj sorti lijeske podnosi kraće vrijeme temperature od  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , pa čak i  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Međutim, otpornost lijeske prema hladnoći uvjetovana je nizom čimbenika, pa je praktično nemoguće detaljno precizirati kritični prag temperature.

Prema Stritzke (1962.), ženski cvatovi pozebu kod  $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Šobek (1957.) je ustanovio da na slabo ishranjenim stablima ženski cvatovi pozebu na između  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  i  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dok muški izdrže do  $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Kako pokazuju istraživanja u Francuskoj (Germain i Leglise, 1973.), muške su inflorescence (cvatovi) u doba pune cvatnje vrlo osjetljive prema nižim temperaturama. Ozljede nastupaju već uz temperaturu od  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ , i to već za nekoliko sati. Ne rascvjetale inflorescence podnose puno niže temperature, čak od  $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ženski cvjetovi su u trenutku cvatnje otporniji od muških. Utvrđeno je da pozebu na između  $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$  i  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Među sortama su vrlo izražene razlike u osjetljivosti ženskih cvjetova prema pozebi. Prema istraživanjima Germain i Leglise (1973.) i vegetativne pupove mogu oštetiti temperature od  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , i to za mirovanja vegetacije. U sorte Tonda gentile delle Langhe vegetativni pupovi čak su osjetljiviji od ženskih cvatnih pupova.

Istraživanjima u Italiji (Romisondo, 1978.), ustanovljene su kritične temperature za muške inflorescence lijeske od  $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a u vrijeme potpune razvijenosti od  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , dok u momentu cvatnje podnose samo od  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Ženski cvatovi prije cvatnje podnose od  $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a u doba cvatnje od  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Poslije listanja mrazevi od  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  mogu jako oštetiti mlade izbojke i umanjiti urod lješnjaka. Prema Romisondo (1978.) muški cvjetovi, dok su zatvoreni, izdrže do  $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ , odnosno  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a kad su otvoreni svega  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  i u trenutku oslobađanja peludi samo  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a ženski cvjetovi prije cvjetanja izdrže  $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-16\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a u trenutku cvjetanja  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Tabličnim prikazom recentnih literaturnih navoda o kritičnim negativnim temperaturama dobili smo poklapanja kako dulja izloženost reproduktivnih organa lijeske (nekoliko dana) pri temperaturi oko  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  uzrokuje štete, odnosno odumiranje generativnih pupova u svim fazama što u konačnici rezultira izostankom urod (Tablica 5).

**Tablica 5.** Literaturni navodi za lijesku o kritičnim temperaturama u zimskom i proljetnom periodu

	Oštećenja u razdoblju dubokog zim. mirovanja	Cvjetovi u razd. dub. zim. mirov. podnose	Form. mušk. cvjetovi u zimsk. mirov. podnose	U fazi punog cvj. m. cvjet. znatno smanji prinos temp.	Muški cvj. u trenutku cvjetanja smrznu	Ženski cvj. u trenutku cvjetanja smrznu	Oštećenja u vrijeme cvjetanja resa	Negativno djeluju na cvjetanje, opraš. i oplod.	Klijanje peluda se zaustavlja	Kritične temp. za mladice, ml. plodove i korijen
<i>Šoškić, 2006.</i>	od -20°C do -25°C	od -14°C do -16°C	od -22°C do -24°C	od -5°C do -6°C	od -7°C do -8°C	od -13°C do -15°C	-14°C	od -9°C do -11°C	- 4°C	-5°C

	Jednogodišnji Izboji stradaju	Veg. pupovi stradaju	Neotvoreni muški cvatovi	Neotvoreni ženski cvatovi	Otvoreno muški cvatovi	Otvoreni ženski cvatovi	Pupovi lišća u početku veg.	Cjetanje kasni pri temp.	Cvjetanje ubrzava
<i>Krpina, 2004.</i>	-30°C	-25°C	-18°C	-16°C	od -7°C do -10°C	-8°C	od -3°C do -5°C	< 9°C	> 9°C

	Kritične apsolut. minim. temp.	Kritične temp. za cvatove	Ženski cvatovi stradaju	Slabo ishranj. stabla (ž.cvj.)	Muški cvjetovi u punoj cvat.	Neotvoreni muški cvatovi	Ženski cvj. u punoj cvatnji	Veg. pupovi u fazi mir. veg.	Protandrija Protoginija
<i>Miljković, 1991.</i>	-26°C								> 9°C < 9°C
<i>Strizke, 1962.</i>			-9°C						
<i>Šobek, 1957.</i>				od -2°C do -9°C					
<i>Germain i Leglise, 1973.</i>					od -7°C do -8°C	-18°C	od -13°C do -15°C	-15°C	

	Krit. temp. za zatv. muške inflorescence	Krit. temp. za potpuno razvijene m. infloresc.	Krit. temp. u fazi cvatnje, peludizacije	Krit. temp. za zatv. ženske inflorescence	Krit. temp. za otvorene ž. infloresc.	Mraz poslije listanja uništi mlade izbojke
<i>Rosimondo, 1978.</i>	od -16°C do -18°C	od -8°C do -10°C	od -5°C do -7°C	od -13°C do -16°C	od -7°C do -8°C	od -4°C do -6°C



Prema slici 14. srednje dnevne temperature tijekom veljače 2012. godine bile su najčešće negativne (kontinuitet 1. do 15. veljače). Temperature niže od  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  zabilježene su 8. veljače i trajale su u kontinuitetu do 12. veljače (96 sati) što je bilo dovoljno za nastanak štete i izmrzavanje generativnih organa lijeske.

Veljača 2012. Brestovac

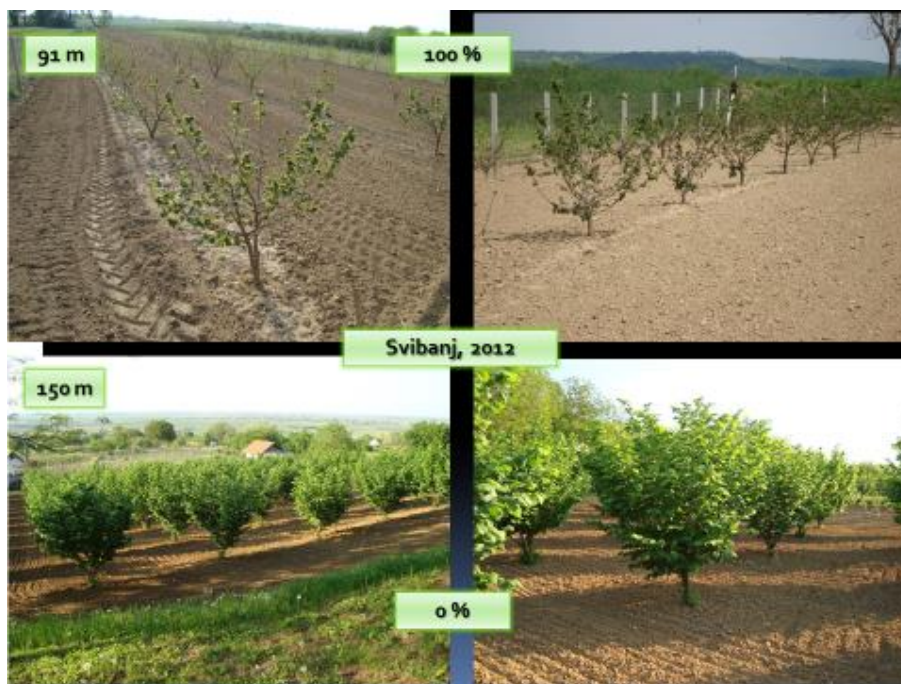
	max temp. 2m/ $^{\circ}\text{C}$	mini temp. 2m/ $^{\circ}\text{C}$	temp. 5cm iznad tla	temp. 2m			
				7h	14h	21h	sred.
1	-1,2	-8,9	-10,1	-7,7	-2,4	-7,7	-6,4
2	-4,4	-12,4	-12,9	-11,5	-5,4	-7,6	-8,0
3	-7,2	-11,5	-12,9	-11,4	-10,6	-9,8	-10,4
4	-7,6	-11,5	-10,1	-10,1	-8,8	-10,1	-9,8
5	-7,6	-13,5	-12,4	-12,2	-8,9	-11,9	-11,2
6	-10,4	-11,9	-11,8	-11,2	-10,7	-11,0	-11,0
7	-6,4	-11,5	-9,9	-9,8	-6,8	-11,0	-9,7
8	-6,6	-21,0	-16,9	-19,7	-8,9	-17,9	-16,1
9	-7,9	-26,0	-19,0	-24,1	-10,2	-16,4	-16,8
10	-6,8	-21,2	-17,9	-21,0	-8,2	-18,2	-16,4
11	-8,3	-18,5	-18,2	-13,6	-8,5	-9,4	-10,2
12	-6,4	-10,9	-6,6	-9,6	-6,8	-8,4	-8,3
13	-4,2	-8,9	-6,0	-8,8	-4,3	-7,1	-6,8
14	-0,8	-11,0	-10,4	-10,0	-2,2	-4,9	-5,5
15	3,6	-10,9	-11,9	-9,2	+2,8	+2,0	-0,6
16	2,6	-1,4	-3,9	+0,6	+1,8	+0,2	0,7
17	3,4	-4,9	-7,2	-2,2	2,9	1,2	0,8
18	6,4	1,5	1,2	3,2	7,1	2,3	3,7
19	4,2	-4,6	-4,2	-2,0	3,8	2,2	1,5
20	2,6	1,0	-0,8	1,6	2,0	1,9	1,8

**Slika 14.** Dinamika kretanja negativnih i kritičnih temperatura tijekom veljače 2012. (Izvor: Meteorološka postaja Brestovac - Belje, 2012.)

Niske temperature tijekom veljače također su utjecale i na intenzitet proliferacije, odnosno vegetacije u nizinskim predjelima. Uslijed stresne situacije biljke su značajno kasnile s razvojem vegetativne mase. Slika 15. prikazuje stanje vegetativne mase u nasada koji se nalazi na 91 metar nadmorske visine (OPG 1, šteta 100 %) i nasadu koji se nalazi na Baranjskoj planini na 120 metara nadmorske visine (OPG 2, bez štete 0 %) - područje Branjinog Vrh.

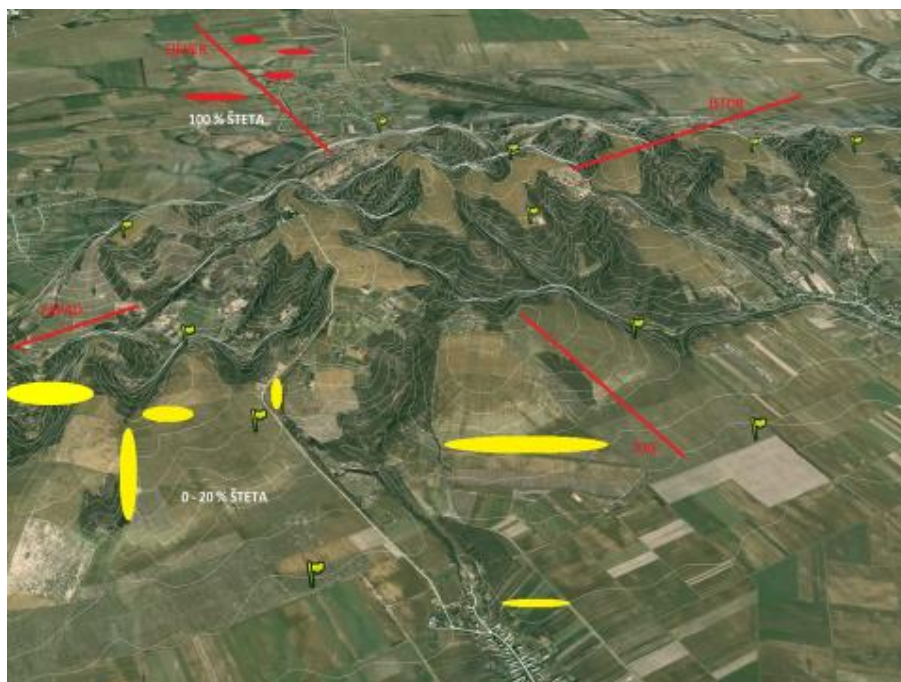
Rezultati ukazuju na veliku razliku između mikrolokaliteta koji su uvjetovani nadmorskom visinom i ekspozicijom. Navodi o povoljnim položajima  $> 140\text{ m NV}$ . uvelike su opravdani.

Dobre lokacije na području Baranje i njene planine poklapaju se s vinogradarskim područjima.



**Slika 15.** Razlike u vegetaciji - nadmorska visina i šteta, Branjin Vrh (Izvor: Bošnjak, 2012.)

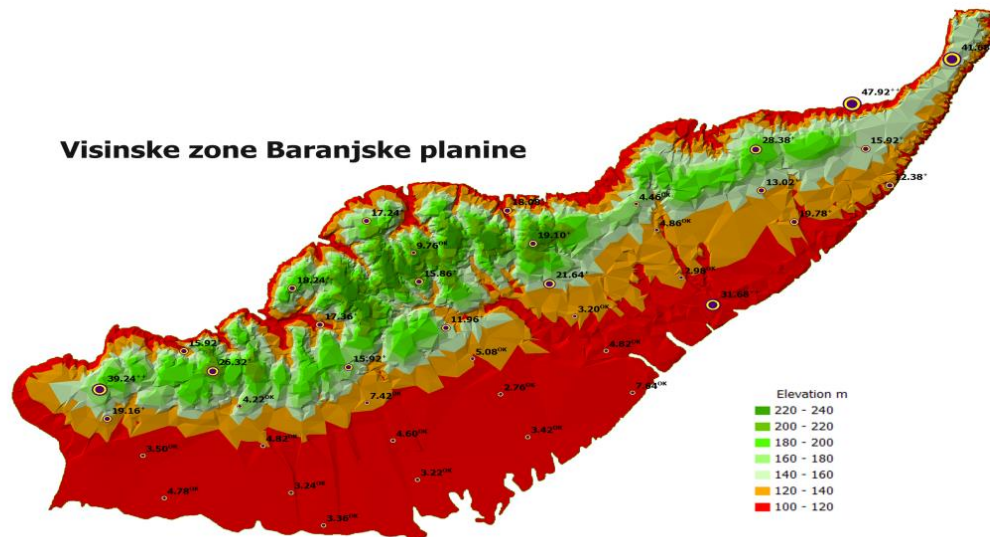
Južne i jugozapadne ekspozicije Baranjske planine iznad 120 m NV. predstavljaju u ovom slučaju najadekvatnije položaje za intenzivni uzgoj lijeske, a povećanjem NV smanjuju se štete (0 do 20%, slika 16.).



**Slika 16.** Pregled potencijalno povoljnih i nepovoljnih lokacija Baranjske planine, (Izvor Bošnjak, 2012.)



Sjeverne ekspozicije viših zona Baranjske planine (> 120 m NV.) također pokazuju svoj potencijal izostankom šteta (konverzija temperaturnih amplituda, prolongiranje kretanja vegetacije, slika 17.).



**Slika 17.** Visinske zone Baranjske planine (Izvor: <http://pedologija.com.hr>)

Prema dobivenim rezultatima na području Baranje (kontinentalna Hrvatska) pridržavati se preporučenih i provjerenih kombinacija sorata (Istarski duguljasti, Rimski okrugli) u slučaju podizanja novih nasada talijanskim selekcijama (Tonda gentile) posebnu pažnju posvetiti nadmorskoj visini.

Ukoliko je moguće birati južne i jugozapadne ekspozicije Baranjske planine iznad 120 m nadmorske visine.

## 6. ZAKLJUČAK

Posljednjih godina u RH izražen vrlo veliki interes novih potencijalnih proizvođača za lijeskom. Najčešći razlog takvog interesa leži u različitim mjerama i natjecajima EU fondova i Programa ruralnog razvoja RH.

U nedostatku temeljnog voćarskog znanja, odnosno savjeta struke dolazi do kardinalnih pogrešaka pri samom startu u zasnivanju nasada. Budući „voćari“ ne polažu dovoljno pažnje pri izboru potencijalno idealnih geolokacija, odnosno podižu ih na rizičnim mikrolokalitetima. Uslijed nedostatka slobodnih proizvodnih parcela proizvodnja se spušta na nepovoljne lokalitete (područja visoke podzemne i naplavne površinske vode, deponije i stacionari hladnog zraka, sušna područja, vrlo karbonatna tla, itd.).

Pravilan izbor geolokacije, odnosno zbirni utjecaj niza čimbenika mikrolokaliteta budućeg proizvodnog nasada (klima, ekspozicija, tip terena, nadmorska visina te svojstva samoga tla/zemljišta) predstavljaju presudne faktore, a ujedno i ključ buduće uspješne visoko intenzivne i rentabilne voćarske proizvodnje. Lijeska cvate zimi (od prosinca do ožujka) u vrlo kritičnom periodu kada nastupaju i iznimno niske kritične temperature.

U ovom diplomskom radu objedinjeno je više relevantnih stručnih izvora na istraživanu temu. Većina recentnih autora navodi kritičnu temperaturu od  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  pri kojoj nastaju oštećenja, odnosno izmrzavanja muških i ženskih inflorescenci. Temperature niže od  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  zabilježene su 8. veljače 2012. godine i trajale su u kontinuitetu do 12. veljače 2012. godine (96 sati) što je bilo dovoljno za nastanak štete i izmrzavanje generativnih organa lijeske.

Na osnovu dobivenih podataka zabilježene su velike štete do 100 % u svim nizinskim područjima uzgoja Baranje. Jedino je na višim kotama Baranjske planine, te njezinim južnim ekspozicijama šteta bila umjerena (20 %) ili je potpuno izostala (0 %). Dobre lokacije na području Baranje i njene planine poklapaju se s vinogradarskim područjima. Južne i jugozapadne ekspozicije Baranjske planine iznad 120 m NV. predstavljaju u ovom slučaju najadekvatnije položaje za intenzivni uzgoj lijeske, a povećanjem NV smanjuju se štete (0 do 20%).

Rezultati s obzirom na prikaz šteta koji se kretao od 0 do 100%, ukazuju da postoji velika razlika između mikrolokaliteta koji su uvjetovani nadmorskom visinom i ekspozicijom terena.

## 7. POPIS LITERATURE

Bergamini, A., Ramina, A. (1968): Contributo allo studio del fabbisogno in freddo del nocciolo (*Corylus avellana* L.). Atti Convegno Nazionale di Studi sul Nocciolo, Viterbo, pp. 445-459.

Bošnjak, D., Stanisavljević, A., Jukić, V., Puljko, M., Drenjančević, M., Štolfa, I. (2013): Utjecaj herbicidnih pripravaka na izdanke lijeske (*Corylus avellana* L.). Zbornik radova 48. hrvatskog i 8. međunarodnog simpozija agronoma. Dubrovnik, Republika Hrvatska, 17-22.02.2013. str. 826-830.

Bulatović, S. (1982): Voćarstvo, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.

Čmelik, Z. (2009.): Regionalizacija voćarske proizvodnje u Republici Hrvatskoj, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, Vijeće za istraživanja u poljoprivredi i seoskom području, Zagreb.

Državni zavod za statistiku-DZS: Popis stanovništva za 2011. godinu.

Evreinoff, V.A. (1963): Le Passé géologique des noisetiers. *J Agric Trop Bot App* 10(8-9):393–395.

Germain, E., Léglise, P. (1973): Description des principales variétés de noisetier actuellement cultivées en France. Brochure INVUFLEC.

Korać, M. (2000.): Leska, nakladnik: Technosoft, Novi Sad.

Krpina I. (2004): Voćarstvo. Nakladni zavod Globus, Zagreb.

Martinović, J. (2000.): Tla u Hrvatskoj (monografija). Zagreb, Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša.

Miljković, I. (1991): Suvremeno voćarstvo, Nakladni zavod Znanje, Zagreb.

Romisono, P., (1978): La fertilità nel nocciuolo. *Rivista di ortoflorofrutticoltura italiana* Vol. 62, No. 4, pp. 423-434.

Skenderović, Ruža (2016): Voćarstvo slavonije i baranje. Zbornik sažetaka 11. Znanstveno - stručno savjetovanje hrvatskih voćara s međunarodnim sudjelovanjem. Beli Manastir, Republika Hrvatska, 03-05.03.2016. Hrvatska voćarska zajednica, str. 11-11.

Stritzke, S., (1962): Untersuchungen über die befruchtungsbiologischen Verhältnisse bei Haselnuß-Sorten unter besonderer Berücksichtigung ökologischer Verhältnisse. Archiv für Gartenbau / Archives of Horticulture Vol. 10, No. 8, pp. 573-608.

Šobek, J., (1957): Líska a její pěstování. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 1. vyd.

Šoškić, M. (2006): Orah i lijeska. Agrohit, Neron d.o.o. Bjelovar, III. Izdanje.

Tri stoljeća Belja, Jugoslavenska akademija znanosti i umjetnosti, Osijek, 1986, str.2.

Vujević, P., Milinović, B., Jelačić, T., Halapija Kazija, D., Čiček, D., Biško, A. (2016): Uvođenje novih sorti lijeske u proizvodnju i značaj utvrđivanja autentičnosti. Zbornik sažetaka 11. Znanstveno - stručno savjetovanje hrvatskih voćara s međunarodnim sudjelovanjem. Beli Manastir, Republika Hrvatska, 03-05.03.2016. Hrvatska voćarska zajednica, str. 18-18.

### **Internetski izvori:**

<https://www.apprrr.hr>

<https://sp.depositphotos.com>

<https://www.wilde-planten.nl>

<http://www.fao.org/faostat/en>

<https://www.nutfruit.org>

<https://www.semanticscholar.org>

<https://nhgardensolutions.wordpress.com>

<http://issah.org/karta>

<http://pedologija.com.hr>

## 8. SAŽETAK

Revitalizacija lijeske kao predvodnice lupinastih voćnih vrsta posljednjih godina vrlo je izražena, odnosno bilježi se veliki trend u povećanju površina pod ovom kulturom. U nedostatku temeljnog voćarskog znanja i izostanku savjeta struke često dolazi do kardinalnih pogrešaka u startu. Trendovi ukazuju kako budući proizvođači ne polažu dovoljno pažnje pri izboru potencijalno idealnih geolokacija, odnosno nasade podižu na potencijalno rizičnim mikrolokalitetima. Uslijed nedostatka slobodnih proizvodnih parcela proizvodnja se spušta na nepovoljne lokalitete (područja visoke podzemne i naplavne površinske vode, deponije i stacionari hladnog zraka, vrlo karbonatna tla, itd.). Pregledom recentnih literaturnih navoda o kritičnim temperaturama u cvatnji i dobivenim podacima iz 2012. godine o stradanju i izmrzavanju pupova lijeske (izostanak uroda) napravljen je pregled potencijalnih geolokacija pogodnih za uzgoj lijeske na području Baranje (Istočna Hrvatska) i njene planine Banovo brdo. Rezultati s obzirom na prikaz šteta koji se kretao od 0 do 100%, ukazuju da postoji velika razlika između mikrolokaliteta koji su uvjetovani nadmorskom visinom i ekspozicijom terena.

**Ključne riječi:** lijeska, geolokacija, izmrzavanje, Baranja

## 9. SUMMARY

The revitalization of hazelnut as forerunners of shell fruit species in recent years is very pronounced. A significant increase of new surfaces and in the absence of the basic fruit growing knowledge or professional advice often leads to cardinal error in start. Trends of raising new surfaces indicate that new producers do not take enough attention to the selection of potentially ideal location, ie, raise them to potentially hazardous micro-sites. Due to the lack of available parcels production in recent years tends to sliding down the to unfavorable sites (areas of high groundwater and alluvial surface water, landfills and stationary cold air). According to review of recent literature and analyzed data from 2012, about winterkill hazel buds, and lack of yield a review was conducted about potentially favorable and unfavorable locations in Baranja (eastern Croatia) and its mountain Banovo brdo. Results with regard to the damage representation, which ranged from 0 to 100 %, indicating that there is a big difference between micro locations that are conditioned by altitude and exposition.

**Keywords:** hazelnut, geolocation, freezing, Baranja

## 10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Površine klasa zemljišta za uzgoj lijeske po voć. regijama RH.....	13
Tablica 2. Površina klasa pogodnosti (P-1+P-2+P-3) zemljišta za lijesku.....	13
Tablica 3. Tablica poljoprivrednih proizvođača lijeske na području Baranje 2012. godine..	18
Tablica 4. Štete – izostanak uroda na gospodarstvima u Baranji.....	21
Tablica 5. Literaturni navodi za lijesku o kritičnim temperaturama u zimskom i proljetnom periodu.....	25

## 11. POPIS SLIKA

Slika 1. Nutritivna vrijednost u 50 g jezgre lješnjaka .....	2
Slika 2. Distribucija lijeske u svijetu .....	3
Slika 3. Top zemlje u proizvodnji lijeske .....	4
Slika 4. Proizvodnja lješnjaka u 2019/2020 i 2020/2021 .....	5
Slika 5. Površine pod lijeskom, izvoz i uvoz .....	6
Slika 6. Cijepljena lijeska na <i>Corylus colurnu</i> .....	7
Slika 7. Ženski (a) i muški (b) cvjetovi lijeske.....	8
Slika 8. Karta pogodnosti zemljišta za uzgoj lijeske .....	14
Slika 9. Pedološka karta države Hrvatske .....	14
Slika 10. Područje Baranje .....	16
Slika 11. Meteorološki podatci postaje Brestovac – Belje, Baranja (veljača, 2012.) .....	20
Slika 12. Pregled lokacija na području Baranje i njene planine Banovo brdo.....	22
Slika 13. Protoginija, Branjin Vrh 3.2.2016.....	23
Slika 14. Dinamika kretanja negativnih i kritičnih temperatura tijekom veljače 2012.....	26
Slika 15. Razlike u vegetaciji - nadmorska visina i šteta, Branjin Vrh .....	27
Slika 16. Pregled potencijalno povoljnih i nepovoljnih lokacija Baranjske planine .....	27
Slika 17. Visinske zone Baranjske planine .....	28



## **12. POPIS GRAFIKONA**

Grafikon 1. Zastupljenost sortimenta lijeske na području Baranje tijekom 2012. godine.....19

**UTJECAJ NISKIH TEMPERATURA NA IZMRZAVANJE LIJESKE  
NA PODRUČJU BARANJE**

Mateo Koprivnjak

**Sažetak:** Revitalizacija lijeske kao predvodnice lupinastih voćnih vrsta posljednjih godina vrlo je izražena, odnosno bilježi se veliki trend u povećanju površina pod ovom kulturom. U nedostatku temeljnog voćarskog znanja i izostanku savjeta struke često dolazi do kardinalnih pogrešaka u startu. Trendovi ukazuju kako budući proizvođači ne polažu dovoljno pažnje pri izboru potencijalno idealnih geolokacija, odnosno nasade podižu na potencijalno rizičnim mikrolokalitetima. Uslijed nedostatka slobodnih proizvodnih parcela proizvodnja se spušta na nepovoljne lokalitete (područja visoke podzemne i naplavne površinske vode, deponije i stacionari hladnog zraka, vrlo karbonatna tla, itd.). Pregledom recentnih literaturnih navoda o kritičnim temperaturama u cvatnji i dobivenim podacima iz 2012. godine o stradanju i izmrzavanju pupova lijeske (izostanak uroda) napravljen je pregled potencijalnih geolokacija pogodnih za uzgoj lijeske na području Baranje (Istočna Hrvatska) i njene planine Banovo brdo. Rezultati s obzirom na prikaz šteta koji se kretao od 0 do 100%, ukazuju da postoji velika razlika između mikrolokaliteta koji su uvjetovani nadmorskom visinom i ekspozicijom terena.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijeku

**Mentor:** prof.dr.sc. Aleksandar Stanisavljević

**Broj stranica:** 36

**Broj grafikona i slika:** 18

**Broj tablica:** 5

**Broj literaturnih navoda:** 27

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** Hrvatski

**Ključne riječi:** lijeska, geolokacija, izmrzavanje, Baranja

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. mag.ing.agr. Dejan Bošnjak, predsjednik
2. prof.dr.sc. Aleksandar Stanisavljević, mentor
3. izv.prof.dr.sc. Monika Marković, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek  
University graduate study, course Pomology**

**Graduate work**

**INFLUENCE OF LOW TEMPERATURES ON HAZELNUT FREEZING  
ON BARANJA REGION**

Mateo Koprivnjak

**Abstract:** The revitalization of hazelnut as forerunners of shell fruit species in recent years is very pronounced. A significant increase of new surfaces and in the absence of the basic fruit growing knowledge or professional advice often leads to cardinal error in start. Trends of raising new surfaces indicate that new producers do not take enough attention to the selection of potentially ideal location, ie, raise them to potentially hazardous micro-sites. Due to the lack of available parcels production in recent years tends to sliding down the to unfavorable sites (areas of high groundwater and alluvial surface water, landfills and stationary cold air). According to review of recent literature and analyzed data from 2012, about winterkill hazel buds, and lack of yield a review was conducted about potentially favorable and unfavorable locations in Baranja (eastern Croatia) and its mountain Banovo brdo. Results with regard to the damage representation, which ranged from 0 to 100 %, indicating that there is a big difference between micro locations that are conditioned by altitude and exposition.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** Aleksandar Stanisavljević, Ph.D., full.prof.

**Number of pages:** 36

**Number of figures and pictures:** 18

**Number of tables:** 5

**Number of references:** 27

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Key words:** hazelnut, geolocation, freezing, Baranja

**Reviewers:**

1. Dejan Bošnjak, MSc, president
2. Aleksandar Stanisavljević, Ph.D., full.prof. mentor
3. Monika Marković, Ph.D., assoc.prof.

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