Varijabilnost jarebike (Sorbus aucuparia L.) na području Gorskoga kotara prema morfološkim obilježjima listova

Lovrinčević, Mihael

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:010669

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

ŠUMARSKI FAKULTET

ŠUMARSKI ODSJEK

PREDIPLOMSKI STUDIJ

ŠUMARSTVO

MIHAEL LOVRINČEVIĆ

VARIJABILNOST JAREBIKE (*Sorbus aucuparia* L.) NA PODRUČJU GORSKOGA KOTARA PREMA MORFOLOŠKIM OBILJEŽJIMA LISTOVA

ZAVRŠNI RAD

ZAGREB, (RUJAN, 2018.)

PODACI O ZAVRŠNOM RADU

Zavod:	Zavod za šumarsku genetiku, dendrologiju i botaniku
Predmet:	Dendrologija
Mentor:	Prof. dr. sc. Marilena Idžojtić
Asistent – znanstveni novak:	Dr. sc. Igor Poljak
Student:	Mihael Lovrinčević
JMBAG:	0068226609
Akad. godina	2017./2018.
Mjesto, datum obrane:	Zagreb, 21. rujna 2018. godine
Sadržaj rada:	Slika: 5 Tablica: 4 Navoda literature: 13

Sažetak:

U završnom radu prikazana je morfološka varijabilnost listova tri populacije jarebike (*Sorbus aucuparia* L.) na području Gorskoga kotara. Unutar svake populacije uzorkovano je po 10 stabala, a sa svakog stabla sakupljeno je po 20 zdravih listova s kratkih fertilnih izbojaka s osunčane strane krošnje. Ukupno je analizirano 600 listova, odnosno 200 po populaciji. Unutarpopulacijska i međupopulacijska varijabilnost utvrđena je na osnovi devet morfoloških značajki listova, a korištene su deskriptivne i multivarijatne statističke metode.

Izjavljujem da je ovaj završni rad izvorni rezultat moga rada te se u izradi istog nisam koristio drugim izvorima osim onih koje sam u njemu naveo.

_____

Mihael Lovrinčević

U Zagrebu, 18. rujna 2019. godine

Sadržaj

UVOD 1
Morfologija i biologija istraživane vrste 1
Prirodna rasprostranjenost 4
Ekološke značajke i stanište 5
CILJ RADA 7
MATERIJAL I METODE 7
Područje istraživanja 7
Materijal 8
Statistička obrada podataka 9
REZULTATI 10
ZAKLJUČCI 13
LITERATURA 14

UVOD

Morfologija i biologija istraživane vrste

Sorbus aucuparia L. (*Pyrus aucuparia* /L./ Gaertn.) znanstveni je naziv za plemenitu listopadnu vrstu jarebika ili jasika koja spada u porodicu ruža, Rosaceae. Posebno je cijenjena u vrtlarstvu, a koristi se još u narodnoj medicini, za pripremu marmelade, vina, rakije, octa i slično. Drvo jarebike je tvrdo i žilavo te se upotrebljava za stolarske i tokarske izrađevine, a može se koristiti i za ogrijev (Giperborejski i Trifun, 1952.)

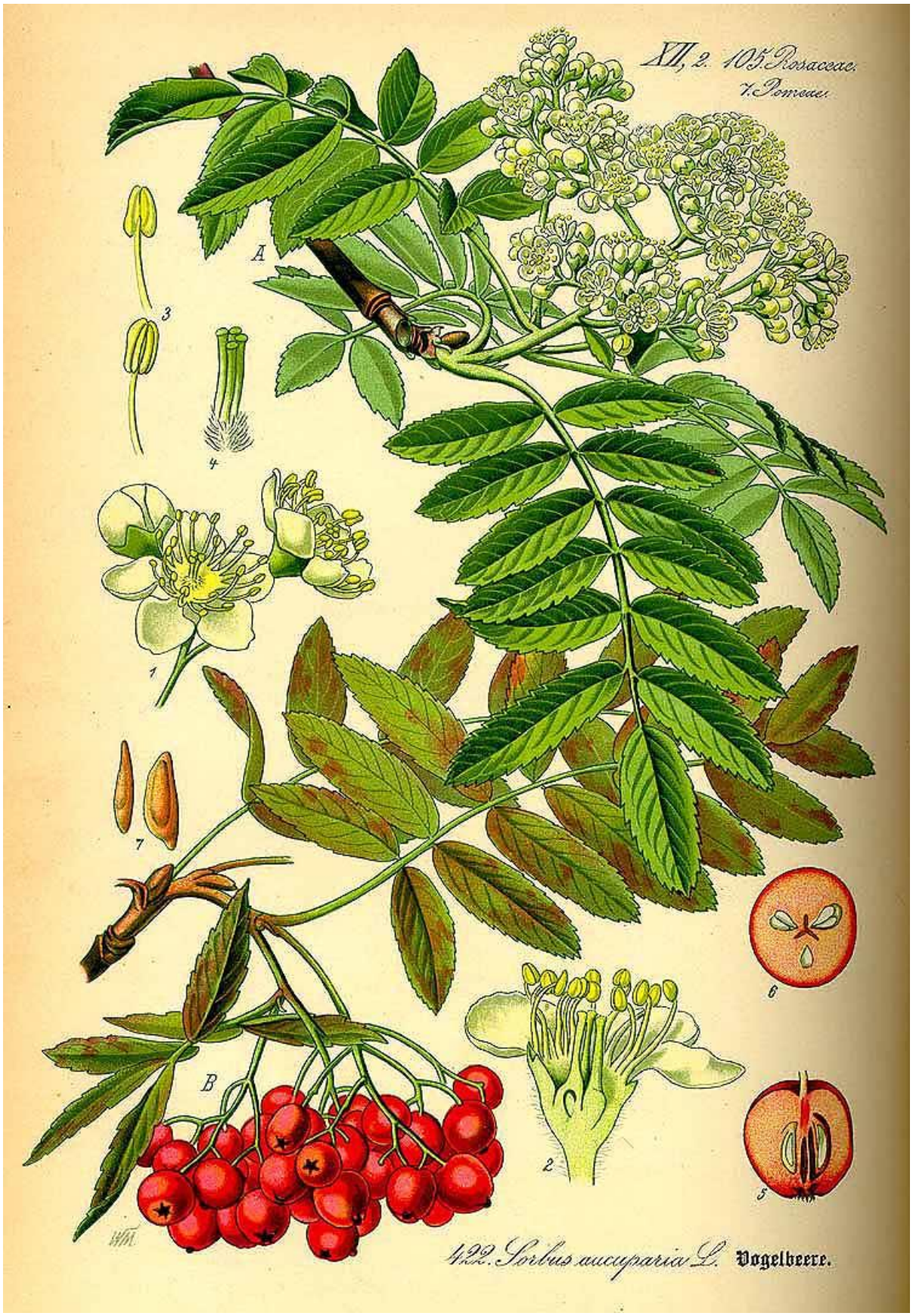
Jarebika raste kao stablo do 15 metara visine, a često ima više debala. Priraščivanje je u mladosti intenzivno, a kasnije sve sporije (Herman, 1971). Stabla mogu doživjeti 100 godina, ali vrlo rijetko se nalaze starija od 80 godina. Grane su uspravne i rijetke te čine prozračnu krošnju koja ima okruglasti do jajasti oblik. Kora je tamnosive boje, glatka s poprečnim lenticelama, dok je u starosti u donjem dijelu debla crne boje te je uzdužno plitko ispucana (Idžojtić, 2004.). Korijenov sustav je dobro razgranat. U dobokom korijenje raste u dubinu i širinu, a u plitkom tlu ono ostaje plitko. Ovu vrstu krasi dobra izbojna snaga iz panja i izdanačka snaga iz korijenja (Drvodelić, 2010). Razlikuju se dugi i kratki izbojci. Dugi izbojci su ravni, bez dlačica, crvenkastosmeđi do sivosmeđi te posuti lenticelama, dok su kratki izbojci brojni i vrlo zbijeni, koso otklonjeni od izbojaka i tamnosmeđe boje. Pupovi su spiralno raspoređeni. Vršni pup je veći od postranih koji su priklonjeni uz izbojak. Crvenosmeđih do crnoljubičastih ljuski pupova ima nekoliko. One su velike i kožaste, a mogu biti gusto dlakave po cijeloj površini ili uz rub. Boja dlačica je bijela. Ožiljak otpalog lista je polukružan ili srcast s 5 tragova provodnih snopića. Listovi su neparno perasto sastavljeni, dugački 10 - 20 cm. Broj liski varira od 9 do 15, a one u dugačke 3-5 cm te široke 1-2 cm. Liske su gotovo sjedeće i imaju jajast do duguljasto kopljast izgled, jednostavno nazubljenog ruba. Baza liski je asimetrična. Zeljaste su konzistencije, odozgo tamnozeleni i slabo dlakavi, kasnije goli, odozdo plavkastozelene do sivkastozelene boje i pustenasti, kasnije dlačice rjeđe ili ih nema. U jesen listovi poprimaju zagasito crvenu boju. (Idžojtić, 2009).

Cvjetovi su dvospolni te u procesu oprašivanja najznačajniji su kukci (entomofilija). Cvjetište vrčasto i iznutra luči nektar kojima privlači kukce. Čaška je građena od 5 troktastih bijelo pustenstih lapova, a vjenčić od 5 okruglasto do široko

jajastih bijelih latica. Prašnika koji nisu jednako dugački ima 20. Plodnih listova ima 3 i oni su međusobno srasli i s leđne strane prirasli uz cvjetište. Vratovi su slobodni i ima ih 3. Cvjetovi se nalaze u uspravnim gronjama, na vrhovima kratkih izbojaka. Cvjetanje je nakon listanja u travnju i svibnju, a dozrijevanje plodova od kolovoza do listopada. Jezgričasti plodovi su kuglastog oblika i narančastocrvene do crvene boje. Svaki plod sadrži 2-5 smeđih, glatkih duguljastih sjemenki. Plod u sirovom stanju je malo otrovan, a nakon prerade gubi otrovnost. Nakon dozrijevanja, plodovi dugo ostaju na stablu i hrana su pticama te se na taj način širi sjeme ove vrste (ornitohorija) . Ukoliko ih ptice ne pojedu, plodovi ostaju na stablu preko zime. Stabla na osami počinju plodonositi u petoj godini, a ona u sastojini kada su stara između 15 i 20 godina (Idžojtić, 2013).



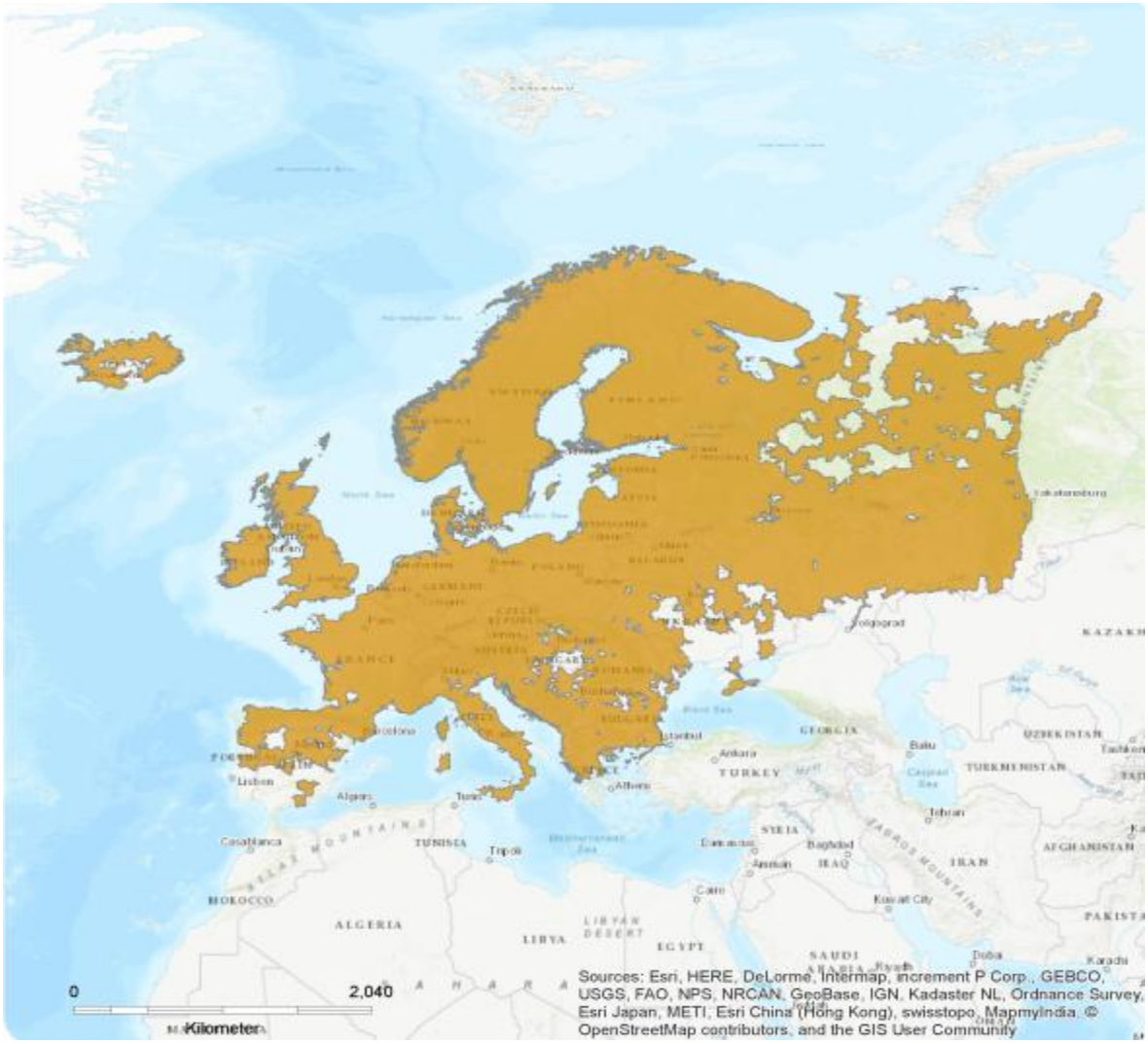
Slika 1. Jarebika – *Sorbus aucuparia* L.



Slika 2. Jarebika – *Sorbus aucuparia* L. (Thomé, O.W., 1885)

Prirodna rasprostranjenost

Jarebika je prirodno rasprostranjena u Europi, Aziji i sjevernoj Africi. U Europi nastanjuje sjeverna područja (Island, Rusija) pa sve do juga (Španjolska, Italija, Hrvatska, Grčka). Na jugu Europe dolaze samo na višim staništima. U Aziji je rasprostranjena od Male Azije pa sve do sjevernih područja (Sibir, sjeverna Kina). Ovisno o geografskom položaju, ovu vrstu nalazimo od 0 pa sve do 2000 metara nadmorske visine. Jarebika je introducirana u Sjevernoj Americi u SAD-u i Kanadi kao ukrasno stablo te se u pojedinim sjevernim područjima prirodno širi (M. Räty, G. Caudullo, D. de Rigo, 2016). U Hrvatskoj dolazi u području pridolaska bukovih šuma pa sve do bora krivulja (i do 1900 metara nadmorske visine) (Franjić, 2010).



Slika 3. Rasprostranjenost jarebike (*Sorbus aucuparia* L.).

Ekološke značajke i stanište

Jarebika je vrsta koja je prilagođena kratkoj vegetacijskoj sezoni i koja može podnositi visoke ljetne temperature ukoliko nema izraženog vodnog stresa (McAllister 1986). Vjeruje se da je rasprostranjenost ove vrste ograničena slabom otpornošću na sušu, prilagodbom na kratka vegetacijska razdoblja te hladnim uvjetima koji su potrebni za otvaranje pupova. Vjeruje se da je razlog preživljavanje jedinki ove vrste na višim nadmorskim pripisuje se otpornosti zimskih pupova na niske temperature i nisku razinu vlage (Barclay i Crawford 1982) . Jedinke na višim nadmorskim visinama imaju niži sadržaj vode i tanji sloj kutikule u odnosu na one jedinke na nižim nadmorskim visinama.

Ovu vrstu se smatra heliofilnom ili poluheliofilnom, ali njezin ponik i pomladak dobro podnose zasjenu. Tek u kasnijem razvoju, prije početka cvjetanja i plodonošenja, zahtjeva sunce. Jarebika je vrsta široke ekološke valencije koja sprječava ispiranje tla i poboljšava njegova svojstva. Iako je široke ekološke valencije, ova vrsta ne dolazi na potpuno golim površinama. Također, ne dolazi na području kojem se redovito događaju poplave. Po svojim zahtjevima prema staništu slična je brezama (*Betula* spp.) što znači da joj odgovaraju acidofilna dobro propusna tla. Razlika između ove dvije vrste je ta što jarebika može podnositi jaču zasjenu i dolazi na višim nadmorskim visinama. Jarebika se često javlja kao pionir na otvorenim staništima. Osim toga, najčešće dolazi na rubovima šuma ili čak i u šumama, ali u tom slučaju je smanjeno cvjetanje (Kutsko i dr. 1982). Utvrđeno je kako je najbolja prirodna obnova u sastojinama sa starim suhim stablima koja služe pticama za slijetanje i rasprostiranje probavljenog sjemena.

U Republici Hrvatskoj jarebika se javlja na vapnencu ili silikatu i rasprostire se do 1900 metara nadmorske visine. Javlja se kao pojedinačno stablo ili u manjim grupicama mladih stabala u šumama bukve, bukovo-jelovim šumama pa sve do bora krivulja.

U ovom radu možemo istaknuti dvije zajednice u kojima dolazi ova vrsta: *Blechno-Abietetum* Horvat i *Hyperico grisebachii-Pinetum mugi* (Horvat 1938) ex T. Wraber, Zupančić et Žagar.

Jelova šuma s rebračom (*Blechno-Abietetum* Horvat) predstavlja jedan od najbitnijih gospodarskih tipova šuma u Republici Hrvatskoj. Krase ju iznimno lijepa i kvalitetna stabla i visoka stabilnost. Ovaj tip šume rasprostire se od 650 do 950 metara nadmorske visine na silikatnim stijenama, odnosno kiselim, podzoliranim tlima. Tla na

kojima se razvija izrazito su kisela. U građi prevladava jela u prebornoj grupimičnoj strukturi. U sloju drveća dominira jela (*Abies alba*), uz nju mogu rasti i smreka (*Picea abies*) i jarebika (*Sorbus aucuparia*), te bukva (*Fagus sylvatica*) koja u ovim šumama slabo uspijeva i smanjene je vitalnosti. Sloj grmlja slabo je razvijen. U njemu dominira podmladak jele i jarebike, a može se naći i malina (*Rubus idaeus*) na svjetlijim mjestima, razne vrste kupina (*Rubus* spp.), te crna kozja krv (*Lonicera nigra*). (Vukelić, 2012)

Dinarska sastojina bora krivulja s alpskom pljuskavicom (*Hyperico grisebachii-Pinetum mugi* /Horvat 1938/ ex T. Wraber, Zupančić et Žagar) čini gornju granicu šumske vegetacije na hrvatskim dinarskim planinama. Klekovina bora razvija se iznad vapnenačkih stijena na vrlo plitkom tlu koje sadrži veliku količinu sirovog humusa zbog sporog raspadanja borovih iglica. Na području na kojem dolaze ove sastojine ističe se utjecaj snijega i vjetra. Klima je umjereno hladna. Ne razlikuje se sloj drveća i sloj grmlja. U flornom sastavu ove zajednice velik je udio borealnih i arktičkih biljnih vrsta koje su se zadržale na ovim prostorima od zadnjeg ledenog doba. Uz bor klekovinu, klekastu bukvu i kržljave smreke u ovoj zajednici raste velelisna vrba (*Salix appendiculata*), jarebika (*Sorbus aucuparia*), mukinjica (*Sorbus chamaemespilus*), planinski ribiz (*Ribes alpinum*), ruža (*Rosa pendulina*), kupina kamenjarka (*Rubus saxatilis*). (Vukelić, 2012)

S obzirom na varijabilnost jarebika je dosta polimorfna vrsta; poznati su: subsp. *aucuparia*, u koje su jednogodišnje grančice, cvatovi i donja strana listova rijetko rastresito dlakavi: subsp. *glabrata* (Wimm. et Grab.) Javorka (= S. *glabra* Gilib.; var. *typica* Beck; var. *alpestris* Fiak.; var. *glabrata* Wimm. et Grab.; var. *subcalva* Schur) u koje su jednogodišnje grančice, listovi i cvatovi gotovo ili potpuno goli. Takson subsp. *lanuginosa* Kittel (= var. *lanuginosa* /Kittel/ Schur.) ima jednogodišnje grančice, donju stranu listova, pupove i cvatove dlakave. (Franjić, 2010.)

CILJ RADA

Cilj istraživanja bio je utvrditi varijabilnosti jarebike prema morfološkim obilježjima listova.

MATERIJAL I METODE

Područje istraživanja

Gorski kotar predstavlja visoravan iznad Kvarnera i obuhvaća 1273 površine Primorsko-goranske županije. Simbol ovog područja su planine koje su visine između 700 i 900 metara, a neke se uzdižu i preko 1500 metara. Težak teren i nedostatak kvalitetnih obradivih površina najviše su pridonijeli slaboj naseljenosti Gorskoga kotara. S druge strane, slaba naseljenost utjecala je da ovo područje sačuva svoje prirodno bogatstvo. Šumski pojas kreće od 350 do 1550 nadmorske visine.

Šume Gorskog kotara sa pretežito zastupljenim šumama jele te one predstavljaju težište prebornog gospodarenja u Hrvatskoj. Većina biljnih zajednica razvija se na vapnenačkoj i dolomitnoj matičnoj podlozi, a manji dio na silikatnoj. Područjem dominiraju dinarsko-jelove šume zajednice *Omphalodo-Fagetum,* ističu se i jelove šume na kiseloj silikatnoj podlozi, *Blechno-Abietetum.*

Ovo područje karakterizira kontinentalna klima sa srednjom godišnjom temperaturom od 7,6 °C. U ljetnim mjesecima srednja mjesečina maksimalna temperatura ne prelazi 28 °C. Godišnje oborine variraju od 1500 do 2500mm godišnje. Zračna vlaga je najveća u veljači.

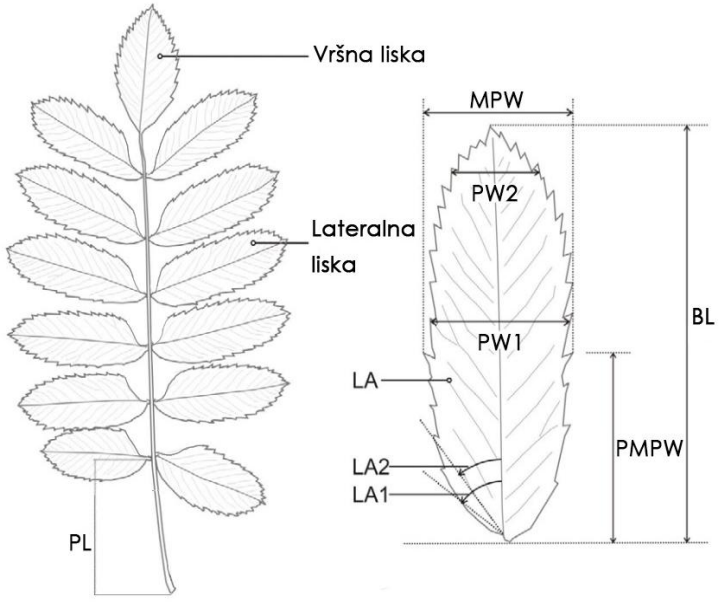
Zbog malog utjecaja čovjeka Gorski kotar sadrži mnoge prirodne ljepote. Među njima najviše se ističe nacionalni park Risnjak i strogi rezervat (Bijele i Samarske stijene).

Materijal

Sakupljanje herbarskog materijala i terenski rad izvršeni su na području Gorskoga kotara. Uzorci listova za morfometrijsku analizu sakupljeni su iz tri populacije: Lučice, Lokve i Zelin. Unutar svake populacije uzorkovano je po 10 stabala, a sa svakog stabla sakupljeno je po 20 zdravih listova s kratkih fertilnih izbojaka s osunčane strane krošnje. Nakon što su listovi osušeni i herbarizirani pristupilo se njihovoj daljnjoj obradi.

U Zagrebu na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu odrađeno je skeniranje listova sa skenerom MICROTEK ScanMaker 4800, pomoću računalnog programa WinFOLIA, napravljenog posebno za vršenje preciznih morfoloških mjerenja lista. Podaci koji su nastali u programu WinFOLIA pohranjeni su u standardnim ASCII tekstualnim datotekama, koje se lako otvaraju programima za statistiku ili proračunskim tablicama kao što je Microsoft Office Excel.

Na vršnim liskama su mjerene sljedeće morfološke značajke (slika 4): površina plojke (LA); dužina plojke (BL); maksimalna širina plojke (MPW); dužina plojke, mjerena od osnove plojke do mjesta najveće širine plojke (PMPW); širina plojke na 50% dužine plojke (PW1); širina plojke na 90% dužine plojke (PW2); kut koji zatvaraju glavna lisna žila i pravac definiran osnovom plojke i točkom na rubu lista, koja se nalazi na 10 % dužine plojke (LA1); kut koji zatvaraju glavna lisna žila i pravac definiran osnovom plojke i točkom na rubu lista, koja se nalazi na 25 % dužine plojke (LA2); dužina peteljke (PL).



Slika 4. Mjerene značajke lista: LA, BL, MPW, PMPW, PL; PW1, PW2, LA1, LA2.

Statistička obrada podataka

Za svaku mjerenu morfološku značajku određeni su sljedeći deskriptivni statistički pokazatelji: aritmetička sredina (x), standardna devijacija (SD), raspon (xmin – xmax) i koeficijent varijabilnosti (CV%). Testirana je i normalnost distribucije podataka (Kolmogorov-Smirnov test) i homogenost varijanci (Leveneov test). Za testiranje razlika između populacija korišten je Kruskal-Wallis test.

Za utvrđivanje sličnosti, odnosno različitosti između istraživanih populacija korištena je *cluster* analiza. Analiza je rađena hijerarhijskom metodom udruživanja objekata pri čemu je izrađeno vertikalno hijerarhijsko stablo. Za definiranje udaljenosti između istraživanih objekata korištene su Euklidove udaljenosti, a za udruživanje *clustera Complete Linkage* metoda.

Kod statističke obrade podataka korišten je programski paket Statistica for Windows (StatSoft, Inc. 2001).

REZULTATI

Rezultati deskriptivne statističke analize prikazani su u tablicama 1 do 4 po populacijama (N = 200) te ukupno za sve populacije (N = 600). Za svaku mjerenu morfološku značajku po populacijama prikazani su sljedeći deskriptivni statistički pokazatelji: aritmetička sredina (x), standardna devijacija (SD) i koeficijent varijabilnosti (CV%). Osim navedenih deskriptivnih statističkih parametra, prikazane su i minimalne i maksimalne vrijednosti. Kruskal-Wallis analizom utvrđene su statistički značajne razlike između populacija za sve istraživane značajke.

Površina lisne plojke i dužina peteljke pokazale su se najvarijabilnijim značajkama. Najveću površinu plojke ima populacija Zelin, a najmanju populacija Lučice. Najveću dužinu peteljke ima populacija Zelin, a najmanju populacija Lučice. Mjerenjem je utvđeno kako je najvarijabilnija populacija Lokve, koja ima najveći koeficijent za pet mjerenih parametara.

Tablica 1. Deskriptivna statistika – populacija Lokve.

	Descriptive Statistics - Sorbus aucuparia - Lokve				
Variable	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Coef.Var.
LeafArea	4,76	1,60	15,72	1,94	40,69
BladeLength	3,72	2,11	7,34	0,78	21,12
MaxPerpWidth	1,85	1,05	3,32	0,36	19,34
PosiMaxPerpWidth	1,90	1,00	4,06	0,41	21,32
PerpWidth1	1,78	1,03	3,20	0,35	19,53
PerpWidth2	0,77	0,29	1,51	0,23	29,63
LobeAngle1	42,04	18,00	64,00	8,10	19,27
LobeAngle2	35,01	21,00	47,00	5,02	14,34
PetioleLength	0,95	0,04	1,99	0,37	38,91

Tablica 2. Deskriptivna statistika – populacija Lučice.

	Descriptive Statistics - Sorbus aucuparia - Lucice				
Variable	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Coef.Var.
LeafArea	4,60	1,38	8,82	1,43	31,15
BladeLength	3,90	1,99	5,86	0,76	19,48
MaxPerpWidth	1,76	0,97	2,40	0,25	14,20
PosiMaxPerpWidth	2,01	0,98	3,25	0,42	21,05
PerpWidth1	1,69	0,90	2,35	0,25	14,56
PerpWidth2	0,66	0,23	1,43	0,20	31,14
LobeAngle1	37,99	19,00	53,00	7,08	18,63
LobeAngle2	32,06	22,00	44,00	4,53	14,12
PetioleLength	0,89	0,08	2,07	0,40	45,07

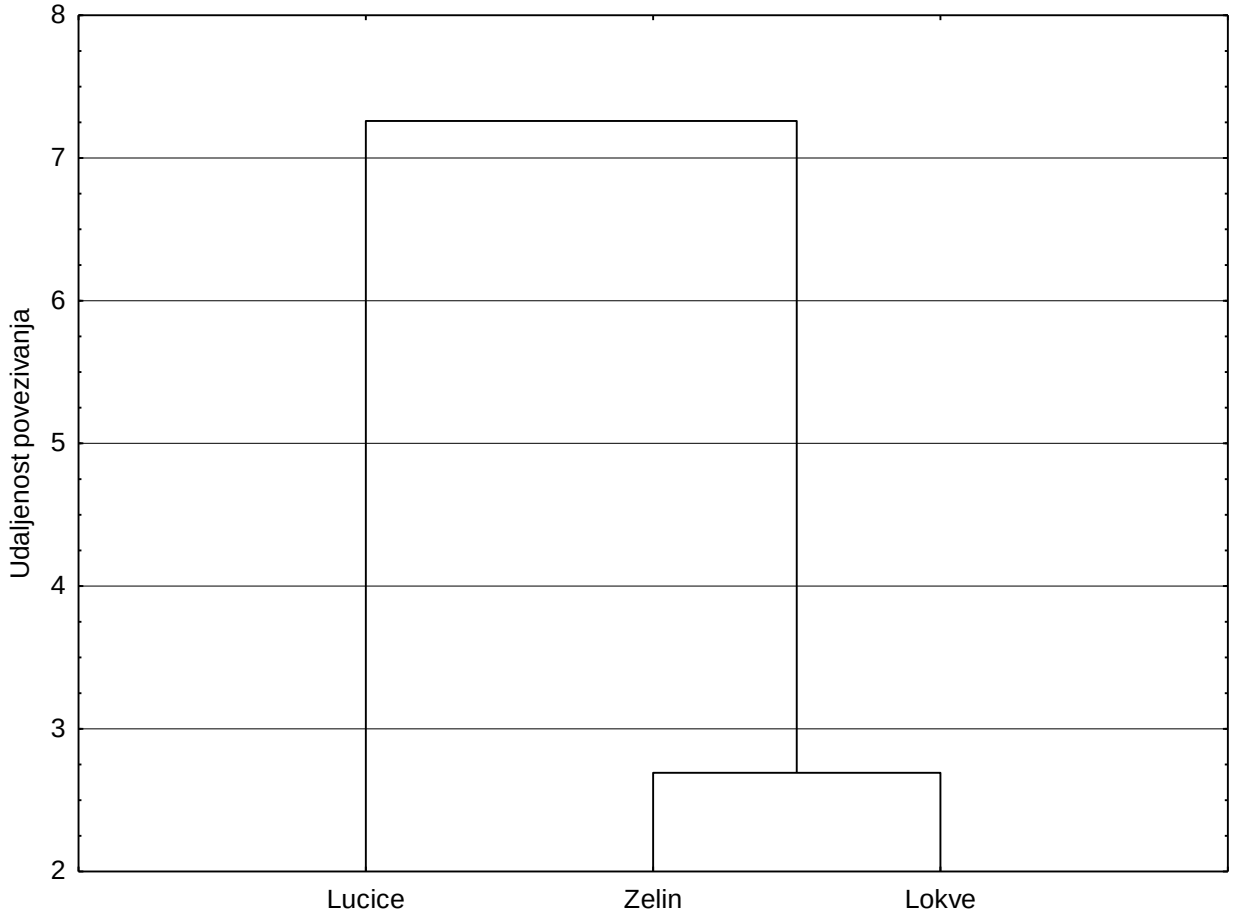
Tablica 3. Deskriptivna statistika – populacija Zelin.

	Descriptive Statistics - Sorbus aucuparia - Zelin				
Variable	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Coef.Var.
LeafArea	5,07	2,14	11,29	1,72	33,98
BladeLength	3,90	2,35	6,81	0,75	19,19
MaxPerpWidth	1,81	1,15	2,66	0,31	17,26
PosiMaxPerpWidth	2,02	1,08	3,80	0,44	21,97
PerpWidth1	1,74	1,09	2,58	0,31	17,86
PerpWidth2	0,85	0,26	1,44	0,23	27,25
LobeAngle1	44,69	20,00	61,00	8,07	18,05
LobeAngle2	34,80	13,00	46,00	5,13	14,73
PetioleLength	1,02	0,02	1,98	0,41	40,07

Tablica 4. Deskriptivna statistika – ukupno.

	Descriptive Statistics - Sorbus aucuparia - ukupno				
Variable	Mean	Minimum	Maximum	Std.Dev.	Coef.Var.
LeafArea	4,85	1,38	15,72	1,75	36,06
BladeLength	3,84	1,99	7,34	0,77	20,03
MaxPerpWidth	1,81	0,97	3,32	0,32	17,53
PosiMaxPerpWidth	1,98	0,98	4,06	0,43	21,68
PerpWidth1	1,74	0,90	3,20	0,31	17,90
PerpWidth2	0,78	0,23	1,51	0,24	30,45
LobeAngle1	42,17	18,00	64,00	8,26	19,59
LobeAngle2	34,23	13,00	47,00	5,09	14,88
PetioleLength	0,96	0,02	2,07	0,40	41,06

Na vertikalnom hijerarhijskom stablu vidljivo je da su međusobno najsličnije populacije Zelin i Lokve, kojima se na udaljenosti povezivanja 7,3 pridružuje populacija Lučice.



Slika 5. Dendrogram.

ZAKLJUČCI

U završnom radu prikazana je morfološka varijabilnost listova jarebike koji su uzrokovani na području Gorskoga kotara na tri lokaliteta: Lokve, Lučice i Zelin. Najveća varijabilnost zabilježena je za dužinu peteljke (ukupni CV = 41.06 %). Koeficijenti varijabilnosti za ovu značajku kretali su se od 38,91 % za populaciju Lokve do 45,07 % za populaciju Lučice. Također vrlo visok koeficijent varijabilnosti je utvrđen za površinu lista i on iznosi 36,06 %. Najmanje varijabilna lisna značajka je kut koji zatvaraju glavna lisna žila i pravac definiran osnovom plojke i točkom na rubu liske, koja se nalazi na 25 % dužine plojke (LA2), njegova varijabilnost iznosi 14,88 %.

Istraživanjem je utvrđeno da prosječna površina plojke iznosi 4,85 cm^2. Srednja dužina liski iznosi 3,84 cm, a kreće se u rasponu od 1,99 cm do 7,34 cm. Prosječna dužina peteljke iznosi 0,96 cm. Prema Idžojtić (2009) dužina liski jarebike iznosi 3-5 cm. Iz ovoga se može zaključiti kako je dužina liski jednaka podacima iz literature.

Klasterskom analizom utvrđen je trend grupiranja populacija. Iako prostorno nisu bliske, populacije Zelin i Lokve pripadaju istoj skupini. Populacija Lučice najviše se razlikuje u odnosu na ostale dvije istraživane populacije. Za promatrane značajke listova ova populacija ima najveće prosječne vrijednosti za većinu istraživanih značajki. Geološka podloga i tip šumskoga tla može biti razlog navedene varijabilnosti.

Varijabilnost biljkama omogućava preživljavanje nepogodnih i promjenjivih uvjeta. Zbog toga, iznimno ju je važno zadržati u prirodnim populacijama. Plemenite listače imaju važnu ulogu u ekosustavu. One prije svega pozitivno utječu na bioraznolikost sastojina u kojima se nalaze. Takva vrsta je i jarebika. Očuvanjem varijabilnosti osiguravamo i potrajnost korištenja blagodati koje nam daje šuma, a na tome se temelji šumarstvo u Hrvatskoj.

LITERATURA

Barclay, A. M., R. M. M. Crawford, 1982: Winter desic-cation stress and resting bud viability in relation to high altitude survival in *Sorbus aucuparia* L.. Flora 172: 21-34.

Franjić, J., Škvorc, Ž., 2010: Šumsko drveće i grmlje Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.

Giperbororejski, B., Marković, T., 1952: Dendrologija, Udžbenik za srednje šumarske škole, Svjetlost, Sarajevo.

Herman, J., 1971: Šumarska dendrologija. Stanbiro, Zagreb.

Idžojtić, M., 2005: Listopadno drveće i grmlje u zimskom razdoblju. Sveučilište Zagrebu, Šumarski fakultet.

Idžojtić, M., 2009: Dendrologija lista. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.

Idžojtić, M., 2013: Dendrologija – cvijet, češer, plod, sjeme. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet.

Kutsko, A. A., B. H. Sakovets, T. B. Belonogova, 1982: Fruit productivity of *Sorbus aucuparia* in Southern Karelia (in Russian). Rastitel'nye Resursy, 18: 202-207.

Räty, M., Caudullo, G., de Rigo, D., 2016. Sorbus aucuparia in Europe: distribution, habitat, usage and threats. European Atlas of Forest Tree Species, str. 176.-177.

Službena web-stranica Gorskoga kotara URL: http://www.gorski-kotar.com.hr/hr/

StatSoft, Inc. 2001: STATISTICA (data analysis software system), version 8.0.

WinFolia TM, 2001: Regent Instruments Inc., Quebec, Canada, version PRO 2005b.

Vukelić, J., 2012: Šumska vegetacija Hrvatske, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet i Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb.

Slika 1.- https://www.plantea.com.hr/jarebika/jarebika-0001/

Slika 2.- Thomé, O.W., Flora von Deutschland Österreich und der Schweiz, Tafeln, vol. 3: t. 422 (1885)

Slika 3. - https://iucnredlistmaps.s3.amazonaws.com/maps/619575581.png?AWSAccessKeyId=AKIAICV6TCNX6VE46X3A&Expires=1537240449&Signature=EYu0HClAsuZwfYet7x3EpTuJfh8%3D