Varijabilnost mukinjice (Sorbus chamaemespilus /L./ Crantz) na Obruču prema morfološkim obilježjima listova

Kovač, Ela

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:108:217877

Rights / Prava: Attribution 4.0 International/Imenovanje 4.0 međunarodna

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**

Repository / Repozitorij:

University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište u Zagrebu

Šumarski fakultet

Šumarski odsjek

Preddiplomski studij

Urbano šumarstvo, zaštita prirode i okoliša

Ela Kovač

Varijabilnost mukinjice (*Sorbus chamaemespilus* /L./ Crantz) na Obruču 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
Studentica:	Ela Kovač
JMBAG:	68223953
Akademska godina:	2017/2018.
Mjesto, datum obrane:	Zagreb, 21.09.2018.
Sadržaj rada:	Slika: 4 Tablica: 2 Navoda literature: 8

Sažetak

U završnom radu prikazana je varijabilnost mukinjice (*Sorbus chamaemespilus* /L./ Crantz) na području Obruča. Ukupno je uzorkovano šest grmova, a sa svakoga grma sakupljeno je po 10 zdravih listova s kratkih i dugačkih izbojaka. Unutarpopulacijska varijabilnost utvrđena je na osnovi devet morfoloških značajki listova, pri čemu su korištene deskriptivne i multivarijatne statističke metode.

„Izjavljujem da je moj završni rad izvorni rezultat mojega rada te da se u izradi istoga nisam koristio /la drugim izvorima osim onih koji su u njemu navedeni“.

_____

Ela Kovač

U Zagrebu, 17. rujna 2018. godine.

SADRŽAJ

UVOD 1
Općenito o rodu *Sorbus* 1
Morfologija i biologija istraživane vrste 2
Ekološke značajke i šumske zajednice 5
Prirodna rasprostranjenost istraživane vrste 6
CILJ RADA 7
MATERIJAL I METODE 8
Područje istraživanja 8
Biljni materijal 8
Statistička obrada podataka 9
REZULTATI 10
ZAKLJUČCI 13
LITERATURA 14

UVOD

Općenito o rodu *Sorbus*

Rod *Sorbus* broji više od 250 vrsta koje su većinom rasprostranjene u području sjeverne hemisfere. Oko 35 vrsta pridolazi u Turskoj i području Kavkaza, 91 u Europi, a čak 111 u Kini, Vijetnamu, Mianmaru i području Himalaje. Iz toga možemo zaključiti da je zapravo najveća raznolikost vrsta iz roda *Sorbus,* upravo na teritoriju istočne Azije (Phipps *et al*. 1990).

Što se tiče strukture lista, boje i oblika cvjetova, te raznolikosti plodova, rod *Sorbus* podijeljen je u šest sekcija, radi lakšeg snalaženja i prepoznavanja. Sekcije *Sorbus i Cormus* obuhvaćaju biljke sa složenim lišćem i plodovima koji ne sadrže škrob i tanine. Sekcija *Torminaria* se odnosi na jednostavno urezano lišće i smeđe plodove bez prisustva tanina. Posljednje tri sekcije: *Aria, Chamaemespilus i Micromeles,* povezujemo uz pojavu jednostavnoga lišća i plodova koji sadrže tanin (Gabrielian 1978).

Vrste iz roda *Sorbus,* s obzirom na habitus su većinom stabla, a rjeđe grmovi. Kod vrsta jednostavnog lišća samo dvije biljke se mogu svrstati u grmove, a to su *S. chamaemespilus i S. sudetica* (sekcija *Chamaemespilus).* U opisu populacija *S. umbellata* na Kavkazu, također možemo naići da su navedene kao grmolika vegetacija. Istočno-azijske vrste su većinom stabla, iako postoje i one opisane kao manja stabla ili grmovi (*S. thomsonii, S. keissleri, S. astateria*, *S. caloneura* i *S. corymbifera*) (Vidal 1968).

Listanje u vrsta iz roda *Sorbus,* je prije cvjetanja, osim u vrste *S. megalocarpa* koja cvijeta prije listanja. Rub lista kod podroda *Aria* može biti napiljen, urezan ili rijetko cijeli, dok kod podroda *Torminaria,* je uvijek urezan. Kod podroda *Aria* i sekcije *Chamaemespilus* rub lista može biti jednostruko ili dvostruko napiljen, a u sekcije *Micromeles,* većinom je jednostruko napiljen (iznimka: *S. caloneura* – dvostruko napiljen).

Prema botaničkoj podjeli vrste iz roda *Sorbus* stvaraju jezgričav plod koji je većinom istočkan lenticelama. Ako gledamo boju plodova možemo istaknuti sekcije *Aria i Chamaemespilus,* gdje je plod ružičaste, crvenkaste ili narančaste boje i ostaje takav kao zreo. Kod drugih vrsta plod je najprije zelen, a pri zrelosti posmeđi.

Morfologija i biologija istraživane vrste

Sorbus chamaemespilus (L.) Crantz je znanstveni naziv za mukinjicu (oskoruš povaljeni, patuljasta mukinja, patuljasta jarebika), planinsku biljku koja je mozaično rasprostranjena na vršnim dijelovima Dinarida. Uz općeprihvaćeni znanstveni naziv, u literaturi možemo pronaći i brojne znanstvene sinonime za ovu biljku kao što su: *Chamaemespilus alpina* (Mill.) Robertson et Phipps, sinonim (s), Syst. Bot. 16: 390 (1991), *Crataegus alpina* Mill., sinonim (s), Gard. Dict., ed. 8: no. 3 (1768), *Crataegus humilis* Lam., sinonim (s), Encycl. 1: 83 (1789), *Mespilus chamaemespilus* L., bazionim (baz.), Sp. Pl.: 479 (1753), *Pyrus chamaemespilus* (L.) Ehrh., sinonim (s), Beitr. Naturk. 4: 19 (1789). U Hrvatskoj ju možemo pronaći na samo nekoliko lokaliteta, kao što su planina Obruč blizu Rijeke, Bijele i Samarske stijene u Gorskome kotaru, pojedini dijelovi Sjevernog Velebita i Biokova. Karakteristična je biljka Dinarida, pa ju možemo pronaći i u Bosni i Hercegovini i Crnoj gori.

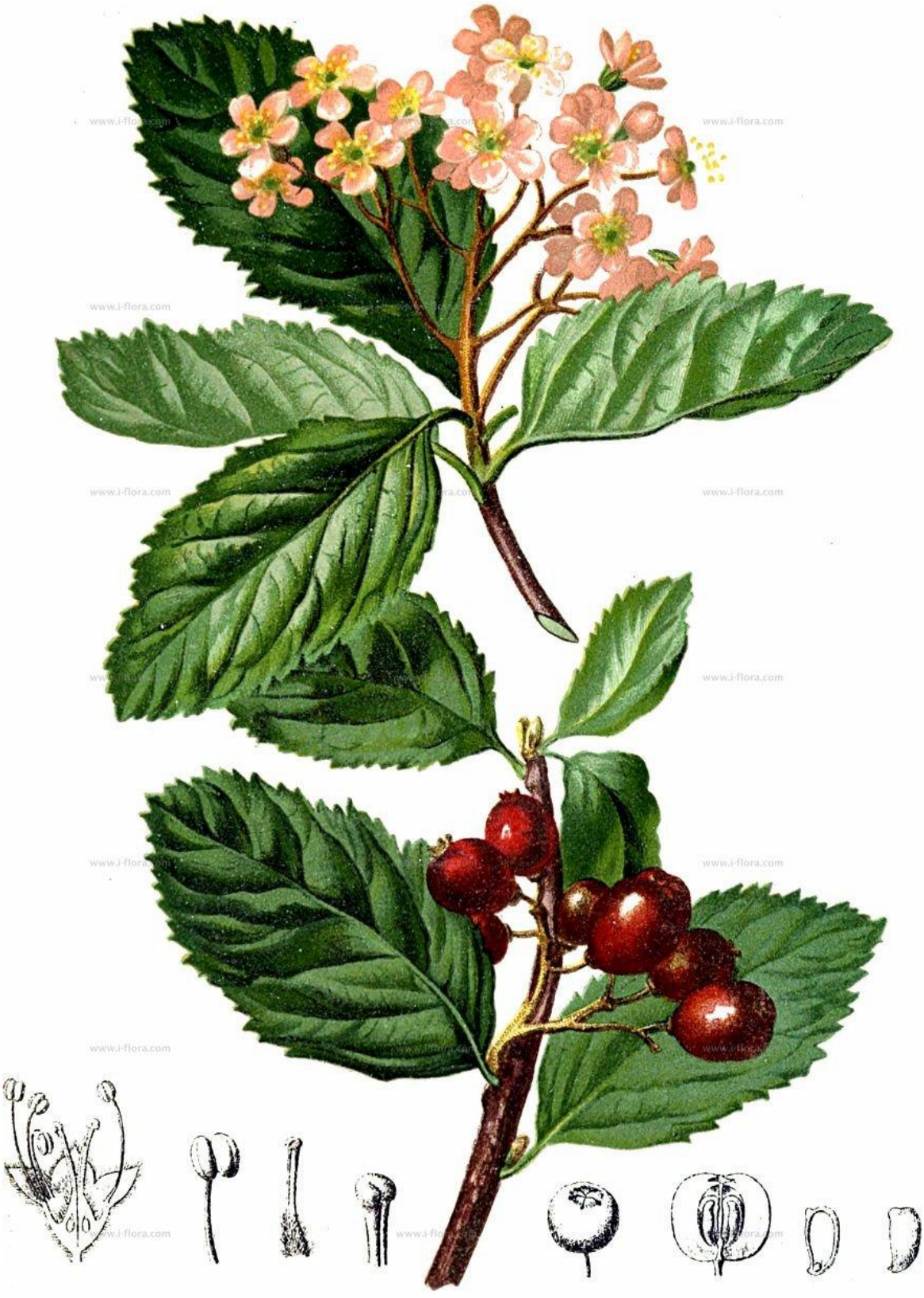
Mukinjica spada u porodicu *Roasaceae* (ruže), koja obuhvaća oko 100 rodova s oko 3000 vrsta. To je listopadni grm visine 1-2 (-3) m s oskudnim granama. Dugi izbojci su tanki, šiboliki i goli. Kora mukinjice, na mladim izbojcima, je tanka, crvenkastosmeđa, s brojnim okruglastim svjetlijim lenticelama. Korjenov sustav mukinjice je dobro razvijen, kako po dužini, tako i po širini. Vršni pupovi su trbušasti, kratko i tupo zašiljenog vrha, pokriveni golim ili neznatno dlakavim zelenkastosmeđim ljuskama, a bočni (postrani) pupovi su priljubljeni uz izbojak (Šilić 2005).

Listovi su naizmjeničnog rasporeda, jednostavni, eliptični do duguljasto jajasti, šiljastog do tupog vrha. Mogu biti jednostavno ili dvostruko napiljenog ruba i široko klinaste do zaobljene osnove. Što se tiče lisnih dimenzija, one variraju od 3 do 6 (ili 10) cm u dužinu i 2-4 cm u širinu. Lisna peteljka je dugačka 5-10 mm, te sivkasto dlakava. Konzistencija je polukožasta. Prema boji, odozgo su tamnozeleni, goli i sjajni, a odozdo svjetlozeleni do žućkastozeleni, goli do slabo pustenasti. Nervatura lista je perasto mrežasta, sa 6-9 parova žila drugog reda (Idžojtić 2009).

Cvjetovi su dvospolni i entomofilni. Cvjetište je vrčastog oblika. Čaška je građena od pet trokutastih, izvana gotovo golih, iznutra bijelo, pustenasto dlakavih, oko 2 mm dugačkih, uspravnih lapova. Vjenčić je građen od pet ružičastocrvenih do crvenih, duguljastih, obrnuto jajastih, uspravnih, 4-5 mm dugačkih latica. Cvat čine više cvjetova zajedno u gustim,

uspravnim i širokim gronjama. S obzirom na ostale vrste iz roda *Sorbus,* mukinjica ima mali broj cvjetova u cvatu (5-15). Cvjetanje se odvija u svibnju i lipnju (Idžojtić 2009).

Kao i kod većine vrsta iz roda *Sorbus,* plodovi su jezgričavi. Mogu biti kuglasti, jajasti, ili obrnuto jajasti, dugački 10-13 mm. Zreli su crveni do tamno narančastocrveni i na njihovom vrhu možemo uočiti ostatak čaške. Jestivi su, iako bljutavog i trpkog okusa. Jezgra ploda je kožasta. Plod sadrži 4 sjemenke, koje su široko obrnuto jajaste, 6-7 mm dugačke i 3,5-4,5 mm široke. Ornitohorni su i dozrijevaju u srpnju i kolovozu (Idžojtić 2009).



Slika 1. *Sorbus chamaemespilus* (L.) Crantz - prikaz vrste u enciklopediji.

URL : http://www.i-flora.com/steckbriefe/stammbaum/art/show/sorbus-chamaemespilus.html

Ekološke značajke i šumske zajednice

Mukinjica je niska grmolika planinska biljka koja je prilagođena uvjetima koji vladaju pri gornjoj granici šume na teritoriju Dinarida u Hrvatskoj, ali ju možemo pronaći i na širem području Dinarida koje ne spada pod gornju granicu šumske vegetacije. Iz toga zaključujemo da uspijeva u uvjetima snažnih vjetrova, snježnih oborina, mrazeva i plitkih tala. Najviše populacija mukinjice možemo pronaći uz crnogoričnu šumu klekovine bora iznad 1100 metara nadmorske visine. Populacije nisu kontinuirano rasprostranjene po navedenim područjima, već mozaično, iako se nailazi na njih češće nego što je navedeno u dosadašnjoj literaturi o prirodnom rasprostranjenju ove vrste u Hrvatskoj.

Tip staništa u kojem se pojavljuju populacije mukinjice naziva se šuma klekovine bora krivulja i borbaševe kozokrvine (As. *Lonicero borbasianae-Pinetum mugi* /Ht. 1938./ Borhidi 1963). Ta šumska zajednica, razvijena u obliku više ili niže šikare koju izgrađuje klekovina bora – *Pinus mugo*, predstavlja gornju granicu šumske vegetacije i pripada alpinskom (planinskom) vegetacijskom pojasu. Rasprostranjena je na višim dijelovima Dinarida u Hrvatskoj. Uz klekovinu bora i mukinjicu, pridolaze i druge vrste poput *S. aucuparia* var. *glabrata, Lonicera borbasiana, Salix appendiculata, Rosa pendulina, Rubus saxatilis, Vaccinium myrtillus, Vaccinium vitis-idaea, Clematis alpina*. Sve navedene vrste predstavljaju grmoliku vegetaciju otpornu na snažne udare vjetra i ostale ekstremne uvjete koji vladaju na izloženim dinarskim vrhovima.



Slika 2. Prikaz mukinjice u prirodnom staništu.

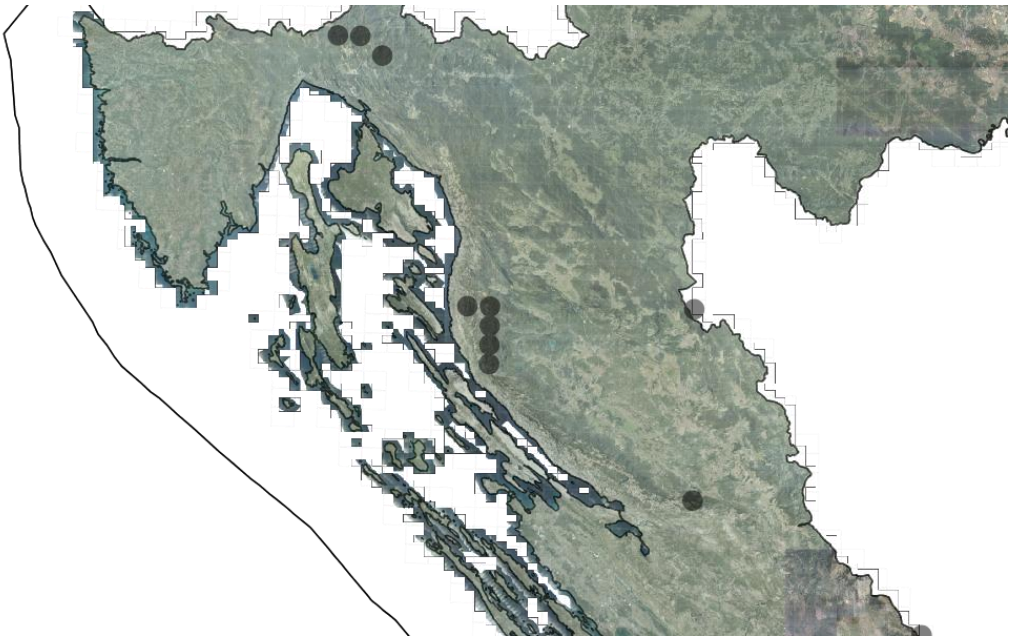
URL -http://treesplanet.blogspot.com/2015/01/sorbus-chamaemespilus-dwarf-whitebeam.html#.W5KbQ-gzbIU

Prirodna rasprostranjenost istraživane vrste

Mukinjica je grmolika biljka koja je, osim u Dinaridima, prirodno rasprostranjena i na čitavom subalpskom i alpskom području Europe (jug i centralni dio Europe). Populacije mukinjice nisu rasprostranjene kontinuirano, već mozaično po navedenim lokalitetima, tj. u manjim skupinama ili zasebno kao jedna biljka.

Lokaliteti gdje možemo pronaći prirodne populacije mukinjice su Pirineji, Apenini, Alpe, Karpati i Dinaridi (Castroviejo *et al*. 1998). Također postoje i prirodne populacije ove biljke u Poljskoj i to u Visokim Tatrama, gdje se one smatraju ugroženima, ali i u Andori gdje se populacije smatraju kritično ugroženima (Kazmierczakowa i Zarzycki 2001). Na ostalim navedenim lokalitetima populacije se smatraju stabilnima. Ukupno područje koje naseljava ova biljka čini oko 731.000 km^2.

Zemlje u kojima je prirodno rasprostranjena ova biljka su sljedeće: Albanija, Andora, Austrija, Bosna i Hercegovina, Bugarska, Hrvatska, Francuska, Njemačka, Italija, Lihtenštajn, Crna Gora, Poljska, Rumunjska, Srbija, Slovenija, Španjolska i Švicarska.



Slika 3. - Nikolić T. ur. (2018): Rasprostranjenost *Sorbus chamaemespilus* (L.) Crantz u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka (URL - http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

CILJ RADA

Planinska biljka mukinjica pripada vrstama o kojima nema puno stručne literature i podataka o rasprostranjenosti i važnosti. Gospodarski nije važna vrsta, a niti se previše koristi u narodnoj medicini (nema posebnih ljekovitih svojstava). Bez obzira na te podatke, mukinjica čini bitan dio gornje granice šumske vegetacije i kao takva, zaslužuje više pažnje i pobliži opis njene biologije, morfologije i rasprostranjenosti u Hrvatskoj. Prema dosadašnjim navedenim podatcima, populacije mukinjice kod nas nisu značajno ugrožene, što ne znači da tu vrstu treba izostaviti iz daljnjih istraživanja i prikupljanja podataka o njoj.

S obzirom na navedeno cilj rada je bio utvrditi morfološku varijabilnost populacije mukinjice na planini Obruč, u području njene prirodne rasprostranjenosti.

MATERIJAL I METODE

Područje istraživanja

Planina Obruč, predstavlja najviši vrh (1376 m) planinskog masiva Hahlići, koji geografski gledano pripadaju planinama riječkog zaleđa. Međutim, većina vrhova koji pripadaju tom masivu čine granicu između Gorskog kotara i Hrvatskog primorja, iako u planinarskom smislu pretežno gravitiraju prema Rijeci. Prema tome, planine u tom području slične su građe kao one u Gorskome kotaru (vapnenac), ali se uvelike razlikuju po klimatološkim i botaničkim svojstvima (snažan mediteranski utjecaj). Biljni je plašt mnogo oskudniji i padine su većinom krševite, ali su zato svi vrhovi odlični vidikovci jer nadvisuju šumski pojas. Osobitost im je vidik na more, kvarnersko otočje i preko mora sve do Učke. Osim Obruča, ističu se i vrhovi Fratar (1353 m), Suhi vrh (1250 m), Crni vrh (1335 m) i dr.

Područje Hahlića, pa tako i planine Obruč, pripada dubokom krasu i zbog vapnenačke građe je potpuno bezvodno. Vegetacijom je to najsiromašniji dio čitave regije, ali je floristički neobično bogat i zanimljiv jer je tu granica mediteranskog i kontinentalnog područja. Najvišim vrhovima, posebno Fratru, daje osobitu slikovitost pojas klekovine bora, koji se nekoć prostirao sve do planinarske kuće na Hahlićima, ali je danas u nižim dijelovima uništen paležom. Na Obruču, Fratru i Paklenu raste runolist. Oko vrha Obruča mogu se sresti divokoze, čije je stanište na njegovoj sjevernoj padini, a u posljednje vrijeme viđa se i poneki medvjed i vuk. Klima se razlikuje od goranske višom temperaturom (ljeti nema onakve svježine kao u Gorskom kotaru) i manjom količinom snijega, što je uzrokovano blizinom mora i nižom nadmorskom visinom. Gospodarska je vrijednost Obruča u prostranim pašnjacima s jugo-zapadne strane i u šumskom pojasu sa sjeverno-istočne strane.

Biljni materijal

Sakupljanje herbarskog materijala i terenski rad izvršeni su 2018. godine na području Obruča u blizini grada Rijeke. Uzorci listova za morfometrijsku analizu sakupljeni su iz jedne populacije. Unutar populacije uzorkovano je šest grmova, a sa svakog grma sakupljeno je po 10 zdravih listova s kratkih i dugačkih izbojaka. 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.

Ukupno je izmjereno devet karakteristika, točnost mjerenja bila je 0,1 mm, a na svakom listu mjerena su sljedeća morfološka svojstva: površina plojke (LA); dužina plojke (BL); najveća širina plojke (MPW); dužina plojke, mjerena od osnove plojke do mjesta najveće širine plojke (PMPW); širina plojke mjerena na 50 % dužine plojke (LW1); širina plojke mjerena na 90 % dužine plojke (LW2); 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).

Statistička obrada podataka

Za svaku mjerenu morfološku značajku određeni su sljedeći deskriptivni statistički pokazatelji: aritmetička sredina (AM), standardna devijacija (SD), raspon (xmin – xmax) i koeficijent varijabilnosti (CV %). Za utvrđivanje unutarpopulacijske varijabilnosti korištena je Kruskal-Wallis ANOVA. Navedena analiza korištena je za utvrđivanje razlika između jedinki iz populacije, te za određivanje razlika između listova s različitih izbojaka.

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.

Statističke analize provedene su pomoću statističkog programa STATISTICA 8.0.

REZULTATI

Rezultati deskriptivne statističke analize prikazani su u tablicama 1 i 2. Za svaku mjerenu morfološku značajku određeni su sljedeći deskriptivni statistički pokazatelji: aritmetička sredina (AM), standardna devijacija (SD), raspon (X_{min} – X_{max}) i koeficijent varijabilnosti (CV %).

Najveća varijabilnost listova kratkih izbojaka utvrđena je za sljedeće varijable: površina plojke (LA) gdje koeficijent varijabilnosti iznosi 39,11 %, širina plojke mjerena na 90 % dužine plojke (PW2) gdje koeficijent varijabilnosti iznosi 25,72 % i dužina peteljke (PL) gdje koeficijent varijabilnosti iznosi 25,64 %. Najmanja varijabilnost listova kratkih izbojaka utvrđena je za kut koji zatvara glavna lisna žila i pravac definiran osnovom plojke i točkom na rubu lista, koja se nalazi na 25 % dužine plojke (LA2) gdje koeficijent varijabilnosti iznosi 9,74 %.

Tablica 1. Deskriptivna statistika – listovi dugih izbojaka.

Značajka	AM	Min	Max	SD	CV%
LA	15,17	6,40	26,00	5,93	39,11
BL	6,39	3,99	8,33	1,27	19,86
MPW	3,30	1,95	4,52	0,71	21,45
PMPW	3,37	1,80	5,47	0,81	24,17
PW1	3,23	1,89	4,44	0,70	21,66
PW2	1,67	0,94	2,48	0,43	25,72
LA1	41,90	32,00	51,00	5,93	14,16
LA2	36,43	30,00	41,00	3,55	9,74
PL	0,75	0,33	1,22	0,19	25,64

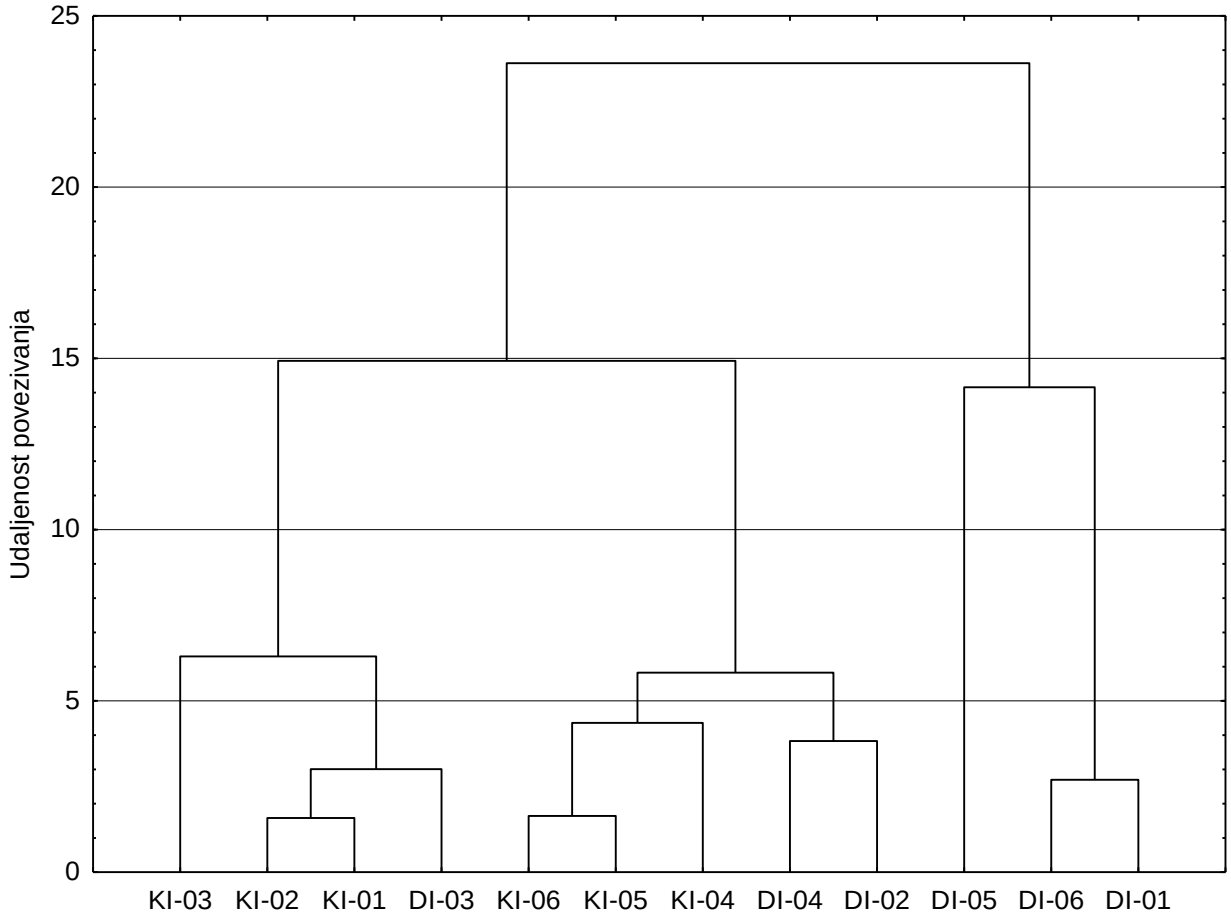
Najveća varijabilnost listova kratkih izbojaka utvrđena je za sljedeće varijable: površina plojke (LA) gdje koeficijent varijabilnosti iznosi 40,76 %, širina plojke mjerena na 90 % dužine plojke (PW2) gdje koeficijent varijabilnosti iznosi 27,70 % i dužina peteljke (PL) gdje koeficijent varijabilnosti iznosi 40,26 %. Najmanja varijabilnost listova kratkih izbojaka utvrđena je za kut koji zatvara glavna lisna žila i pravac definiran osnovom plojke i točkom na rubu lista, koja se nalazi na 25 % dužine plojke (LA2) gdje koeficijent varijabilnosti iznosi 15,40 %.

Tablica 2. Deskriptivna statistika – listovi kratkih izbojaka.

Značajka	AM	Min	Max	SD	CV%
LA	8,59	3,45	19,39	3,50	40,76
BL	4,93	2,87	7,16	0,89	17,94
MPW	2,47	1,56	3,89	0,57	23,06
PMPW	2,77	1,37	4,38	0,63	22,59
PW1	2,40	1,52	3,78	0,56	23,28
PW2	1,24	0,51	2,02	0,34	27,70
LA1	36,09	20,00	52,00	7,37	20,42
LA2	33,12	21,00	45,00	5,10	15,40
PL	0,40	0,09	0,81	0,18	45,26

Analizom varijance (Kruskal-Wallis ANOVA) utvrđeno je da se grmovi unutar populacije signifikantno razlikuju za sva analizirana svojstva. Razlikovanje listova dugačkih i kratkih izbojaka bilo je statistički značajno za sve istraživane varijable.

Na slici 4 je prikazano vertikalno hijerarhijsko stablo (dendrogram) za šest analiziranih biljaka na Obruču. Posebno su prikazani listovi kratkih, a posebno listovi dugih izbojaka. Iz dendrograma je vidljivo da se prema morfološkim svojstvima najviše razlikuju biljke DI-01, DI-05 i DI-06 i to po listovima s dugih izbojaka. Listovima kratkih izbojaka pridružuju se biljke DI-02, DI-03 i DI-04. Međusobno najsličnije biljke su KI-05 i KI-06 te KI-01 i KI-02.



Slika 4. Dendrogram.

ZAKLJUČCI

U završnom radu prikazana je morfološka varijabilnost listova mukinjice na području planine Obruč u zaleđu grada Rijeke. Deskriptivnom statističkom analizom utvrđeno je da lišće s kratkih izbojaka u usporedbi s lišćem s dugih izbojaka ima manju površinu lista, kraće peteljke i jače zaobljenu osnovu lisne plojke. Značajne razlike između ove dvije grupe listova potvrđene su za devet analiziranih značajki. Morfološka varijabilnost listova mukinjice je visoka, a statistički značajne razlike između jedinki unutar populacije utvrđene su za sve analizirane značajke.

Budući da je mukinjica jedna od vrsta karakterističnih za područje Dinarida, koje zauzima značajni dio Republike Hrvatske i čini floristički izuzetno važno područje istraživanja, potrebno je posvetiti više pozornosti u bilježenju morfoloških i bioloških podataka o ovoj vrsti. Iako vrsta nije gospodarski važna, ona čini sastavni dio gornje granice šumske vegetacije i cijelog jednog planinskog ekosustava karakterističnog za visoke vrhove Dinarida. U takvim ekosustavima možemo pronaći mnogo bogatiji biljni i životinjski svijet, nego što nam se to na prvi pogled čini. Usprkos surovim uvjetima snažnih vjetrova, mrazeva i snježnih padalina koji vladaju na tom području, različiti organizmi uspijevaju razviti mnoge mehanizme kojima se uspješno nose s navedenim poteškoćama. Isto tako, važno je za napomenuti da je mukinjica jedna od vrsta o kojoj nema mnogo stručne literature.

Po svemu navedenom, cilj ovog rada je bio prikupiti podatke o morfološkoj varijabilnosti mukinjice na Obruču i time pridonijeti stvaranju jedinstvene baze podataka o planinskoj vegetaciji koja čini bitan dio različitih šumskih ekosustava Hrvatske. Međutim, ne treba se zaustaviti na tome. Osim Obruča, potrebno je istražiti i šire područje prirodne rasprostranjenosti mukinjice u Hrvatskoj. Zabilježeno je postojanje populacija na Bijelim i Samarskim stijenama, dijelovima Sjevernog i Srednjeg Velebita te na Biokovu. U budućim istraživanjima valja obići navedene lokalitete i skupiti biljni materijal te usporediti podatke s dosadašnjim istraživanjima.

LITERATURA

Aldasoro, J.J., C. Aedo, F. Muñoz Garmendia, F. Pando de la Hoz, C. Navarro, 2004: S*ystematic Botany Monographs* Vol. 69, Revision of *Sorbus* subgenera *Aria* and *Torminaria* (*Rosaceae-Maloideae*), pp. 1-148.

Gabrielian, E., 1958: K anatomii plodov i morfologii cvetkov u kavkazskich predstavitelej roda *Sorbus* L. Izvestiya Akademiya Nauk Armyanskoi SSR. Biolo-gischeskie i Sel'skokhozyaistvennie Nauki 11: 79-89.

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

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

Nikolić, T. (ur.), 2018: Rasprostranjenost *Sorbus chamaemespilus* (L.) Crantz u Hrvatskoj, Flora Croatica baza podataka (URL - http://hirc.botanic.hr/fcd). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

Phipps, J.B., K.R. Robertson, ,P.G. Smith, J.R. Rohrer, 1990: A checklist of the subfamily Maloideae (Rosaceae). Canadian Journal of Botany, 68(10): 2209-2269.

Šilić, Č., 2005: Atlas dendroflore (drveće i grmlje) Bosne i Hercegovine. Matica hrvatska Ćitluk, Franjevačka kuća Masna luka.

Vidal, J.E., 1968: *Sorbus* L. Flore du Cambodge, du Laos et du Vietnam Flore du Cambodge, du Laos et du Vietnam.