

Janjić N.:

RAŠIRENOST I VARIJABILITET POLJSKOG BRESTA  
U BOSNI I HERCEGOVINI

DIE VERBREITUNG UND VARIABILITÄT DER FELDULME  
IN BOSNIEN UND DER HERCEGOVINA

S A D R Ž A J

|  | Strana |
|--|--------|
| PREGOVOR - - - - -   | 5      |
| 1. UVOD - - - - -  | 7      |
| 2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA, MATERIJAL I METOD RADA - - - - -   | 10     |
| 3. PREGLED DOSADAŠNJIH METODA RADA U MORFOLOŠKIM ISTRAŽIVANJIMA<br>EVROPSKOG POLJSKOG BRESTA - - - - - | 13     |
| 4. RAŠIRENOST POLJSKOG BRESTA U BOSNI I HERCEGOVINI - - - - -  | 22     |
| 4.1. Bosna - - - - -   | 22     |
| 4.2. Hercegovina - - - - -   | 24     |
| 4.3. Visinska raširenost - - - - -   | 26     |
| 5. MORFOLOŠKI VARIJABILITET POLJSKOG BRESTA U BOSNI I HERCEGOVINI                                      | 27     |
| 5.1. Visina stabla - - - - -   | 27     |
| 5.2. Osobine krune - - - - -   | 29     |
| 5.3. Kora - - - - -  | 32     |
| 5.4. Grane i grančice - - - - -  | 35     |
| 5.5. Pupovi - - - - -  | 36     |
| 5.6. Listovi - - - - -   | 37     |
| 5.7. Cvetovi - - - - -   | 55     |
| 5.8. Plodovi - - - - -   | 58     |
| 5.9. Lokalni varijabilitet poljskog bresta - - - - -   | 61     |
| 5.10 Fenološke pojave u poljskog bresta i njihovo variranje -  | 66     |
| 6. MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE HIBRIDA I INTROGRESIVNIH OBLIKA<br>POLJSKOG I PLANINSKOG BRESTA - - - - - | 68     |
| 6.1. Morfološke oznake vegetativnih organa - - - - -   | 69     |
| 6.2. Morfološke oznake generativnih organa - - - - -   | 74     |
| 7. INTROGRESIVNA HIBRIDIZACIJA POLJSKOG I PLANINSKOG BRESTA - -  | 76     |
| 8. NAČIN POJAVE I TAKSONOMSKI ZNAČAJ NEKIH MORFOLOŠKIH OSOBINA   | 82     |
| 9. IZVOD I ZAKLJUČCI - - - - -   | 92     |
| ZUSAMMENFASSUNG - - - - -  | 101    |
| LITERATURA - - - - -   | 109    |

## PREDGOVOR

Ovaj rad predstavlja prvi deo autorove disertacije o poljskom brestu u Bosni i Hercegovini, koji je poslužio kao osnova za stvaranje sistema taksonomskih jedinica. To treba imati u vidu, pošto tek oba dela zajedno čine zaokruženu i uglavnom dovršenu celinu. Objavljivanje drugog dela izvornog rada, koji za predmet ima sistematiku vrste, uslediće takodje uskoro.

Autor izražava zahvalnost Republičkoj zajednici za naučni rad Bosne i Hercegovine što je finansirala prvu fazu istraživanja i time omogućila obavljanje većine terenskih radova. Ova ustanova je, zajedno sa Univerzitetom u Sarajevu i Šumarskim fakultetom snosila i deo troškova za objavljivanje rada, na čemu im se svima najtoplije zahvaljujem. Zahvalnost dugujem takodje i Prirodnjačkom muzeju u Sarajevu zbog korišćenja biblioteke i herbarskih zbirki.

Na kraju, zahvaljujem se i brojnim pojedincima čija je pomoć, bilo koje vrste, koristila u ovim istraživanjima. To se u prvom redu odnosi na akademika dr P. Fukareka koji je savetovao njihovo započinjanje a kasnije pokazivao stalan interes za postignute rezultate.

A u t o r

## 1. UVOD

Predmet istraživanja u ovom radu su brestovi koji prirodno nastanjuju područje Bosne i Hercegovine, a pripadaju sekciji *Ulmus* (syn. *Madocarpus* Dum.) i seriji *Nitentes* Schn. roda *Ulmus* L. U krugovima stručnjaka, kao i u narodu, njih obično skupno nazivaju poljskim, redje i nizinskim brestom. Radi se o čitavom kompleksu raznih prirodnih svojti i hibridogenih oblika, medjusobno tako složeno povezanih, da je i samo pitanje broja vrsta u našem području rešavano sve do sada na različite i često protivrečne načine.

Paradoksalno je da je poljski brest najviše istraživani upravo u periodu kada je trpeo kapitalne štete od napada holandske bolesti, pa samim tim izgubio i svoj raniji ekonomski značaj. Postoji veliki broj gospodarski važnijih vrsta i sa neuporedivo brojnijim populacijama koje nisu izazvale toliki interes istraživača, i to ne samo kod nas, nego i u ostalom evropskom području. U tome se može videti izvestan, možda i nesvestan, napor ka prevazilaženju nastalog stanja, jer taksonomska istraživanja mogu poslužiti kao najbolja osnova za radove na selekciji otpornih svojti, odnosno hibridizaciji i stvaranju otpornih klonova, kao što se već radi u nekim zapadnoevropskim zemljama.

Poljski brest u Jugoslaviji bio je do sada intenzivno istraživani u dva navrata. To su u oba slučaja uradili specijalisti-dendrolozi, tako da je naša taksonomija, bar po kompleksnosti provedenih istraživanja, ako ne vremenski, imala u ovom domenu pionirsku ulogu u odnosu na susedne zemlje.

Najpre je Zlatarić (1952) proveo istraživanja na celoj teritoriji Jugoslavije, za koja se posle pokazalo da su u svojim osnov-

nim smernicama bila suviše okvirnog karaktera i zasnovana na maloj količini materijala. Ona su dobrim delom išla pravcem koji je u to vreme bio aktuelan a kasnije postao sasvim prevaziđen, tako da su neki Zlatarićevi rezultati za nas nebitni, drugi samo delimično prihvatljivi a svi zajedno nepotpuni. Osnovni doprinos dao je Zlatarić u pitanjima nomenklature evropskog poljskog bresta i delimičnim morfološkim istraživanjima njegove populacije, pretežno sa hrvatskog područja.

Drugi značajan prethodnik bio je P o p o v s k i (1968) koji je obradio morfologiju poljskog bresta iz Srednjeg Povardarja i Ovčeg Polja u Makedoniji. Ovaj autor se, međutim, nije upuštao u taksonomsku klasifikaciju oblika bresta izdvojenih nakon primene testa signifikantnosti na statističke srednje vrednosti. Ostao je takodje nerazsvetljen i problem hibrida, koji je bitan kod proučavanja ove vrste. Bilo je, dakle, još mnogo otvorenih pitanja u vezi taksonomije našeg poljskog bresta, naročito kad imamo u vidu neistraživano područje Bosne i Hercegovine, jer se izvesna vrlo razvijena strana iskustva i gotovi rezultati nisu mogli mehanički primeniti u našim bitno drukčijim uslovima. To je neposredno iziskivalo nova istraživanja u našem području, koja bi obuhvatila sve one aspekte problema koji su ranije izostavljeni ili su rešavani samo uzgredno.

Proučavanje taksonomske strukture evropskog poljskog bresta oduvek je medju istraživačima smatrano za vrlo težak zadatak, budući da se kod njega nisu mogle jasno sagledati osnovne tendencije ili pak granice varijabilnosti, niti sa sigurnošću raspoznati sve glavne svojste. Tome je znatno doprinela i parcijalnost ranijih istraživanja što je onemogućavalo sagledavanje vrste u celini njenog areala, kao i probleme u svojoj njihovoj kompleksnosti. Veći napredak je učinjen tek u novije doba kada, pored sve intenzivnijih istraživanja, dolazi i do naglog razvoja nekih bioloških disciplina koje su imale veliki uticaj na uobličavanje samih taksonomskih stanovišta. Tu treba dodati i iznalaženje sve raznovrsnijih metodskih postupaka pri ispitivanju materijala, što je omogućilo mnogo realnije izgleda za uspeh.

Osnovni dobitak je bio u tome što se radikalno izmenilo gledanje na tu vrstu, te shvatilo da u njenom okviru postoji jedna veoma brojna hibridogena populacija koja ne predstavlja ni pravi poljski niti planinski brest, a takodje ni obične hibride ovih dveju vrsta. Tada je

započeto sa izučavanjem morfoloških oznaka hibridnosti da bi se pravi poljski brest odvojio od hibridnog roja prisutnog na prostoru celog areala. Postepeno su se sabirala iskustva i o tome kako se pojedine osobine poljskog i planinskog bresta nasledjuju u hibridnom potomstvu. Istovremeno je sagledan i pravi karakter ovog hibridizacionog procesa, koji je označen terminom introgresivna hibridizacija. Njegovo izučavanje bacilo je dosta svetla i na sam istorijski razvitak, kao npr. na prostiranje nekadašnjih areala hibridizujućih vrsta, zatim na stepen genetičke izolacije pojedinih populacija itd.

Uporedo sa taksonomskim istraživanjima, a u cilju njihovog što uspešnijeg odvijanja, išlo je i nastojanje da se u pravog poljskog bresta izvrši selekcija materijala s obzirom na njegovu valjanost kao nosioca odredjenih morfoloških osobina. Ovo se radilo imajući u vidu evolucioni i ontogenetski razvitak vrste, kako bi se mogao medjusobno upoređivati samo odgovarajući materijal, a u prvom redu onaj koji je evoluciono najrazvijeniji i za vrstu najspecifičniji. S tim u vezi postoje mnogi oprečni stavovi koji se ispoljavaju u primeni vrlo različitih metoda istraživanja o čemu će biti više reči u jednom narednom poglavlju. Naročito oštre kontraverze dolaze do izražaja u pogledu taksonomske vrednosti pojedinih morfoloških osobina, što je nametnulo potrebu da na kraju rada ocenimo u istom smislu neke od njih, kako bi usvojena klasifikacija poljskog hrasta bila što bolje obrazložena. Taj aspekt istraživanja je vrlo značajan, pošto pogrešna procena vrednosti pojedinih karaktera može u velikoj meri da obezvredi sav prethodni rad.

Pri izlaganju morfologije u ovom radu, tj. opisu pojedinih karaktera ili delova biljke, te načinu i stepenu njihovog variranja, imala se u vidu celokupna populacija uslovno nazvanog poljskog bresta u Bosni i Hercegovini, bez obzira da li je u pitanju pravi poljski brest ili onaj koji je u raznom stepenu hibridizovan sa planinskim brestom. Njihovo razdvajanje je u stvari i bio jedan od zadataka sadašnjih istraživanja. Isto tako, ova istraživanja, koja su po svom karakteru populacijska, išla su za tim da jednim strogo induktivnim metodom pokažu stepen divergencije regionalnih populacija i eventualno postojanje različitih morfoloških težišta u bosanskohercegovačkog poljskog bresta kao celine. Ona su zato izložena sa jakim geografskim akcentom.

Podaci o srednjim vrednostima merenih karaktera i nekim kvalitativnim osobinama, koji su dati u prilogu teksta izvornog rada, ovde

su izostavljeni zbog skraćanja koja je bilo nužno izvršiti.

## 2. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA, MATERIJAL I METOD RADA

### 2.1. PODRUČJE ISTRAŽIVANJA

Istraživanjem je obuhvaćena cela teritorija Bosne i Hercegovine, s tim što su neka područja istražena bolje a druga slabije. Nastojalo se da budu najintenzivnija na pravcu sever-jug, tj. da zahvate sve tri ključne oblasti: posavsko-ravničarsku sa okolnim pobrdjima, srednjo-bosansku, ili tačnije - Sarajevsko-zeničku kotlinu, i hercegovačku. Na krajnjem severu i jugu istraživanja su bočno proširena na što više novih oblasti, uključujući celu bosansku Posavinu od Semberije do Bos.Dubice, odnosno mediteranske i submediteranske krajeve Hrvatske i Crne Gore (područje od Metkovića do Ulcinja i od Čapljine do Imotskog, te donekle i delove Sinjskog i Ličkog polja).

Krajnji istok i zapad naše Republike, tj. doline reka Drine i Une, istraženi su mestimično; međutim, pokazalo se da to nije bilo presudno za izvršenje preuzetih zadataka istraživanja.

### 2.2. MATERIJAL

Na terenskim istraživanjima sakupljen je herbarski materijal grančica sa listovima sa oko 1.300 stabala poljskog bresta i njegovih spontanih hibrida. Cvetovi su sakupljeni sa oko 450 stabala a plodovi sa oko 200 stabala.

Materijal je sakupljan po metodu koji je svuda prihvaćen u sličnim istraživanjima, tj. uziman je sa fizički zrelih stabala i od svih biotipova zastupljenih na odredjenom nalazištu, herbarizovane su uglavnom plodne grančice - kratkorasti sa potpuno razvijenim listovima itd. Na terenu je vršen i kratak opis stabla, bar u pogledu njegovih najkarakterističnijih osobina (opis kore, krune, plutavosti itd.). Na interesantnijim nalazištima, u šumama i šumarcima sa dosta bresta, popisivane su sve vrste šumske flore. Takodje se nastojalo da fotodokumentacija o stablima i staništima bude što potpunija. Fenološke pojave cvetanja opažane su u stabala sa kojih su sakupljeni cvetovi, a prolistavanja i zrenja ploda u onih sa kojih su sakupljeni plodovi.

Znatna količina materijala sakupljena je i od planinskog bresta (*U. glabra* Huds.) na planinama Igmanu i Jahorini u centralnoj Bosni, radi komparacije sa materijalom poljskog bresta i njegovih međjuvrtnih hibrida.

Osim sopstvenog, ispitivao sam i materijal nekih domaćih i stranih herbara. Pregledao sam izvanredno bogate zbirke herbariuma Kew Gardens u Londonu, u kome su sačuvani holotipski primerci mnogih svojiti poljskog bresta iz cele Evrope. Pored toga, dobio sam od R. H. Richensa iz Kembridža materijal raznih formi engleskih brestova, radi uporedjenja sa našim primercima.

U Rumuniji sam pregledao materijal herbara Gradina Botanica u Klužu, zatim zbirke ICPS (Institutul de Cercetari si Proectari Silvice), Gradina Botanica i Institutul "Traian Savulescu" u Bukureštu, te Poljoprivrednog fakulteta u Temišvaru. Ovaj materijal pružio je mogućnost neposrednog prosudjivanja taksonomske valjanosti brojnih jedinica poljskog bresta navedenih u "Flora RP Romania", t. I, II (B e l d i e, 1952, 1953) i drugim rumunskim izvorima, kao što je omogućio izvestan uvid i u brestove populacije Madjarske, Moldavije, Ukrajine i dr. područja, zbog obimne razmene primeraka koju su ti herbari obavljali sa stranim ustanovama.

Od naših herbara koristio sam materijal Zemaljskog muzeja u Sarajevu, koji između ostalog pruža jasnu sliku ranijih taksonomskih shvatanja o brestovima sa područja Bosne i Hercegovine, te materijal Prirodnjačkog muzeja u Beogradu.

O poljskom brestu Makedonije mogao sam saznati dosta podataka, osim u disertaciji P o p o v s k o g, još i na osnovu primeraka dobijenih od R. R i z o v s k o g i R. D r e n k o v s k o g iz Skoplja. Među njima sam našao i neke svojite koje nije konstatovao Popovski na svom području, a koje sam često nalazio u Bosni i Hercegovini.

### 2.3. METOD RADA

Herbarski materijal je ispitivan uporedno-morfološkim i statističkim metodom. Iz celokupnog materijala izdvojena su 474 stabla poljskog bresta, svrstana po lokalitetima sa celog područja Bosne i Hercegovine, koja su se po svojim osobinama razlikovala od ostalih primera-



ka dotičnog lokaliteta. Dodato je još 16 stabala planinskog bresta iz centralne Bosne radi uporedjenja pojedinih karaktera. Od izabranih primernih stabala uzimane su za ispitivanje samo plodne grančice-kratkorasti koji nose po 4-7 listova, a od ovih su izdvojeni za merenje isključivo subdistalni listovi. Merenje je obavljeno na 5 listova po svakom odabranom stablu.

Izbor karaktera za merenje izvršen je uglavnom prema R i c h e n s u (1958), te su mereni:

- dužina lista,
- relativna širina lista (širina lista/dužina lista),
- relativna dužina peteljke (dužina peteljke/dužina lista),
- stepen bazalne asimetrije (razmak između najnižih tačaka duže i kraće strane lista/dužina lista),
- ukupan broj zuba (primarni i sekundarni zubi) i
- broj nerava kraće strane lista.

Iz dobijenih podataka izračunavane su aritmetička sredina, standardna devijacija i njihove greške. Test za ispitivanje signifikantnosti razlika srednjih vrednosti nije primenjen, jer bi za svih 490 stabala i merene karaktere zahtevao izvanredno mnogo rada, a dobijeni rezultati ne bi bili u dovoljnoj meri pregledni. Zato su srednje vrednosti korišćene samo radi preciznijeg morfološkog definisanja materijala i za dobijanje srednjih vrednosti po pojedinim regijama,

Merenje samo 5 listova po jednom stablu je prema R i c h e n s u (1955) sasvim opravdano, jer su njegova ispitivanja pokazala da veći broj listova povećava tačnost rezultata samo u neznatnoj meri dok u isto vreme obim posla naglo raste. Zato je potrebno dosledno primeniti započeti način odabiranja materijala za merenje, koji je inače veoma selektivan.

Pored merenih karaktera, u radne tabele unošene su i mnoge kvalitativne oznake, kao: rapavost lica lista (skabridnost), žlezdičavost naličja, oblik lista, dlakavost naličja, peteljke, pupova i 1-godišnjih grančica, boja žigova u cvetova, plutavost grana i grančica, te karakteri kore i krune (prema terenskim beleškama). Na taj način, istraživan je čitav skup osobina i to ne samo u listova, nego i u cvetova i drugih delova biljke.

Iz navedenog se vidi da je uporedno-morfološki metod korišćen kao osnovni, jer biometrijski nije proveden do kraja. Naime, pri taksonomskim istraživanjima brestova biometrijski metod traži u nastavku sve složenije i preciznije prilaženje materijalu, što zahteva ogroman trud. Može se postaviti pitanje, nije li to uputno provesti pre svega tamogde je brest dobro istražen već na klasičan način, kao što je slučaj u Engleskoj. Što se tiče našeg područja, smatramo da njegova vrlo slaba istraženost zahteva uobičajen taksonomski prilaz, koji je, ako se dobro primeni, sasvim zadovoljavajući u pogledu dobijanja osnovnih informacija o strukturi vrste. Medjutim, biometrijski metod je vrlo koristan i u tom slučaju, iako više kao pomoćni metod.

### 3. PREGLED DOSADAŠNJIH METODA RADA U MORFOLOŠKIM ISTRAŽIVANJIMA EVROPSKOG POLJSKOG BRESTA

Evropski poljski brest istraživan je ranije bez primene bilo kakvih razradjenih statističkih metoda. Korišćen je samo uporedno-morfološki metod u okviru kojeg su uzimani u obzir i kvalitativni i kvantitativni karakteri. Ovaj metod je nesumnjivo dao dosta dobrih rezultata, ali se kasnije pokazao kao nesaobražen modernim populacijskim istraživanjima. On nije mogao jasno i precizno da izrazi varijabilitet kada se radilo sa velikim serijama uzoraka. Zato je u novije vreme uložen veliki napor na kreiranju i primeni takvog statističkog metoda koji bi, s jedne strane, bio dovoljno jednostavan, a s druge uzimao u obradu što veći broj relevantnih karaktera i time bio prilagodjen načinu variranja same vrste. Ovde će biti prikazani neki od dosad primenjivanih metoda i iznesene razne dileme pred kojima se još uvek stoji. Ovo se čini iz razloga što su ta iskustva od suštinskog značaja u taksonomskim istraživanjima, pogotovo onim zasnovanim isključivo na spoljnoj morfologiji.

Engleski autor M e l v i l l e (1937, 1938, 1939, 1955) prvi je dao jedan zaokružen biometrijski metod prilagodjen istraživanju poljskog bresta, koji je udovoljavao potrebi prethodne selekcije materijala, svrsishodnom izboru karaktera, kao i samom matematičkom postupku. Ovde će biti prikazan nešto opširnije, naročito njegov pristup materijalu za istraživanje, budući da se radi o osnovnim činjenicama u variranju poljskog bresta, koje bi i inače morale biti izložene.

M e l v i l l e polazi od toga da cvetovi i plodovi u svih vrsta brestova ne omogućavaju dobar uvid u varijabilitet njihovih populacija. Cvetovi su mali i proste gradje - zbog redukcije pojedinih cvetnih delova - i, bar na izgled, slabo se medjusobno razlikuju. Oni pružaju relativno mali broj promenljivih karaktera na kojima bi se mogla zasnivati klasifikacija. Plodovi su srazmerno prosti, jednostavnog oblika i takodje slabo odražavaju - slabije i od cvetova - prirodnu raznovrsnost brestova. Zato je M e l v i l l e pošao od listova, nastojeći jedino da ih prethodno grupiše u odredjene skupine, da bi kod poredjenja raznih jedinki ili taksona uzimao uvek u obzir materijal jednake taksonomske vrednosti.

Imajući u vidu ontogenetski razvitak biljke, M e l v i l l e (1938, 1939) u odraslog stabla bresta razlikuje pet vrsta izbojaka koji nose specifično lišće, i to: (1) duge terminalne izbojke, čijim se raščćenjem produžuju glavne grane u kruni. Oni nose varijabilno lišće, veće i srazmerno šire od normalnog, dlakavije, dužih peteljki, na licu rapavije, grublje nazubljeno i primitivnijeg oblika; (2) kratke bočne izbojke, odnosno plodne grančice, koji obično nose 3-7 listova. Listovi su "normalniji", sa više žlezdica na naličju, glatkiji i finijeg nazubljenja, a po obliku specifičniji za vrstu, tj. evolutivno razvijeniji. Oni pokazuju najmanju varijabilnost, kako u okviru jednog stabla tako i izmedju raznih stabala iste vrste; (3) proleptične izbojke i listove koji se pojavljuju kao sekundaran rast u toku sezone ili kada je prolećno lišće uništeno bilo kakvim spoljnim činiocima. U nekim slučajevima oni mogu ukazati na roditeljske svojte ukoliko je u pitanju hibridna biljka; (4) izbojke iz žila, koji su gotovo uvek prisutni u poljskog bresta. Njihovi listovi su takodje primitivnih osobina i po veličini jako varijabilni; (5) izbojke iz debela i jačih grana koji se javljaju iz uspavanih i adventivnih pupova. Oni nose dlakavije i rapavije lišće, grublje nazubljeno i manje žlezdičavo od onog na kratkim grančicama. Ovi listovi su važni za razlikovanje hibridnih biljaka, jer njihov oblik baca dodatno svetlo na roditeljske svojte koje su hibridizovale (M e l v i l l e, 1978). Tek posle 10-15 godina listovi na tako izraslim granama postaju normalni.

Hibridizacija izmedju raznih svojti, uključujući tu i medjuvrsnu hibridizaciju sa planinskim brestom, predstavlja u svih navedenih kategorija listova još i dodatni izvor varijabiliteta. Isto se odnosi i

na neke načine uzgoja, jer ako vrstu razmnožavamo kalemljenjem, kao što se sa *U. procera* radi u Engleskoj, onda ćemo varijabilnost veštački konzervirati, sprečavajući homogenizaciju koja se odigrava putem prirodnih hibridizacionih procesa.

Listove bočnih izbojaka, kratkorasta, treba smatrati najboljom osnovom u taksonomskim istraživanjima poljskog bresta. Oni pružaju najviše valjanih karaktera za definisanje raznih svojti. Potrebno je samo iznaći pravilnosti po kojima se odvija njihova varijabilnost, idući od jednog tipa do drugog ili pak na istom stablu, te je pogodnim metodom pretvoriti u prednost za istraživača - taksonoma.

Listovi kratkorasta variraju i na istom izbojku, idući od osnove do vrha. Taj godišnji redosled u menjanju oblika i veličine listova naziva se lisni spektar. M e l v i l l e (1955) je došao do zaključka da je on u celini od najveće važnosti za odredjivanje svojti brestova. Jer, ako je cvet u stvari skraćeni izbojak, onda su čašični i krunični listići nastali od različitih listova lisnog spektra, te ovaj može zameniti cvetove u taksonomiji. Najdonji list spektra ispoljava u većoj meri juvenilne osobine i mnogo je sličniji odgovarajućem listu usrodnih vrsta, nego listovima sa viših pozicija na istom izbojku. U stvari, njegov oblik u procesu rašćenja tendira prema rodstvenoj sredini (generic mean) iz koje je vrsta proizašla divergencijom. M e l v i l l e jenpr. zapazio da su najdonji listovi kratkorasta u *U. procera*, *U. glabra* var. *montana* (tj. uskolisnog planinskog bresta), zatim *U. plotii* i *U. carpinifolia* s. str. veoma slični, dok im se istovremeno vršni listovi jako razlikuju. Postoji zapravo jedan ontogenetski niz lisnih oblika duž kojeg lisni spektar napreduje sa svakom sukcesivnom fazom rašćenja, sve dok ne dostigne odraslo stanje. Zato se listovi jednog lisnog spektra mogu upoređivati samo sa odgovarajućim listovima drugog spektra, ili pak spektri kao celine.

U svom poslednjem radu M e l v i l l e (1978) ističe da je lisni spektar jedno od najpouzdanijih sredstava za odvajanje pravih svojti od hibridnog roja. On kaže da su u hibridnih biljaka najdonji listovi uvek sličniji jednom roditelju, a vršni odgovarajućim listovima drugog roditelja.

Vršni listovi spektra kratkorasta predstavljaju evolutivno najsavršeniju fazu u razvitku, pa su za vrstu i najspecifičniji. M e l-

v i l l e uzima u obzir pri biometrijskoj obradi samo subdistalne i distalne listove, iako upoređuje i cele lisne spektre pojedinih stabala ili vrsta. On pri tome polazi od svog utvrđenog stanovišta da presudno važne karaktere listova za međusobno razlikovanje pravih svojti ili segregata hibridnog roja predstavljaju oblik lista, oblik zuba sa ramena lista, a donekle i relativna dužina peteljke. M e l v i l l e je prvobitno uzimao u obzir i broj nerava duže strane lista ali ga je kasnije odbacio jer se navodno nervi pri vrhu liske ne mogu dobro izbrojiti.

Za primenu M e l v i l l e o v o g metoda potrebno je sakupiti po deset kratkorasta sa svakog stabla da bi se merili njihovi subdistalni i distalni listovi. U daljem postupku prave se crteži listova koji se povećavaju do 10 cm veličine i prenose u kvadratnu mrežu koordinatnog sistema ili na milimetarski papir. Obeležava se i meri rastojanje tačaka na obodu crteža od nulte (centralne) linije na svakih 1 cm dužine crteža, kao i mesta urastanja duže i kraće strane u peteljku, te obeležavaju tačke vrha lista i osnove peteljke. Na taj način, na svakom listu imamo po 22 merenja, a na celom stablu po 220 za subdistalne i isto toliko za distalne listove.

Koordinate tačaka daju se u procentima od dužine lista, tako da su uporedive sa odgovarajućim podacima za druge listove, bez obzira na njihovu stvarnu veličinu. Iz pojedinačnih se zatim dobijaju srednje koordinate za serije listova jednog stabla, populacije itd. Razlike između odgovarajućih koordinata u dva niza srednjih vrednosti mogu se testirati u pogledu signifikantnosti.

Malim prilagodjavanjem ovom se metodom mogu definisati i oblici primarnih zuba na obodu, prvenstveno onih najrazvijenijih sa osnove ramena lista. M e l v i l l e (1939.) je posle brojnih istraživanja zaključio da karakteri listova i zuba koreliraju, tako da određene promene oblika lista u seriji pravih ili hibridnih primeraka bresta prate odgovarajuće promene oblika njihovih primarnih zuba.

Upoređenjem srednjih vrednosti koordinata pravih svojti i njihovih pretpostavljenih hibrida, M e l v i l l e je našao da se koordinate tačaka iz sredine dužine i vrha lista mogu međusobno poklapati, dok se one sa osnove signifikantno razlikuju. U svom poslednjem radu on je još precizniji kad kaže da je "najčešće jedan roditelj delimično dominantan pri osnovi lista, a drugi pri vrhu, sa postepenom interakcijom

u sredini. Nadjeno je da su istinski intermedijarni oblici listova vrlo retki u  $F_1$  generacije" (M e l v i l l e, 1978).

M e l v i l l e o v a metoda, iako naučno dobro zasnovana, naročito s obzirom na rigoroznu selekciju materijala, nije našla širu primenu. Nju je koristio samo njen autor, dok su drugi nalazili da je statistički vrlo teška (cf. S c h r e i b e r i n H e g i, 1958). Ovdje postoje 24 vrednosti, uključujući dužinu liske i peteljke, koje se mogu testirati na signifikantnost razlika. To daje ogroman broj podataka slabe preglednosti. R i c h e n s (1976) napominje da ju je i sam M e l v i l l e koristio uglavnom za opisivanje tipova, radije nego za populacijska istraživanja.

Zbog iznetih razloga, kao i zbog suštinskih neslaganja u izboru karaktera za analizu, u Engleskoj je nastala još jedna, takodje široko poznata, statistička metoda za istraživanje morfološkog varijabiliteta brestova. Nju je postepeno razradjivao u raznim tehnikama R. H. R i c h e n s, bilo sam ili uz saradnju statističara, specijalista. Ovaj autor je vršio prava populacijska istraživanja i u tom smislu proveo ceo postupak. Materijal za obradu sakupljao je vrlo sistematično, pri čemu su uzimani svi postojeći biotipovi. Selektirao ga je jednako kao i M e l v i l l e, s tom razlikom što je po jednom stablu koristio za merenje samo po pet subdistalnih listova kratkorasta.

Na odabranim listovima autor je u prvo vreme merio pet kvantitativnih karaktera, i to: relativnu širinu lista, ukupan broj primarnih i sekundarnih zuba, relativnu dužinu peteljke, stepen bazalne asimetrije i stepen obrnutosti oblika lista - "obversity" (količnik dužine između mesta urastanja osnove duže strane i najveće širine kraće strane lista i dužine lista). Od kvalitativnih karaktera opažao je rapavost lica lista. Testirao je razlike srednjih vrednosti svih karaktera, te u taksonomskoj analizi obrazovao grupe i podgrupe srodnih primeraka i prikazao njihove međusobne veze (R i c h e n s, 1955).

U kasnijim radovima autor je napustio merenje tendencije prema obrnutoj konfiguraciji (tj. "obversity") jer je ustanovio da je previše varijabilna (R i c h e n s, 1958). Naprotiv, ispitivanje osobina zubaca na obodu lista proširio je preciznim merenjem dužine, širine i dubine (visine) primarnog zuba sa osnove ramena lista, izabranog nasumice. Merio je ukupno pet zuba sa pet listova na svakom stablu. Takodje je uzeo

u računidužinu lista u apsolutnoj vrednosti, te je operisao sa 8 karakterima koje je ispitivao na signifikantnost razlika u svih stabala.

Dalja nastojanja R i c h e n s a išla su u pravcu bolje definisanosti diskontinuiteta raznih grupa i podgrupa obrazovanih u taksonomskoj analizi. Po prethodnim postupcima njega nije bilo moguće odrediti precizno, već više intuitivno - u terminima donje i gornje granice svakog merenog karaktera. Zato R i c h e n s (1961) uvodi pojmove taksonomskog (T) i geografskog (G) kontinuiteta, odnosno sintetski TG-kontinuiteta, kao i podpojmove direktnog i indirektnog T i G kontinuiteta. Prema ovom novom metodu, dva tipa koji se signifikantno taksonomski i geografski (u terminima osnovnih kvadrata engleske geodetske mreže) razlikuju mogu biti povezani trećim članom od kojeg ni jedan od njih, morfološki ili prostorno nije signifikantno različit. Čini se da se ovako može bolje pratiti variranje neke svojte, te sve nadjene tipove objediniti na prirodan način u jednu celinu.

Radi izbegavanja napornog rada oko testiranja razlika na klasičan način, kao i bilo kakvog subjektivnog pristupa pri obrazovanju taksonomskih grupa i podgrupa u istraživanjima vrlo velikih populacija, R i c h e n s je u poslednjim godinama zajedno sa statističarom J e f f e r s o m ista obavljao primenom metode multivarijantne analize. Radi se o osnovnoj komponentnoj analizi (principal component analysis) posledovanoj sa obrazovanjem skupina pod oštrim kriterijumima testa signifikantnosti. Medjutim, nakon primene ove metode došlo se do zaključka da se njeni rezultati "moraju interpretirati sa velikim oprezom, jer se varijansa cele populacije pokazala vrlo heterogenom, dok je široko ali kontinuelno variranje na koje se naišlo možda neprikladno za tehniku grupisanja" (J e f f e r s i R i c h e n s, 1970). Zato je verovatno da obrazovane skupine imaju mali taksonomski značaj. Analiza se ipak pokazala kao vredna u potvrđivanju grupa dobijenih prethodnim metodama i u unošenju izvesnih ispravki u te grupe, kao i u sugerisanju poredjenja između uzoraka na koje se drugim metodama uopšte ne bi ni došlo. "U stvari, ovaj postupak je koristan taksonomski ogled kada se upotrebljava zajedno, radije nego da zamenjuje druge taksonomske metode", ističu autori.

Uprkos nedostacima, ova metoda se pokazala kao najproduktivnija, a zbog potpune objektivnosti grupisanja i najpouzdanija u stvaranju početnih hipoteza o taksonomskoj razdeobi istraživanih populacija, koje bismo zatim na osnovu dodatnih parametara konačno prihvatili ili

odbacili.

Rezultati R i c h e n s o v i h istraživanja bili su na planu sistematike poljskog bresta potpuno suprotni M e l v i l l e -ovim. On je prihvatao postojanje samo jedne kolektivne vrste u celom evropskom području (*U. minor* Mill. s. l.), dok je M e l v i l l e izdvajao šest mikrovrsta u Engleskoj, a sedam u Evropi. Posle jednog novijeg R i c h e n s o v o g rada (R i c h e n s, 1977), kojim su navedene suprotnosti dvaju taksonomskih tretmana dovedene do potpunog međusobnog nesklada, M e l v i l l e (1978) je oštro reagovao izrazivši suštinsko neslaganje sa tim metodom, što praktično znači sa izborom karaktera za obradu. On je pri tome pošao od osnova sopstvene metodike, tj. od karaktera lisnog spektra kratkorasta kao celine i listova adventivnih izbojaka, a u najširem smislu od oblika listova i primarnih zuba kao takvih. Navodno ništa manje od toga nije dovoljno za razlikovanje raznih svojti u kompleksu poljskog bresta, a takodje i pravih svojti od segreganata hibridnog roja. On ističe i značaj karaktera kore i krune, dlakavosti organa, te osobina cvetova i plodova, na što navodno R i c h e n s nije obraćao pažnju. M e l v i l l e izričito tvrdi da ni jedan od R i c h e n s o v i h parametara nije od kritične važnosti za razlikovanje vrsta, a pogotovo ne segreganata u hibridnom kompleksu. Taj metod isključuje 95% valjanih karaktera pre nego što istraživanje uopšte i započne. Zato, po M e l v i l l e u, ova tehnika grupiše podatke na supraspecijskom nivou, tako da je i taksonomija koja otuda proističe neadekvatna stvarnoj situaciji. Naravno, R i c h e n s je na ove primedbe odgovorio u suprotnom smislu (R i c h e n s, 1980).

Bez obzira na izneto, bilo bi ipak sasvim pogrešno isključivo suprodstavljati ova dva autora, smatrajući da je jedan u pravu, a drugi nije. Oni su oba nezaobilazni u taksonomskim istraživanjima poljskog bresta, a u svom postupku krajnje dosledni. Rezultati njihovih ispitivanja mogu se dobro iskoristiti u bilo kom evropskom području, jer predstavljaju relevantne činjenice za poznavanje celine populacije poljskog bresta. Medjutim, njihov je prilaz predmetu različit te vodi do različitih rezultata.

Od metoda ostalih stranih autora, poznata nam je još i jedna specifična metoda poljske naučnice J. A n d r e a r c z y k (1971). Ona je na 75 stabala sa šest lokaliteta iz zapadne, srednje i istočne Polj-



ske istraživala biometrijski varijabilitet listova kratkorasta i dugorasta u poljskog bresta. Operisala je sa 13 raznih karaktera, 9 merenih i 4 izvedena, medju kojima su 5 merenih i jedan izvedeni ugao. Ispitivana je promena karaktera na svim listovima od osnove do vrha kratkorasta, te upoređivani oni na petom listu kratkorasta sa karakterima najdužeg lista dugorasta. Srednje vrednosti su računane po lokalitetima.

Iako se iz rezultata vide neke razlike medju lokalitetima, i-pak je osnovna namera autora bila da pokaže variranje listova s obzirom na ontogenetski razvitak biljaka. Srednje vrednosti karaktera upoređivane su grafičkom metodom J e n t y s - S z a f e r o w e \* koja neposredno vizuelno ističe njihove razlike. U okviru ove metode ne radi se test signifikantnosti razlika.

Od istraživača sa jugoslovenskog područja treba u prvom redu spomenuti B. Z l a t a r i ć a (1952). I on je primenio jedan zaokružen statistički postupak, ali su osnovne jedinice istraživanja bile lokalne populacije, a ne pojedinačna stabla. Dosledno je proveo i test signifikantnosti razlika srednjih vrednosti. Ovaj osnovni metod bio je dopunjen opažanjem nekih kvalitativnih osobina, kao npr. plutavosti grana, oblicima i žlezdičavošću listova, dlakavošću organa itd.

Z l a t a r i ć je ispitivao 13 raznih karaktera na listovima (čija pozicija na izbojku nije precizirana), cvetovima i plodovima. Prema sadašnjem poimanju, on je koristio premalo materijala tako da se njegova istraživanja ne mogu označiti kao prava populacijska. Uprkos tome, on je u pogledu morfologije cvetova i plodova jasno uočio divergenciju karaktera kad je upoređivao uzorke iz Primorja i kontinentalnih područja.

Drugi naš autor, P. P o p o v s k i, izvršio je tokom 60-tih godina istraživanja morfologije poljskog bresta u Ovčem polju u Makedoniji i ulcinjskom području Crne Gore (P o p o v s k i, 1968, 1970 a, 1970 b). U prvom slučaju obradio je 75 stabala kod kojih je analizirao 15 raznih karaktera u listova, cvetova i plodova. Opisno je dao i neke kvalitativne karaktere ovih i drugih organa (oblik lista, asimetriju osnove, dlakavost itd.). Izbor karaktera izvršio je delom po sopstvenom uverenju o njihovoj taksonomskoj važnosti, a delom kao i prethodni auto-

---

\* Jentys-Szaferowa, J. (1959): Graficzna metoda porówniwania kształtów roślinnych. Nauka Pol., 7.3 (27): 79-110.

ri. Listove za merenje uzimao je iz sredine plodne grančice što u svetlu engleskih iskustava ukazuje na to da dobijeni podaci ne mogu dobro poslužiti za analizu na infraspecijskom taksonomskom nivou. Medjutim, treba istaći da vrednost ovih istraživanja povećavaju podaci o osobinama kore, krune i pupova.

U radu o brestovima ulcinjskog područja P o p o v s k i je istraživao samo listove kratkorasta u 14 raznih stabala. Izbor karaktera izvršio je prema R i c h e n s u, dopunivši ih opažanjima dlakavosti organa. U analizi rezultata autor je izdvojio tri tipa poljskog bresta koje je taksonomski opredelio u dve posebne vrste (*U. carpinifolia* i *U. canescens*). Po načinu kako je to učinjeno vidi se da je mnogo više cenio oblik i druge karaktere lista u odnosu na inače vrlo dobro izraženu dlakavost organa u nekih stabala.

Iz gornjeg pregleda metoda korišćenih u morfološkim istraživanjima brestova zapaža se njihova velika raznolikost, kako suštinska - po izboru karaktera za obradu - tako i po statističkom postupku. Treba izričito naglasiti da ne postoji ni jedna medju njima koja bi mogla da reši sve taksonomske probleme koji se nameću pri ovim istraživanjima. To je sasvim i razumljivo jer, one samo delimično zahvataju materiju na koju se primenjuju. Medjutim, neke su bolje prilagodjene predmetu i više su u duhu sadašnjih populacijskih istraživanja, a druge manje. Najmodernija je metoda multivarijantne analize koja na relativno najlakši i najbrži način može da sredi ogromnu masu podataka i diferencira velike populacije na grupe jedinki sa maksimalno srodnim svojstvima koja medjusobno koreliraju. U pogledu izabranih karaktera stavljene su određene zamerke autoru koji je primenjuje, što nikako ne znači da su one u pretežnoj meri i opravdane.

Mora se, medjutim, na kraju istaći kao veliki nedostatak bilo koje biometrijske metode koja ne bi uzela u obradu karaktere relevantne za određenu vrstu i, s druge strane, ne bi bila dopunjena istraživanjem i svih drugih osobina stabala koje ne podležu merenju, kao npr. osobina kore, krune, pojave plute, dlakavosti biljnih organa itd. Svesni ograničenog dometa ovih metoda, gde se uvek radi samo o manjem broju karaktera, taksonomi ponekad pribegavaju i drugim metodama, van područja spoljne morfologije. Tako npr. R i c h e n s (1963) vrši analizu monofaga - insekata, moljaca i gljiva - na brestovima, pomoću kojih može da rekon-

struiše migraciju pojedinih populacija iz glacijalnih refugijuma ili ispituje sadržaj flavonoida u listovima ili izoencima peroksidaze (B a - t e - S m i t h i R i c h e n s, 1973).

#### 4. RAŠIRENOST POLJSKOG BRESTA U BOSNI I HERCEGOVINI\*

##### 4.1. BOSNA

Gledano u brojnom odnosu, u Bosni postoje dva osnovna područja raširenosti poljskog bresta, uprkos činjenici da on nastanjuje celu njenu teritoriju, do izvesnih nadmorskih visina. Prvo područje je cela Posavina, ravna i brežuljkasta, uključujući tu i velika severnobosanska polja; Sprečko, koje se proteže od Živinica do blizu Doboja, i polje oko Omarske i Prijedora. Drugo je Sarajevsko-zenička kotlina sa unutrašnjim pobrđjima i okolnim padinama. Ovima bi se mogla dodati i velika kraška polja iz jugozapadne Bosne gdje je raširenje brestova manje brojno, ali zato interesantno iz drugih razloga.

U Sarajevsko-zeničkoj kotlini poljski brest nastanjuje kako obale Bosne i njenih pritoka tako i nekadašnje jezerske terase koje srećemo idući u pravcu okolnih padina. U ravnom delu Sarajevskog polja sada ga ima vrlo malo, što se može objasniti intenzivnim sečama. Nadjen je samo manji broj stabala u selima Donji Kotorac, Butmir i Lukavica. Brojne primerke koji postoje u ilidžanskim parkovima i u samom naselju pri tome ne uzimamo u obzir, jer su, verovatno, veštački unešeni. U prostranoj lužnjakovoj šumi kod Han Bijelog Polja nije zapaženo ni jedno stablo, dok ga u podnožju Mojmila, kod sela Nedjarići i Dobrinja ima u većem broju. Uske doline nekih malih reka koje se stiču u Polje, kao npr. Miljacke, Željeznice i Ljubine ne sadrže u svojoj flori poljski brest. Jugozapadne padine Trebevića, oko sela Miljevići, Petruše, Stanojevići i Kozarovići, do u selo Tilavu, nastanjene su brojnim primercima.

Na izlasku iz Sarajevskog polja, na potesu od Rajlovca do Semizovca, sve okolne padine kao i obale Bosne bile su karakteristične po čistim ili mešovitim brestovim šumarcima. Isto se može reći i za pravac

---

\* Podaci se odnose na stanje kakvo je bilo pre poslednjeg masovnog izumiranja brestova.

koji vodi od Sarajeva preko sela Radave do Nahoreva. Obale reke Bosne i okolne padine od Semizovca do Zenice sadrže najbrojniju populaciju poljskog bresta čitave Kotline. Jedan pobočni sektor, koji započinje kod Podlugova i dolinom potoka Gnionice i reke Stavnje vodi do Breze, preko sela Mrakovo, Podgora, Župča i Vrbovik, takodje je vrlo značajan.

Na drugoj strani, područje Kiseljaka i Busovače je u ovom pogledu bez većeg značaja, jer se brest tamo javlja jedino kao retko pojedinačno stablo. Ovom bi mogao biti uzrok jača rasprostranjenost primarno kiselih šumskih i drugih zemljišta. Područje Viteza i Travnika je takodje od malog značaja, što je možda posledica haranja holandske bolesti.

Van Sarajevsko-zeničke kotline, niz dolinu Bosne poljski brest se javlja sporadično uz njene obale oko Nemile, Zavidovića i Maglaja, da bi u području Doboja, tj. na prelazu u posavski sektor, postao znatno brojniji. Uz dolinu reke Krivaje dopire znatno uzvodnije od Vozuće, zajedno sa vezom.

U izolovanim mestima kao što su Olovo, Kladanj, Vlasenica i Srebrenica nije zapažen ni jedan primerak. Oko Sokoca, u prostranoj lužnjakovoj šumi (cca 850 m n.m.), takodje nije nadjen ni jedan poljski brest.

Dolina gornjeg toka Drine, oko Foče, Goražda, Ustiprača i Višegrada, koja je s južne strane izolovana visokim planinama, a sa severne, nizvodne, klisurama, sadrži vrlo malo poljskog bresta. Podatak **P r o t i ć a** (prema **B e c k u**, 1906) za nalaz u okolini Tjentišta treba prihvatiti sa rezervom. U polju oko Pala (cca 600 m), koje nije visoko smešteno, ali je mrazno, takodje ga nema.

U dolini Vrbasa je dosta redak. Od Gornjeg Vakufa do Bugojna raste samo poneki planinski brest, a od Bugojna do Donjeg Vakufa počinju se javljati pojedinačna stabla i poljskog bresta. Tek nizvodno od Donjeg Vakufa raste u većem broju oko Babinog Sela, Torlakovca i Vinca. Nizvodno od Jajca imamo gotovo jednaku situaciju.

U dolini Unca zabeležili su ga **B a j i ć et al.** (1953), ali on tu mora biti vrlo redak. Na delu toka reke Une, od ušća Unca do Bihaića, tj. u kanjonu Une, javljaju se konstantno pojedinačna stabla (prema usmenom saopštenju **V. S t e f a n o v i ć a**). To je i razumljivo, jer su

ta nalazišta nizvodnija od onih u dolini Unca. U stvari, on je dosta čest oko Bosanske Krupe i nizvodnije, da bi oko Bosanskog Novog bio zastupljen u mnogim hrastovim šumama.

U području Sanskog Mosta poljski brest je brojno zastupljen u hrastovim šumama u samom polju, a nizvodno je nadjen pored Sane u selu Rasavci. Koliko duboko zalazi uz dolinu Sane nije nam poznato, ali pretpostavljamo da ga ima oko Ključa, pa možda i znatno uzvodnije od ovog mesta. U polju oko Bosanskog Petrovca (cca 700 m) javlja se u skromnom broju.

Što se tiče velikih polja u jugozapadnoj Bosni, može se reći da na javljanje bresta mnogo utiče nadmorska visina polja. Poljski brest je konstatovan, u manjem broju kao pravi poljski brest, a više u vidu raznih introgresivnih formi sa planinskim brestom, u Duvanjskom polju (Donji Brišnik, Mesihovina) i Glamočkom polju. Kao čisti poljski brest pridołazi u znatnijem broju u Buškom Blatu i Livanjskom polju. U Kupreškom polju nije zabeležen. Ovo polje je velike nadmorske visine i uz to izloženo jakim vetrovima.

Posavska ravnica predstavlja osnovno područje raširenosti poljskog bresta ne samo u Bosni, nego i u celoj Republici. On je u ovom području podjednako dobro zastupljen od Semberije do bosansko-dubičkog Pounja. Istu sliku pružaju, donekle i u pogledu javljanja pojedinih svojti, Sprečko polje i ravnica oko Omarske i Prijedora. Na ovom području obavljana su istraživanja po celoj Semberiji, zatim oko Brčkog, Modriče, Bosanskog šamca, Bosanskog Broda, Dervente, Klačnica, Bosanske Gradiške i Bosanske Dubice i u osnovi nisu uočene bitne razlike u frekvenciji bresta. Nešto južnije od posavske ravnice, kao npr. duž trase puta Dobojski Prnjavor-Klačnica, brestovi su mnogo redji a nadjeni tipovi drukčiji.

## 4.2. HERCEGOVINA

U području Hercegovine poljski brest najčešće srećemo uz obale reke Neretve i nekih njenih pritoka. Severna Hercegovina je od manjeg značaja, jer se pravi poljski brest tamo retko sreće. Zapazili smo ga oko Čelebića i Konjica, te oko Prozora i Šćita.

Od Dive Grabovice i Drežnice Neretvom nizvodno poljski brest je sve brojniji, tako da u okolini Mostara nalazimo brojne šumarke i po-

jedinačna stabla u Bijelom Polju, Zaliku, oko Vojnog i Bune. Najbrojniji je na poslednjem lokalitetu, a pogotovo je to bio ranije, pre izumiranja izazvanog holandskom bolešću. Nizvodno od Bune zavredjuju pažnju brojni primerci u selu Pijesci i oko manastira Žitomislići, no najbrojnija je populacija na poljima donjeg toka Neretve, između Žitomislića i Metkovića. Naročito mnogo ga ima oko Dretelja, koji se nalazi nešto uzvodnije od Čapljine. Nizvodno od Čapljine brestovi su vrlo brojni u selima Dračevo, Gabela i Doljani.

Upravno na tok Neretve, postoje tri trase sa značajnim nalazištima. Prva trasa polazi od Mostara pa ide na Žovnicu, Knežpolje, Lišticu i Kočerin, duž koje nalazimo brestove u širokim živicama, manjim šumarcima ili pojedinačno. Druga trasa polazi od Čapljine i ide uz reku Trebižat do Ljubuškog i dalje na Vitinu, Veljake i Grude. Treća trasa, na kojoj se mogu naći brojni poljski brestovi, ide od Čapljine u pravcu istoka do Ljubinja i Gradca, preko Aladinića, Domanovića i Stoca. Znatan broj ih nalazimo i na jednoj izolovanoj trasi duž Popovog polja, uz rubove šumica i šikara, pored njiva, u vrtićima itd. Po ravnom delu ovog polja nema brestova zbog svakogodišnjeg dugotrajnog plavljenja a na drugim delovima zbog potpune obrade zemljišta.

Oko Trebinja smo poljski brest našli u većem broju kod Dražinog Dola, Arslanagića Mosta, raskršća za Grab, u Podglivlju i drugim mestima. Naprotiv, u prostranoj Trebinjskoj šumi nije zabeležen ni jedan primerak.

Velika hercegovačka polja: Gatačko, Nevesinjsko, Dabarsko i Ljubinjsko pokazuju u pogledu brojnosti i taksonomske čistoće istu tendenciju kao i polja na jugozapadu Bosne. U Gatačkom polju postoji veća skupina poljskog bresta u selu Nadinići, ali od postojećih pet morfortipova samo jedan predstavlja pravi poljski brest, dok su ostali segreganti hibridnog roja. U ovom polju to nije jedino nalazište, jer ga je M u r b e c k (prema B e c k u, 1906) našao u selu Gračanici.

U Nevesinjskom polju brest je brojniji i manje introgrediran planinskim brestom. U Dabarskom polju oko Berkovića i u Ljubinjskom polju poljski brest se sreće gotovo na svim lokalitetima. Oko Plane i Bićeće zapažena su samo pojedinačna stabla a na oko 5 km niz odvojak puta za selo Mosko postoji veliki broj primeraka.

Za područje Uloga i nizvodnije Neretvom nemamo nikakvih podataka.

### 4.3. VISINSKA RAŠIRENOST

Visinska rasprostranjenost poljskog bresta u Bosni i Hercegovini nije istražena u dovoljnoj meri, iako bi bila od velike važnosti za njegovo ekološko definisanje. Pošto se ovo pitanje može preciznije razmotriti isključivo u sklopu taksonomske diferencijacije vrste, biće o njemu reći i kod opisa pojedinih svojti. Ovde će se, međutim, govoriti o visinskom raširenju poljskog bresta u najopštijem vidu i sasvim kratko.

Naše je osnovno saznanje da se u istraživanom području poljski brest zadržava na relativno malim nadmorskim visinama. Jedini izuzetak od ovog pravila predstavljaju nalazišta u većim poljima Dinarskog planinskog sistema, kao i dva zabeležena lokaliteta iz okoline Sarajeva.

Istraživanjem posavskog područja, moglo se konstatovati da poljski brest ne zalazi u masive, inače niskih posavskih planina: Vučijaka, Majevice, Kozare, Prosare i Motajice, nego nastanjuje samo ravnice i brežuljkaste ogranke ovih planina. Ovo je teško objasniti na jednostavan način, uticajem jednog ili samo nekih faktora sredine (npr. jedino nadmorskom visinom), pošto je pojava kompleksne prirode. Moguće je, pre svega, da su same posavske svojte poljskog bresta prilagodjene na ravničarske pedološke i cenotičke uslove, te da su nekonkurentne u šumskim zajednicama navedenih planina. Na ovom području nismo našli poljski brest na visinama većim od 250 m, ako imamo u vidu isključivo spontane primere.

U centralnoj Bosni, međutim, vidimo ponekad bitno drukčiju sliku. Ovde poljski brest zaposeda staništa i na visinama do 800-900 m, iako samo na krečnjačkoj podlozi. Najviša zabeležena nalazišta su ona oko sela Nahoreva i na Sedreniku kod Sarajeva, sa nadmorskim visinama od oko 900 m. Drugo nalazište je na odvojkju puta od sela Stanojevića prema Studenkovićima, sa nadmorskom visinom od oko 750 m. Pregledom svih tipova na oba nalazišta, kao i onih iz njihove bliže i dalje okoline, konstatovano je da ovi brestovi nisu doneti sa nižih staništa i ovde zasa-

djeni, nego da su autohtoni.

Poljski brest u Hercegovini zauzima niže položaje nego u centralnoj Bosni. Gotovo sva populacija ovog područja, izuzimajući kraška polja i područje Prozora, smeštena je na visinama manjim od 300 m. I o vome su uzrok verovatno više pedološki i cenotički faktori, nego sama nadmorska visina. Postoje samo pojedinačni primerci ili grupe stabala nadjeni na većim visinama, kao npr. na lokalitetu Breza iznad Idbra na Prenju, gdje je nadjen jedan primerak pravog poljskog bresta na visini od 1100 m, te drugi nalaz na lokalitetu čutura kod Trebistova blizu Rakitnog u zapadnoj Hercegovini sa nadmorskom visinom od oko 950 m. U istom smislu može se navesti i jedan lokalitet iznad Prozora, nadmorske visine preko 800 m, na kome postoji veća skupina poljskih brestova.

Velika bosansko-hercegovačka polja pokazuju poseban fenomen izazvan, možda, potpunom izolacijom, usponom zemljišnih masa i dubokim zemljištima sa malim nagibima. Tu su konstatovana nalazišta koja spadaju u najviša na celom istraživanom području, ukoliko se imaju u vidu samo veće populacije poljskog bresta. Takva su nalazišta u Duvanjskom i Gatačkom polju (950 m), zatim u Nevesinjskom polju (850 m), Buškom Blatu, Livanjskom i Bosansko-petrovačkom polju (cca 700-750 m).

## 5. MORFOLOŠKI VARIJABILITET POLJSKOG BRESTA U BOSNI I HERCEGOVINI

### 5.1. VISINA STABLA

Maksimalne visine stabala bilo koje biljne vrste zavise kako od njenih bioloških osobina, tj. genetskih karakteristika, tako i od uslova spoljne sredine. Stvarne visine koje zapažamo u prirodi posledica su interakcije ova dva činioca, one su njihova rezultanta.

U istraživanom području mogu se u pogledu dostignutih visina stabala jasno izdvojiti tri sektora: submediteranski (hercegovački), centralno-bosanski i posavsko-ravničarski. Ovom poslednjem treba pridodati ravnice u dolini Spreče i oko Omarske i Prijedora. U prvom području visine su najmanje, a u trećem najveće.

U svakom od navedenih područja visine stabala takodje variraju, te se samo uslovno može govoriti o nekim užim granicama toga varira-



nja. Treba primetiti da u posavskom području visine najmanje variraju i to u tom smislu da je malo ekstremno niskih stabala.

U Hercegovini visine stabala poljskog bresta retko prelaze 20 m, a bezbrojni primerci završavaju svoj visinski uzrast u intervalu od 10-15 m. Mnogo su redja odstupanja u pozitivnom smislu. Na primjer, zapaženi su vrlo stari primerci na lokalitetu Grančare kod sela Ograda u blizini Ljubinja sa prsnim prečnicima i do preko 100 cm i visinama od 25-26 m. Primerci pripadaju gololisnom poljskom brestu. Takodje, jedan vrlo stari primerak kod Čapljine, prsnog prečnika preko 100 cm, postigao je visinu od blizu 25 m. On pripada nekoj od dlakavih svojti. Nekoliko vrlo visokih brestova zapazili smo i na rečnoj adi kod Dretelja (Čaplji-na).

Zanimljivo je pogledati i neki odredjeni lokalitet sa ujednačenim uslovima staništa (npr. Bunu), kada se može lako konstatovati postojanje visokih i niskih stabala istog prsnog prečnika. Pri tome se uočava pravilnost da stabla sa okruglom krunom redovno postižu manju visinu.

U centralnoj Bosni slika je takodje vrlo neujednačena, ali je prosek visina znatno veći nego u Hercegovini. Najveće zabeležene visine iznose 34 m, a odnose se na pet vrlo starih stabala nadjenih uz potok Gnionicu u selu Mrakovu kod Podlugova. Njihov prsni prečnik je iznosio preko 100 cm.

Gledajući po odredjenim lokalitetima, i ovde se vidi da stabla istih prečnika postižu razne, oštro različite visine. Takva stabla obično pripadaju različitim svojtima. Tako npr. na lokalitetu Briješće kod Sarajeva 15 stabala jednog tipa sa izuvijananim granama završavaju visinski rast na ujednačenim visinama od 14-16 m (prečnik 50-60 cm), jedan brest malih uskih listova na 6 m, dok treći tip postiže preko 22 m visine. Na lokalitetu Nebočaj kod Ilijaša nekoliko starih stabala sa malim listovima i širokim krunama postigli su visinu od 7-8 m, dok u neposrednoj blizini postoje stabla visoka 18-20 m. U selu Dobrinju kod Visokog nekoliko starih primeraka sa gotovo loptastim oblikom krune ne postižu uzrast viši od 10-12 m; medjutim, u susjedstvu postoje stabla drugog tipa - po obliku krune i listova - koja uzrastu i do 23 m visine.

Ista se pojava zapaža u pravilu i na svim drugim lokalitetima Sarajevsko-zeničke kotline, s tim što je niži uzrast vezan na tipove sa

okruglastim krunama i gusto razgranatim i kompaktnim vrhovima grana. U slučajevima nekih drugih niskih stabala čini se da su upitanju mutanti.

U ravničarskom delu posavskog područja maksimalne visine poljskog bresta su kao u hrasta lužnjaka i jasena sa kojima gradi mešovite šume. Pošto se navedenim vrstama pripisuju visine do 40 m, značilo bi da su one tolike i u poljskog bresta. U protivnom, on se ne bi mogao održati u tim šumskim zajednicama. Neposredno smo u posavskom području konstatovali samo visine do oko 35 m (D. Žabar kod Brčkog).

U Posavini se jasno uočava odsustvo fizički zrelih stabala sa malim visinama, tj. visinski uzrast je pomećen u više razrede. Istovremeno je i raspon variranja znatno sužen u odnosu na dva druga područja, centralnu Bosnu i Hercegovinu.

## 5.2. OSOBINE KRUNE

Medju najvažnije osobine krune u poljskog bresta spadaju oblik, gustina i držanje (krutost, odnosno labavost krune). Ove će osobine biti razmatrane na primjerima starih stabala, ali ne i prestarelih.

Oblik krune je posledica načina grananja. U poljskog bresta zastupljeno je najviše simpodijalno grananje, pa je zato kruna uvek srazmerno široka. Monopodijalan rast srećemo samo u retkih mladih i srednjedobnih primeraka, nikad u starih, jer se u većoj starosti i na određenoj visini glavna osovina stabla potpuno razgranava u veliki broj grana. Te su grane uperene naviše pod ostrim uglom, obrazujući najčešće zatvoren vrh krune. Donje grane su jake i otklonjene pod većim (često pravim) uglom od osovine debla.

Najčešći oblici krune koje srećemo u našem području su okruglast do okrugao, jajast, široko jajast do nepravilan, metlast i polupiramidalan. Ovi se oblici kombinuju sa drugim osobinama krune, te je čine izrazito varijabilnom.

Za Hercegovinu su karakteristične okruglaste (sl. 1) i jajaste krune, iako one nisu i brojnije od drugih tipova u ovom području. Naprotiv, za Bosnu su karakteristične široko jajaste i nepravilne krune koje su istovremeno i brojno predominantne. U centralnoj Bosni okruglaste krune se sreću srazmerno mnogo redje nego u Hercegovini, dok se u Posav-

vini gotovo uopšte ne zapažaju.

Okrugao oblik krune nastaje zbog potpunog razgranjenja stabla na maloj visini u više približno jednako debelih grana, tj. usled sim-podijalnog grananja već od rane dobi. Jajast oblik nastaje kad kruna do izvesne visine zadržava glavnu osovinu od koje se bočno odvajaju jače grane, da bi se u gornjoj trećini ili polovini dužine potpuno razgranala u veliki broj tanjih grana.

Metlast oblik krune nadjen je samo na nekoliko lokaliteta u Sarajevsko-zeničkoj kotlini, a karakteriše ga relativna uskost krune i potpuno razgranjenje glavne osovine u polovini visine stabla ili još i niže, kao i mnogostruko i fino razgranjenje vršnih grana. Predstavlja izvesnu varijantu polupiramidalnog oblika koji je inače vrlo redak i do sada zapažen samo na dva lokaliteta, kod Vogošće i Zenice.

Mogla bi eventualno postojati nedoumica u pogledu cilindričnog oblika krune koji se dosta često sreće u centralnoj Bosni. Smatramo da je on nastao zbog okresivanja donjih grana na mladim stablima, što se usled naknadnog stvaranja jake sekundarne krune uopšte ne primećuje na starim stablima. Da je ovaj oblik nastao kao posledica okresivanja, zaključuje se na osnovu povećane gustine donjeg dela krune.

Po gustini, krune se mogu svrstati u više skupina. Ovde ćemo razlikovati samo sledeće: vrlo guste krune, guste krune, rastresite (rahle) i raskidane krune. Ove osobine treba shvatiti tako da se one odnose na celu krunu, a ne samo na neke njene delove.

Vrlo guste krune su potpuno neprozirne, tako da njihov obod liči na neki zeleni zid. Sreću se skoro isključivo u Hercegovini, a u svakom slučaju nikad u Posavini. Ova osobina je vezana obično na okruglast oblik krune, ali ne retko i na jajast.

Guste krune su u maloj meri prozirne i takodje su vezane pretežno na okruglast ili jajast oblik krune. Sreću se u Hercegovini, donekle i u centralnoj Bosni, dok su u ravnoj Posavini sasvim retke. Rastresite krune (sl. 2) nalazimo u sva tri područja. Predstavljaju izrazito najčešći tip koji se javlja u Bosni. Ovaj tip gustoće vezan je pretežno za široko jajast oblik krune.

Tip raskidane krune sreće se retko, ako tu osobinu zamišljamo kao jače izraženu. Ekstremno raskidana kruna zapažena je samo na nekoliko

Lokaliteta u centralnoj Bosni (sl. 3). Vezana je na nepravilan oblik krune. Ona nije opažena na vrhuncu razvoja, tj. u većoj starosti stabla, nego isključivo na mladim primercima.

Prema našem saznanju, okrugle i guste krune jesu izraz prilagodjavanja na žegu i sušu, tj. predstavljaju svojevrsnu zaštitu od preterane transpiracije. Okrugla krana izlaže spoljnoj sredini najmanju površinu, a njena gustoća omogućava povećanje procenta relativne vlage vazduha u zapremini koju obuhvata. Ove se osobine obično sreću u svim južnim, submediteranskim i mediteranskim predelima. Tako je i P o p o v - s k i (1968) ilustrovao makedonski poljski brest, a posebno način njegovog razgranjavanja, fotosnimkom stabla sa okruglom krunom. Ukoliko slične tipove ponekad nalazimo i u humidnim uslovima centralne Bosne, to se može objasniti istorijskim migracijama južnih svojti koje su se odigrale u postglacijalu.

Prema položaju tanjih grana i grančica, krune mogu biti krute ili labave (kišobranaste do polupendularne). Prva osobina je vezana pretežno na hercegovačke brestove okrugle ili jajaste krune. Ipak, treba primetiti da i kod okrugle krune grančice po obodu mogu biti poluviseće (npr. u stabala iz Dračeva, Hercegovina, sl. 1). U ekstremnom vidu, krute krune se uopšte ne zapažaju u Posavini, dok su u centralnoj Bosni redje prisutne.

Ako su grančice po obodu krune relativno duge, što se obično ispoljava u starijem dobu, onda krana dobija labavo držanje. Tada su i tanje grane lučno savijene, a ceo gornji deo krune u jednom slučaju zatvoren, te ona poprima karakterističan kišobranast oblik. U drugom slučaju krana nije zatvorena, nego sastavljena od pojedinih kompaktnih segmenata "krila", koja čine medjusobno razdvojene jače grane čiji su vrhovi obešeni. Ova osobina je vezana obično za rastresite krune i sreće se najviše u centralnoj Bosni, manje u Posavini. U Hercegovini je dosta retka.

Pojava gotovo pendularne krune zapažena je samo na tri starija istovrsna primerka kod Zenice (sl. 4).

Sve napred iznete osobine krune poljskog bresta vezane se uglavnom na određene svojte ili grupe srodnih svojti. Pošto se ove poslednje javljaju u većoj brojnosti u nekom od područja, u poredjenju s drugim, to i odgovarajući tip krune postaje manje-više karakterističan

za dotično područje.

U osobine krune poljskog bresta treba ubrojiti i jako ispoljenu sposobnost stvaranja sekundarne krune posle kresanja grana ili naglog dolaska stabla iz sastojinskih uslova na slobodan položaj (sl. 5). Ona je verovatno posledica jake izbojne snage. Poseban vid ispoljavanja sekundarne krune je i formiranje brojnih živiča po debelim i tanjim granama u kruni, i to u primeraka koji su stalno rasli na osami ili u sastojinskim uslovima i koji nisu kresani (sl. 6). Ova pojava se sreće retko, a zapažena je na nekim primercima u centralnoj Bosni i Posavini. O njoj će se govoriti još i na drugom mestu.

Izuvijanost debljih i tanjih grana u kruni (tortuozičnost ili felksuozičnost) primećena je na nekoliko lokaliteta u centralnoj Bosni, ali se nije mogla dovesti u vezu sa bilo kojom ranije iznetom osobinom, sem prethodne. Zato će se i o njoj još govoriti.

### 5.3. KORA

Reljef, debljina, kompaktnost i boja mrtve kore (luba) u poljskog bresta na istraživanom području veoma su varijabilni i nijansirani, na izgled, na izrazito nepravilan način. Međutim, pri dužem proučavanju moguće je zapaziti neke geografske i taksonomske povezanosti. Pri tome je metodski ispravno uzimati u obzir samo srednjodobne i starije primerke, a izostaviti mlade i prestarele. Praćenje promena osobina kore u toku života stabala poželjno je iz više razloga, a može se obaviti samo u okviru grupe raznodobnih stabala istog klona koje se ponegde sreću na terenskim istraživanjima.

Istraživanju osobina mrtve kore poljskog bresta treba prići sa neophodnom širinom, te prihvatiti kao činjenicu postojanje više tipova kore u određene svojte izdvojene prema obliku i drugim osobinama listova. Ovom bi uzrok mogao biti i u uticajima drugih svojti ili vrsta, ostvarenih kroz hibridizaciju. I pored toga, izvesni primerci osobinama svoje kore izlaze van okvira svih uočenih tipova i ispoljenih pravilnosti, pa ih je teško komentarisati jer ne pokazuju bilo kakvu vezu sa drugim osobinama. Ne treba zaboraviti takodje da kora može u velikoj meri biti različita na dvema stranama jednog istog stabla, kao posledica različite tenzije debla na padinama, nepravilnog debljinskog rašćenja

itd. Kada se sve ovo uzme u obzir, onda je moguće dati neke pravilnosti u ispoljavanju osobina mrtve kore.

Prema debljini mrtva kora varira od vrlo tanke (ispod 0,5 cm) do vrlo debele (oko 5 cm). Po čestini pukotina varira od vrlo gusto četvrtasto ispucale do takve u koje su trake luba široke 3-4 cm, a duge do preko 10 cm, ili potpuno kontinuelne. Po kompaktnosti kora može biti rahla ili kompaktna, a po boji tamno smeđja ili sivosmeđja do pepeljasta.

Osnovni utisak o kori dobijamo na osnovu reljefa i debljine. Medjutim, prema tim osobinama kore poljskih brestova je moguće izdeliti na vrlo veliki broj tipova. Pomenućemo najglavnije, navodeći uzgredno i druge osobine: (1) vrlo tanka, glatka i pepeljastosiva kora, kao u bukve. Javlja se i na stablima debelim do oko 30 cm (sl. 9). U velikoj starosti ova kora načesto i plitko ispuca i potamni; (2) (vrlo) debela, ispucala nerpravilno, koso-uzdužno u širim, debelim, kontinuelnim ili retko prekinutim i po površini uglavnom zasvodjenim trakama, kompaktna; (3) vrlo tanka, ispucala plitko u vrlo sitne kvadratiće, rahlija i svetla kora (sl. 8); (4) tanja do srednje debela, podužno trakasto ispucala, svetla i rahla kora (sl. 7); (5) tanka do srednje debela, plitko ispucala u kratke pravougaonike, rahla po površini i svetla kora; (6) debela, nepravilno ispucala u široke, kraće ili duže fragmente luba, koji su po površini uglavnom ravni i uglastih ivica; kompaktna kora; (7) srednje debela, dublje podužno i plitko poprečno ispucala, tamna i kompaktna kora; (8) srednje debela, kontinuelno podužno ispucala i sa dosta uskim trakama luba; kompaktna i tamna kora. Nastala je iz prethodnog tipa. Kora je nalik onoj u mladjeg bagrema ili u starih stabala lipa (sl. 11); (9) debela, krupnije kvadratno ili kratko pravougaono ispucala i kompaktna kora; (10) debela, ispucala u 5-10 cm duge pravougaonike, kompaktna kora. Postoje razne varijante prema debljini (sl. 10); (11) srednje debela, tamna i po površini mrvičasta i rahla kora; (12) vrlo debela, neuredno koso-uzdužno grebenovita do ceroidna, kompaktna kora (sl. 12); (13) srednje debela, duže pravougaono do trakasto ispucala kora; poprečno pliće ispucala, te je na površini ljuspava-rahla, inače svetla; (14) debela, nepravilno pločasto ispucala kora; ploče po površini ravne i slabo ljuspave, manje-više svetle (sl. 13); (15) debela, džombasta, kompaktna i svetla kora. Grudvice po površini jasno zašiljenog vrha; (16) tanja, koso-uzdužno trakasto ispucala kora; trake po površini ljuspave i svetle; (17) vrlo debela, koso-uzdužno i kontinuelno ispucala

kora; trake luba liče na deblju užad, zaobljene gornje površine. To je kompaktna i tamnija kora. Tip je nastao progresivnim razvojem iz tipa 8; (18) tanka, sitno ili krupno i nepravilno ljuskava, svetla i rahla kora.

Tipovi 1-6 se javljaju u Hercegovini; 11, 13, 16, 17 i 18 u Posavini, a 5 i 7-15 u centralnoj Bosni. Tipovi 13, 16 i 18 vezuju se za pojam tzv. "bijelog brijesta" u Posavini, a tip 17 i neki drugi za pojam tzv. "crnog brijesta" u istom području.

Interesantno je da se u Hercegovini i Posavini javljaju istovremeno tipovi vrlo tanke, kao i vrlo debele kore. Oni, međutim, pripadaju različitim svojstava poljskog bresta. Iznenadjuje pojava kore slične bukovoju, čak i na primercima debelim oko 30 cm, kad se zna da kora u poljskih brestova ispuca vrlo rano. Nekad se pisalo u udžbenicima da je kora poljskog bresta kvadratično duboko ispućala, dakle debela. Takav tip kore sreće se u nas retko. Naprotiv, vrlo su česte kore koje su pretežno podužno, a pliće poprečno ispućale, kao što je u tipa 7. Na prelazu debla u krunu, kora je u takvih stabala jasno trakasta, skoro poprečno neprekinuta i po površini traka ravna. U centralnoj Bosni privlači pažnju pojava da dlakavi primerci poljskog bresta imaju uglavnom koru koja je po površini rahla, ljuspava ili mrvičasta.

Svetle kore su u Hercegovini vrlo česte, što je posledica klime, tako da su u ukupnom proseku znatno svetlije nego u Bosni. U Posavini je takodje konstatovan veliki procenat stabala sa svetlom korom.

Reljef i druge osobine mrtve kore jako se menjaju sa starošću stabla. U Mrakovu kod Podlugova zapažena je jedna klonska grupa u kojoj su bila zastupljena srednjodobna i pretaela stabla. Ova poslednja merila su u prsnom prečniku i preko 100 cm. Kora u prvih je bila debela, uzdužno pravougaono ispućala, vrlo kompaktna i sa vrlo okomitim pukotinama. Kora prestarelih primeraka je bila takodje debela, ali na opšti izgled nepravilno krpasta, svetlija, rahlija i sasvim bez okomitih pukotina. Međutim, pošto su u pitanju hibridogeni primerci, moguće objašnjenje za ovako velike razlike je u tome da prvi brestovi ispoljavaju pretežno osobine jednog roditelja, a drugi drugog, u rezultatu smene uticaja tokom ontogeneze. Čisti poljski brest možda ne bi ispoljavao ovako drastične razlike.

## 5.4. GRANE I GRANČICE

Značajne osobine grana su pravost, boja, plutavost, sposobnost formiranja živića (kada primerci nisu okresivani ili uopšte mehanički oštećivani) i pojava lenticela.

O kolenastoj izuvijanosti debljih i tanjih grana u kruni i formiranju živića već je ranije bilo, a biće i kasnije reći. O plutavosti će se govoriti u posebnom odeljku. Što se tiče boje kore, ona je u grana sa još neispućalom korom najčešće olovno siva. Redje je kora takvih grana tamno smeđa, a u tom slučaju i manje glatka. U retkih primeraka bresta mogu čak i deblje grane (prečnika do 8 cm) biti gusto osute lenticelama, bradavičaste, a tada je kora obavezno tamno smeđe boje.

Medju važnije morfološke osobine grančica spadaju: dužina, debljina, boja, broj lenticela, dlakavost, plutavost i kolenasta izuvijanost.

Kao u drugih vrsta, i u brestova razlikujemo kratkoraste i dugoraste. Ovde će se govoriti samo o osobinama kratkorasta. Njihova dužina zavisi izmedju ostalog i od broja listova koje nose na sebi. Tipičan kratkorast ima 4-6 (7) listova. U tome slučaju njegova dužina varira prema svojstama koje se u populaciji mogu izdvojiti na osnovu oblika i veličine listova. Medjutim, često srećemo stabla koja nemaju pravih kratkorasta, nego samo duge i u tome slučaju viseće izbojke (sl. 15). One svake godine prirašćuju u dužinu i slabó se račvaju, te su vitke i pramenasto obešene. Ovakvi primerci sreću se u sva tri osnovna područja. Pravi kratkorasti su najkraći u hercegovačkih, a najduži u posavskih brestova. U centralnoj Bosni najduže prave kratkoraste imaju nedlakave svojte eliptičnih i izduženih listova.

Debljina 1-godišnjih grančica kratkorasta varira od 1 do 2,5 mm. Najtanje grančice imaju neke dlakave hercegovačke svojte, a najdeblje izvesni bosanski brestovi širokih (i uopšte, velikih) listova. Ipak, ima izuzetaka, jer su u okolini Sarajeva nadjeni brestovi malih i uskih listova, a debljih grančica.

Boja odrvenelih 1-godišnjih grančica varira u svetlijim ili tamnijim nijansama smeđe i crvenkastosmeđe boje. U Hercegovini je otvorenija, jarkija, često jarko kafena, a u Bosni tamnija. U dlakavih brestova u Bosni uočljiva je često u periodu kasnog leta izrazita vinska



boja grančica. Ona na odrvenelim grančicama prelazi u tamnu cryenkasto-smedju boju, zadržavajući se u prvobitnim nijansama samo na zakržljalim odrvenelim kratkorastima.

Dlakavost grančica prisutna je na minornom broju poljskih brestova, i to ne samo u Bosni nego i u Hercegovini. Ne javlja se obavezno zajedno sa dlakavošću drugih organa (npr. pupova). Ona može biti gusta ili rasuta, retka. Zadržava se na izbojku jednu ili dve godine. Dlačice su uvek kratke i uspravne, sa povijenim vrhom. Javlja se u celoj Bosni i Hercegovini, ali je u Hercegovini mnogo češća kao pojava. Uz to, hercegovački brestovi su uvek srazmerno gušće dlakavi nego bosanski. Dlakavi primerci su nadjeni i u ravnoj Posavini (Semberija, Lijeve polje i drugde).

Lenticele na grančicama nisu dovoljno osmatrane da bi se doneli određeni zaključci, a o plutavosti grančica biće govora u narednom poglavlju. Kolenastu izuvijanost grančica nalazimo jedino na dugorastima i uopšte svim bujnijim izbojcima. Nije proučena u dovoljnoj meri. I o njoj će se govoriti u jednom od narednih poglavlja.

## 5.5. PUPOVI

Razlikujemo lisne i cvetne pupove, zavisno od toga da li se iz njih razvijaju listovi ili cvetovi. Prvi su uski i jače zašiljeni a drugi okruglasti i na vrhu tupi. Ovde će biti razmatrani samo lisni pupovi, što ne znači da se većina njihovih osobina ne odnosi u podjednako meri i na cvetne pupove.

Metodski je najbolje govoriti isključivo o vršnim pupovima kratkorasta, koji su gotovo uvek lisni pupovi i koji, kada su u pitanju kratkorasti podjednake dužine i sa jednakim brojem listova, obezbeđuju pravu srazmeru pri uporedjenjima.

Po obliku pupovi su jajasti, ali istovremeno i varijabilni, jer su u jednom slučaju kraće jajasti i jače konveksni, a u drugom više izduženi i jako zašiljeni. Prvi se javljaju više u Hercegovini, drugi više u Bosni. Izgleda, mada nije sasvim utvrđeno, da se dugi i jako zašiljeni pupovi javljaju u svojti čiji su listovi uski i dugi.

Pupovi su pokriveni sa oko 10-15 zaštitnih ljuspi od kojih spoljne variraju u boji idući od svoje do svoje, a i po osnovnim pod-

ručjima Republike. Tako se u Hercegovini češće vidjaju kafeni ili crvenosmedji, a u Bosni tamnosmedji ili tamnocrvenosmedji (odnosno tamnokestenjasti) pupovi.

Pupovi mogu biti dlakavi u različitom intenzitetu ili potpuno goli. Dlačice su beličaste i prilegle uz ljuupe. Osim toga, ljuupe su uvek trepavičaste, a treplje beličaste, smedje ili rdjaste boje. Hercegovački brestovi su u velikom broju dlakavih pupova, dok je u centralnoj Bosni ova pojava sporadična, a u Posavini još redja. U Hercegovini je zapaženo da je dlakavost pupova u nekih primeraka vrlo jaka, a da su istovremeno 1-godišnje grančice praktično gole. Primer za ovo pružaju neki brestovi iz Žitomislića i Gatačkog polja.

Veličina pupova varira u području, tako da su oni najmanji u brestova iz Hercegovine, a najveći u onih iz Posavine. U centralnoj Bosni srećemo primerke sa sitnim, kao i one sa krupnijim pupovima. Tu se vidi da njihova veličina varira u stvari prema svojstava brestova. Sitnolisni brestovi imaju i manje pupove i obrnuto. Takodje, ako su vrhovi grana na stablu fino razgranati u tanke grančice, na ovima će se nalaziti sitniji pupovi. Debljina grančica i veličina pupova obično pozitivno koreliraju, izuzimajući izvesne retke hibridne primerke.

Od značaja je i razmak između pupova na grančici, tj. dužina internodija, ali to karakteriše više samu grančicu nego pupove na njoj. Ovo uslovljava različit broj pupova na određenoj dužini grančice u raznih primeraka bresta. U ovom pogledu ističu se gotovo uvek submediteranski, hercegovački brestovi u kojih su internodije vrlo kratke, a pupovi čak i u kratkih grančica vrlo brojni, leštvicašto poredjani. Sličnu pojavu uopšte ne zapažamo u Posavini, dok je u centralnoj Bosni srazmerno retka. Razume se da je u Hercegovini moguće naći brojna odstupanja od ovog pravila, što je vezano za posebne svojste.

## 5.6. LISTOVI

### 5.6.1. OSNOVNI OBLICI LISTA

U literaturi je odavno poznata pojava izrazite varijabilnosti listova poljskog bresta koja je stvarala velike teškoće istraživačima. List izgleda najvarijabilniji organ u bresta, možda i zato što lako uočavamo većinu njegovih karaktera. Da bi se povećala preglednost materija-

la, a u skladu sa usvojenom metodikom, ovde se razmatraju u prvom redu listovi kratkorasta a od njih subdistalni i distalni listovi. Stavljanje težišta na subdistalni list je opravdano u većini slučajeva, jer pri formiranju vršnog lista biljka obično dospeva u sušno doba godine koje pada krajem proleća, što uzrokuje njegovu deformaciju. S druge strane, u svojste *carpinifolia* vršni list je toliko specifičan da ne treba da bude izuzet iz razmatranja.

Najčešći tipovi listova sa našeg područja, podrazumevajući pod ovim pojmom pre svega njihov oblik i veličinu, predstavljeni su na crtežima 1 i 2. Tu spadaju: (1) tip "*juglandifolia*", list vrlo krupan i eliptičan (crt. 1.1), (2) "*elongata*", list krupniji i izdužen (1.2-3), (3) "*carpinifolia*", objajast, mišorepast, srednje velik ili krupniji (1.4-5), (4) "*ellipsoidaea*", krupniji i eliptičan (1.6), (5) "*canescens*", osrednje velik i eliptičan (crt. 2.7-8), (6) "*rotundifolia*", osrednje velik i širok do okruglast (2.9-10), (7) "*salicifolia*", manji i izdužen do lancetast (2.11-12) i (8) "*tortuosa*", malen i eliptičan (2.13-20). Nazivi tipova anticipiraju imena kasnije izdvojenih svojti.

Čest je i jajast oblik lista, ali on ne predstavlja pravi tip pošto lako nastaje variranjem raznih eliptičnih oblika. Oni se zajedno javljaju čak i na istoj grančici. Lipolisni ili srcast oblik je izuzetno redak. Nastaje transgresivnim rastom osnove obe strane lista u rezultatu introgresije planinskog bresta. Sasvim poseban slučaj predstavlja jedna hercegovačka mutativna forma bresta sa usećenim listovima u kojih je glavni nerv slobodan i nalik na rep, dok se sa obe strane nalazi po jedan bočni režanj (v. J a n j i ć, 1975).

Navedene oblike lista možemo svrstati u samo dva osnovna, pri čemu tip "*carpinifolia*" čini prvi, a svi ostali drugi oblik. Oblik "*carpinifolia*" karakteriše se, osim objajastim obrisom, jače suženom i manje ili više asimetričnom osnovom na kojoj duža strana lista urasta u peteljku pod pravim uglom. Često je rub duže strane ugnut u pravcu glavnog nerva u najdonjoj trećini dužine lista. Vrh liske je naglo sužen i izveden u duži mišorepast zub sa čijih strana postoje jače izražena ramena. Nazubljenje je oštro, a bočni nervi često nejednakog razmaka.

Iz drugog osnovnog oblika, eliptičnog, mogu se, srazmernim smanjivanjem ili uvećavanjem, izduživanjem pri zadržavanju ranije apso-

lutne širine ili povećanjem širine uz istu dužinu, te nejednakim širenjem uzduž longitudinalne ose lista (što je kao pojava uočeno), izvesti svi ostali oblici. Karakteristično je za drugi osnovni oblik da je osnova duže strane lista zaokružena, da mezofil lista obično završava na najdonjem bočnom nervu i da ne dopire do peteljke.

Nabrojeni oblici lista se kombinuju sa drugim kvantitativnim i kvalitativnim karakteristikama te stvaraju nerazmrsivi splet tipova bresta koje možemo klasifikovati samo doziranim postupcima i uz nužne kompromise. Granice u svakom slučaju nisu oštre. U ovom kompleksu moglo bi se izdvojiti nekoliko varijacionih nizova, zavisno od toga koju tendenciju u variranju želimo pratiti na materijalu. Gornji tipovi su geografski različito rašireni, pogotovo ako se uzme u obzir i brojnost kojom su u pojedinom predelu zastupljeni. O tome će se više govoriti drugom prilikom.

#### 5.6.2. ZLEZDIČAVOST NALIČJA LISTA

Zlezdičavost listova je pojava karakteristična za poljski brest. Kod planinskog bresta uopšte je ne nalazimo.

Zlezdičavost je u stvari specifična dlakavost, jer tu imamo sasvim kratke višecelične dlačice sa loptastim vrhom. Zlezdice su u početku vegetacione sezone bezbojne, zatim žute, a krajem leta i ujesen crvene do crne boje. Nalazimo ih najviše na naličju lista, po osnovnoj mreži nerava i uz njih. Fiziološka uloga ovih zlezdica ostala nam je nepoznata.

Zlezdičavost lista kao pojava sistematski je praćena na svim primernim stablima, što znači i na svim lokalitetima istraživanog područja, te je zapaženo da je u Bosni redovna, opšta. Izuzetak čine samo mladi primerci sa juvenilnim lišćem, a vrlo retko odrasla stabla. Pojava se zapaža i na plutavim primercima, ukoliko su im listovi normalno razvijeni i ne ispoljavaju juvenilne osobine. Na izvesnim hibridnim primercima, proizašlim iz hibridizacije sa planinskim brestom, ne nalazimo ni jednu zlezdicu, dok se na drugim javljaju u vrlo malom broju. Zlezdičavost varira u svom intenzitetu idući od primerka do primerka i na pravom poljskom brestu.

Hercegovačka populacija poljskog bresta se u ovoj osobini donekle razlikuje od bosanske, jer tamo nalazimo stabla čiji listovi nisu uopšte žlezdičavi. Postoji takodje dosta stabala gde je ona vrlo slabo ispoljena. U ostalih brestova zapažamo je u normalnom intenzitetu, ponekad kao u bosanskih najžlezdičavijih primeraka. Odsustvo žlezdica u izvesnih hercegovačkih poljskih brestova je utoliko zanimljivije što oni istovremeno u najvećem broju svojih morfoloških osobina ne ispoljavaju znake hibriditeta sa planinskim brestom.

#### 5.6.3. RPAVOST LICA LISTA (SKABRIDNOST)

Ova pojava dolazi od kratkih i vrlo krutih dlačica uperenih prema vrhu lista. Ona je karakteristična za planinski brest, ali se i tu mogu zapaziti brojni izuzeci u višim planinskim zonama (v. J a n j i ć, 1976).

U poljskog bresta rapavost se javlja samo na retkim odraslim stablima, izuzev što je redovno srećemo na lišću dugorasta, izbojaka iz debla i žila itd. Redovna je pojava na mladim primercima i podrastu. Prema tome, ona je u izvesnom smislu univerzalna. Medjutim, ako imamo u vidu isključivo lišće kratkorasta na fizički zrelih stablima, onda se može zaključiti da je mnogo češća u dlakavih poljskih brestova u odnosu na gololisne. Postoji postupnost u javljanju od potpuno glatke i kao polirane površine lista pa do izrazito rapave. U geografskom pogledu njena pojava je mnogo češća u Hercegovini u odnosu na bosansko područje.

#### 5.6.4. DLAKAVOST LISTA

Dlakavost na listu pojavljuje se u obliku čuperaka dlačica u pazušcima bočnih nerava, zatim kao dlakavost naličja, kada se javlja po celoj površini ili samo po osnovnoj mreži nerava, te kao dlakavost peteljke.

Prva vrsta dlakavosti je uvek prisutna, bilo da su ostali delovi lista dlakavi ili potpuno goli. Ona je istovremeno i vrlo varijabilna jer se javlja u različitom intenzitetu. U retkim slučajevima domacije mogu biti medjusobno spojene, tako da postoji neprekinuta šira ili uža pruga guste dlakavosti. To je zapaženo na jednom stablu iz Nebočaja kod Ilijaša, čije su grančice inače bile potpuno gole, a i ostali

delovi lista.

Dlakavost naličja lista se javlja zajedno sa dlakavošću ostalih delova biljke, grančica i pupova. Ispoljava se u svim intenzitetima od sasvim retke do vrlo guste. U poslednjem slučaju osećamo je pod prstima kao mekanu, somotastu dlakavost. Ona ne daje nikada naličju lista beličastu nijansu, nego ono ostaje zeleno ili sivozeleno. Samo izuzetno mogu se naći stabla čiji su listovi pokriveni dužim belim dlačicama, kada je list приметно beličastog naličja (Miljevci kod Sutomora, zatim jedan primerak iz Makedonije). U dlakavosti naličja dlačice nisu polegale nego samo gornjom polovinom savijene.

Dlakavost peteljke je česta pojava, ali je stepen dlakavosti jako različit po stablima. Kod dlakavih brestova ona je srazmerno jača nego dlakavost naličja lista. Dlačice su kratke i uspravne. Dlakavost peteljke srećemo i onda kada ne postoji naoko vidljiva dlakavost naličja lista ili grančice.

Postoji još i prolazna dlakavost naličja i peteljke koja može biti i vrlo gusta, ali koja nestaje već u prvoj polovini vegetacione sezone ili odmah posle proliztavanja. Ona je mnogo češća nego što bi se inače moglo pomisliti na osnovu herbarskog materijala sakupljanog tokom jula i u poznijim mesecima. Brestove, na kojima se javlja, ona nesumnjivo karakteriše kao prelazne između pravih dlakavih i pravih gololisnih oblika. Zapažena je na mnogim primercima iz okoline Sarajeva (Donja Jošanica, Krivoglavci, Nahorevo itd.).

Brojnost primerno dlakavih brestova, tj. takvih čije naličje lista osećamo pod prstima kao somotasto, srazmerno je mala. Oni se uopšte ne javljaju u Bosni, bar ih mi nismo našli. Retki su i u Hercegovini, gde nastanuju gotovo isključivo niske položaje uz reku Neretvu i njene pritoke. Ukupno je nadjeno nekoliko desetina takvih stabala i ona nisu sva uključena u morfološku obradu kao primerna stabla u ovom radu. Najveći broj dlakavih stabala čine oni brestovi čija je dlakavost redja, rasuta. Njih ima veliki broj i u centralnoj Bosni, uzduž cele Sarajevsko-zeničke kotline, a dosta ih je nadjeno i u ravničarskoj Posavini. Vidi se, dakle, da dlakavost listova kao pojava brojem primeraka i intenzitetom opada idući od juga ka severu.

Dlakavost je vezana za vrlo različite oblike lista. Najviše je ipak srećemo u širokolisnih i eliptičnih hercegovačkih formi, zatim kod oblika "*tortuosa*", a u izvesnoj meri i kod tipičnih srednjoevropskih svojti ("*carpinifolia*" i "*juglandifolia*"), gde nismo sasvim sigurni radi li se samo o introgresiji ili o izvornoj dlakavosti. Donekle je prisutna i kod tipova "*salicifolia*" i "*elongata*", ali je vrlo slabog intenziteta. Jedino su neki retki tipovi poljskog bresta isključivo goli ili dlakavi.

#### 5.6.5. GLATKOST I SJAJ LICA LISTA

Ove dve morfološke osobine često prate jedna drugu, ali se mogu javljati i samostalno; list može biti gladak (bez dlačica i ravan) i mat, kao i manje gladak i sjajan. Kada je list i gladak i sjajan, onda kažemo da je kao poliran. Zadnji izraz se često koristi u taksonomskoj terminologiji kao latinski izraz "*nitidus*". Kod poljskog bresta postoje i sistematske jedinice kreirane prema ovoj osobini (*U. nitens* Mönch, *U. x ambigua* var. *nitida* Beldie).

Osobina poliranih listova pojavljuje se u naših poljskih brestova samo mestimično. Zapažena je u sva tri naša glavna područja ali u nejednakom broju. U Hercegovini i ravničarskoj Posavini ima malo takvih brestava, dok ih u brežuljkastom delu posavskog područja, oko Prnjavora i Klačnica, ima više. Najviše ih je, međutim, zabeleženo u centralnoj Bosni. Objašnjenje za to nalazi se u činjenici da je ova osobina vezana, iako ne isključivo, za brestove izduženih (tip "*elongata*") ili eliptičnih listova, kojih u ovom području ima u povećanom broju. Ovde se, međutim, ne želi reći da većina stabala koja pripadaju tim tipovima poseduje osobinu poliranog lišća, već samo to da je ona u njih relativno mnogo češća nego u drugih oblika.

#### 5.6.6. NAZUBLJENJE OBODA LISTA

Ako bismo hteli da definišemo izvestan tip nazubljenja lista, morali bi to učiniti pre svega za neke osnovne karaktere, kao što su: složenost zuba (broj sekundarnih zuba), konveksnost ili konkavnost strana i s tim u vezi oštrina zuba, zatim za dužinu, širinu i visinu primarnih zuba. Neke od gornjih karakterata trebalo bi svakako izraziti u relativnim vrednostima, kao npr. dubinu usečenosti, odnosno visinu zuba. Pa, mi sa

svim tim elementima opet ne bismo mogli definisati sve moguće tipove s obzirom da postoje i takvi u kojih se prosti ili dvostruki zubi smenjuju sa složenijim. Takodje, sekundarni zubi mogu biti na raznim visinskim nivoima, gledano u odnosu na vrh primarnog zuba itd.

Način nazubljenja jako varira kako u okviru jednog stabla, s obzirom na kategoriju izbojka, tako i na listovima sa raznih pozicija jednog istog izbojka. Kao pravilo važi da se zubi na listovima sa viših pozicija progresivno uslozňjavaju, dok na najdonjim listovima ostaju prosti, jednostruki. Šta više, oni upadljivo variraju i na istom listu, s obzirom na visinsku poziciju i stranu lista. Najveći i najsloženiji su na "ramenu" lista, tj. približno na početku njegove vršne trećine. U odnosu na stranu lista, oni su obično veći i složeniji na dužoj strani a prostiji na kraćoj. Medjutim, ima dosta izuzetaka kada su zupci na kraćoj strani pravilnije razvijeni i složeniji nego na dužoj. Vrh lista je uvek i do kraja nazubljen.

Metodski je najpravilnije uzimati u obzir zupce sa ramena duže strane distalnog ili subdistalnog lista; poslednji slučaj kada je formiranje vršnog lista palo u vreme suše ili kada na izbojku ima više od 5-6 listova.

Što se tiče samog uočavanja, mi možemo i na prvi pogled da razlikujemo neke osnovne tipove nazubljenja, ali utoliko teže razne prelazne oblike koji čine teško razlučivu smešu i koji inače pokrivaju vrlo veliki deo populacije našeg poljskog bresta. U najširem smislu, sva se nazubljenja mogu podeliti na oštra i tupa, sa nijansiranim prelazima, što je ujedno i najprostija podela koju je uopšte moguće napraviti. Oštro nazubljenje je srazmerno češće u Hercegovini u odnosu na Bosnu, ukoliko uzimamo u obzir i sve introgredirane oblike bresta. Sa sigurnošću se može tvrditi da oštro nazubljenje imaju svojta "*carpinifolia*" i planinski brest (*U. glabra* Huds.), ali ostaje nejasno da li se ono izvorno javlja i kod mnogih drugih brestova u kojih je inače dobro ispoljeno. Verovatno se oštra nazubljenja prenose na potomstvo dominantno ili intermedijarno, tako da brestovi introgredirani pomenutim svojutama imaju oštre ili približno oštre zupce. Alternativno objašnjenje moglo bi biti da u kompleksu poljskog i planinskog bresta, uzetih zajedno, nikad nije u potpunosti ni završena divergencija na karakterima zuba, tako da se skupine intermedijarnih tipova još uvek mogu sresti u populaciji poljskog bresta.



Jedan od problema pri istraživanjima nazubljenja lista predstavlja i razjašnjenje nastanka složenijih tipova, sa trodelim i četvorodelnim zupcima. Ponekad se stiče utisak da su takvi tipovi izvorno nastali jer se ne može uspostaviti bilo kakva veza sa tipovima prostijih nazubljenja. Možda se tu u nekim slučajevima radi i o novim kombinacijama nastalim ukrštanjem; međutim, kod velikog broja biotipova jasno je uočljiva evolucionarna veza sa nekim od prostijih nazubljenja, o čemu će još biti reči.

U našoj populaciji poljskog bresta zapažaju se sledeći tipovi nazubljenja lista (crt. 3):

Tip "krenatnog" nazubljenja (crt. 3.5-8). Odlikuje se jednostavnim, srazmerno širokim polukružnim, tupim zupcima. Javlja se najviše na tipovima listova "*tortuosa*", "*canescens*" i nekima prelaznog karaktera. Nadjen je u celom istraživanom području, izuzev ravničarske Posavine. Predstavlja uglavnom redak tip, verovatno nastao uproščavanjem dvojnog tupog nazubljenja (što je češće jasno vidljivo). Tip pojedinačnih oštarih zuba nije nigde nadjen kao dobro razvijen, iako mu se neki primerci bresta veoma približavaju.

Tip "*carpinifolia*" je jako zastupljen, bilo na primercima koji pripadaju istoimenoj svojti ili od nje introgrediranim oblicima. Karakteriše se trostrukim (redje dvostrukim ili četvorostrukim) primarnim zupcima oštrog vrha i češće srpasto unapred savijenim (cr. 3.2-4). Sekundarni zubi su raznog nivoa, koso naviše jedan iznad drugog poredjani. Ovaj tip se sreće u celom istraživanom području, ali je najčešći u ravnoj Posavini. U oštirini vrha zubaca nadmašuje ga jedino planinski brest (crt. 3.1) ili neki njegovi hibridi (crt. 3.28-33).

Najrasprostranjeniji je, ako imamo u vidu samo čiste oblike bresta, jedan tip dvostrukog nazubljenja u kojeg su sekundarni zupci na istom visinskom nivou. Ovaj tip znatno varira, tako da zupci mogu biti manji ili veći, redji ili gušći, i u raznom stepenu tupog vrha. U stvari, drugi zub u paru može biti tup kao i prvi, ali je u nekih brestova pravilno trouglast i oštrog vrha. Ovaj tip stvara mnoge izvedene tipove, kao što je tip krenatnog nazubljenja, a zatim i izvesna trostruka i, izuzetno, četvorostruka nazubljenja (crt. 3.16-24). Lako prelazi, verovatno introgresijom drugih tipova, u dvostruko nazubljenje raznog nivoa zuba, ili oštrijih zuba, a ponekad u izuzetno tupa dvostruka ili trost-

ruka nazubljenja (crt. 3.14 i 35). U okviru istog izbojka lako prelazi u jednostruko nazubljenje na listovima sa nižih pozicija, odnosno u trostruko na vršnom listu, ukoliko izbojak ima preko 5-6 listova. U posljednjem slučaju raniji drugi sekundarni zub često zauzima najistureniju poziciju, izlazeći van opšte konture takvog složenog zuba.

U čistom obliku ili u varijacijama ovaj tip je zastupljen u svojti "*tortuosa*", "*canescens*", "*rotundifolia*", "*salicifolia*", "*elongata*", "*ellipsoidaea*" i "*juglandifolia*", a geografski posmatrano u celom istraživanom području. Medjutim, ima ga srazmerno manje u Hercegovini i ravničarskoj Posavini. U svojte "*salicifolia*" on je znatno izmenjen na taj način što su zupci manji, pliće usečeni, dvostruki ili trostruki (crt. 3.24).

Tip "*myrtifolia*" predstavljen je vrlo malim, pravilno trostrukim, srazmerno duboko usečenim i tupim zupcima (crt. 3.25-27). Sekundarni zubi su na različitom visinskom nivou. Zastupljenost je ograničena na istoimenu svojtu. Pretpostavljamo da je nastao variranjem dvostrukog nazubljenja sa tupim zupcima istog nivoa.

Osim gornjih, postoje još i pravilno dvostruko, oštro i raznog nivoa zuba, nazubljenje, kao i trostruko istih osobina. Na prvi pogled čini se kao da su u pitanju čisti oblici; medjutim, ako se bolje ispituju listovi celog lisnog spektra, dolazi se na osnovu nekih morfoloških detalja do zaključka da se tu radi o produktima introgresije tipa "*carpinifolia*", odnosno *U. glabra*.

Navedene tipove ne treba zamišljati kao uvek strogo vezane za pojedine svojte poljskog bresta, nego samo za njih karakteristične u širem smislu. Tu postoje brojni korelativni odnosi koji samim tim uslovljavaju i frekvenciju određenog tipa po pojedinim geografskim područjima, ukoliko sveobuhvatnija introgresija jednih svojti u druge, računajući tu i planinski brest, nije pomrsila ovakve korelativne odnose karaktera (što je u najvećoj meri slučaj u Hercegovini).

Veličina zuba uglavnom pozitivno korelira sa veličinom lista, tako da najmanje zupce nalazimo u svojti najsitnijeg lišća. Medjutim, od ovog pravila ima mnogo izuzetaka. Apsolutno najsitnije zupce poseduje jedan oblik svojte "*tortuosa*" iz okoline Kaknja (crt. 3.36). Najkrupnije nazubljenje, ali samo u odnosu na veličinu lista, zapaženo je u izvesnih

brestova iz Gatačkog polja (Nadinići) koji ne predstavljaju neku čistu svojtu nego pre hibrid dvaju drugih (crt. 3.34). U njih su listovi mali a zupci vrlo dugi, složeni i oštro zašiljeni. Isto tako, neki retki slučajevi heterozisa uslovljenog hibridizacijom dali su nazubljenje sa vrlo širokim i veoma tupim, velikim zupcima (crt. 3.35). (Potočani kod Prnjavora).

Prema jednom privatnom saopštenju R i c h e n s a, naši brestovi imaju znatno manje zupce nego engleski, a to potvrđuje i herbarski materijal dobijen od istog autora. Može se još dodati da u našem području, u manjoj meri u Hercegovini a više u Bosni, postoji mnogo veća učestalost tupa nazubljenja u odnosu na englesko područje.

#### 5.6.7. ISTAKNUTOST NERAVA NA NALIČJU

Ova pojava se može ispoljiti u različitim intenzitetima, pa i na drastičan način. Ona ne karakteriše naše južne svojte poljskog bresta, nego se podjednako često javlja i u Bosni. U stvari, ona je vrlo retka u populaciji. U Bosni je zapažena na više lokaliteta (npr. Živinice, Donji Žabar, Prnjavor), a isto tako i u Hercegovini (Trebinje) ili u Primorju.

Ova osobina se sreće u različitim formi bresta, te se njome ne može karakterisati neki odredjeni tip. To protivreči stavu H e n r y a (1913) koji je na osnovu jedrih listova, a naročito na osnovu istaknutih nerava opisao u mediteranskom području novu jedinicu poljskog bresta pod nazivom *U. campestris* var. *australis* (= *U. procera* var. *australis* (Henry) Rehder).

#### 5.6.8. NEKE KVANTITATIVNE MORFOLOŠKE OSOBINE LISTA

Od kvantitativnih osobina merene su na primernim stablima sledeće: dužina lista, relativna širina, relativna dužina peteljke, stepen bazalne asimetrije, ukupan broj primarnih i sekundarnih zuba i broj nerava na kraćoj strani lista. Izračunavanje srednjih vrednosti gornjih karaktera po glavnim područjima Bosne i Hercegovine moguće je učiniti samo uslovno: da bi se stekao uvid u osnovne tendencije morfološkog diferenciranja naše ukupne populacije poljskog bresta. Inače, jasno je samo po sebi, da te vrednosti, kada se daju po pojedinim područjima, repre-

zentuju smešu raznih svojti, te su u preciznijem taksonomskom tretmanu metodski neodržive. Medjutim, na širem geografskom i taksonomskom planu one daju dobre informacije.

Ako pogledamo srednje vrednosti za dužinu liske, vidimo jasnu gradaciju idući od Hercegovine preko centralne Bosne (u koju je uključeno i oko 15 podataka za Livanjsko polje, dolinu srednjeg toka Vrbasa i područje Zavidovića) do šire shvaćenog područja Posavine. Te vrednosti iznose: za Hercegovinu 53 mm, za centralnu Bosnu 61 mm, a za Posavinu 72 mm (tabela 1). One odražavaju konstantan porast idući od juga prema severu.

Dužina liske varira u celom istraživanom području od 36 mm (Krivoglavci, Kakanj) do 102 mm (Nebočaj). Medjutim, treba primetiti da ove vrednosti iznose i preko 120 mm u nekih primeraka iz Donjeg Žabara i Bosanskog Broda koji nisu uzeti za primerna stabla.

Na vrednostima za relativnu širinu lista zapažamo istu tendenciju variranja po područjima, ali mnogo slabije izraženu. Srednja vrednost ovog karaktera iznosi za Hercegovinu 0,57, za centralnu Bosnu 0,56 i za Posavinu 0,55 (tabela 2). Raspon variranja za celu Republiku kreće se od 0,38 (Nebočaj i Ilijaš) do 0,80 (Vogošća). U sva tri područja vrednosti su koncentrisane u rasponu 0,51-0,55 relativne širine.

Čini se, ipak, da je relativna širina lista, kada se uzima za karakterizaciju velikih populacija kakve su hercegovačka, centralnobosanska i posavska, slab pokazatelj njihove morfološke divergencije. Njene ujednačene vrednosti pre ukazuju na slučajnu koincidenciju nego na suštinsku bliskost tih populacija. To se može ilustrovati sledećim primerom: stablo br. 304 iz Derventskog Luga ima srednju dužinu lista 73 mm, relativnu širinu 0,58, relativnu dužinu peteljke 0,15, stepen bazalne asimetrije 0,07, ukupan broj zuba 149 i broj nerava 14. Drugo primerno stablo, br. 434 iz Čapljine, ima srednju dužinu lista 54 mm, relativnu širinu 0,59, relativnu dužinu peteljke 0,18, stepen bazalne asimetrije 0,06, broj zuba 95 i broj nerava 12. Vidi se da se ta stabla u relativnoj širini lista podudaraju, a u dužini lista, relativnoj dužini peteljke i broju zuba signifikantno razlikuju. Uostalom, prvo stablo taksonomski pripada jednoj gololisnoj svojti poljskog bresta, dok je drugo dlakavo i pripada odgovarajućoj skupini oblika ove vrste. Iz mernih podataka se ne vidi da im se i oblici lista veoma razlikuju jer je oblik

u prve objajast, a u druge jajasto-eliptičan. Zato je za karakterizaciju naših velikih populacija značajnija dužina, dok relativna širina može dobro poslužiti za karakterisanje pojedinih svojti.

U relativnoj dužini peteljke je ranije uočena gradacija vrlo ujednačena. Srednja vrednost iznosi za Hercegovinu 0,18, za centralnu Bosnu 0,16 i za Posavinu 0,14 (tabela 3). Variranje cele populacije kreće se u vrlo širokim granicama vrednosti od 0,07 koja se odnosi na pretpostavljene hibride sa planinskim brestom nadjene u okolini Sarajeva pa do 0,31 u primeraka iz područja Ljubinja, lokalitet Ograda. Isključujući očigledne hibride, variranje dužine peteljke u apsolutnim vrednostima kreće se od 5 do 16 mm.

Stepen bazalne asimetrije pokazuje odstupanje od uočenog redosleda za prethodne karaktere, jer je on za centralnu Bosnu najviši, a za Posavinu najniži. Za Hercegovinu iznosi 0,076, za centralnu Bosnu 0,081, a za Posavinu 0,068 (tabela 4). Iz podataka se vidi da je manja razlika u vrednostima između Hercegovine i centralne Bosne, nego između ove poslednje i Posavine. Za celu bosansko-hercegovačku populaciju stepen varira od 0,00 (primerci iz okoline Visokog i Mrakova) do 0,14 (Nahorevo).

Nesaglasnost koja se zapaža u odnosu na variranje drugih mer-nih karaktera, u kojih su maksimalne vrednosti pomerene u geografski periferne područja, mogla bi se objašnjavati na različite načine. Jedan od mogućih načina bio bi taj da je ovaj karakter od male važnosti za ocenjivanje divergencije regionalnih populacija. U svakom slučaju, izgleda da ne korelira sa drugim karakterima.

U ukupnom broju zuba (primarni i sekundarni zubi) vidi se opet pravilna gradacija, jer taj broj za Hercegovinu iznosi 92, za centralnu Bosnu 100 i za Posavinu 111 (tabela 5). Razlika u broju zuba može nastupiti kako zbog razlike u veličini listova tako i zbog različitih tipova nazubljenja. Ovaj drugi slučaj može se najbolje pokazati na primeru jednog stabla iz Krivoglavaca čija prosečna dužina lista iznosi samo 36 mm a broj zuba se penje na 115. U celokupnoj populaciji broj zuba varira od 36 (Arslanagića Most) do 191 (Prijedor-Raškovac). Poslednji podatak do-bijen je na primerku koji verovatno predstavlja hibrid poljskog i pla-ninskog bresta.

DISTRIBUCIJA STABALA U VARIJACIONIM NIZOVIMA ZA DUŽINU LISTA

Tabela 1

| Područje        | Ukupan broj stabala | Dužina liske u mm |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
|-----------------|---------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
|                 |                     | 38                | 43    | 48    | 53    | 58    | 63    | 68    | 73    | 78    | 83    | 88   | 93   | 98   | 103  |
| Hercegovina     | 111                 | 3                 | 20    | 28    | 22    | 15    | 9     | 7     | 3     | 3     | 1     | -    | -    | -    | -    |
|                 |                     | 2,7%              | 18,0% | 25,2% | 19,8% | 13,2% | 8,1%  | 6,3%  | 2,7%  | 2,7%  | 0,9%  | -    | -    | -    | -    |
| Centralna Bosna | 257                 | 4                 | 9     | 19    | 48    | 52    | 47    | 37    | 19    | 10    | 7     | 2    | 2    | -    | 1    |
|                 |                     | 1,6%              | 3,5%  | 7,4%  | 18,7% | 20,2% | 18,3% | 14,4% | 7,4%  | 3,9%  | 2,7%  | 0,8% | 0,8% | -    | 0,4% |
| Posavina        | 106                 | -                 | -     | 3     | 1     | 13    | 13    | 16    | 25    | 11    | 12    | 7    | 1    | 4    | -    |
|                 |                     | -                 | -     | 2,8%  | 0,9%  | 12,3% | 12,3% | 15,1% | 23,6% | 10,4% | 11,3% | 6,6% | 0,9% | 3,8% | -    |

Posavina

Centralna Bosna

Hercegovina

$$\bar{y} = 72 \pm 1,06$$

$$s = 10,97 \pm 0,75$$

$$\bar{y} = 61 \pm 0,65$$

$$s = 10,45 \pm 0,46$$

$$\bar{y} = 53 \pm 0,91$$

$$s = 9,58 \pm 0,64$$

Srednje vrednosti:

## DISTRIBUCIJA STABALA U VARIJACIONIM NIZOVIMA ZA RELATIVNU ŠIRINU LISTA

Tabela 2

| Područje        | Ukupan broj stabala | Odnos: širina liske/dužina liske |      |       |       |       |       |      |      |      |
|-----------------|---------------------|----------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
|                 |                     | 0,38                             | 0,43 | 0,48  | 0,53  | 0,58  | 0,63  | 0,68 | 0,73 | 0,78 |
| Hercegovina     | 111                 | 1                                | 1    | 13    | 35    | 24    | 23    | 10   | 4    | -    |
|                 |                     | 0,9%                             | 0,9% | 11,7% | 31,5% | 21,6% | 20,7% | 9,0% | 3,6% | -    |
| Centralna Bosna | 257                 | 5                                | 15   | 48    | 64    | 48    | 50    | 18   | 6    | 3    |
|                 |                     | 1,9%                             | 5,8% | 18,7% | 24,9% | 18,7% | 19,5% | 7,0% | 2,3% | 1,2% |
| Posavina        | 106                 | -                                | 6    | 19    | 35    | 24    | 15    | 7    | -    | -    |
|                 |                     | -                                | 5,7% | 17,9% | 33,0% | 22,6% | 14,2% | 6,6% | -    | -    |

Hercegovina                      Centralna Bosna                      Posavina  
Srednje vrednosti:  $\bar{y} = 0,57 \pm 0,007$                        $\bar{y} = 0,56 \pm 0,004$                        $\bar{y} = 0,55 \pm 0,006$   
 $s = 0,069 \pm 0,005$                        $s = 0,079 \pm 0,003$                        $s = 0,064 \pm 0,004$

DISTRIBUCIJA STABALA U VARIJACIONIM NIZOVIMA ZA RELATIVNU DUŽINU PETELJKE

Tabela 3

| Područje        | Ukupan broj stabala | Odnos: dužina peteljke/dužina liške |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |
|-----------------|---------------------|-------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|
|                 |                     | 0,08                                | 0,10  | 0,12  | 0,14  | 0,16  | 0,18  | 0,20  | 0,22  | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,30 |
| Hercegovina     | 111                 | -                                   | 1     | 6     | 17    | 19    | 21    | 19    | 12    | 9    | 5    | -    | 2    |
|                 |                     | -                                   | 0,9%  | 5,4%  | 15,3% | 17,1% | 18,9% | 17,1% | 10,8% | 8,1% | 4,5% | -    | 1,8% |
| Centralna Bosna | 257                 | 2                                   | 9     | 34    | 48    | 72    | 47    | 25    | 12    | 6    | 2    | -    | -    |
|                 |                     | 0,8%                                | 3,5%  | 13,2% | 18,7% | 28,0% | 18,3% | 9,7%  | 4,7%  | 2,3% | 0,8% | -    | -    |
| Posavina        | 106                 | 2                                   | 13    | 28    | 32    | 23    | 3     | 3     | 2     | -    | -    | -    | -    |
|                 |                     | 1,9%                                | 12,3% | 26,4% | 30,2% | 21,7% | 2,8%  | 2,8%  | 1,9%  | -    | -    | -    | -    |

|                            |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Hercegovina                | Centralna Bosna            | Posavina                   |
| $\bar{y} = 0,18 \pm 0,004$ | $\bar{y} = 0,16 \pm 0,002$ | $\bar{y} = 0,14 \pm 0,003$ |
| $s = 0,040 \pm 0,003$      | $s = 0,033 \pm 0,001$      | $s = 0,027 \pm 0,002$      |



DISTRIBUCIJA STABALA U VARIJACIONIM NIZOVIMA ZA STEPEN BAZALNE ASIMETRIJE

Tabela 4

| Područje        | Ukupan broj stabala | Odnos: dužina bazalne asimetrije/dužina liske |       |       |       |       |      |      |      |
|-----------------|---------------------|---|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
|                 |                     | 0,02  | 0,04  | 0,06  | 0,08  | 0,10  | 0,12 | 0,14 | 0,16 |
| Hercegovina     | 111                 | 3   | 12    | 31    | 37    | 17    | 9    | 2    | -    |
|                 |                     | 2,7%  | 10,8% | 27,9% | 33,3% | 15,3% | 8,1% | 1,8% | -    |
| Centralna Bosna | 257                 | 2   | 16    | 68    | 94    | 45    | 23   | 9    | -    |
|                 |                     | 0,8%  | 6,2%  | 26,5% | 36,6% | 17,5% | 8,9% | 3,5% | -    |
| Posavina        | 106                 | 2   | 20    | 36    | 30    | 18    | -    | -    | -    |
|                 |                     | 1,9%  | 18,9% | 34,0% | 28,3% | 17,0% | -    | -    | -    |

Hercegovina

Srednje vrednosti:  $\bar{y} = 0,076 \pm 0,002$   
 $s = 0,025 \pm 0,002$

Centralna Bosna

$\bar{y} = 0,081 \pm 0,001$   
 $s = 0,024 \pm 0,001$

Posavina

$\bar{y} = 0,068 \pm 0,002$   
 $s = 0,021 \pm 0,001$

DISTRIBUCIJA STABALA U VARIJACIONIM NIZOVIMA ZA UKUPAN BROJ ZUBACA

Tabela 5

| Područje        | Ukupan broj stabala | Ukupan broj glavnih i sekundarnih zuba |      |      |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |      |
|-----------------|---------------------|--|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
|                 |                     | 45                                     | 55   | 65   | 75    | 85    | 95    | 105   | 115   | 125  | 135  | 145  | 155  | 165  | 175  |
| Hercegovina     | 111                 | 1                                      | 3    | 4    | 21    | 26    | 24    | 14    | 10    | 4    | 4    | -    | -    | -    | -    |
|                 |                     | 0,9%                                   | 2,7% | 3,6% | 18,9% | 23,4% | 21,6% | 12,6% | 9,0%  | 3,6% | 3,6% | -    | -    | -    | -    |
| Centralna Bosna | 257                 | 2                                      | -    | 7    | 23    | 39    | 72    | 46    | 34    | 18   | 9    | 3    | 3    | 1    | -    |
|                 |                     | 0,8%                                   | -    | 2,7% | 8,9%  | 15,2% | 28,0% | 17,9% | 13,2% | 7,0% | 3,5% | 1,2% | 1,2% | 0,4% | -    |
| Posavina        | 106                 | -                                      | -    | -    | 2     | 11    | 20    | 24    | 22    | 8    | 8    | 7    | 3    | -    | 1    |
|                 |                     | -                                      | -    | -    | 1,9%  | 10,4% | 18,9% | 22,6% | 20,8% | 7,6% | 7,6% | 6,6% | 2,8% | -    | 0,9% |

Hercegovina                      Centralna Bosna                      Posavina  
 Srednje vrednosti:  $\bar{y} = 92 \pm 1,71$                        $\bar{y} = 100 \pm 1,17$                        $\bar{y} = 111 \pm 1,90$   
 $s = 18 \pm 1,21$                        $s = 19 \pm 0,83$                        $s = 20 \pm 1,34$

DISTRIBUCIJA STABALA U VARIJACIONIM NIZOVIMA ZA BROJ NERAVA

Tabela 6

| Područje     | Ukupan broj stabala | Broj nerava kraće strane lista |       |       |       |       |       |      |      |      |      |    |   |   |   |   |   |   |   |  |
|--------------|---------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|----|---|---|---|---|---|---|---|--|
|              |                     | 10                             | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16   | 17   | 18   | 19   | 20 |   |   |   |   |   |   |   |  |
| Hercegovina  | 111                 | 1                              | 15    | 34    | 29    | 17    | 11    | 3    | 1    | -    | -    | -  | - | - | - | - | - | - | - |  |
|              |                     | 0,9%                           | 13,5% | 30,6% | 26,1% | 15,3% | 9,9%  | 2,7% | 0,9% | -    | -    | -  | - | - | - | - | - | - | - |  |
| Centr. Bosna | 257                 | 17                             | 47    | 80    | 66    | 31    | 13    | 2    | 1    | -    | -    | -  | - | - | - | - | - | - | - |  |
|              |                     | 6,6%                           | 18,3% | 31,1% | 25,7% | 12,1% | 5,1%  | 0,8% | 0,4% | -    | -    | -  | - | - | - | - | - | - | - |  |
| Posavina     | 106                 | -                              | 2     | 7     | 20    | 33    | 22    | 9    | 9    | 3    | 1    | -  | - | - | - | - | - | - | - |  |
|              |                     | -                              | 1,9%  | 6,6%  | 18,9% | 31,1% | 20,8% | 8,5% | 8,5% | 2,8% | 0,9% | -  | - | - | - | - | - | - | - |  |

Hercegovina

Centralna Bosna

Posavina

Srednje vrednosti:  $\bar{y} = 12,9 \pm 0,13$  $\bar{y} = 14,4 \pm 0,15$ s = 1,36  $\pm$  0,09s = 1,31  $\pm$  0,09s = 1,56  $\pm$  0,11

Broj nerava na kraćoj strani lista (tabela 6) pokazuje sličnost dveju južnih populacija, hercegovačke i centralnobosanske, a istovremeno njihovu znatnu razliku u odnosu na Posavinu. Srednja vrednost ovog karaktera iznosi za Hercegovinu 12,9 nerava, za centralnu Bosnu 12,4 i za Posavinu 14,4 nerava. U Hercegovini i centralnoj Bosni najveću frekvenciju stabala imamo na istoj vrednosti: 12, a u Posavini tek na vrednosti od 14 nerava.

Podatke za Hercegovinu i centralnu Bosnu teško je objasniti s obzirom na vrednosti za dužinu lista u tim područjima i tvrdnju M e l l e a (1939) da broj nerava korelira sa dužinom lista ili, štaviše, da su faktori koji regulišu dužinu, oblik lista i broj nerava čvrsto združeni. Jedno od mogućih objašnjenja bilo bi da broj nerava, kao i svi drugi karakteri, ne stoji isključivo pod uticajem unutrašnjih faktora nego i spoljnih, na primer različitog intenziteta hibridizacije i introgresije ovih populacija sa planinskim brestom. S druge strane, u Posavini preovladjuju sasvim drukčiji tipovi poljskog bresta, pa su i vrednosti za broj nerava signifikantno različite.

Najveći broj nerava imaju izvesni bosanski brestovi krupnijih i izduženih listova, zatim neki hibridi sa planinskim brestom, te svojta *carpinifolia* u posavskom području.

Na kraju ovih izlaganja o merenim karakteristikama lista treba ukazati i na R i c h e n s o v a iskustva do kojih je došao istraživanjem engleskih brestova (R i c h e n s, 1955). On je našao da su po pravilu razlike srednjih vrednosti ovih karaktera signifikantne ako iznose ili prelaze sledeće veličine: za relativnu širinu lista 0,07, za relativnu dužinu peteljke 0,02, za stepen bazalne asimetrije 0,02 i za broj zuba 10-15. Za dužinu lista nisu dati podaci. Uz male korekcije, iznete granične vrednosti mogle bi važiti i za naš poljski brest. Korekcije bi u svakom slučaju trebalo učiniti za broj zuba, u smislu povećanja vrednosti.

## 5.7. CVETОВI

Na cvetu bresta nalazimo dosta morfoloških karaktera (iako mnogo manje nego na listu) koje bi bilo interesantno opažati ili meriti. Medjutim, veliku smetnju predstavlja njegova veličina, kao i činjenica

da istraživanje zahteva odgovarajuću aparaturu za precizno merenje i mnogo vremena da se ono provede. U ovom radu istraživanje je ograničeno skoro isključivo na metode posmatranja, brojanja i uporedjivanja, dok su opsežna merenje izostavljena.

Cvetovi poljskog bresta su isključivo hermafroditni i sastoje se od perijanta, tučka sa žigom, prašnika i peteljke. Pojavljuju se sabrani u snopićima ili kiticama iz bočnih pupova kratkorasta (redje iz vršnog) ili donjih pupova dugorasta. Broj cvetova u kitici varira, pored ostalog i u zavisnosti od položaja cvetnog pupa na grančici. Prema P o p o v s k o m (1970 a) u Makedoniji je gornja granica kod 40 cvetova u cvasti, dok se najčešće zapaža 12 do 20. G r u d z i n s k a j a (Bot. žurn., 51:21, 1966) navodi broj od 17 cvetova za poljski brest. Naša se iskustva slažu sa gornjim podacima.

Cvetovi se nalaze na vrlo kratkim peteljka, dugim 0,5-1 mm, usadjenim na kratkoj cvatnoj osi. Uz osnovu peteljke pojedinih cvetova, nalaze se izvesne tamnosmedje ljuspe koje liče na cvetni priperak. Njihova veličina i oblik jako variraju, što znači da one nisu priperci. Pošto se nalaze unutar cvasti, to nisu ni zaštitne ljuspe pupova. U nemačkoj literaturi označavaju se izrazom "Tragblatt" (cf: E n d t m a n n, 1967).

Perijant cveta je u obliku trube ili zvona, sa suženim donjim i naglo proširenim gornjim delom na čijem je obodu usečeno više režnjeva. Na taj način, perijant se može podeliti u dva dela, što povećava broj morfoloških karaktera u cvetu i njihovih međusobnih odnosa. Dužina perijanta varira u okviru jednog stabla, lokaliteta i po područjima. Za celu bosansko-hercegovačku populaciju dužine se kreću od 2 do 4 mm, ali sa jasnom polarizacijom na hercegovačko i posavsko područje. U prvom je prosečna dužina bliža vrednosti od 2,5 mm, a u drugom se više približava vrednosti od 3 mm. Medjutim, ovo je potrebno precizirati s obzirom na svojte. Tako se, na primer, jedna dlakava forma iz Semberije (Popovi) u ovom pogledu izjednačava sa mnogim dlakavim srednjobosanskim primercima a jako razlikuje od gololisnih brestova Sprečkog polja i Semberije. Isto zapažamo i kod prelazno dlakave populacije iz okoline Nahoreva kod Sarajeva, koja se u dužini perijanta skoro potpuno izjednačava sa hercegovačkim brestovima. Dužina perijanta u svakom slučaju manje varira nego dužina lista.

Količnik dužina gornjeg i donjeg dela perijanta, kao i oblik donjeg dela perijanta, takodje su značajni za karakterisanje naše tri glavne populacije. U hercegovačkih primeraka je donji deo na izgled prikraćen, zbijen, a u posavskih nedlakavih brestova izveden u dugu zašiljenu trubu. Dlakavi posavski i skoro u celini srednjobosanski brestovi imaju postepeno izveden i zašiljen, ali srednje dug donji deo. Odnos: dužina gornjeg/dužina donjeg dela perijanta pokazuje specifičnosti ove tri populacije na taj način što u hercegovačke taj odnos tendira ka vrednosti 1,5 (nešto je manji od nje), u srednjobosanske uglavnom ka 1,0 (nešto je veći od 1), a u posavske ispod vrednosti od 1.0. U jednom odredjenom području taj se odnos mora obavezno posmatrati s obzirom na svojte, jer se pokazalo da primerci iz Popova imaju odnos tih dužina podudaran sa primercima iz centralne Bosne, a različit nego u ravničarskih - posavskih.

Broj reznjeva perijanta varira u celokupnoj populaciji od 4 do 8. Najviše je primeraka sa 5 reznjeva, ali srednja vrednost u sva tri područja pada izmedju 5 i 6. P o p o v s k i (1970 a) je našao umnogih makedonskih poljskih brestova po 8 do 10 reznjeva na perijantu, što nikako ne govori o cvetu kao slabo promenljivom organu biljke. Alternativno, mogli bismo ovu varijabilnost pripisati medjuvrstnoj hibridizaciji sa planinskim brestom u kojeg je broj cvetnih delova veći nego u poljskih brestova. Pa, i u tom slučaju, cvetovi sa 10 reznjeva perijanta mogli bi predstavljati isključivo nove hibridne kombinacije. Rub perijanta je jače ili slabije beličasto i smedjasto trepavičast - u dlakavih stabala jače.

Prašnici su najduži cvetni deo; dostižu 4-5 mm dužine. Njihov broj varira od 3 do 5 (6) i redovno je manji od broja reznjeva perijanta. To se može pripisati zakržljavanju izvesnih prašnika, inače bi njihov broj trebao da bude jednak broju reznjeva. Najveća frekvencija cvetova je na vrednosti 4, a nešto manja na 5, dok je srednja vrednost pomešana naviše od broja 4. U broju prašnika ne vidi se jasna razlika medju našim glavnim populacijama, dok u broju reznjeva ona postoji i ide u korist hercegovačkih brestova. Filamenti su slabo ljubičasti, a antere karmin-crvene ili ljubičastocrvene boje.

Perijant nije jednako obojen, nego je donji deo bleдозelen, a gornji, bliže ruba i po reznjevima, smedjercvene ili ljubičaste boje. Obojenost može biti jača ili slabija i zahvatiti manje ili veće spoljne

površine perijanta. Ona varira prema područjima i prema svojstama. U hercegovačkih brestova, manje-više kao celine, a isto tako u bosanskih dlakavih primeraka ta smeđecrvena boja je upadljivija, jača, nego u ostalim.

Od ženskih delova cveta (gineceuma) najinteresantniji je žig, koji je i jedini spolja neposredno vidljiv. U cvetu se nalaze po dva žiga koji su vrhovima srpasto otklonjeni jedan od drugog, sa gornjom površinom gusto pokrivenom resastim izraštajima. Resice su blede (na izgled beličaste) ili u raznim nijansama crveno obojene - ružičasto, karmin-crveno ili ljubičasto. Ispoljavanje ove osobine, s obzirom na broj primeraka i vrstu boje - beličasta ili crvenkasta - varira u jednom istom, kao i po raznim područjima. Stabla sa beličastim, odnosno crvenkastim žigovima cvetova nalazimo u sva tri područja. U Hercegovini ogromna većina stabala ima ružičaste žigove, u centralnoj Bosni taj brojni odnos iznosi približno 1:1, dok su u Sprečkom polju oko Živinica primerci sa beličastim žigovima izrazito brojno preovladjujući. No, ovo treba uvek posmatrati i u odnosu na pojedine svojte. Tako su dlakavi primerci iz Popova kod Bijeljine, te jedan sitnolisni brest iz okoline Živinica, crvenkastih žigova, a takva je u celosti i nahorevska populacija iz okoline Sarajeva, koja je sastavljena od biotipova sa prelaznim karakterom dlakavosti listova i grančica. U okolini Zenice, koja se nalazi na severnom rubu Sarajevsko-zeničke kotline, broj stabala sa ružičastim žigovima je srazmerno nešto manji u odnosu na sarajevsko područje.

Koliko nadmorska visina igra ulogu pri ispoljavanju ove osobine nije potpuno jasno, ali je zapaženo da su primerci sa većih nadmorskih visina bez izuzetka ružičastih žigova (Gatačko polje, Nahorevo, Stanojevići kod Sarajeva itd.). Objašnjenje može biti i drukčije: u većim nadmorskim visinama ova pojava je posledica introgresije planinskog bresta u kojeg su žigovi uvek karmin crvene boje.

## 5.8. PLODOVI

Plodovi nisu sakupljeni u dovoljnoj količini da bi se mogla napraviti iscrpna analiza njihovih karaktera. Još je nepovoljnija okolnost, što sve zapažene svojte (izlučene na osnovu karaktera lista) nisu

u podjednakoj mjeri, a neke nisu nikako, zastupljene u ovom materijalu. Srednje vrednosti imaju u takvom slučaju malu reprezentativnu vrednost, kad su u pitanju velike populacije. Medjutim, i na osnovu delimično sakupljenog materijala moguće je izvesti zaključke u pogledu korelacije sa pojedinim karakteristikama lista, te dati geografski kontekst ispoljavanja pojdinih osobina ploda.

Plod poljskog bresta je okriljena orašica sa vrlo kratkom peteljkom, samara. Kriocce je na vrhu okruglasto, zaravnjeno ili obrnuto srcasto i usečeno, a pri osnovi kraće ili duže klinasto, retko okruglasto, i sa ostatkom perijanta; nije dlakavo. Seme je smešteno ekscentrično, tako da dopire do ureza na kriocetu.

Plod bresta sadrži mnogo manje morfoloških karaktera od lista ili cveta. Ti karakteri su sledeći: dužina peteljke, dužina krioceta (ploda), odnos dužine krioceta i dužine izmedju osnove krioceta i sredine semenke, relativna širina krioceta, oblik ploda (koji uključuje u sebi veličinu relativne širine i mesto najveće apsolutne širine na uzdužnoj osi ploda) i boja ploda.

Plod dobro karakteriše bilo koji primerak poljskog bresta jer varira slabije nego list, naročito u pogledu oblika. Medjutim, pošto je na stablima najčešće veliki deo plodova štur, to je njihova veličina dosta promenljiva. To se metodski može eliminisati tako, da se šturi plodovi ne uzimaju u obzir pri merenju. Izmedju pojdinih stabala, grupa stabala, svojti i populacija većih područja javlja se znatno variranje, te se poljski brest u pogledu veličine, boje ili oblika ploda ne da uopšte jednoznačno definisati.

Dužina ploda za celo istraživano područje varira u širokim granicama od 12 do 28 mm. Dužina ploda u posavskom području iznosi u proseku oko 20 mm, sa variranjem srednjih vrednosti po stablima od 14 do 28 mm. Za hercegovačko područje srednja vrednost iznosi oko 16 mm, a variranje po stablima kreće se od 12 do 22 mm. Srednjobosansko područje daje intermedijarnu vrednost, ali se tu takodje nalaze brojni tipovi koji se podudaraju bilo sa hercegovačkim ili posavskim vrednostima. Dužina ploda korelira uglavnom sa dužinom lista uzetom po područjima. Ipak, mogu se naći pojedinačni primerki u kojih su vrednosti ovih karaktera izrazitije neproporcionalne, protivrečne. Tako, npr., jedno stablo iz okoline Kaknja ima male listove i vrlo krupne plodove. I obratno, listovi mo-



gu biti krupni a plodovi sitni, kao u nekih primeraka iz Mrakova.

Relativna širina ploda (širina/dužina) kreće se za celo područje Bosne i Hercegovine u granicama od 0,55 do 1,00. U odnosu na relativnu širinu lista, ona je obično veća, ali je zapažena pozitivna korelacija između ovih vrednosti. Što su listovi izduženiji i više ušiljeni, plod je uži. Ovo se dobro zapaža na tipovima uskih i dugih listova iz centralne Bosne, odnosno na tipovima "*salicifolia*" i "*elongata*". Ukoliko list postaje relativno širi, kao u tipa "*ellipsoidea*", i plod je srazmerno širi. Do istog zaključka je došao i P o p o v s k i (1970 a) na području Makedonije.

Zbog brojnijeg javljanja tipova sa okruglastim plodovima, relativna širina je veća u Hercegovini nego u Bosni. Ovo pitanje se može preciznije analizirati samo ako se uzmu u obzir svojte izdvojene prema karakterima lista. Tada se vidi da i mnoge dlakave svojte iz sarajevskog područja, kao i iz njih izvedeni goli oblici, imaju okruglaste plodove, kao npr. jedno stablo iz Radave, te mnogi primerci iz Nahoreva. Obratno, neke svojte malih listova iz Hercegovine imaju uske plodove (izvesna stabla iz Bune i Gatačkog polja). Srednja vrednost relativne širine ploda za celu Sarajevsko-zeničku kotlinu, gledana zasebno, ne daje dobru informaciju, jer se brojni tipovi uskih kao i oni širokih plodova, međusobno poništavaju u ukupnom rezultatu.

Odnos dužine krioceta i dužine od osnove krioceta do sredine semena pokazuje takodje izvesnu diferencijaciju naše tri velike populacije. To dolazi otuda, što je u okruglastih plodova seme postavljeno gotovo centrično, dok je u objajastih jasno pomerenom u gornju polovinu krioceta. Zato je u hercegovačkih brestova vrednost gornjeg odnosa najveća, a u posavskih najmanja.

Oblik ploda u poljskog bresta može se svrstati u tri skupine: obrnuto jajast, okruglast i eliptičan. Svaki od ova tri oblika varira u širim granicama, po veličini i relativnoj širini. Objajast plod može biti izdužen ili srazmerno kratak i širok, a može imati i uravnotežene ove vrednosti. Mesto najveće širine ploda pomera se gore-dole, tako da i to doprinosi povećanju broja varijanata. Eliptičan plod može imati manju ili veću relativnu širinu, sa povećanjem kojim on prelazi u okrugao plod. Njegov vrh može biti ušiljen ili zaobljen, a isto tako i osnova.

Najbrojniji su obrnuto jajasti plodovi, i to u sva tri područja. Zatim dolaze okrugli ili okruglasti, dok su najredji pravilno eliptični plodovi. Okruglast plod javlja se najčešće u Hercegovini, zatim u centralnoj Bosni, dok je u ravnoj Posavini redak. Eliptičan plod je nadjen u centralnoj Bosni i Hercegovini, ali ga verovatno ima i u Posavini. Sva tri oblika se javljaju i u dlakavih, kao i gololisnih brestova. Ipak, okruglasti plodovi su u principu vezani za dlakave svojte ili iz njih izvedene oblike.

Boja ploda je bledosmedja, često sa žučkastozlatnom nijansom, ali se u izvesnih primeraka može javiti i nešto tamnija boja. Najredji su brestovi čiji su plodovi oko semenke obojeni rdjastocrveno. Takvi su primerci najčešći u Hercegovini, ali ih ima u manjem broju i u centralnoj Bosni (npr. Briješće kod Sarajeva). Zapaženi su i u Posavini. Crvena boja je naročito intenzivna dok su plodovi u nedozreloom stanju. Ovakvu boju je konstatovao i P o p o v s k i na makedonskim brestovima a spominje je i E n d t m a n n (1967) za područje Istočne Nemačke.

## 5.9. LOKALNI VARIJABILITET POLJSKOG BRESTA

Geografski varijabilitet predočen je u dosadašnjem izlaganju na brojnim mernim i kvalitativnim karakteristikama i podacima, dok je za lokalni to učinjeno u dosta nejasnom obliku. Zato neposredno ukazivanje na merne i kvalitativne osobine stabala poljskog bresta na pojedinim lokalitetima može dobro poslužiti u ovu svrhu.

Jak lokalni varijabilitet poljskih brestova predstavlja evidentnu činjenicu koju su potvrdili mnogi autori. Tako R i c h e n s (1955) iznosi da su često vrlo upadljive razlike bile zabeležene između susjednih stabala u istoj živici. Poljski brest se u ovom pogledu uopšte ne može upoređivati sa većinom drugog drveća. Medjutim, ovde je potrebno uneti izvesna bliža odredjenja. Tako, na primer, u ravničarskim šumama u Posavini konstatovane su lokalne populacije u kojima su bili zastupljeni različiti tipovi bresta u pogledu oblika, veličine lista, dlakavosti, karaktera kore i dr., ali su baš u tim šumama nadjene mnoge populacije koje su bile morfološki relativno ujednačene.

Naprotiv, brestovi po živicama njiva i imanja, uz seoske puteve ili uz rubove degradiranih šuma kitnjaka i graba centralne Bosne sasta-

vljeni su redovno od mnogo većeg broja lako uočljivih tipova koji se razlikuju habitusom, korom, uzrastom, oblikom i veličinom listova i drugim osobinama. Slična je situacija i sa brestovima iz doline Neretve. Bilo koji šumarak iz ovog područja sadrži veći broj tipova bresta i njihovih kompleksnih prelaza.

Uopšte uzevši, poljski brest je manje varijabilan na jednom lokalitetu ukoliko se nalazi u okviru neke nenarušene prostrane šume sa ujednačenim stanišnim uslovima, a više ako ih nalazimo u živicama i uz puteve, pogotovo ako su i stanišni uslovi promenljivi. Verovatno da jedna masivna šuma ujednačavajući još više uslove sredine, favorizuje do izvesne mere samo manji broj dobro prilagodjenih formi i čuva ih istovremeno od hibridizacije sa drugim formama koje zbog svojih cenotičkih osobina ne mogu da prođu u tu šumu. Sledstveno, tako se sprečava nastajanje novih oblika koji bi mogli proizaći kao rezultat hibridizacije. Ukoliko se hibridi i obrazuju, sklopljena vegetacije ne omogućava njihov dalji razvoj nego samo materinskim svojstama koje su se na nju prilagodile u toku evolucije. Prostranost ujednačenih stanišnih uslova i određenih cenotičkih odnosa, kao i njihova stabilnost deluju, dakle, u smislu umanjivanja lokalnog varijabiliteta poljskog bresta.

Pregled nekoliko lokaliteta prikazaće ovaj varijabilitet i njegove specifičnosti po područjima. U tu svrhu koristićemo se podacima tabele 7, koja predstavlja isečak iz osnovne tabele sa srednjim vrednostima merenih karaktera po stablima i lokalitetima.

U centralnoj Bosni uzećemo za primer lokalitet Zenica, selo Donja Gračanica, gde se u šumi belograbića i kitnjaka - graba javljaju brojni stari brestovi. Lokalitet je predstavljen primernim stablima br. 228-242 tabele 7. Tu vidimo da su na lokalitetu zastupljeni dlakavi kao i potpuno goli brestovi, plutavi po živicama ili sasvim bez plute (u šumi se nalazi i jedno nisko zastarčeno stablo potpuno plutavih grana, ali ono nije ušlo u primerna stabla), ružičastih ili beličastih žigova, dobro žlezdičavih listova ali i jedan brest sa vrlo malo žlezdica, glatkih ili rapavih listova. Dužina lista varira od 42 do 84 mm, relativna širina od 0,44 do 0,65 a relativna dužina peteljke od 0,10 do 0,18. Broj zuba varira od 79 do 131 a broj nerava od 12 do 17. Ovde postoji nekoliko različitih svojti čistog ili pravog poljskog bresta koje se taksonomski raspoređuju u dve podvrste, kao i jedan pravi hibrid sa planinskim brestom. Lokalitet ne predstavlja nikakav ekstrem za centralnu Bosnu, pošto se ista slika vidja i na većini drugih, u

## SREDNJE VREDNOSTI MERENIH KARAKTERA LISTA

Tabela 7

| Redni broj stabla<br>Lokalitet | Dužina lista | Relativna<br>širina | Relat. dužina<br>peteljke | Stepen baz.<br>asimetrije | Broj zuba | Broj nerava | Skabridnost | Zlezdičavost | Boja žiga | Plutavost | Dlakavost |
|--------------------------------|--------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-----------|-------------|-------------|--------------|-----------|-----------|-----------|
| 1                              | 2            | 3                   | 4                         | 5                         | 6         | 7           | 8           | 9            | 10        | 11        | 12        |
| 228. Zenica (D. Gračanica)     | 63           | 0,58                | 0,12                      | 0,05                      | 96        | 13          | 1           | 1            | b         | -         | +         |
| 229. "                         | 57           | 0,49                | 0,14                      | 0,09                      | 115       | 13          | -           | 2            | -         | -         | -         |
| 230. "                         | 67           | 0,50                | 0,15                      | 0,09                      | 95        | 14          | -           | 2            | r         | -         | -         |
| 231. "                         | 54           | 0,65                | 0,13                      | 0,05                      | 90        | 13          | -           | 1            | b         | -         | -         |
| 232. "                         | 67           | 0,52                | 0,10                      | 0,05                      | 112       | 13          | -           | 2            | b         | -         | -         |
| 233. "                         | 74           | 0,53                | 0,15                      | 0,10                      | 123       | 14          | -           | 2            | r         | -         | -         |
| 234. "                         | 74           | 0,42                | 0,13                      | 0,06                      | 99        | 14          | -           | 2            | b         | -         | -         |
| 235. "                         | 68           | 0,44                | 0,12                      | 0,07                      | 121       | 17          | -           | 2            | -         | -         | -         |
| 236. "                         | 47           | 0,60                | 0,15                      | 0,06                      | 97        | 15          | -           | 2            | ž         | -         | +         |
| 237. "                         | 60           | 0,52                | 0,18                      | 0,07                      | 131       | 13          | -           | 2            | b         | -         | -         |
| 238. "                         | 84           | 0,50                | 0,12                      | 0,06                      | 113       | 14          | -           | 2            | r         | -         | -         |
| 239. "                         | 47           | 0,65                | 0,15                      | 0,07                      | 89        | 13          | -           | +            | r         | -         | +         |
| 240. "                         | 42           | 0,53                | 0,14                      | 0,10                      | 79        | 12          | -           | 2            | b         | -         | +         |
| 241. "                         | 60           | 0,50                | 0,12                      | 0,08                      | 103       | 14          | 1           | 2            | -         | -         | -         |
| 242. "                         | 55           | 0,52                | 0,17                      | 0,09                      | 119       | 12          | -           | 1            | r         | ž         | -         |
| 265. Bijeljina (Popovi)        | 72           | 0,51                | 0,14                      | 0,07                      | 114       | 14          | 1           | 2            | r         | -         | +         |
| 266. "                         | 64           | 0,57                | 0,12                      | 0,05                      | 92        | 14          | -           | 1            | r         | -         | -         |
| 267. "                         | 67           | 0,61                | 0,13                      | 0,07                      | 110       | 14          | -           | 2            | r         | -         | -         |
| 268. "                         | 73           | 0,44                | 0,12                      | 0,05                      | 113       | 13          | -           | 2            | r         | -         | -         |
| 269. Bijeljina (D. Brodac)     | 76           | 0,51                | 0,13                      | 0,09                      | 130       | 15          | 1           | 2            | -         | -         | +         |
| 270. "                         | 60           | 0,57                | 0,16                      | 0,09                      | 109       | 11          | -           | 2            | -         | -         | -         |
| 271. "                         | 61           | 0,53                | 0,21                      | 0,07                      | 110       | 14          | -           | 2            | -         | -         | -         |
| 272. "                         | 74           | 0,52                | 0,16                      | 0,09                      | 111       | 14          | -           | 2            | -         | -         | +         |
| 273. "                         | 77           | 0,60                | 0,15                      | 0,08                      | 141       | 15          | -           | 2            | -         | -         | -         |
| 274. "                         | 78           | 0,65                | 0,10                      | 0,05                      | 109       | 13          | 2           | 2            | -         | -         | +         |
| 275. "                         | 81           | 0,52                | 0,10                      | 0,06                      | 108       | 16          | -           | 3            | -         | -         | +         |
| 375. Mostar (Vojno)            | 53           | 0,53                | 0,13                      | 0,07                      | 98        | 14          | -           | 2            | ž         | -         | +         |
| 376. "                         | 51           | 0,59                | 0,18                      | 0,06                      | 104       | 14          | -           | 1            | s         | -         | +         |
| 377. "                         | 54           | 0,53                | 0,12                      | 0,05                      | 138       | 15          | -           | 1            | -         | -         | -         |

|                      | 1 | 2  | 3    | 4    | 5    | 6   | 7  | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----------------------|---|----|------|------|------|-----|----|---|---|----|----|----|
| 378. Mostar (Vojno)  |   | 65 | 0,47 | 0,14 | 0,05 | 92  | 14 | - | 1 | r  | -  |    |
| 379. "               |   | 53 | 0,59 | 0,12 | 0,07 | 94  | 12 | - | 2 | r  | -  |    |
| 380. "               |   | 49 | 0,58 | 0,20 | 0,04 | 104 | 13 | - | 1 | r  | ž  |    |
| 381. "               |   | 77 | 0,50 | 0,12 | 0,06 | 120 | 17 | - | + |    |    | +  |
| 382. "               |   | 70 | 0,55 | 0,12 | 0,10 | 91  | 12 | 1 | 1 |    |    | +  |
| 383. "               |   | 64 | 0,63 | 0,14 | 0,07 | 106 | 12 | - | + |    |    | -  |
| 384. "               |   | 48 | 0,62 | 0,17 | 0,02 | 88  | 12 | - | + | r  | -  |    |
| 385. Mostar (Potoci) |   | 55 | 0,52 | 0,17 | 0,06 | 103 | 12 | - | 2 | r  | -  |    |
| 386. "               |   | 78 | 0,54 | 0,14 | 0,08 | 116 | 14 | - | 2 | r  | -  |    |
| 387. "               |   | 55 | 0,64 | 0,19 | 0,06 | 80  | 14 | - | + | r  | -  |    |

*Objašnjenje znakova:*

- +*, *1*, *2*, *3* = oznake intenziteta skabridnosti i žlezdičavosti listova,  
*r* = ružičasti žigovi,  
*b* = beličasti žigovi,  
*ž* = stablo plutavo samo po živici,  
*s* = (suber), stablo sa delimično ili potpuno plutavom krunom,  
*+* = u koloni 12 označava dlakava stabla bez preciziranja intenziteta dlakavosti.

području Sarajeva, Visokog ili Kaknja.

Iz ravničarske Posavine predočićemo dva semberijska lokaliteta, Popovi i Donji Brodac (Jelaz), međusobno udaljena oko 15 km, od kojih je Jelaz nešto vlažnijeg staništa. Oni su predstavljeni stablima br. 265-275. Iz tabele se vidi da tu rastu dlakavi i nedlakavi primerci, da nema plutavih stabala, da su u svih listovi dobro žlezdičavi, a svi primerci iz Popova sa ružičastim žigovima. Većina je sa glatkim listovima, ali postoje i dva stabla sa rapavim. Dužina lista varira od 60 do 81 mm, relativna širina od 0,44 do 0,65, relativna dužina peteljke od 0,10 do 0,21, broj zuba od 92 do 141 i broj nerava od 11 do 16.

Za lokalitete Vojno i Potoci kod Mostara, koje deli samo vodena površina Neretve, imamo podatke primernih stabala br. 375-387. Iz tih podataka se vidi da na lokalitetima postoje i dlakavi i nedlakavi breskoti, plutavi i bez plute, dobro žlezdičavih listova kao i oni skoro bez žlezdica, rapavih kao i glatkim listova. Dužina lista varira od 49 do 78 mm, relativna širina od 0,47 do 0,64, relativna dužina peteljke od 0,12

do 0,20, broj zuba varira od 80 do 138, a broj nerava od 12 do 17. Prema kori, imamo primerke sa debelom korom kao i one sa vrlo tankom i glatkom, kao u mlade bukve. Žigovi su crvenkaste boje. U primeraka br. 375 i 378 osećamo pod prstima meku somotastu dlakavost naličja lista. Brestovi ovih lokaliteta razvrstavaju se taksonomski na dve podvrste i još neke niže sistematske jedinice.

Pažljivom analizom izloženih lokaliteta lako je ustanoviti da je variranje najmanje na semberijskim, iako su oni međusobno najviše udaljeni. Jača odstupanja u nekim osobinama (kao na primer, 11 nerava u stabla br. 270) koja se manifestuju na pojedinačnim stablima većinom predstavljaju introgredirane osobine, koje ne narušavaju opšti utisak o morfološkoj ujednačenosti materijala. Semberijski primerci pripadaju taksonomski dvema podvrstama i nekim nižim jedinicama. Stablo br. 268, sa dužinom lista 73 mm i relativnom širinom 0,44 predstavlja svojtu dugih i uskih listova (tip "*e longata*").

Uzrok velikog lokalnog varijabiliteta leži dobrim delom i u uslovno nazvanom primarnom (iskonskom) varijabilitetu, kao i ekološkoj plastičnosti tih iskonskih svojti. Ovo poslednje je omogućilo zaposedanje različitih staništa od strane neke svojte, odnosno zaposedanje određenog staništa od skupine različitih svojti. Brojne morfološki jače ili slabije izdiferencirane forme poljskog bresta osvajale su migracijom nova područja tokom celog postglacijala i često po prvi put dolazile u dodir jedna sa drugom (ukoliko su poticale iz različitih refugijalnih centara). U tako nastaloj situaciji odvijala su se svakako dva istovremena procesa: prilagodjavanje na nove stanišne uslove uz manje ili veće morfološke promene i stvaranje novih oblika, te međusobno ukrštanje tih formi, uključujući i međjuvršno ukrštanje sa planinskim brestom. Rezultat prilagodjavanja na nove uslove možemo videti na dlakavim brestovima iz ravničarske Posavine, koji imaju krupnije lišće i postižu veći visinski uzrast nego dlakave svojte iz centralne Bosne, a pogotovo one iz Hercegovine. Kvalitativni karakteri su, međjutim, bili izmenjeni u mnogo manjoj meri; na primer, dlakavost, oblik lista, boja žiga itd. Proces unutarvršne i međjuvršne hibridizacije tekao je obično uz stvaranje fertilnog potomstva, te doprineo nastajanju hibridogenih oblika i "rastapanju" postojećih. Zato sada nalazimo prvobitne svojte u čistom obliku sa, mo mestimično, u "džepovima", dok su prelazni oblici, koji su često kompleksni hibridi, najčešći.

## 5.10. FENOLOŠKE POJAVE U POLJSKOG BRESTA I NJIHOVO VARIRANJE

Od fenoloških pojava najinteresantnije su za nas vreme cvetanja, sazrevanja ploda, prolistavanja i opadanja lišća. Ove pojave nisu sistematski opažane, ali je uprkos tome prikupljeno dosta podataka koji jasno govore o bioekološkoj diferencijaciji naših poljskih brestova. Njih nisu mimoišli ni mnogi strani autori, te su zasnivane i nove sistematske jedinice na osnovu fenoloških razlika.

Period cvetanja poljskih brestova pada u kasnu zimu ili početak proleća. Vremenski se pomera u raznim godinama, zavisno od klimatskih prilika. Takodje nije istovremen ni u našim glavnim područjima. U Hercegovini, u području Čapljine, nije redak slučaj da poljski brest cveta već posle 10. februara, iako ta pojava nastupa obično posle 20-25. februara. U području Mostara period cvetanja kasni za 2-3 dana.

U okolini Sarajeva ovaj period se proteže u apsolutnom intervalu od 5. marta do 10. aprila, ali najčešće pada posle 20. marta. Često dolazi do prekida cvetanja zbog pojave kasnih mrazeva. Oko Kaknja i Zenice vreme cvetanja nastupa nekoliko dana ranije nego u području Sarajeva. Nešto malo ranije cvetaju brestovi na padinama i terasama u odnosu na krajrečne primerke u hladnim i mraznim dolinama.

Brestovi u Posavini i oko Živinica obično cvetaju nešto ranije nego u centralnoj Bosni.

Uticaj nadmorske visine na vreme cvetanja vidi se ako se izvrši uporedjenje cvatnje primeraka iz okoline Čapljine (10 m) i onih u Gatačkom polju, kod sela Nadinića (950 m). U 1974. godini brestovi u području Čapljine su cvetali već 1-2 marta, a u Nadinićima tek 29-30. marta. Isto se zapaža i u okolini Sarajeva, gde poljski brestovi povrh sela Nahoreva (850 m) cvetaju desetak dana kasnije u odnosu na one sa podnožja padina uz ravni deo Sarajevskog polja.

Na jednom odredjenom lokalitetu uvek zapažamo da brestovi nekog tipa cvetaju istovremeno, a da se pojavljuju manje razlike izmedju različitih tipova. Medjutim, drastičnije razlike nisu konstatovane. Na mnogim lokalitetima se moglo videti da brestovi determinisani kao medjuvrtni hibridi sa planinskim brestom cvetaju nešto kasnije nego pravi poljski brestovi. U dolini Trebižata u Hercegovini te su razlike bile do-

bro ispoljene.

Pri cvetanju dolazi do izražaja bilo protandria ili protoginija. Prva pojava je mnogo češća. Ipak, u okolini Sarajeva nadjeno je dosta stabala u kojih se mogla konstatovati protoginija.

Sazrevanje plodova i prolistavanje, u okviru jednog lokaliteta i po našim velikim područjima, pokazuje u pogledu vremenskog variranja jednako ponašanje kao i cvetanje. Obe pojave su uglavnom istovremene. U Hercegovini padaju obično u drugoj polovini aprila, a u centralnoj Bosni posle 1. maja. U pogledu godina punog uroda, zapaženo je da one mahom nastupaju svake druge godine.

Može se postaviti pitanje, koliko su sve tri navedene pojave u okviru istih primeraka bresta vremenski uskladjene, tako da biljka koja kasnije cveta kasnije i plodonosi, odnosno prolistava, ili su one međusobno nezavisne. Detaljnija opažanja nisu izvršena, pa je rizično uopštavati saznanja dobijena na manjem broju primeraka. Ipak, smatramo da su te pojave uglavnom sinhronizovane, pogotovo vreme cvetanja i plodonošenja. G r u d z i n s k a j a (1956) iznosi da na jugu evropskog dela SSSR (Vorošilovgradska oblast) poljski brestovi međusobno mnogo više variraju u pogledu vremena prolistavanja nego vremena cvetanja. Ovo se nije moglo potvrditi u našim uslovima, pa pretpostavljamo da je tome uzrok u različitim osobinama klime u nas i u Ruskoj niziji.

Na pojedinim staništima poljskog bresta jasno je uočeno variranje vremena prolistavanja u odnosu na vreme dozrevanja ploda. G r u d z i n s k a j a navodi da u pomenutoj oblasti maksimalno kolebanje vremena prolistavanja iznosi 18-20 dana, te da se zapažaju rano i kasno listajuće forme. U prvih se listovi i plodovi razvijaju istovremeno, tako da je stablo u doba zrelog ploda potpuno olistalo. U drugih se plodovi razvijaju i dozrevaju na još neolistolim granama. Ovi poslednji su navodno izrazito brojniji od prvih. Dalje se kaže da obe forme, osim različitog vremena prolistavanja, nemaju drugih razlika. Ona ih taksonomski odvaja u posebne varijante, *praecox* i *tardifolia*.

Na osnovu pojava zapaženih u našoj populaciji mogu se potvrditi navodi G r u d z i n s k a j e o postojanju rano i kasno listajućih formi i njihovog brojnog odnosa. Medjutim, treba smatrati neopravdanim njihovo izdvajanje kao posebnih varijeteta, pošto se ista pojava



može naći na različitim svojstava ustanovljenim prema drugim taksonomskim karakteristikama.

Vreme opadanja lišća je nešto ujednačenije u odnosu na cvetanje ili prolistavanje. I na njega utiču razni spoljni faktori, odnosno biološke osobine svojti. Variranje se najviše zapaža između raznih područja, jer je period opadanja lišća u Hercegovini pomeren u treću dekadu, a u Bosni obično pada u drugoj dekadi oktobra meseca.

## 6. MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE HIBRIDA I INTROGRESIVNIH OBLIKA POLJSKOG I PLANINSKOG BRESTA

U dosadašnjoj literaturi izneta su mišljenja mnogih autora koji su istraživali poljski brest o tome, da u njegovoj populaciji postoje vrlo brojni hibridi sa planinskim brestom, pod kojima su obično podrazumevani i jače introgredirani oblici. Međutim, malo je autora pokušalo da sistematizuje njihove morfološke oznake po kojima bi bili lakše prepoznatljivi i širem krugu stručnjaka. Zato će se ovde izneti strana, kao i naša vlastita iskustva iz ovog domena.

Već su *A s c h e r s o n* i *G r ä b n e r* (1911) pisali da je hibride teško tačno morfološki karakterisati bez praćenja svih njihovih razvojnih faza. Oni navode da je "najsigurniji znak za prepoznavanje jedne biljke kao hibrida, kao što je slučaj i kod drugih rodova, promenljivost obeležja na njoj, a katkada i na jednom organu".

Raspoznavanje je olakšano ako imamo pred sobom prost hibrid između poljskog i planinskog bresta. Međutim, to je srazmerno redak slučaj, jer obično srećemo kompleksne hibride nastale ukrštanjem više raznih svojti ili hibride proizašle iz naknadnih povratnih ukrštanja na roditeljske biotipove, kojima su zato vrlo slični. Dobro poznavanje svih hibridizujućih vrsta je zbog toga vrlo važno, kao i uočavanje što većeg broja morfoloških karaktera na konkretnom materijalu i njihovog eventualnog odstupanja od osobina onog roditelja kojem je hibrid po svom opštem izgledu vrlo sličan.

Morfološke oznake hibrida i hibridogenih svojti mogu se podeliti na vegetativne i generativne, zavisno od dela biljke na kojem se javljaju. Važniji su karakteri vegetativnih organa, među njima posebno

karakteri lista, jer ih ima veliki broj i prisutni su na biljci tokom cele godine ili bar cele vegetacione sezone. Kratkotrajnost cvetova i plodova, njihova mala veličina i jednostavan oblik, umanjuju njihovu praktičnu vrednost u ovom smislu.

Na morfološkim karakterima zapažaju se ponekad i specifični hibridni fenomeni, kao što je tzv. hibridna snaga (heterozis), pa i na to treba obraćati pažnju. Ekološke i biološke osobine mogu takodje pomoći pri raspoznavanju hibrida.

Pre izlaganja hibridnih karaktera treba napomenuti da i kod nesumnjivih hibrida ne treba očekivati ispoljavanje svakog pojedinog karaktera koji će ovde biti naznačeni, zbog kombinacija osobina u nasleđivanju i karaktera samog nasleđivanja (dominantno, intermedijarno ili recesivno). Možemo očekivati ispoljavanje samo onih osobina koje se dominantno ili intermedijarno nasleđuju, ali koje su to osobine nije uvek poznato.

## 6.1. MORFOLOŠKE OZNAKE VEGETATIVNIH ORGANA

### 6.1.1. KORA

Pojava uzdužno trakasto i plitko ispucale, a po tonu svetle, mrtve kore koja se na samoj površini ljuspa, predstavlja osobinu planinskog bresta koja se može zapaziti na mnogim njegovim hibridima sa poljskim brestom. U pitanju su pretežno hibridi koji su i po ostalim svojim osobinama slični planinskom brestu, tj. jače hibridizovani. Medjutim, kako treba shvatiti "bijeli brijest" Posavine i Slavonije koji ima sličnu koru (ponekad i nepravilno tanko ljuspastu) ostaje nejasno. V i d a k o v i ć (1966) navodi taj oblik kao bujniji i otporniji na holandsku bolest. Pošto sam zapazio da su hibridi sa planinskim brestom uopšte uzevši relativno otporniji na ovu bolest od pravog poljskog bresta, a i s obzirom na ispoljavanje bujnog rasta, smatram da je ova populacija najvećim delom hibridnog porekla.

### 6.1.2. GRANANJE

Češljasto razgranata kruna, sa dugim i gotovo busenasto koso uzlazećim granama, koja je još i zatvorena - naročito zatvorenog svoda,

zapažena je kao osobina nesumnjivih hibrida sa planinskim brestom. Ovo nalazi potvrdu i u Richensovoj konstataciji da se habitus planinskog bresta nasledjuje dominantno u nekim ukrštanjima ( R i c h e n s, 1976). Ukoliko se ovakve osobine krune pojave i na primercima čije hibridno poreklo nije očiglednije izraženo na neki drugi način, onda se verovatno radi o pojavi introgresije. Primerci sa opisanim krunama nadjeni su na mnogim lokalitetima u celom istraživanom području.

Manju ili veću izuvijanost (fleksuoзит) grana u kruni takođe treba prihvatiti kao ispoljavanje hibridnosti. Isto se odnosi i na pojavu živića na granama normalno odraslih i neokresivanih stabala (sl. 6). Živići mogu izrasti vrlo gusto, ali su uvek tanki i slabe vitalnosti, tako da se iz njih nikad ne formiraju nove grane. Javljaju se u celom volumenu krune, pa i u njenim najzasenjenijim delovima. Dve gornje osobine, zajedno ili posebno ispoljene, zapažene su na nekim lokalitetima u Bosni (Podlugovi-Mrakovo, Sarajevo-Briješće, Elezagić kod Nove Topole i dr.). Druga od ovih osobina predstavlja verovatno ispoljavanje hibridne bujnosti - heterozisa.

### 6.1.3. GRANČICE

Odsustvo kratkih grančica - kratkorasta i pojava isključivo dugorasta u kruni nekog primerka upućuje na heterozis, pa zato svaki primerak koji je ispoljava treba prihvatiti kao hibridan. Ova se pojava sreće dosta često, ali izražena u različitom stepenu. Zapažena je u sva tri naša glavna područja. Grančice po obodu krune obično su viseće, što je takođe jedna od osobina planinskog bresta, a u ovom slučaju verovatno združena sa prethodnom osobinom, odsustvom kratkorasta. Stabla sa isključivo dugim i visećim grančicama nadjena su u celoj Bosni i Hercegovini (Prnjavor - Potočani, Mostar - Bijelo Polje, Duvno - Donji Brišnik, Podlugovi - Mrakovo, Ilidža, Ilijaš - Nebočaj itd.). Treba samo primetiti da i pravi poljski brest može imati viseće grančice, tako da bi jedino analiza drugih karaktera mogla ukazati o kakvom se primerku radi.

Specifično ispoljavanje ove osobine predstavlja, po našem mišljenju, i pojava da stablo osim dugih formira i izvesne kratke ili prelazne izbojke, ali isključivo sa velikim brojem listova (odnosno pupova).

Zato na stablu ne nalazimo normalne kratkoraste sa 3-7 listova. Grančice su obično krute i nisu viseće. Stabla sa ovakvim osobinama nadjena su samo u Hercegovini.

Od drugih osobina grančica koje upućuju na hibridni karakter biljke, mogu se navesti još nenormalna debljina i kolenasta izuvijanost. Prva osobina je indikativna naročito kad je nadjemo u sitnolisnih brestova u kojih očekujemo tanke izbojke. U tom je slučaju introgresivnog karaktera. Druga osobina karakteriše uglavnom dugoraste.

#### 6.1.4. PUPOVI

Od osobina pupova značajne su za raspoznavanje hibrida veličina pupa i boja dlačica. Veći pupovi, a u tom smislu naročito široki pupovi, karakterišu mnoge prave hibride, mada ne i većinu introgresivnih oblika. Pri tome treba imati u vidu da i neke svojte pravog poljskog bresta imaju duge, izduženo jajaste do valjkaste pupove.

Boja dlačica je od veće važnosti, jer se, kako tvrdi Melville (1955), dominantno nasledjuje. Ona je u planinskog bresta na kraju vegetacione sezone rdjasta. Medjutim, na hibridnom materijalu sa našeg područja boja dlačica na ledjima ljuspi je većinom beličasta, retko smedjasta ili mešovita. Naprotiv, ono što se gotovo redovno zapaža u hibrida i introgregiranih oblika je rdjasta boja treplji na obodu ljuspa. Ona je u Hercegovini manje-više redovna pojava.

#### 6.1.5. LISTOVI

Listovi, a u širem smislu i lisni spektri, sadrže vrlo mnogo karaktera po kojima možemo prepoznati hibridne biljke. Tu u prvom redu može poslužiti promjenljivost oblika određenih listova, npr. distalnih, subdistalnih, najdonjih itd. sa jednog kratkorasta u odnosu na listove drugih kratkorasta istog stabla. U hibrida su ove promene vidljive već na prvi pogled, dok čiste svojte bilo koje vrste održavaju ustaljen oblik lišća.

Hibridnost nekog primerka možemo uočiti i na jednom jedinom kratkorastu, tj. na njegovom lisnom spektru. Ovo se objašnjava time što

lisni spektar, isto kao i biljka u celini, prikazuje jedan ontogenetski niz oblika listova ili ontogenetski sled oblika. Na njemu se najpre formiraju listovi koji ispoljavaju juvenilni karakter, a najposle se razvijaju oni (pri vrhu izbojka) koji dobro odražavaju evolucijom stečene osobine vrste (M e l v i l l e, 1955). Kod hibrida je to promenjeno utoliko, što najdonji list kratkorasta odražava osobine jednog roditelja a vršni drugog, pa je lisni spektar neskladan, ponekad i na drastičan način. Tako, na primer, u jednog primerka iz okoline Kaknja (sl. 17) vršni listovi su uski i izduženi, gotovo lancetasti, a najdonji pravilno okrugli. Da li je ovde posredi uticaj neke širokolisne forme poljskog bresta ili uticaj planinskog bresta trebalo bi tek prosudjivati po ostalim karakteristikama.

Rapavost lica lista, koja predstavlja jedan od osnovnih karakterata planinskog bresta iz nižih visinskih zona, tj. dolinskog i brdskog pojasa, bila je često prisutna, u jačem ili slabijem intenzitetu, i kod hibridnih i introgrediranih tipova poljskog bresta. Ovaj karakter moramo uzimati sa izvesnim ograničenjima, jer su i listovi nekih pravih poljskih brestova rapavi. Introgresivne forme su u ogromnoj većini sa glatkim listovima.

R i c h e n s (1976) iznosi svoj zaključak da se glatko lice lista poljskog bresta nasledjuje dominantno ili intermedijarno. Ovo ne protivreči našim zapažanjima na terenu, budući da smo našli hibride  $F_1$  generacije koji su pretežno ispoljavali osobine planinskog bresta, ali im je lice listova bilo potpuno glatko. Stvar je, međjutim, u tome da se uvek nalaze na terenu i hibridni oblici sa rapavim listovima.

Zlezdičavost naličja lista, a donekle peteljke i zališća, redovno nalazimo dobro ispoljenu u pravog poljskog bresta, dok je u planinskog uvek i sasvim odsutna. Zato primerke, u kojih su zlezdice retke, pojedinačne ili sasvim nedostaju, možemo potpuno opravdano tretirati kao hibride ili introgresivne oblike. To se potvrđuje i činjenicom da ih ne zapažamo u brestova koje je moguće na osnovu velikog broja drugih osobina odrediti kao nesumnjive hibride sa planinskim brestom. Duži i karakteristično mišorepast (naglo sužen i vrlo uzak) vrh lista, sa dobro izraženim ramenima, predstavlja takodje čestu oznaku hibrida i introgresivnih formi. Ukoliko je nazubljenje takvog vrha kao u planinskog bresta,

a to će reći stepeničasto, tada ostaje malo sumnje u pogledu deklarisanja konkretnog primerka u gornjem smislu. Sve ovo ne treba uzeti doslovnno, pošto i svojta *carpinifolia* kao oblik čistog poljskog bresta ima uglavnom sličan oblik vrha lista.

Planinski brest ima veliki broj zubaca na obodu lista (preko 150), a ti su zupci na ramenu lista složeni, oštri i često srpasto savijeni. Te se osobine često sreću i kod njegovih hibrida. Na lokalitetu Prijedor, Raškovac, nadjen je primerak bresta koji je imao prosečno 191 zub na obodu. Njegove ostale osobine, kao npr. veličina lista (85 mm) i rapavost lica ukazivale su takodje na hibridni karakter.

Hibridizacija sa planinskim brestom povećava veličinu lista u poljskog bresta, ali ovo ne bi smelo da dovede do pogreške da i neke velikolisne poljske brestove uvrstimo u kategoriju hibrida (npr. tip "*juglandifolia*"). Zaključci se mogu praviti samo poznavajući varijabilitet obe vrste. Medjutim, ima bezbroj introgrediranih tipova u kojih su listovi mali ili čak vrlo mali, tako da prvobitni zaključak unjihovom slučaju ne važi. U principu, i ova osobina može biti introgredirana, kao i svaka druga, ali takve tipove nisam našao.

Prema R i c h e n s u (1976) veličina lista *U. glabra* Huds. tendira ka dominantnosti nad malim listovima poljskog bresta, što potkrepljuje naš zaključak.

Oblik osnove, u stvari trangresivan rast osnove lista spada takodje u osobine koje karakterišu bilo hibride ili introgresante. Ona se manifestuje na više načina: npr. u nekih listova na izbojku osnova duže strane lista prekriva manje ili više lisnu peteljku, što se gotovo redovno sreće u pravog planinskog bresta. Dalje, osnova duže strane lista može biti daleko izbočena koso-dole, "u polje", dok je kraća strana na izgled normalno razvijena. Ovo karakteriše veoma brojne introgresivne oblike i sreće se svuda u području.

Treći način transgresije osnove lista je kada obe strane ispoljavaju takav rast tako da listovi imaju srcastu osnovu. Pojava se retko sreće; u našem području je konstatovana samo na nekoliko lokaliteta i to u slabije ispoljenom obliku (npr. lokalitet Visoko, Grajjane).

U pogledu broja bočnih nerava i dužine peteljke, teško je doneti sigurne zaključke. Verovatno da hibridizacija i introgresija sa

planinskim brestom povećavaju broj nerava i skraćuju peteljku. R i c h e n s (1976) tvrdi da duga peteljka poljskog bresta predstavlja dominantno svojstvo u hibridnih biljaka. Na našem području nadjeno je, međjutim, dosta primeraka koji od ovog pravila odstupaju, te izgleda da u nekim ukrštanjima postoji i intermedijarno nasleđivanje. Inače možemo potvrditi Richensov zaključak za većinu slučajeva. Mnogo puta nadjeni su čak brestovi koji su po habitusu, kori, drugim karakteristikama lista veoma ličili na planinski brest, ali su im listovi imali duge peteljke (oko 10 mm i više).

## 6.2. MORFOLOŠKE OZNAKE GENERATIVNIH ORGANA

### 6.2.1. CVETOV I

Karakter i cveta koji mogu poslužiti za prepoznavanje hibrida i introgresivnih oblika jesu sledeći: dužina i uopšte krupnoća cveta, broj reznjeva perijanta, broj prašnika, boja žiga i boja dlačica na perijantu i "priperku". Od fenoloških pojava može dobro da posluži vreme cvetanja, ali samo za tipove sa jače ispoljenim osobinama planinskog bresta.

Veća razlika koja postoji u dužini (veličini) cvetova u poljskog i planinskog bresta pruža mogućnost prepoznavanja bar nekih njihovih hibrida, u kojih se ispoljava intermedijaran karakter ove osobine. Inače, ne izgleda da se veličina cveta planinskog bresta nasleđuje dominantno. Vidjeno je dosta očiglednih hibrida u kojih su cvetovi bili uglavnom mali. Međjutim, zapažene su i mnoge introgresivne forme u kojih su cvetovi svojom veličinom jasno izlazili van granica variranja poljskog bresta.

Broj reznjeva perijanta i broj prašnika u hibridnih svojti je vrlo promenljiv i, kada prelazi vrednosti za poljski brest, može poslužiti za njihovo prepoznavanje. Za prvi karakter je teže utvrditi kritični broj, jer je i variranje poljskog bresta šire, naročito upravcu viših vrednosti. Međjutim, uzimajući u obzir da se stabla poljskog bresta u varijacionim nizovima velikom većinom raspoređuju na broju od 5 reznjeva, to bi vrednosti jače pomerene iznad navedene označavale hibriditet. Isto važi i za broj prašnika, iako se tamo najviše stabala grupišu na vrednosti od 4 prašnika. Ukazujemo i na iskustva E n d t m a n n a (1967) koji je našao da se ponekad ostvaruju i nove hibridne kombinacije

sa samo tri prašnika u cvetu, što je van granica variranja i poljskog kao i planinskog bresta.

Boja žiga u hibrida je obično ružičasta ili crvenkasta, retko beličasta. Međutim, i u mnogih poljskih brestova sreće se često ružičasta boja, kao posledica čak i vrlo slabe introgresije, pa to donekle unosi zabunu. To je slučaj u Hercegovini, gde su brestovi sa beličastim žigovima cvetova vrlo retki. Zato ovaj karakter može poslužiti samo u zajednici sa ostalima, a manje sam za sebe. U principu, on ipak ostaje kao jedna od nesumnjivih karakteristika hibrida.

Boja treplji po obodu perijanta u čistog planinskog bresta je rdjasta, u poljskog je beličasta, a u hibridnih svojti i introgresanata beličasta, smedjasta ili smedja. Kada se pojave dve poslednje boje, može se zaključiti da je u pitanju hibrid ili introgresivni tip.

Na kraju, zapaženo je da je vreme cvetanja brestova koji su po fenotipskim karakteristikama nesumnjivo upućivali na svoje hibridno poreklo kasnilo za nekoliko dana. Pojava nije toliko očigledna u svakom konkretnom slučaju i ne važi za introgresivne tipove, ali je kao opšta tendencija dobro izražena. Ovo je lako razumeti kada znamo da planinski brest cveta kasnije od poljskog za 2-4 nedelje.

#### 6.2.2. PLODOVI

Šturost velikog procenta plodova poljskog bresta je prema R o h m e d e r u i S c h ö n b a c h u (E n d t m a n n, 1967) često posledica partenokarpije. Ona je, međutim, uslovljena i bastardizacijom sa planinskim brestom, pa ova činjenica i pored mogućih nedoumica može ukazati na hibriditet pojedinih primeraka.

Veličina ploda, tj. dužina i širina, može često ukazati na hibridni karakter. To se odnosi na slučajeve kada veličina ploda prelazi granične vrednosti za poljski brest, a takodje i kada su u neskladu veličina ploda i nekog drugog organa, pre svega lista. Veličina ovog poslednjeg korelira sa veličinom ploda, pa ukoliko se javi suprotan slučaj, npr. da su listovi mali a plodovi veliki, to je dokaz diskordantnog variranja i samim tim hibriditeta biljke. Upravo je ta pojava konstatovana na jednom primerku iz okoline Kaknja.



Takodje i tendenciju ka većoj centričnosti semena u okviru krioceta možemo pripisati hibridizaciji sa planinskim brestom.

## 7. INTROGRESIVNA HIBRIDIZACIJA POLJSKOG I PLANINSKOG BRESTA

Introgresivna hibridizacija predstavlja vrlo složenu pojavu koja je otkrivena četrdesetih godina u populacijama nekih biljnih vrsta i to nezavisno u Americi i Rusiji. Medjutim, prvi put je kao pojava naučno obradjena i opisana u Americi. O mnogim njenim aspektima, pa donekle ni o njenoj definiciji, ne postoje potpuno saglasna mišljenja. Njen prvi opisivač amerikanac A n d e r s o n (Introgr. Hybrid., in Biol. Rev., 28. 3, 1953) i drugi zapadni autori definišu je sa čisto genetičkog stanovišta, prema kome "introgresivna hibridizacija predstavlja postepenu infiltraciju nasledne plazme jedne vrste u istu takvu druge vrste, kao posledica hibridizacije i ponavljanog povratnog ukrštanja".

U introgresivnu hibridizaciju ubraja A n d e r s o n i slučajnu, svuda prisutnu hibridizaciju vrsta koja se zapaža pri narušavanju prirodnog biljnog pokrivača. Korovske i kulturne biljke su za ovog autora takodje introgresanti, nastali često višekratnom introgresijom. A n d e r s o n ističe da je introgresija vrsta obična pojava tamo "gde su faune i flore bile objedinjene, razdeljene i opet objedinjene u vreme tercijera i pleistocena, promenom obalne linije, nastupanjem ili odstupanjem pustinja itd.". U sadašnje vreme, pak, čovek stvara gole nenaseljene prostore, tzv. slobodne ekološke niše, svojim uništavanjem prirodne vegetacije. Kao primer navodi se slučaj Novog Zelanda, gde su poljoprivreda i stočarstvo evropskog tipa doveli do pustošenja vegetacijskog pokrivača na velikim područjima a time i do vrlo intenzivne hibridizacije biljnih vrsta.

Ruski istraživač B o b r o v (1972) daje ovoj pojavi uglavnom geobotanički akcenat koji je prisutan takodje i u shvatanjima A n d e r s o n a i koji je gore delimično predočen. Definicija koju je dao A n d e r s o n ne zadovoljava ga pošto objašnjava pojavu isključivo genetički. Ona je navodno zbog toga jako formalna. Prema B o b r o v u, "introgresivna hibridizacija (ili hibridno mešanje vrsta) je pojava koja traje hiljade godina, a protiče u prirodnim uslovima na velikim prostanstvima, pri "susretnim" migracijama fiziološki podudarnih vrsta i pri

postojanju slobodnih ekoloških niša". Ona ne zahvata samo određene parove vrsta, nego mnoge vrste na teritoriji na kojoj se odigrava.

Evolucionim značajem introgresivne hibridizacije bavili su se mnogi autori, te došli do zaključka da je on uglavnom skroman. Nastali segreganti nisu u dovoljnoj meri postojani i ne mogu da se održe u nenarušenim i stabilnim biljnim zajednicama u kojima su roditeljske vrste bolje prilagodjene. B o b r o v kaže da izmena klime dovodi do apsorbovanja hibrida onom od roditeljskih vrsta, kojoj ta promena bolje odgovara. To apsorbovanje jednom vrstom - edifikatorom njenih hibridnih populacija odražava istiskivanje jedne vikarne formacije drugom vikarnom formacijom i dešava se ponekad na prostorima dugim hiljade kilometara. Hibridne se populacije mogu održati i dati nove evolucione linije samo u slučaju postojanja izolacije ili pojave mutacija u hibridnom potomstvu. Prema B o b r o v u, kulturne biljke, iako nesumnjivo hibridnog karaktera, ipak nisu rezultat ovakvog razvoja (tj. prirodnog odabiranja segreganata), nego sistematske i dugotrajne selekcije koju je vršio čovek. On ističe da u njemu poznatim slučajevima introgresivna hibridizacija nije otkrila nove evolucione perspektive.

Proces introgresivne hibridizacije obično se povezuje sa stvaranjem "hibridnog roja" u kome se nastali hibridi ukrštaju dalje medju sobom i višekratno povratno sa roditeljskim vrstama. "Ovaj stalni povratni proces, kaže N a t h o (1954/55)\*, vodi prikrivanju hibridne prirode bastarda. On rezultira velikom varijacionom amplitudom sudelujućih vrsta, koje izgledaju postepeno povezane ("... die gleitend verbunden erscheinen ..."), otežavajući taksonomsko razdvajanje. Pošto karakteri u toku ovog procesa idu od jedne vrste do druge, ima se utisak da se ovde ne radi o hibridima nego o vrlo promenljivoj vrsti".

Amerikanac B e n s o n (1962) zastupa i drukčiji način nastanka introgresije, osim putem formiranja hibridnog roja. "Alternativa se zasniva, kaže on, na nepotpunoj divergenciji u evoluciji. Termin "hibridni roj" nosi konotaciju potpune prošle divergencije dvaju vrsta, posle koje je usledila hibridizacija. Umesto toga, divergencija je mogla da nikad ne bude potpuna, a lokalni rojevi intermedijarnih jedinki su se mogli javiti u svako doba otkako je ona počela". B e n s o n na je-

---

\* N a t h o, G. 1954/55. *Methoden zur Untersuchung von Hybridpopulationen.* Wiss. Z. Univ. Greifswald, IV. Jg., Math. Nat. R. 5.

dnom mestu kaže da "introgresija može povezati vrste i varijetete formirajući lance ili kompleksnu mrežu međusobno hibridizirajućih populacija koje se prostiru hiljadama milja". Sličnu misao konstatovali smo ranije i u B o b r o v a.

U nastalim hibridnim populacijama ne nalazimo, prema R o t h m a l e r u (1955), jednoobrazne proporcije varijabilnosti; promenljivost pojedinog karaktera ne stoji u odredjenoj vezi prema drugom karakteru, kao u pravih vrsta, tako da se može govoriti o diskordantnom variranju. Takvo variranje, kao odlika introgresivne hibridizacije, pokazuje vrlo jako prožimanje osobina te mogu nastati i oblici vrlo slični roditeljima. U pravih vrsta, naprotiv, karakteri se menjaju harmonično, pa se takvo variranje naziva konkordantnim. Da bi se hibridna populacija taksonomski bolje upoznala, moraju se iz gornjih razloga sakupiti na terenu vrlo velike količine materijala. Medjutim, sama introgresija kao pojava i njene konkretne karakteristike moraju se izučavati direktno u području, na terenskim istraživanjima, a nikako samo na herbarskom materijalu. Ovu činjenicu ističu svi autori čije smo radove konsultovali.

Holandski autor H e y b r o e k (1976) objašnjava ogromnu morfološku varijabilnost kompleksa poljskog bresta upravo procesima introgresivne hibridizacije sa planinskim brestom, a delimično i samim uzrocima koji su je izazvali. Medju ove poslednje dolazi na prvo mesto raznošenje po celom kontinentu raznih svojti brestova koje je izvršio čovek u toku nekoliko milenijuma svoje istorije.

Produkte introgresivne hibridizacije, introgresante ili segregante, E n d t m a n n (1967) naziva prelaznim, posrednim ili hibridogenim svojtima (Übergangssippen, vermittelnde Sippen, hybridogene Sippen). Njima u svakom slučaju ne treba pridavati odredjena latinska imena, kao što radimo kod pravih svojti, inače bi se došlo do apsurdna. Introgresivne oblike između poljskog i planinskog bresta, koji i nas u prvom redu interesuju, E n d t m a n n taksonomski označava na sledeći način.

1. Introgresivne hibridogene svojte uopšte

*U. glabra* ← x → *U. minor*

2. Intermedijarne hibridogene svojte

*U. glabra* xx *U. minor*

3. Hibridogene svojte koje su bliže planinskom brestu

*U. glabra* ← x *U. minor*

4. Hibridogene svojte koje su bliže poljskom brestu

*U. glabra* x → *U. minor*

Proučavajući brojne prirodne hibridne svojte, isti autor je došao do zaključka da i vrsta *U. germanica* Hartig (1851) predstavlja jedan takav oblik. Ovo je potrebno istaći s obzirom na to da Schreibe r i n H e g i (1958) još uvek obraća pažnju na *U. germanica* kao na moguću pravu svojtu, da je P o s p i c h a l (1897) ovim imenom označavao neke naše dlakave poljske brestove iz Istre i Slovenačkog Primorja a R e h d e r (1949) je navodio kao sinonim za *U. procera*. I kod nas je nadjen u Livanjskom polju jedan hibridni primerak koji je, bar po dlakavosti i veličini listova te dlakavosti grančica i pupova, podsećao na *U. germanica*.

U svetlu ovakvih iskustava, E n d t m a n n takodje razmatra i prirodu svojte *U. procera* Salisb., te iznosi mišljenje da je i ona hibridogeni oblik proizašao iz ukrštanja poljskog i planinskog bresta. On je navodno u dolini reke Odre često nalazio morfološki vrlo slične hibridne primerke. On dalje ističe da je sadašnji areal *U. procera* veštački formiran u procesu dugotrajnog uzgajanja u kulturi. Mi smo zatražili od R i c h e n s a iz Kembridža "tipičniji materijal" ove vrste a dobijene primerke moguće je zaista taksonomski opredeliti kao verovatno hibridogene. Na našem području nisu uopšte nadjeni brestovi koji bi bili slični ovoj svojti.

Kakve sve neočekivane kombinacije mogu nastati u hibridnoj populaciji pokazuje i jedan naš primerak iz Živinica (Donje Dubrave), koji je u svemu sem u veličini zubaca na obodu lista identičan kulturnoj hibridnoj formi *U. x hollandica* Mill. cv. *Vegeta* (= *U. x hollandica* cv. *Huntingdon Elm*), čiji je herbarski materijal takodje dobijen od R i c h e n s a. Podudarnost je možda sasvim slučajna, ali isto tako može biti posledica ukrštanja istih roditeljskih svojti. Ovaj naš primerak smo odredili kao verovatni hibrid svojte "*juglandifolia*" i planinskog bresta.

U poglavlju o lokalnom varijabilitetu i njegovim mogućim uzrocima bio je u stvari predložen proces introgresivne hibridizacije u kojoj su učestvovala gololisne i dlakave svojte poljskog bresta i pla-

ninski brest. Stvarani su kompleksni hibridi. Pošto je svaka od sudelujućih vrsta ulazila u hibridizaciju sa nekoliko svojih izdiferenciranih oblika, može se pretpostaviti koliko je slika koju dobijamo na osnovu terenskog uvida u populaciju ili u herbarski materijal izvanredno zamršena. Zato bi striktno taksonomsko razgraničenje ovog materijala predstavljalo sasvim uzaludan posao. U hibridizaciji su učestvovala dve dlakave svojte, dlakavi poljski brest i planinski brest, usled čega nismo uvek u stanju odgonetnuti kome roditelju neki hibridni primerak duguje ispoljavanje takve svoje osobine. Isto tako, i planinski kao i poljski brest ima uskolisne oblike, što često onemogućava sigurnu identifikaciju roditeljskog para nekog uskolisnog hibridnog primerka.

Pri hibridizaciji se ponekad stvaraju i nove kombinacije, sa potpuno novim osobinama. U takvom slučaju biljka ispoljava skladnost svojih osobina, koje mogu i da izlaze van granica variranja bilo kojeg od roditelja. Takve biljke prepoznajemo kao hibridne i po tome što se ne ponavljaju u području.

Hibridi planinskog i poljskog bresta, raznog stepena bastardizacije, sreću se bez izuzetka u svim područjima Bosne i Hercegovine. Nije moguće doneti kategoričan zaključak, u kojem od naša tri glavna područja su najbrojniji. Ipak, ako se uzmu u obzir svi, pa i najslabije introgredirani oblici, može se reći da su najbrojniji u Hercegovini. Tamo ih nalazimo i na vrlo malim nadmorskim visinama uz reke Neretvu, Bunu i Trebižat. U centralnoj Bosni su konstatovani skoro na svim istražnim lokalitetima. Iznenađuje podatak da su vrlo česti i u ravničarskoj Posavini. Naprotiv, nisu nigde zapaženi hibridi sa vezom (*V. laevis* Pall.) koji spada u drugu sekciju, a oni se prema R i c h e n s u (1980) ne mogu ni eksperimentalno dobiti. Medjutim, pravi planinski brest se sada retko gde terenski dodiruje sa poljskim brestom pa se nameće zaključak da se osnovni proces njihove hibridizacije odigrao, te da se posle talasasto širio po području, kada je terenski dodir ovih vrsta već bio uglavnom prekinut. Istina, i sada je moguća hibridizacija pravog planinskog i poljskog bresta u Livanjskom polju, duž podnožja Dinare, ili uz podnožje Igmana u Sarajevskom polju. To su samo izuzetni slučajevi koji se mogu sresti i na nekim drugim lokalitetima. U ravničarskoj Posavini hibridi duguju svoj postanak populacijama planinskog bresta na severnim bosanskim planinama: Majevidi, Vučjaku, Motajici, Kozari i Prosari, ali sada tamo nisu uopšte u dodiru osnovne vrste. Mezofilnost staništa ovog područja im

svakako odgovara, uz činjenicu da i do podzemne vlage mogulako doći. Zato su se i održali u velikom broju. U predelima malih nadmorskih visina u Hercegovini, hibride koji su bliski planinskom brestu nalazimo obično samo uz obale reka. Time se ispoljava intermedijarnost njihovih ekoloških osobina, jer je i planinski brest poznat kao mezofilna vrsta.

U severnoj Evropi planinski brest zauzima staništa na bregovima i brežuljcima, tj. samo malo više od poljskog bresta, i u mogućnosti je da u mnogim oblastima i sada sa njim neposredno hibridizuje. To može biti razlog da u Engleskoj ima srazmerno mnogo više hibrida između ovih vrsta nego što je slučaj u nas. To je *M e l v i l l e o v a* usmeno saopštena konstatacija koju valja prihvatiti. Nju treba jedino ograničiti na intermedijarne forme i one koje su bliske planinskom brestu. Medjutim što se tiče hibridogenih oblika bliskih poljskom brestu, može se reći da su oni u nas veoma brojni, moguće isto tako kao u Engleskoj.

Zbog "diskordantnog" načina variranja, promenljivost morfoloških karaktera u hibrida je mnogo veća nego u čistog poljskog bresta: nikada nije moguće naći primerke istih osobina na dva različita lokaliteta. Naprotiv, u okviru istog nalazišta ovi brestovi se javljaju često u manjim ili većim homogenim grupama koje predstavljaju određene klonove. Ti su klonovi nastali iz izbojaka iz žila nekog prethodnog primerka. Broje često više desetina odraslih primeraka, koji su verne kopije jedan drugog, a svi zajedno nekog starog matičnog stabla. Ovakav vegetativni način razmnožavanja ne nalazimo u onih hibrida koji su morfološki bliski planinskom brestu.

Na jednom lokalitetu možemo često naći i po više različitih klonskih grupa. Kao primer navešćemo nalazište uz potok Gnionicu u selu Mrakovu kod Podlugova. Već uz makadamski put što vodi od Podlugova u ovo selo postoji u drvoredu više srednjodobnih stabala sa debelom i nepravilno grebenovitom korom, manje-više izuvijananim granama na kojima su česti živići (neizazvani kresanjem) i tamnozelenim lišćem. Žigovi cvetova su ružičasti. U blizini se nalaze i 2-3 stara istovrsna primerka. Mladji primerci su ovde ili rasadjivani kao korenjaci ili su se spontano raširili i u medji pored puta ostali poštedjeni od krčenja. Oko 350 m uzvodno uz isti potok nailazi se na grupu od 5 velikih i vrlo starih i oko 15 srednjodobnih stabala. I u ovih primeraka grane su krivudave, a listovi krupni i na licu rapavi, što je sve oznaka verovatnog hibriditeta

sa planinskim brestom. I ovde su žigovi cvetova ružičaste boje. Samo 20 m uzvodnije srećemo treću grupu od oko 15, takodje potpuno jednakih, srednjodobnih stabala koja okružavaju jedan stari primerak prečnika od oko 90 cm. Od drugih tipova ovi se brestovi razlikuju po debljoj, džombastoj i svetlijoj mrtvoj kori. Listovi su na licu izvanredno glatki, kao polirani, već od rane mladosti biljke. Ovaj klon je vrlo blizak pravom poljskom brestu, što se vidi i po skoro beličastim žigovima cvetova. Međutim, po nekim svojim osobinama oni izlaze iz granica variranja ove vrste, ukazujući na hibridogeno poreklo. Za oko 100 m uzvodnije nailazi se i na četvrtu grupu od pet starih primeraka, koji u kruni formiraju samo dugoraste. Ovi su izbojci relativno debeli i primetno kolenasto izvijani. Cvetovi su jako krupni, ali sa belim žigovima; listovi su na licu glatki.

U selu Briješću kod Sarajeva takodje postoji jedna klonska grupa od oko 15 starih primeraka vrlo bliskih pravom poljskom brestu, ali i sa odredjenim hibridnim osobinama: izvijanim granama, na kojima su gusto ponikli živići u celom volumenu inače guste krune, te oblikom ove poslednje kakav se nikad ne sreće u čistog poljskog bresta. I ovi brestovi formiraju pretežno duge izbojke u kruni.

Sličnu situaciju nalazimo i na bilo kojem drugom lokalitetu, ali su grupe obično manje. Zapaža se takodje da ovakve klonske grupe često formira i pravi poljski brest.

## 8. NAČIN POJAVE I TAKSONOMSKI ZNAČAJ NEKIH MORFOLOŠKIH OSOBINA

### 8.1. PLUTAVOST

Plutavi brestovi predstavljaju u morfološkom pogledu vrlo heterogen materijal, bilo da posmatramo karakter same plutavosti ili druge njihove osobine. Ponekad ih nalazimo kao mala grmolika stabalca izvijanih i bočno odlazećih grana i vrlo malih, rapavih, ponešto dlakavih i nežlezdičavih listova (sl. 19). Drugi put su ta stabla iste ili samo nešto malo veće visine, ali normalno razvijenih listova. Nadalje, ovi brestovi mogu predstavljati mala stabalca sa jasno razvijenim deblom, visoka 3 do 5 m, potpuno razgranate i na vrhu spljoštene krune, a time i ograničenog visinskog uzrasta. Listovi takvih stabala su normalno raz-

vijeni, a sama stabla redovno fruktificiraju. Najzad, plutavi brestovi mogu biti normalno izrasla stabla, ili bar približno takva, i sa svim ostalim normalnim osobinama.

U pogledu karaktera plutavosti, zapažamo da su u prva dva tipa stabalce i sve grane i grančice pokrivene debelim krilatim izraštajima plute. U trećeg tipa od plute je slobodno samo deblo. U visoko izraslih stabala mogu biti plutavi: (1) samo izdanci iz žila i izbojci iz debla ("živići"), (2) napred navedeni izbojci, te na neravnomeran način i donji delovi krune, i (3) cela kruna, osim debla i jakih grana, ali samo u mladih primeraka. Inače, plutavost se može naći u svih svojti poljskog bresta izdvojenih na osnovu karaktera listova ili drugih organa.

O prirodi plutavosti u poljskog bresta ima onoliko shvatanja i taksonomskih tretmana, koliko ima i autora koji su o njoj pisali. Smatrana je posledicom patogenih faktora, nepovoljnih uslova sredine, zatim kao nasledna monofiletička osobina, te kao juvenilna pojava. Najzad, i kao izraz bujnosti - specijalno mladalačke i hibridne bujnosti (heterozisa). M o e n c h (1785) prvi je opisao plutave brestove, i to kao posebnu vrstu - *Ulmus suberosa*, "foliis ovatis, duplicato-serratis, basi inaequalibus; cortice fungoso", odnosno "cortice suberoso: foliis subrotundis duplicato-serratis: margine undulatis: supra scabris" (M o e n c h, 1794). Ovaj autor nije našao primerke koji plodonose.

Nezavisno od M o e n c h a, plutavi poljski brest je opisao i S c h k u h r (1791) kao posebnu vrstu, a pod nazivom *Ulmus tetrandra*.

Shvatanje o plutavim brestovima kao zasebnoj vrsti održalo se dugo, do potkraj 19. veka, kada su već mnogi autori posumnjali u njegovu ispravnost. U skladu s tim, oni plutavu populaciju sve češće tretiraju kao poseban varijetet poljskog bresta. A s c h e r s o n i G r ä b n e r (1911) konačno postavljaju tvrdnju o polifiletičnosti ove pojave, tj. oni iznose da plutavi primerci mogu nastati u raznih vrsta brestova koji inače ne nose plutu. Kasnije S c h r e i b e r i n H e g i (1958) kao takve vrste navodi *U. propinqua* Koidz. (syn. *U. japonica* Sarg.) i *U. thomasi* Sarg. Na taj način je plutavost degradirana u taksonomskom smislu kao osobina koja nema veliki značaj. Ipak, ovo nije univerzalno prihvaćeno. Mnogi savremeni sovjetski autori zastupaju i dalje ranija gledišta, te plutave poljske brestove označavaju kao vrstu *Ulmus suberosa*



Moench (J a r m o l e n k o, in Fl. SSSR, V, 1936; L o z i n a - L o z i n s k a j a, 1951; L o n a č e v s k i j, 1952; A n d r o n o v, 1955). Kao karakteristične specijske osobine oni, osim plutavosti, navode uzrast, rapavost listova, odsustvo žlezdica na naličju i specifične ekološke osobine. Kod nas je slično gledište zastupao A f a n a s i j e v (1957) koji je navodno putem oglada ustanovio da je pojava plutavosti nasledna.

Oglede o naslednosti pojave plute izvodili su mnogi strani i naši autori, ali su došli do različitih rezultata. Prema G r u d z i n s k o j (1956), A n d r o n o v je sejao seme plutavih brestova te dobio potomstvo čije su ga osobine dovele do zaključka o neobaveznosti nasledne predaje ovog karaktera. Kasnije je isti autor, na osnovu daljih opažanja izvedenog oglada, replicirao G r u d z i n s k o j u suprotnom smislu. Zapaženo je takodje da postoji razlika u ispoljavanju ove osobine u zavisnosti od porekla biljke, da li je dobijena od izbojaka iz žila plutavog bresta ili iz njegovog semena. Pojava plutavosti je redovna u prvom slučaju, ali postoje i izuzeci koje je nemoguće objasniti.

Slične oglede izvodio je i P o p o v s k i (1968) sejanjem semena i plutavih i neplutavih brestova. U drugoj i narednim godinama dobijeni podmladak postao je mešoviti u oba slučaja: i jedni i drugi brestovi dali su i plutavo i neplutavo potomstvo. To jasno govori da se o naslednosti ove pojave ne mogu davati kategorične tvrdnje.

Patogeni karakter plutavosti pretpostavljao je francuski autor R o u g e (Bull. Herb. Boiss. sér. IV, 1904) koji kaže da je obrazovanje plute vezano za veliki broj gljiva u peridermu i njihov uticaj na sloj felogena. Ovo gledište, medjutim, nije nikad dokazano.

Vrlo rano je uočeno da postoji odredjena veza izmedju faktora spoljne sredine i pojave plutavosti. Ponekad su postavljane i očigledno neosnovane tvrdnje da su ti faktori i jedini uzrok ovoj pojavi. Po njima bi ove biljke bile kserofiti, a sama pojava bi značila prilagodjavanje na suvoću. Smatralo se da se pluta češće javlja, i u jačem intenzitetu, na suvim mestima sa slabim zemljištem i na jako osvetljenim položajima. Medjutim, uvek iznova, ovi su brestovi nalaženi i na vlažnim staništima, sa dobrim zemljištem i u uslovima jače zasenjenosti, što je veoma umanjilo poverenje u gornja objašnjenja. Štaviše, plutavi brestovi se javljaju obično kao pojedinačna stabla ili klonske grupe medju neplutavim

primercima, dakle, na istim staništima i u potpuno jednakim uslovima. Ovo je navelo Z l a t a r i ć a (1952) da pretpostavi da u brestovim populacijama u prirodi ima i plutastih "linija", sa plutom kao dominantnim svojstvom.

Naša iskustva potvrđuju i jedna i druga opažanja. Konstatovali smo da su plutavi primerci dosta češći u našem Submediteranu, ali ne možemo potvrditi da je i sama pojava srazmerno jače ispoljena. Našli smo da plutavi brestovi vlažnih bosanskih staništa formiraju jednako debelu i u celoj kruni prisutnu plutu, kao i oni sa suvih hercegovačkih. Međutim, nema razloga da se ne prihvati tvrdjenje S p r e n g e r a (1930- prema E n d t m a n n u, 1967) da su grčki plutavi brestovi mnogo jače plutavi od nemačkih.

Engleskinja B a n c r o f t (1937) postavlja nešto drukčija objašnjenja pojave plutavosti. Ona kaže da je "važno shvatiti da je plutavost u brestova izraz bujnosti prouzrokovane takvim uzrocima kao što su hibridnost, mladost i potkresivanje drveta; ona zato nije neophodno karakter od taksonomske važnosti, budući često čisto fiziološkog porekla a varijabilna u svom pojavljivanju, prema uslovima sredine u kojima biljka raste". Navodeći hibridnost kao uzrok plutavosti, B a n c r o f t je svakako imala na umu jednu hibridnu svojtu između poljskog i planinskog bresta, široko rasprostranjenu u Engleskoj i u literaturi poznatu pod imenom *Ulmus x hollandica* cv. *Major* ili *U. major* Sm. Ovaj brest u uslovima Engleske postiže visinu do 40 m i ima izbojke iz debela i žila obrasle debelim izraštajima plute. Uz ovo, međutim, treba navesti i zapazanja E n d t m a n n a da poljski brestovi jače bastardizovani sa planinskim brestom ne stvaraju plutu, ili je stvaraju u vrlo maloj količini.

R i c h e n s (1976) iznosi mišljenje da postoje genetički faktori koji uslovljavaju pojavu plute, ali da ona mnogo zavisi i od slova spoljne sredine.

Vrlo je tačna konstatacija B a n c r o f t o v e da se plutavost često javlja kao osobina mladih biljaka. To su zapazili i mnogi drugi istraživači. Tako je Z l a t a r i ć (1952) došao do zaključka na osnovu svojih istraživanja da je ona isključivo juvenilna osobina koju biljke postepeno gube u procesu rašćenja i prevazilaženja mladalačke faze razvitka. Navode nekih ranijih autora, da ove biljke ne cvetaju, on objašnjava činjenicom što se nalaze u juvenilnom stadijumu. U visokih

stabala Z l a t a r i ć primećuje plutu samo u najdonjem delu krune, na izbojcima nastalim posle kresanja i na podrastu izraslom iz žila, dakle, na stadijalno mladim delovima biljke. Ovaj autor dosta preteruje kada kategorički isključuje mogućnost pojave dobro razvijene plute po celoj kruni izvesnih starijih i fertilnih primeraka, kakvih ipak ima i koje smo i mi u nekoliko navrata zapazili.

Po našem mišljenju, Z l a t a r i ć e v o objašnjenje plutavosti ne protivreči činjenicama kad imamo u vidu čak i preko 95% plutavih primeraka bresta, jer se i po našim opažanjima plutavost zaista ispoljava najviše kao juvenilna pojava. Biljke obično prerastaju plutavu fazu i formiraju krunu bez imalo plute, koja se zadržava jedino na izbojcima iz debla. Nadalje, plutavost se javlja najviše uz druge juvenilne osobine: odsustvo žlezdica, rapavost listova, juvenilnu mikrofiliju i redju dlakavost graničica i listova. Medjutim, ovakva objašnjenja protivreče onom neznatnom broju plutavih brestova koji plodonose a istovremeno manifestuju plutavost po celoj kruni. Isto tako, ostaje neobjašnjeno zašto su neki brestovi plutavi a drugi uopšte nisu. Z l a t a r i ć e v o mišljenje o postojanju "plutavih linija" u brestovim populacijama traži naknadna razjašnjavanja i dokaze i ne čini ceo problem razumljivijim.

Pojava plutavosti može se razmatrati i iz jednog posebnog ugla. Radi se o starosti ove osobine, u smislu: da li ona predstavlja novostečenu, recentnu ili staru, ancestralnu osobinu. Način njenog pojavljivanja na vrlo velikom procentu plutavih stabala upućuje na prihvatanje druge mogućnosti. Juvenilni delovi biljke na kojima se pluta obično javlja su u ontogenetskom pogledu najstariji. Ako je "ontogenija kratko ponavljanje filogenije", onda se može izvući zaključak da je to i filogenetski stara i evoluciono prevaziđjena osobina. Nije jasno, medjutim, kakve posledice bi to trebalo da povuče u taksonomskom tretmanu plutave populacije.

Iz svega izloženog vidi se da pojava plutavosti nije objašnjena na nedvosmislen način, te da i pitanje njenog taksonomskog rangovanja ostaje u celosti otvoreno. Ipak, čini se nemogućim prihvatanje plutavih brestova za poseban varijetet, kako su to radili mnogi raniji i savremeni autori. Ovo iz prostog razloga što bi se izgubila subordinacija jedinica u sistemu, te bi nastalo preklapanje varijeteta izdvojenih na osnovu drugih karaktera i na osnovu same plutavosti. Ovo bi bilo po-

sledica polifiletičkog karaktera pojave plutavosti. Izdvajanje na nivou forme ima neke prednosti, ali i nedostatke. Na primer, ako nadjemo neko plutavo stabalce koje ima juvenilno lišće, mi na osnovu primitivnog oblika toga lišća ne bismo znali u koji varijetet da ga svrstamo. Pojavljuje se takodje i problem označavanja tih brojnih plutavih formi koje bi po ovom tretmanu trebale biti uvedene. Po Medjunarodnom kodeksu za botaničku nomenklaturu, jedno ime (npr. epitet "*suberosa*") ne može se višestruko ponavljati u taksonomskom sistemu jedne vrste, a davanje brojnih drugih naziva izgubilo bi svaku praktičnu vrednost, jer bi u stručnoj javnosti bila teško prihvatljiva. Mi ćemo zato celokupne plutave populacije pojedinih podvrsta poljskog bresta dati kao forme subordinirane tipskom varijetetu dotične podvrste.

Od savremenih autora - specijalista, Z l a t a r i ć taksonomski ignoriše ovu osobinu, dok je E n d t m a n n drži za oznaku posebne forme (a ne varijeteta), ali pošto ovaj zadnji autor nije pravio pregled infraspecijskih jedinica, ostaje nejasno kako bi on rešio napred iznete probleme.

## 8.2. OSOBINE KRUNE

Prema-novijim shvatanjima, osobine stabla, a u tom sklopu i krune, stabilne su gotovo kao i osobine reproduktivnih organa i zato u sistematici važne (v. B e n s o n, 1962, p. 292). Mi ovde imamo u vidu oblik, gustinu i držanje krune. Ukoliko ih se želi u punoj meri iskoristiti u određivanju taksonomske strukture vrste, njihovoj analizi je neophodno prići sa dovoljno elastičnosti. Hibridizacija, obična i introgresivna, učinila je i ovde prisutnom "diskordantnu" pomešanost karaktera. Medjutim, ovo poslednje može da se pokaže i kao prednost za taksonoma jer ukazuje na roditeljske svojte kod hibridnih primeraka.

Osobine krune mogu se najbolje iskoristiti ako se tačno odrede svojte bresta za koje su one karakteristične, vodeći računa da se neke javljaju i u više različitih svojti. Tako, npr., duge poluviseće grančice po obodu krune srećemo u odraslih stabala planinskog bresta ali isto tako i u izvesnih svojti poljskog bresta. Zato je uvek važno znati sa kojim se drugim osobinama javljaju, tj. kakav je ukupni morfološki "kontekst".

Karakteristični znak krune ne karakteriše dobro samo pojedine svojte ili grupe srodnih svojti nego i regionalne populacije i predstavljaju prvi vidljivi znak morfološke promenljivosti brestovih populacija pri prelasku iz jednog našeg osnovnog regiona u drugi.

### 8.3. RAPAVOST LICA LISTA (SKABRIDNOST)

Već je ranije rečeno da je rapavost lica lista u poljskog bresta sporadična pojava koja se najviše zapaža u Hercegovini i ravničarskoj Posavini. Ona u širem smislu karakteriše hibride sa planinskim brestom iako se u ovih, prema R i c h e n s u (1976), glatkost lica poljskog bresta prenosi pretežno kao dominantna osobina, a redje kao intermedijarna. Rapavost je prisutna i na bilo kojem stablu čistog poljskog bresta, mada samo na listovima odredjenih izbojaka. Karakteristična je i za juvenilni stadijum razvitka biljke, te je redovno nalazimo na mladim primercima bresta.

Uprkos tome, moramo je prihvatiti i kao osobinu listova kratkorasta odraslih stabala izvesnih biotipova pravog poljskog bresta. U opisu vrste *U. procera* Salisb. i nekih drugih uvek se spominje i ta osobina. Izvesno je, ipak, da gore navedene okolnosti pod kojima se pojavljuje veoma snižavaju njenu taksonomsku važnost, pa je nećemo uzimati u obzir pri izdvajanju bilo kakvih taksonomskih jedinica poljskog bresta. Nekada je smatrana za značajniju osobinu, te je po njoj dobila ime svojta *U. asperrima* Simk. (1890).

### 8.4. ŽLEZDIČAVOST LISTOVA

Žlezdičava dlakavost naličja listova poslužila je do sada trojici autora za opisivanje posebnih jedinica u sistematici evropskog poljskog bresta. Najpre je L i n d l e y (1829) opisao u Engleskoj svojtu *U. glabra* Mill. var. *glandulosa* koju je M e l v i l l e (1946) prihvatio kao novu kombinaciju: *U. carpiniifolia* Gled. var. *glandulosa* (Lindl.) Melville. Drugi opis potiče od B e c k a (1890) i odnosi se na izvesne primerke šireg bečkog područja. Svojta je imenovana kao *U. campestris* L. var. *xanthochondra*, iz čega se vidi da je B e c k akceptirao juvenilnu obojenost žlezdica. Treći opis je dao R o h l e n a (1942) na osnovu

materijala iz Crne Gore. Svojtá sada nosi naziv *U. foliacea* Gilib. var. *puberosa* (Mnch) Schn. f. *glanduligera*, po čemu je izvesno da je autor nije smatrao identičnom sa ranije opisanim.

Kasniji autori su citirali u svojim sistemima opisane jedinice ili ih jednostavno ignorisali. Lindleyeva svojtá je našla odraza u delima Loudona (1838), Dippela (1892), Leya (1910) i još nekih engleskih autora, dok su varijetet *xanthochondra* prihvatili Pospichal (1897), Ascherson i Gräbner (1911), Hayek (1924), te K. Malý i S. Plavšić za označavanje herbarskih primeraka iz našeg područja. Rumunski autor Borza (1947) citira oba gornja varijeteta u sistemu kolektivne vrste poljskog bresta, koja je obuhvatala i gololisne kao i dlakave svojte. Većina autora ih ipak ne unosi u svoje klasifikacije, kao npr. Rehder (1938, 1951), Lozina-Lozinskaja (1951), Lonačevskij (1952), Krüssmann (1978) i drugi. Savremeni autor koji su se specijalistički bavili istraživanjem poljskih brestova opisuju žlezdičavost kao opštespecijsku osobinu a ne kao diferencijalnu. Zlatarić je pripisuje celoj populaciji koju je istražio, Popovski i Endtmann takodje. Richards (1955, 1958, 1961, 1967) je najpre i ne uzima u razmatranje, dok u radu iz 1976. godine izričito kaže da je to opšta pojava i da je razlika u boji žlezdica ontogenetske prirode.

Naš materijal takodje ne pruža mogućnost izdvajanja bilo kakve sistematske jedinice na osnovu prisustva ili odsustva ove osobine. Ona je u našem području univerzalna, ukoliko već nije i jednoličnog intenziteta. Jedino je njeno odsustvo indikativno u pogledu hibridnosti primeraka ili njihove juvenilnosti, jer je u oba slučaja vezano za odgovarajuće morfološke karaktere. To se naročito dobro vidi na nesumnjivim hibridima, koji pretežno ispoljavaju osobine planinskog bresta. čak i na nekim hercegovačkim primercima iz Žitomislića koji ne ispoljavaju ili vrlo slabo ispoljavaju žlezdičavost svojih listova, a po svom fenotipu izgledaju kao pravi poljski brest, ipak otkrivamo izvesne znake njihovog hibridnog porekla (npr. preduge kratkoraste). U drugom slučaju odsustvo žlezdica je povezano sa pojavom plutavosti, juvenilnom mikrofilijom itd. Medjutim, ako su u pitanju plutavi brestovi koji plodonose i imaju normalno razvijeno lišće (što je, inače, medjusobno uslovljeno), onda i

u njih nalazimo žlezdice.

## 8.5. DLAKAVOST BILJNIH DELOVA

Dlakavost pojedinih biljnih delova je nesumnjivo osobina od vrlo velikog taksonomskog značaja. Ona uopšte pokazuje pozitivnu korelaciju sa mnogim drugim karakteristikama, a isto tako i jasne geografske (ekološke) zavisnosti. Ispoljava se kao labilna kad su u pitanju lice i naličje lista, dok je dlakavost peteljke i pupova znatno postojanija. S obzirom na njeno prisustvo ili odsustvo, opisivane su i pojedine vrste poljskog bresta, mada se može postaviti pitanje, da li je to činjeno na osnovu nje same ili pak na osnovu ukupnosti morfoloških karaktera određene populacije. Uputno je, međjutim, ne razmatrati je ovde u nekom uopštenom okviru, nego pre svega u vezi sa rešavanjem izvesnih određenih pitanja koja se nameću pažnji istraživača naših poljskih brestova.

U našem području zapaža se u osnovi jasna geografska varijabilnost u ispoljavanju ove osobine. U Hercegovini nalazimo relativno najviše dlakavih brestova i oni su ujedno sa jačim intenzitetom dlakavosti. U Bosni, na primer, nismo našli primerke u kojih su listovi toliko dlakavi da bismo to mogli osetiti pod prstima kao gustu imekanu, somotastu dlakavost naličja. Istovremeno u celom području postoje i primerci koji ispoljavaju prolaznu dlakavost koja se izgubi tokom vegetacione sezone. Ovde se kao važno pitanje postavlja taksonomski tretman ovih brestova, i u Hercegovini kao i u Bosni, koji nisu dlakavi a svojim niskim rastom, oblikom i gustinom krune, oblikom listova i drugim karakteristikama pokazuju jaku sličnost sa dlakavim primercima. Nema sumnje da je pitanje od većeg, ne samo teoretskog nego i praktičnog značaja, budući da implicira podjednako i značaj pojedinih karaktera kao i mogućnost lakog prepoznavanja izdvojenih jedinica na terenu. Na osnovu stečenog iskustva, smatramo da dlakavost biljnih organa, kad se razmatra u ovom okviru, predstavlja samo jednu od mnogih jednako vrednih morfoloških osobina vrste. Za nas je okrugla i gusta kruna u istoj meri prilagodjavanje na uslove kserotermnosti kao i dlakavost organa biljke, te se nikakva prednost ne može davati ovoj poslednjoj, a previdjati značaj prve dve osobine.

Medjutim, celo pitanje može izazvati dosta zabune, jer su u dosadašnjoj praksi postojale obe tendencije u ocenjivanju značaja dlaka-

vosti. Tako, na primer, *Z l a t a r i ć* sve dlakave i nedlakave bres-  
tove našeg Submediterana, i Makedonije u celini, subordinira vrsti *U. pro-*  
*cera*, koja predstavlja dlakavu svojtu, dok drugi autori gledaju na to  
pitanje drukčije (P o s p i c h a l, 1897; H a y e k, 1924; M i t r u -  
s h i, 1966; E m, 1967). P o s p i c h a l izvesne niske, često grma-  
ste, gololisne primorske brestove odvaja od dlakavih svojti iako su im  
oni u suštini srodni. S druge strane, *Z l a t a r i ć* ispravno postupa  
kada dlakavoj vrsti priključuje i dlakave primerke iz Panonije, iako oni  
ispoljavaju slabiju dlakavost i znatno promenjene ostale morfološke o-  
sobine, jer se od jedne vrste može unapred očekivati izvestan raspon  
morfološke ili ekološke varijabilnosti. On ih zato svrstava u poseban  
varijetet.

Sa dosta argumenata mogao bi se braniti jedan srednji stav,  
koji ne bi ni previdjao veliki taksonomski značaj dlakavosti, a niti bi  
je smatrao za karakter od presudne važnosti. Ovakav stav podrazumevaobi  
dobro poznavanje morfologije odredjenih svojti, njihovih areala, podru-  
čja najbrojnijeg javljanja, a zatim procenu kojoj vrsti pripadaju. Ovo  
je potrebno iz razloga što je dlakavost često posledica introgresivne  
hibridizacije koja može uneti jednu ili više osobina u morfološki i geo-  
grafski sasvim drukčije karakterisanu svojtu. Isto se može desiti i u  
suprotnom smislu, kada bi neka istinski dlakava svojta izgubila dlaka-  
vost zadržavajući i dalje pretežan broj ostalih osobina. Za prvi slučaj  
uzećemo primer svojte *carpinifolia* koja predstavlja kontinentalan oblik  
poljskog bresta, redak u Mediteranu i Submediteranu, ali zato čest u  
Srednjoj Evropi i kod nas u Posavini. Ona istovremeno predstavlja pri-  
mer nedlakave svojte. Uprkos tome, u centralnoj Bosni su povremeno na-  
lašeni i neki dlakavi primerci čija je dlakavost posledica slučajne ge-  
netske naplavine uslovljene introgresijom. Obratno, ako primerke ove  
ove svojte nadjemo u tipičnom Submediteranu ili Mediteranu, ne možemo je,  
kao što postupa *Z l a t a r i ć*, priključiti dlakavoj vrsti ili podvrsti,  
pogotovo ako još i nije uopšte dlakava. M e l v i l l e je takodje  
jedan primerak iz Herbara Kew Gardens koji potiče sa ostrva Raba (poslat  
od *Z l a t a r i ć a*) odredio kao svojtu *carpinifolia*, pri čemu je on  
tretira kao posebnu vrstu.

Taksonomsko tretiranje karaktera dlakavosti, vidi se, zahteva  
nijansiran pristup, izmedju ostalog i zbog toga što to nije u svakom



slučaju stabilna osobina. R i c h e n s (1980) štaviše smatra da je dlakavost lista jako podložna uticaju spoljne sredine. Medjutim, koliko se daleko može ići u potenciranju ili umanjivanju njene važnosti zavisi od vrlo mnogo elemenata koje bi trebalo imati u vidu u svakom konkretnom slučaju.

## 8.6. JUVENILNA MIKROFILIJA

Kao pojava, ova je osobina vrlo česta, naročito u Submediteranu i Mediteranu. Ona uključuje kompleks morfoloških osobina listova, koje označavamo kao juvenilne, a javlja se obično na zastarčenom podmlatku (sl. 20). Kako i samo ime kaže, ona ne može karakterisati odrasla plodonoseća stabla, pa zato ne bi trebala ni biti razmatrana na ovom mestu. Medjutim, kada se bolje upozna razvoj taksonomije evropskog poljskog bresta, dolazi se do zaključka da su neke svojste, uključujući i vrste, opisane prema ovoj osobini, i to ne samo od autora iz 18. i 19. veka nego i od nekih savremenijih. Takvi primeri biće razmatrani u radu o sistematici poljskog bresta, dok ovde na samu pojavu treba ukazati kao na mogući izvor grešaka.

## 9. IZVOD I ZAKLJUČCI

U ovom radu poljski brest se tretira u najširem smislu, tj. kao kompleks brojnih slabije ili jače izdiferenciranih i manje ili više srodnih oblika i introgresivnih formi sa planinskim brestom. Izdvajanje ovih poslednjih je gotovo nemoguće s obzirom na karakter hibridizacionog procesa koji se odigrao, a i nepotrebno je, imajući u vidu bilo kakve svrhe osim strogo naučnih. Naprotiv, obični hibridi (bastardi) sa planinskim brestom mogu se lako izdvojiti i na njih se ne odnose zaključci koji se ovde saopštavaju.

Poljski brest je raširen po celoj Bosni i Hercegovini do izvesnih, uglavnom malih, nadmorskih visina i na određenim staništima. On se javlja primešan kao pojedinačno stablo ili manje grupe i šumarci u zajednicama hrastovog pojasa, uključujući tu i neke intrazonalne zajednice *Populetuna*. U bukove šume ne može da prodre, bez obzira na nadmorsku visinu staništa. Osnovna područja njegovog raširenja su Posavina, Sarajevsko-zenička kotlina i dolina Neretve u Hercegovini. Istovremeno,

ova su područja različito biljnogeografski definisana.

Maksimalne nadmorske visine na kojima se javlja ova vrsta iznose u našem području oko 950 m, a odnose se na kraška polja: Gatačko i Duvanjsko. U takvim visinskim zonama većina biotipova je znatno introgredirana planinskim brestom. U centralnoj Bosni poljski brest se sreće na visinama do 850 m (u okolini Sarajeva), i to samo na krečnjačkoj podlozi. Medjutim, on tada izbegava ekstremne uslove zajednice crnog graba i crnog jasena (*Orno-Ostryetum* Aich. s. l.).

U daljem izlaganju navode se morfološke karakteristike poljskog bresta, s naročitim obzirom na divergenciju njegovih populacija u gore navedenim osnovnim područjima Bosne i Hercegovine.

Visine odraslih stabala kreću se u Hercegovini do 20 m, s tim što ogromna većina primeraka završava svoj uzrast na mnogo nižim vrednostima. Izuzetno su zapažene i visine nešto veće od 25 m, kao npr. na lokalitetu Ograda kod Ljubinja, i to u brestova koji pripadaju nedlakavim svojstama. U Posavini maksimalne visine iznose kao u hrasta lužnjaka (do 40 m), u čijim se šumama brest javlja kao nadstojno stablo. Medjutim, neposredno opažene visine iznosile su oko 35 m. U centralnoj Bosni visine stabala su intermedijarne u odnosu na prethodne, a inače manje su ujednačene nego u Posavini i više nego u Hercegovini. Najveće opažene visine u ovom području iznosile su oko 34 m u jedne forme introgredirane planinskim brestom.

Krone stabala su takodje specifične. One po obliku mogu biti okruglaste, jajaste, široke i nepravilne, a izuzetno metlaste ili polupiramidalne. Po gustini su (vrlo) guste, rastresite ili raskidane, a po držanju grana krute, labave i poluviseće. Za Hercegovinu je karakteristična pojava jajastih i okruglastih kruna, koje su često guste i krute. Medjutim, one nisu brojno preovladjujuće. U Posavini se najčešće zapažaju široke i nepravilne krune a odsustvuju navedeni hercegovački tipovi. U centralnoj Bosni postoji smeša i jednih i drugih uz pridolazak nekih specifičnih tipova. Hercegovački su tipovi, medjutim, ovde znatno modifikovani: krune nisu nikad tako guste kao što mogu biti u Hercegovini. Okruglaste i guste krune predstavljaju nesumnjivo prilagodjavanje na aridnost klime u Hercegovini, jer izlažu spoljnoj sredini najmanju površinu i povećavaju procenat vlažnosti vazduha unutar svoje zapremine.

Mrtva kora se po reljefu, debljini, boji i kompaktnosti može svrstati u veći broj tipova sa kompleksnim prelazima i različitom frekvencijom javljanja. Treba međjutim, istaći da se u Hercegovini javljaju i takvi tipovi koje uopšte ne srećemo u Bosni, pogotovo ne u Posavini, i obratno. To je posledica činjenice da su izvesni tipovi svojstveni određenim svojstava bresta koje su u jednom području znatnije raširene, dok se u drugom uopšte ne javljaju ili su retke. Pojava nije oštro ispoljena zbog hibridnog mešanja populacija i brojne dominacije raznih prelaznih tipova. Zapažen je i znatniji procenat svetlih kora u Posavini (zbog većeg prisustva svojte *carpinifolia*), a naročito u Hercegovini, u odnosu na centralnu Bosnu.

Od morfoloških osobina jednogodišnjih grančica u koje spadaju dužina, debljina, boja, broj lenticela, dlakavost, dužina internodija, plutavost i kolenasta izuvijanost, najvažnije su nam one koje najbolje pokazuju pojavu divergencije raznih populacija. Debljina grančica kratkorasta varira u celom području od 1 do 2,5 mm uz pozitivnu korelaciju sa veličinom lista. U proseku je manja u Hercegovini, ali takodje dostiže minimalne vrednosti i u nekih bosanskih sitnolisnih brestova iz okoline Kaknja. Dlakavost grančica se javlja retko u celom istraživanom području i ne prati obavezno dlakavost drugih delova biljke. Kao pojava je mnogo češća u Hercegovini, i jačeg je intenziteta, u odnosu na Bosnu. Plutavost je takodje češća u Hercegovini nego u Bosni. Boja grančica je otvorenija, jarkija, dok je u Bosni tamnija (npr. tamno kestenjastosmedja). Dužina internodija u hercegovačkih brestova znatno je manja nego u bosanskih, što uslovljava veći broj pupova na istoj dužini grančice.

Morfološka divergencija u karakterima pupova zapaža se u tome, što su oni u hercegovačkih brestova kraći, srazmerno širi i slabije zašiljeni. Oni su u mnogih dlakavih tipova jarko kafene boje. Naprotiv, pupovi u nekih bosanskih svojti su izduženo jajasti, duži i oštrije zašiljeni i uvek nešto tamniji (tamno kestenjastosmedji). U Hercegovini se češće zapaža dlakavost ovog organa, a sama pojava je ispoljena u jačem intenzitetu.

U analizi morfoloških karaktera listova, metodski je najispravnije uzeti u obzir subdistalne i distalne listove kratkorasta, pa prema njima vršiti uporedjenja raznih svojti i populacija. Međjutim, mogu se uporedjivati i lisni spektri kratkorasta kao celine.

U skoro svim kvantitativnim karakterima lista zapaža se jaka divergencija po glavnim područjima. Tako su listovi najduži u Posavini, a najkraći u Hercegovini. Ista se gradacija zapaža i u ukupnom broju zuba na obodu lista, a donekle i u broju nerava. Gradacija je obrnuta kod relativne širine lista i relativne dužine peteljke. Stepen bazalne asimetrije, nasuprot tome, ne pokazuje određene tendencije, te ga možemo smatrati ekološki i geografski manje zavisnim, pa samim tim i taksonomski manje interesantnim.

Slični divergentni trendovi zapažaju se i na kvalitativnim karakterima lista.

Po obliku imamo više tipova lista od kojih su neki šire rasprostranjeni, dok su drugi strogo regionalni. Neki tipovi koji se javljaju u Hercegovini ne dolaze u Bosni, i obratno. Na primer, tip "*tor-tuosa*" je čest u Hercegovini, znatno redji u Sarajevsko-zeničkoj kotlini, dok u posavskoj ravnici potpuno odsustvuje. U obratnom smislu isto se zapaža u tipa "*juglandifolia*", koji je isključivo ograničen na ravničarsku Posavinu. Tip "*salicifolia*" ograničen je na centralnu Bosnu. Tip "*carpinifolia*" je najuniverzalniji po svom raširenju, ali istovremeno najfrekventniji u posavskom području. U Hercegovini je vrlo redak. Imena tipova anticipiraju nazive kasnije izdvojenih varijeteta poljskog bresta.

Zlezdičavost naličja lista je univerzalna, ali postoji neočekivan izuzetak u skupine sitnolisnih brestova sa jednog hercegovačkog lokaliteta. Verovatno, uzrok ovome može se tražiti u pojavi introgresije planinskog bresta u kojeg žlezdice uvek i potpuno odsustvuju. Rapavost lica lista je, naprotiv, više prisutna u hercegovačkih brestova, a od ovih više na primercima sa relativno širokim listovima.

Dlakavost listova možemo posmatrati kao dlakavost peteljke ili naličja, izuzimajući u poslednjem slučaju domacije u pazušcima nerava. Dlakavost peteljke je univerzalnija i stabilnija osobina, inače kao pojava češća je u Hercegovini. Dlakavost naličja listova može biti redja ili gušća, a ponekad toliko gusta da je osećamo pod prstima kao mekanu somotastu prevlaku. Ova poslednja se može naći samo u Hercegovini, gde je takodje retka kao pojava. Redja (rasuta) dlakavost naličja je prisutna po celom istraživanom području, ali je mnogo češće srećemo u hercegovačkih brestova.

Glatkost i sjaj lica lista su retke pojave, a vezane su najčešće na tipove "*salicifolia*", "*elongata*" i "*elliposidaea*". Pošto su ovi uglavnom rašireni u Bosni, to se i navedene pojave obično tamo sreću. Istaknutost nerava na naličju je raspoređena nepravilno u populaciji i ne pokazuje nikakvu geografsku ili ekološku zavisnost. Kao pojava je vrlo retka.

Morfološki karakteri cveta pokazuju vrlo jasnu polarizaciju na hercegovačko i posavsko područje, dok su podaci za centralnu Bosnu istovremeno mešovito i intermedijarnog karaktera. Tako se dužina perijanta u Hercegovini kreće oko vrednosti od 2,5 mm, dok u Posavini iznosi prosečno oko 3 mm. Odnos dužina gornjeg i donjeg dela perijanta iznosi za Hercegovinu blizu 1,5, a za Posavinu manje od 1,0. Broj režnjeva perijanta kreće se u proseku između 3 i 6 i nešto je veći u hercegovačke populacije. Broj prašnika u cvetu iznosi 4-5 i na njemu se ne zapaža jasna regionalna diferencijacija. Boja žigova je beličasta ili ružičasta (katkad crvenkasta). Zapaža se da hercegovačka populacija ima u ogromnoj većini ružičaste žigove, dok u Posavini prevladavaju stabla sa beličastim žigovima. U centralnoj Bosni je ovaj brojni odnos približno ujednačen.

Dužina ploda u celom istraživanom području varira od 12 do 28 mm i najmanja je u Hercegovini (prosečno 16-17 mm), a najveća u Posavini (20-22 mm). Ona vidljivo korelira sa dužinom lista, mada ima i odstupanja. Odnos dužine ploda i dužine od njegove osnove do centra semenke je takodje nejednak, te se pokazuje da je najveći u hercegovačke populacije, a najmanji u posavske. To je posledica brojnijeg javljanja biotipova sa okruglastim plodovima na području Hercegovine u kojih su semenke skoro centrične.

Relativna širina ploda varira u celom području od 0,55 do 1,00 i najveća je u Hercegovini, a najmanja u Posavini. Medjutim, to ne znači da u Hercegovini uopšte ne postoje svojte sa vrlo uskim plodovima ili u Posavini one sa vrlo širokim. Kada se isključe iz razmatranja razni pretpostavljeni unutarvrnsni i medjuvrnsni hibridi, onda se zapaža određena pozitivna korelacija između relativne širine lista i ploda. Ovo je znatno slabije ispoljeno u dlakavih svojti poljskog bresta.

Oblik ploda može biti uže ili šire objajast, okrugao ili eliptičan. Prvi oblik je najzastupljeniji u celom istraživanom području, a najredji je poslednji. Pretpostavlja se da se navedeni oblici javljaju u sva tri glavna područja Bosne i Hercegovine, iako eliptičan oblik još nije zapažen u Posavini. Hercegovinu karakteriše srazmerno češće javljanje primeraka brestova sa okruglastim plodovima, a zatim njihova frekvencija konstantno opada idući prema severu tako da je u Posavini vrlo mala.

Konstatovana je jaka promenljivost mnogih morfoloških karakteri i u okviru pojedinačnih stabala poljskog bresta, tj. njegov individualni varijabilitet. On je posledica stadijalnog razvitka u ontogenezi, koji je ovde srazmerno dobro izražen. Tako se, na primer, zapaža različita nazubljenost, rapavost lica, dlakavost i žlezdičavost naličja, kao i oblik listova sa raznih izbojaka u kruni odraslih stabala, a isto tako promena veličine i oblika lista duž lišnog spektra grančica kratkorasta. Imamo takodje i relativno čestu pojavu plutavosti izbojaka iz debla i donjih grana pri odsustvu plute u ostalom delu krune itd.

Vanredno je jak i lokalni morfološki varijabilitet u čemu se poljski brest uopšte ne može uporedjivati sa drugim našim vrstama drveća. Često zapažamo u okviru jednog nalazišta po više dobro izdiferenciranih oblika, imajući pri tome u vidu veliki broj karakteri svih organa biljke. Ovome je glavni uzrok jak "primarni" varijabilitet i velika adaptivnost na stanišne uslove našeg poljskog bresta. Medjutim, veliki značaj treba pripisati i neograničenoj medjusobnoj hibridizaciji svih prisutnih svojti, unutarvrstnoj i medjuvrstnoj. Poslednja se odnosi na hibridizaciju sa planinskim brestom, koja se u svom neposrednom vidu odigrala verovatno u nekom ranijem istorijskom razdoblju. Lokalni varijabilitet je najveći u naseljenim zonama i na staništima gde su uslovi sredine jače promenljivi, a najmanji je u okviru stabilnijih i prostranih šumskih zajednica koje su slabije antropogeno uplivišane. Gledano po područjima, on je najveći u Hercegovini a najmanji u ravničarskoj Posavini.

Hibridizacioni proces nosi sve osnovne karakteristike introgresivne hibridizacije. On se odvijao putem stvaranja hibridnog roja i višekratnog povratnog ukrštanja nastalih hibrida sa roditeljskim svojta. U nastalih hibridogenih oblika dolazi do jakog prožimanja roditelj-

skih osobina koje variraju na diskordantan način. Razlučivanje nastalih segreganata od čistog poljskog bresta uputno je vršiti samo strogo u taksonomske svrhe. Morfološke oznake hibriditeta sa planinskim brestom navedene su u posebnom poglavlju i ovde neće biti rekapitulisane. Njihovo ispoljavanje zavisi od toga kako se svaka pojedina osobina nasledjivala u potomstvu. Hibridnost se ponekad ispoljava i kroz pojavu heterozisa, te kroz bioekološke osobine takvih biljaka.

Na kraju, na osnovu analize načina pojavljivanja i nakon razmatranja taksonomske vrednosti odredjenih morfoloških osobina poljskog bresta, po kojima su ranije opisivane razne taksonomske jedinice ove vrste, zaključuje se da su neki od tih karaktera beznačajni iz različitih razloga, dok je značaj drugih relativan, tj. uslovljen raznim okolnostima pojave.

Plutavost grančica je polifiletičkog karaktera i u skoro svim slučajevima pojavljuje se kao juvenilna osobina. Zato se ne može uzimati kao osnova za taksonomsko izdvajanje posebne vrste, pa čak ni varijeteta, nego je treba rangovati na nivou forme. Pojava još uvijek nije razjašnjena na nedvosmišlen način; niti postoje saglasna shvatanja o karakteru njene naslednosti.

Taksonomski značaj skabridnosti lista jako je umanjen činjenicom da se ona najčešće manifestuje u juvenilnih primeraka, a zatim i kao karakter koji može da označava hibridnost sa planinskim brestom u nekim ukrštanjima.

Pojava žlezdičavosti lista je univerzalna u čistog poljskog bresta te ne može služiti kao diferencijalna osobina pri izučavanju taksonomske strukture vrste. Naprotiv, njeno odsustvo ili znatno umanjen intenzitet značajni su za raspoznavanje hibrida sa planinskim brestom.

Dlakavost biljnih delova: grančica, pupova i listova ima veliki taksonomski značaj, koji, međutim, ne treba precenjivati. Suprotno činjenici da ona obično pokazuje pozitivnu korelaciju sa većinom drugih osobina, primećeno je da mnogi nedlakavi primerci po ostalim karakteristikama dobro odgovaraju pravim dlakavim svojstava. Isto tako, pojava dlakavosti može biti posledica introgresije ove osobine u neku tipično nedlakavu svojtu. Ona nije uvek ni ujednačenog intenziteta, imajući u vidu

različite delove biljke. Ponekad se zapaža (istina retko) da su pupovi nekog primerka jako dlakavi, a listovi vrlo slabo itd. Zato je pri taksonomskom opredeljivanju materijala nužan obazriv prilaz i sagledavanje što većeg broja drugih karaktera.

Oblik i druge osobine krune u potpuno razvijenih i slobodno odraslih stabala u dosta slučajeva, ali i sa nužnim obzirima, indikativni su pri raspoznavanju svojti poljskog bresta, naročito pri razlikovanju submediteranskih i srednjoevropskih (posavskih) svojti.



## DIE VERBREITUNG UND VARIABILITÄT DER FELDULME IN BOSNIEN UND DER HERZEGOWINA

### ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit untersucht der Autor die geographische und Höhen-Ausbreitung sowie morphologische Variabilität der Feldulme (*U. minor* Mill. s.l.) und ihrer introgressiven Formen im Gebiet Bosniens und der Herzegowina.

Eine Rekapitulation des Abschnitts über die Ausbreitung der Art wird hier weggelassen als weniger wichtig. Bei der Untersuchung der Variabilität wurde vom Autor darauf bestanden, eine möglichst grosse Anzahl qualitativer und quantitativer Pflanzeigenschaften zu umfassen, bei deren Bearbeitung gleichzeitig die morphologische und statistische Methode angewendet wurde. Für eine statistische Analyse sind 474 Bäume der Feldulme aus dem gesamten untersuchten Gebiet sowie 16 Bäume der Gebirgsulme aus Zentral - Bosnien von ihm ausgewählt worden. Bei diesen wurden den subdistalen Blättern des Kurztriebes folgende Merkmale untersucht: Blattlänge, relative Breite, relative Stangellänge, basaler Asymmetriegrad, samtzahl der Zähnchen (primäre und sekundäre Zähne) sowie Zahl der Nerven der kürzeren Blattseite. In kleineren Umfang wurden statistisch auch einige Blüten- und Fruchtmerkmale bearbeitet.

Von qualitativen Merkmalen sind folgende untersucht worden: Baumhöhe, Kronen-, Rinden-, Ast- und Knospenmerkmale sowie einige Charakteren der Blätter, Blüten und Früchte. Bei den Blättern sind besonders deren Grundformen, dann den Drüsen, der Rauheit, Behaarung, Glätte und dem Glanz der Blattoberseite, der Zahnung des Randes und dem Hervortreten der Nerven bei der Unterseite Beachtung geschenkt.

Am Ende des Abschnitts über die Variabilität wurde auch ein zusammenfassender Überblick gegeben über die lokale Variabilität und

phänologische Erscheinungen der Blüte, Belaubung und Reife der Feldulmenfrüchte im untersuchten Gebiet.

Hinsichtlich der Anzahl der Hybriden und der introgressiven Formen bei der Population der Art sind in einem besonderen Abschnitt die morphologischen Merkmale bzw. ihre Modifikationen angegeben worden, die auf den hybriden Charakter der einzelnen Pflanzen oder Klone hinweisen. Sie werden hier jedoch nicht rekapituliert. Ebenfalls erwies es sich als unerlässlich, auf die Erscheinung der introgressiven Hybridisierung durch einen breiteren Überblick hinzuweisen, die bei nahe allumfassend ist im Hinblick auf die Zwischenkreuzung aller anwesenden Sippen, d. h. der Gebirgs- und Feldulme, und bei der letzteren ihrer zahlreichen ausdifferenzierten Formen.

Das Gebiet Bosniens und der Herzegowina ist ein sehr interessanter Raum für taxonomische Untersuchungen vieler Pflanzenarten, einschliesslich der Gehölzer. Er verbindet den mediterranen und mitteleuropäischen (panonischen) geographischen Raum, indem er mit einem kleinen Teil des Territoriums in Süden in den erstgenannten eintritt und im Norden den letzteren erreicht. Deshalb war es berechtigt, den Divergenzgrad der Artspopulation in einem so verschiedenartigen Gebiet zu untersuchen, und dies unter besonderer Beachtung des nördlichsten und südlichsten Gebiets-teils. Solche divergenten Abläufe wurden auch wirklich konstatiert, und man kann sagen, dass hier zwei ausgeprägtere Schwerpunkte im Rahmen der gesamten Population bestehen: die der Posavina und der Südherzegowina. Dazwischen befindet sich die zentralbosnische Population, die intermediär, jedoch gleichzeitig auch ziemlich spezifisch ist. Sie steht nach der überwiegenden Anzahl der Merkmale den Ulmen der Posavina sehr viel näher als denen der Herzegowina.

Die Baumhöhe erreicht einen maximalen Stand von 35 m. Die Bäume sind in der Herzegowina viel kleiner als in der Posavina, während sie in Zentral-Bosnien intermediär sind, obwohl sie mehr denen der Posavina ähneln. Die Spannweite der Variabilität ist am grössten im Gebiet der Herzegowina.

Die Kronen der auf freiem Raum gewachsenen Bäume unterscheiden sich am häufigsten durch die Form, Dichte und Haltung der Zweige und Ästchen. In der Herzegowina sieht man relativ häufig rundliche, eierförmige und dichte Kronen, während sich die Ulmen in der Posavina durch

breite, unregelmässige und lockere Kronen auszeichnen. Das Auftreten runder Kronen ist in Zentral-Bosnien hauptsächlich sehr gering, und die Kronen selbst sind wesentlich lockerer als bei denen des herzegowinischen Typs.

Die Rinde an den Stämmen alter und mittelalterlicher Bäume ist im Hinblick auf Relief, Farbe, Kompaktheit und weitere Merkmale schwer zu typisieren, aber es wurde festgestellt, dass das Gebiet der Herzegowina und ebenen Posavina einige eigenartige Typen aufweisen. So treten in der Herzegowina völlig glatte und dünne Rinden auf, sogar bei Bäumen von einer Dicke bis 25 cm, die in höherem Alter klein und flach quadratisch zersplittert sowie von heller Farbe sind. In der flachen Posavina bestehen jedoch Ulmen mit einer Rinde wie bei der Robinie: sehr dick, längs kontinuierlich zersplittert und von dunkler Farbe. In dem einen wie auch in dem anderen Gebiet begegnet man gewissen, dem Anschein nach ähnlichen Typen, die völlig verschiedenen Sippen der Feldulme angehören.

Die Merkmale der Knospen divergieren ebenfalls; in der Herzegowina sind die Knospen kürzer, plumper, schwächer zugespitzt, häufiger auch stärker behaart, von geringerem Zwischenabstand (manchmal auch sehr dicht), nicht selten von greller dunkelbrauner Farbe. Bosnien ist durch Hinzukommen der Ulmentypen mit eierförmigen, länglichen und sehr zugespitzten Knospen gekennzeichnet.

Die subdistalen und distalen Blätter des Kurztriebes können durch Grösse und Form einigen Grundtypen zugeordnet werden, die auf den Zeichnungen 1 und 2 dargestellt sind. Dies sind folgende Typen: "*juglandifolia*", "*elongata*", "*carpinifolia*", "*ellipsoidea*", "*canescens*", "*rotundifolia*", "*salicifolia*", und "*tortuosa*". Ihre Namen antizipieren die Benennungen der später hervorgehobenen Sippen der Feldulme. Über ihre geographische Ausbreitung wird später noch die Rede sein.

Die Divergenz der gemessenen Blattmerkmale ist in den Tabellen 1-6 aufgezeigt. Dort sieht man eine Differenz bei fast allen in der Relation Nord - Süd, mit den höchsten Werten im Gebiet der Posavina und Herzegowina.

Der Grad der basalen Asymmetrie (Tab. 4) verhält sich neutral, und man kann schlussfolgern, dass er in dieser Hinsicht irrelevant ist.

Hinsichtlich der qualitativen Blattmerkmale ist festzustellen, dass ein Hervortreten der Nerven unterseits in sehr geringer Frequenz

im gesamten Gebiet erscheint. Im Gegenteil sind Glätte und Glanz der Blattoberseiten häufiger in Bosnien anzutreffen, denn dies kennzeichnet einige hier mehr auftretende Sippen. Die Blattdrüsen sind universal; sie fehlen oder sind in unterschiedlichem Grad verringert nur bei Exemplaren der stärker bastardisierten Typen mit der Gebirgsulme. Die Rauheit der Oberseiten erscheint häufiger in der Herzegowina, was sonst einige Hybriden mit der Gebirgsulme und juvenile Blätter an allen Bäumen unterschiedslos charakterisiert. Die Behaarung der Blätter weist eine konstante Verringerung in Richtung Norden auf in an betracht der Anzahl der Bäume, bei denen deren Intensität erscheint. Einige Exemplaren aus der Herzegowina zeigen sie in solch einem Grade, dass wir sie unter den Fingern wie eine weiche samtene Decke fühlen können. Dies ist vor allem ein labiles Merkmal und ständiger nur an den Blattstengeln, und in gewisser Masse auch an den Knospen.

Die Zahnung der Blätter kan in einige Grundtypen mit Variationen und Interaktionen eingeteilt werden, im letzteren Fall auch die Gebirgsulme mit eingeschlossen (Zeichnung 3). Für unser Gebiet ist eine zweifache Zahnung mit sekundären Zähnchen auf dem gleichen Niveau charakteristisch in mehreren Varianten erscheint und durch Schichtung in eine drei- oder vier Zahnung übergeht oder auf eine einfache und stumpfe Zahnung reduziert wird. Dies kennzeichnet nicht eine ganz bestimmte, sondern mehrere Sippen, die auf Grund der Blattform und -grösse hervorgehoben werden. In der Herzegowina wurde ein grösserer Prozentsatz an scharfen Zahnungen festgestellt als in Bosnien, und dies ist wahrscheinlich eine Folge verschiedener introgressiver Prozesse.

Die Variabilität der Blüten kann man am besten an ihrer Länge, Verhältnissen dem oberen (breiteren) und unteren (verengten) Teil des Perianths erkennen sowie an der Farbe der Narben. Die Blütenlänge ist am grössten bei den bosnischen langblättrigen Ulmen (die Typen "*elongata*" und "*ellipsoidaea*") und am kleinsten bei den herzegowinischen kleinblättrigen Exemplaren. Das Verhältnis der Länge bei beiden Teilen des Perianths wächst in Richtung Süden und umgekehrt. Dies geht auf die Tatsache zurück, dass der untere Teil des Perianths bei den meisten südlichen Typen, d.h. überwiegend herzegowinischen Typen, gedrunen, verkürzt ist, während er bei den bosnischen langblättrigen wie eine lange zugespitzte trichterförmige Röhre erscheint. Die Farben der Narbe sind weis-

slich oder rötlich (in verschiedenen Nuancen). Die geographische Verteilung sieht folgendermassen aus: die überwiegende Anzahl der herzegowinischen Ulmen hat rötliche Narben, die Ulmen der Posavina weissliche, und in Zentral-Bosnien ist das Verhältnis etwas mehr zugunsten der weisslich gefärbten Narben. Dieses Merkmal weist gut auf die Introgression der Gebirgsulme hin.

Die Früchte variieren meist nach Grösse, Form, relativer Breite und Lage des Samens. Die Form kann eierförmig, rundlich oder elliptisch sein. Am meisten ist die erstere und am seltensten die letztere Form, die eigentlich ganz sporadisch ist, vertreten. Die Herzegowina kennzeichnet ein relativ häufiges Auftreten der rundlichen Früchte, verglichen mit Bosnien, weshalb die relative Breite dort auch am grössten ist. Dagegen ist bei den bosnischen schmalblättrigen Typen ("*salicifolia*" und "*elongata*") die relative Breite am geringsten. Bei den rundlichen Früchten ist der Samen fast zentrisch gelagert, und danach unterscheidet sich auch die herzegowinische Population von der bosnischen. Die Fruchtgrösse korreliert positiv mit der Blattgrösse; sie ist am grössten in der Posavina (ca. 20 mm im Durchschnitt) und am kleinsten in der Herzegowina (ca. 16 mm).

Die oberen Eigenschaften, bzw. ihre Variationen, sind korrelativ nur in weiteren Sinn an bestimmte Sippen oder Sippengruppen der Feldulme gebunden. Ihre geographische Variation verläuft in keiner Weise nach Art der strengen räumlichen Diskontinuität, sondern eher auf Grund der zahlenmässigen Diskontinuität, d. h. der relativ grösseren Häufigkeit in dem einen Gebiet und kleineren in dem anderen. Eine strenge morphologische Diskontinuität besteht nur bei dem Vergleich extrem unterschiedlicher Gebiete, wie es die Süd-Herzegowina und die ebene Posavina darstellen. Die Sippen der Feldulme, auf Grund der Blattgrösse und -form hervorgehoben, penetrieren gewöhnlich in mehreren unterschiedlichen Gebieten, sodass wir den Typ "*oarpiniifolia*" fast überall finden, obwohl meist in der Posavina. Der Typ "*salicifolia*" ist am zahlreichsten in Zentral-Bosnien und ganz selten auch in der hügeligen Posavina anzutreffen. Der Typ "*tortuosa*" überdeckt das sämtliche untersuchte Gebiet, die flache Posavina ausgenommen, wo er überhaupt nicht vorkommt. Am zahlreichsten ist er in der Herzegowina und bedeutend seltener in Zentral-Bosnien. Der Typ "*elongata*" ist charakteristisch für die hügelige Posavina.

vina, aber auch in einer Lokalität in der Nord-Herzegowina in reiner Form angetroffen. Auch im montenegrischen Küstengebiet ist er, sehr verändert, mit der überwiegenden Anzahl der von den südlichen Sippen introgressierten Merkmale anzutreffen, in der flachen Posavina bedeutend reiner usw.

Die lokale Variabilität der Feldulme ist in unserer Gegend extrem ausgeprägt als Folge mehrerer Faktoren. Die Feldulme zeichnet sich vor allem durch starke primäre Variabilität und grosse Aufnahmefähigkeit verschiedener ausdifferenzierter Typen auf ein und demselben Standort aus. Andererseits hat man im Laufe der Zeit verschiedene Ulmenformen von einer Stelle auf die andere übertragen, sodass die introgressive Hybridisierung, nicht nur mit der Gebirgsulme, sondern auch infraspezifisch, reichhaltiges Material für den Ablauf ihres Prozesses besass. Die lokale Variabilität ist in den besiedelten Zonen am grössten, in ausgestreckten und stabilen Waldgemeinschaften am geringsten, die anthropogen schwächer beeinflusst sind. Nach den Gebieten betrachtet, ist sie am grössten in der Herzegowina und am kleinsten in der Posavina, besonders in deren flachen Teil.

Am Ende der Arbeit sind der taxonomische Bedeutung der Korkigkeit bei Zweigen und Ästchen, der Blattdrüsen, der Behaarung der Pflanzenteile, einiger Merkmale der Krone u.a. bewertet. Die Schlussfolgerung zeigt, dass der Wert der Korkigkeit gering ist, da sie sich fast immer als juveniles Merkmal äussert. Da polyphyletisch, kann sie nicht taxonomisch als Varietät gelten, sondern nur als Form. Die Merkmalen der Krone wie Form und Dicht muss mehr Bedeutung beigemessen werden als bisher, denn sie sind der Ausdruck für die Adaption der Feldulme auf bestimmte Standortbedingungen. Runde und dichte Kronen sind das Resultat einer Anpassung an das Xerotherme des herzegowinischen und weiter submediterranen und mediterranen Gebietes, und hierdurch gehören sie zu den Hauptmerkmalen der südlichen Sippen. Die Blattdrüsen als universales Merkmal haben keine Bedeutung bei einer taxonomischen Differenzierung der Feldulme, wie es ihr sonst früher zugesagt worden ist. Die Behaarung der Blätter, Knospen und Ästchen kann nicht als Grundmerkmal bei der Absonderung der südlichen Sippen angenommen werden. Sie verliert sich in den introgressiven Prozessen leicht, obwohl die Pflanze auch weiterhin die überwiegende Anzahl der Merkmale behält, mit denen sie korrelativ

verbunden ist. Sie kann in derselben Weise in die typischen unbehaarten Sippen introgrediert werden. Aber trotzdem müssen wir sie als eine der Hauptmerkmale der südlichen Sippen dieser Art betrachten.

### LITERATUR

... 1957: ...  
... 1958: ...  
... 1959: ...  
... 1960: ...  
... 1961: ...  
... 1962: ...  
... 1963: ...  
... 1964: ...  
... 1965: ...  
... 1966: ...  
... 1967: ...  
... 1968: ...  
... 1969: ...  
... 1970: ...  
... 1971: ...  
... 1972: ...

## LITERATURA

- Afanasijev, D. (1957): Plutasti brest. Šumarstvo, 10.1/2: 100-104. Beograd.
- Andrearczyk, J. (1971): Zmienność liści wiazu pospolitego (*Ulmus campestris* L.). Roczn. Dendrol., 25: 117-135. Warszawa.
- Andronov, N.M. (1955): Vjazi SSSR. Tehn. inform. Lesotehn.akad. Kirov., 35/36: 31-51. Leningrad.
- Ascherson, P. u. Gräbner, P. (1911): Synopsis der mitteleuropäischen Flora, 4.1: 546-574. Leipzig.
- Bajić, D. et al. (1953): Prilog poznavanju flore i vegetacije dolinereke Unca. Godišnj. Biol. inst., 5.1/2: 129-141. Sarajevo.
- Bancroft, H. (1937): The British Elms. Journ. Bot., 75: 337-346.
- Bate-Smith, E.C. i Richens, R.H. (1973): Flavonoid Chemistry and Taxonomy in *Ulmus*. Biochem. Sistem., 1: 141-146.
- Beck-Mannagetta, G. (1890): Flora von Nieder-Oesterreich, 1: 312-314. Wien.
- Beck-Mannagetta, G. (1906): Flora Bosne, Hercegovine i novopazarskog sandžaka. Glasn. Zem. muz., 18.2: 137-138. Sarajevo.
- Beldie, A. (1952): *Ulmus* L. in Tr. Savulescu (ed.): Flora Rep. Pop. Romane, 1: 337-348. Bucuresti.
- Beldie, A. (1953): Ibid., 2: 702-703. Bucuresti.
- Benson, L. (1962): Plant Taxonomy. Methods and Principles. New York.



- Bobrov, E.G. (1972): Introgressivnaja gibrizacija, formoobrazovanie i smeni rastitelnogo pokrova. Bot. žurn., 57.8: 865-879. Leningrad.
- Borza, A. (1947): Conspectus Florae Romaniae: 64. Cluj.
- Cifferi, R. (1949): Qualche dato per una revisione degli Olmi italiani. Atti Ist. Bot. Univ. Pavia. Ser. V. 6: 89-94.
- Dippel, L. (1892): Handbuch der Laubholzkunde, 2: 22-36. Berlin.
- Em, H. (1967): Pregled na dendroflorata na Makedonija: 80. Skopje.
- Endtmann, J. (1967): Beiträge zur Nomenklatur, Taxonomie und Verbreitung der Gattung *Ulmus* in Europa. Taxonomische Untersuchungen an Ulmen NO-Deutschlands. Manuscript, Bd I i II. Halle/Saale.
- Fukarek, P. (1959): Pregled dendroflora Bosne i Hercegovine. Narodni šumar, 13. 5/6: 282. Sarajevo.
- Fukarek, P. et al. (1974): Drveće i grmlje koje ne raste ili je veoma rijetko na peridotitsko-serpentinskim staništima. Radovi ANU BiH, 54. 15: 83-84. Sarajevo.
- Gambi, G. et al. (1980): Aspetti botanico-forestali del genere *Ulmus*. Inform. fitopatol., 30.1: 27-47.
- Goiran, A. (1890): Sopra diverse forme appartenenti ai generi *Scelopendrium*, *Crocus*, *Acer*, *Ulmus*, *Linaria*. Bull. Soc. Bot. Ital., 22: 424.
- Grudzinskaja, I.A. (1956): K sistematike nekotarih vidov *Ulmus*. Bot. žurn. 41.1: 97-105. Moskva-Leningrad.
- Hartig, T. (1851): Vollständige Naturgeschichte der forstlichen Kulturpflanzen Deutschlands.
- Hayek, A. (1924): Prodrum Flora Peninsulae Balcanicae, 1:90-92. Dahlem b. Berlin.
- Henry, A. (1913): *Ulmus* L. in Elwes, H.J. i Henry, A.: The Trees of Great Britain and Ireland, 7: 1847-1929. Edinburgh.
- Heybroek, H. M. (1963): Diseases and Lopping for Fodder as Possible Causes of a Prehistoric Decline of *Ulmus*. Acta Bot. Neerland. 12: 1-12. Wageningen.

- Heybroek, H. M. (1976): Systematiek en nomenclatuur van het geslacht *Ulmus*. Groen, 32 (8): 237-240. Wageningen.
- Horvatić, S. (1967): Fitogeografske značajke i raščlanjenje Jugoslavije. In Horvatić, S. (ed.): Analitička flora Jugoslavije, 1.1: 23-56. Zagreb.
- Jackson, A.B. (1930): British Elms. The New Flora and Silva, 2.4: 219-229.
- Janjić, N. (1975): Jedna hercegovačka forma dlakavog poljskog bresta sa usećenim listovima. Genetika, 7.2: 149-157. Beograd.
- Janjić, N. (1976): Prilog poznavanju domaćeg planinskog bresta (*Ulmus glabra* Huds.). Šumarski list, 100. 3/4: 142-154. Zagreb.
- Jeffers, I.N.R. i Richens, R.H. (1970): Multivariate Analysis of the English Elm Population. Silvae Genetica, 19.1: 31-39. Frankfurt/M.
- Jovanović, B. (1970): *Ulmus* L. in Josifović, M. (ed.): Flora SR Srbije, 2: 41-48. Beograd.
- Kruessmann, G. (1978): Handbuch der Laubgehölze, 3: 427-437. Berlin-Hamburg.
- Lawalree, A. (1951): L' etude biométrique des feuilles d'Ormes. Rev. Verv. Hist. Nat., 8.5/6: 1-8. Verviers.
- Ley, A. (1910): Notes on British Elms. Journ. Bot., 48: 65-72.
- Lindley, J. (1829): A Synopsis of the British Flora: 226.
- Lonačevskij, O.O. (1952): *Ulmus* L. in: Flora URSS, 4: 138-148. Kiev.
- Loudon, J.C. (1838): Arboretum et Fruticetum Britannicum, 3: 1373-1409.
- Ložina-Ložinskaja, A.S. (1951): *Ulmus* L. in: Derevoja i kustarniki SSSR, 2: 494-510. Moskva-Leningrad.
- Melville, R. (1937): The Accurate Definition of Leaf Shapes by Rectangular Coordinates, Ann. Bot., New Ser., 1.4: 673-680.
- Mellville, R. (1938): The Variability of the Elm Foliage and the Collection of Elm Material for Herbaria. Rep. Bot. Exch. Club: 590-592. London.

- Melville, R. (1939): The Application of Biometrical Methods to the Study of Elms. *Proceed. Linn. Soc., Session 151: 152-159.* London.
- Melville, R. (1946): Typification and Variation in the Smooth-Leaved Elm, *Ulmus carpinifolia* Gled. *Journ. Linn. Soc., Botany, 53: 83-90.* London.
- Melville, R. (1955): Morphological Characters in the Discrimination of Species and Hybrids. Lousley, J. E. (ed.): *Species Studies in the British Flora: 55-64.* London.
- Melville, R. (1957): *Ulmus canescens*: An Eastern Mediterranean Elm. *Kew Bull., 3: 499-502.*
- Melville, R. (1975): *Ulmus* L. in Stace, C.A. (ed.): *Hybridization and the Flora of the British Isles: 292-299.*
- Melville, R. (1978). On the Discrimination of Species in Hybrid Swarms with Special Reference to *Ulmus* and Nomenclature of *U. minor* Mill. and *U. carpinifolia* Gled. *Taxon, 27 (4): 345-351.*
- Mitrushi, I. (1966): *Dendroflora e Shqipërisë: 138-140.* Tiranë.
- Mönch, C. (1785): *Verzeichnis ausländischer Bäume und Stauden des Lustschlosses Weissenschtein bei Cassel: 136-137.* Frankfurt und Leipzig.
- Mönch, C. (1794): *Methodus plantas horti botanici et agri Marburgensis: 333-334.* Marburg.
- Popovski, P. (1968): Ekološko-morfološki i neкои odgledni svojstva kaj nizinskih brestovih vo Srednoto Povardarje i Ovče Pole. *Manuscript. Skopje.*
- Popovski, P. (1970 a): Morfološkite odliki na nizinskih brestovih vo Srednoto Povardarje i Ovče Pole. *God. zborn. Zemj. šum. fak. Univ. Skopje, 23: 87-117.* Skopje.
- Popovski, P. (1970 b): Nizinskih brestovih vo okolinata na Ulcinj (Crna Gora). *Ibid.: 219-228.* Skopje.
- Pospichal, E. (1897): *Flora des österreichischen Küstenlandes, 1: 345-348.* Leipzig u. Wien.

- Rehder, A. (1938): New Species, Varieties and Combinations from the Collections of the Arnold Arboretum, Journ. Arn. Arbor., 19.3: 264-274. Jamaica Plain, Mass.
- Rehder, A. (1949): Bibliography of Cultivated Trees and Shrubs:135-143, 654. Jamaica Plain, Mass.
- Rehder, A. (1951): Manual of Cultivated Trees and Shrubs: 174-182. New York.
- Richens, R.H. (1955): Studies on *Ulmus*. I. The Range of Variation of East Anglian Elms. *Watsonia*, 3.3: 138-154.
- Richens, R.H. (1958): Studies on *Ulmus*. II. The Village Elms of Southern Cambridgeshire, *Forestry*, 31.2: 132-147. Oxford.
- Richens, R.H. (1961): Studies on *Ulmus*. IV. The Village Elms of Huntingdonshire and a New Method for Exploring Taxonomic Discontinuity. *Forestry*, 34. 1: 47-65. Oxford.
- Richens, R.H. (1963): Monophage Analysis of Elm Populations, FAO/FORGEN, 63-6b/4. Stockholm.
- Richens, R. H. (1967): Studies on *Ulmus*, VII. Essex Elms, *Forestry*, 40. 2: 185-207. Oxford.
- Richens, R. H. (1976): Variation, Cytogenetics and Breeding of the European Field Elm. *Annal. Forest.*, 7.4: 107-145, Zagreb.
- Richens, R.H. (1977): New Designations in *Ulmus minor* Mill. *Taxon*, 26: 583-584.
- Richens, R.H. (1980): On Fine Distinctions in *Ulmus* L. *Taxon*, 29. 2/3: 305-320.
- Ritter-Studnička, H. i Grgić, P. (1971): Die Reste der Stieleichenwälder in Livanjsko Polje (Bosnien). *Bot. Jahrb.*, 91.2/3:330-347. Stuttgart.
- Ritter-Studnička, H. (1972): Neue Pflanzengesellschaften aus den Karstfeldern Bosniens und der Hercegovina. *Bot. Jahrb. Syst.*, 92. 1: 108-154. Stuttgart.
- Rohlena, J. (1942): *Conspectus Florae Montenegrinae*. *Preslia*, 21: 22. Praha.

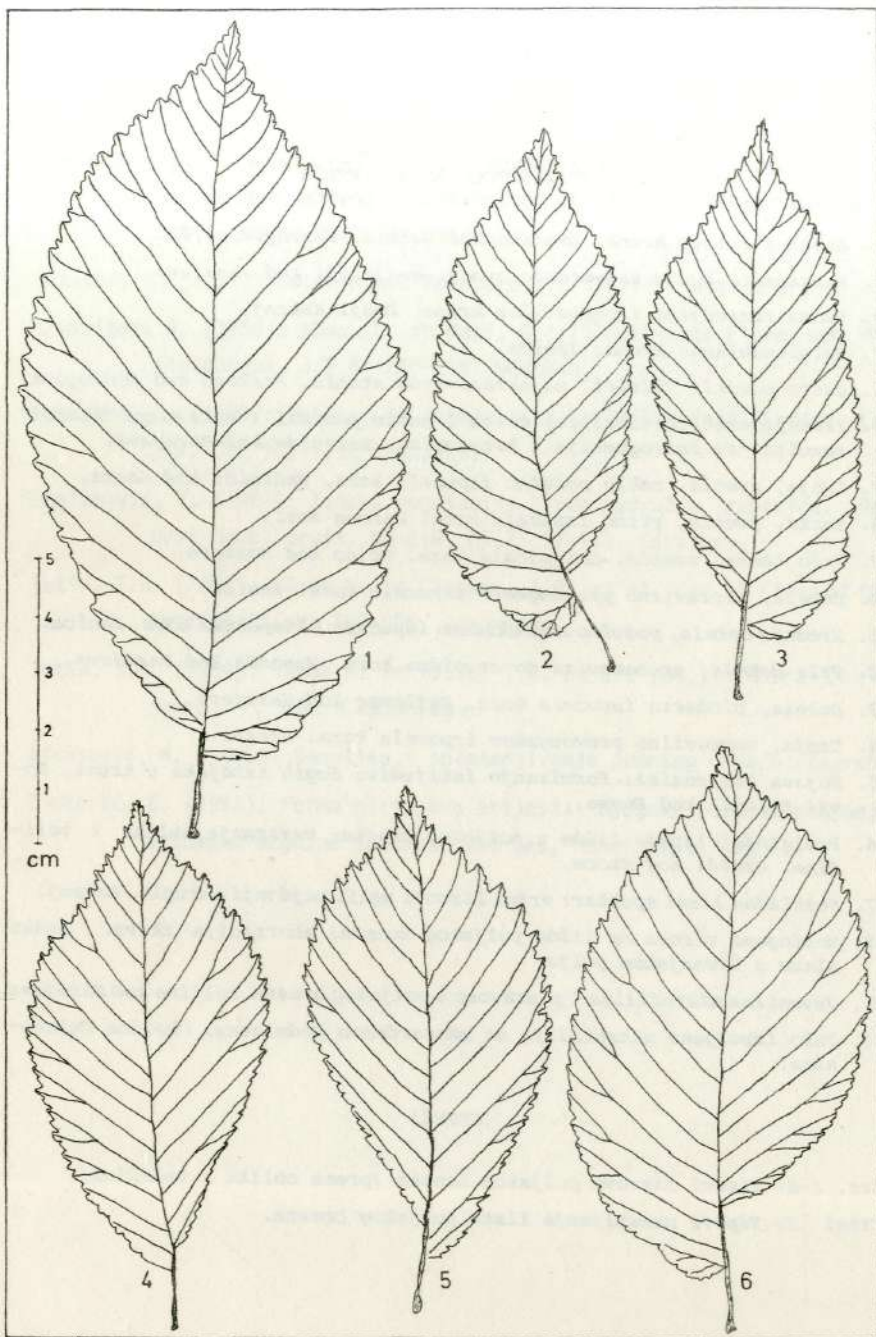
- Rothmaler, W. (1955): Allgemeine Taxonomie und Chorologie der Pflanzen. Jena.
- Schneider, C.K. (1904): Illustriertes Handbuch der Laubholzkunde, 1: 212-222. Jena.
- Schneider, C.K. (1916): Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Ulmus*. I. Gliederung der Gattung und Übersicht der Arten. Oesterr. Bot. Zeitschr., 66. 1/2: 21-34. Wien.
- Schkuhr, C. (1791): Botanisches Handbuch, 1: 176-179. Wittemberg.
- Schreiber, A. (1958): *Ulmus* L. in Hegi, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 3/1.4: 246-264. München.
- Simonkai, L. (1898): Oshonos és terméztett Scilfáink fajai. Erdész. Lapok, 37: 159-179, Budapest.
- Stefanović, V. (1964): Šumska vegetacija šireg područja Trebevića. Radovi Nauč. društ. NR BiH, 25.7: 57-153. Sarajevo.
- Tutin, T.G. (1962): *Ulmus* L. in Clapham, A.R. et al. (ed.): Flora of the British Isles: 562-566. Cambridge.
- Tutin, T.G. (1964): *Ulmus* L. in Tutin, T.G. et al. (ed.): Flora Europaea, 1: 65. Cambridge.
- Vidaković, M. (1966): Genetika i oplemenjivanje šumskog drveća. Zagreb.
- Zlatarić, B. (1952): Forme nizinskog brijesta, njegovo rasprostranjenje i šumsko-uzgojno značenje kod nas. Manuscript. Zagreb.

#### SPISAK FOTOGRAFIJA I CRTEŽA

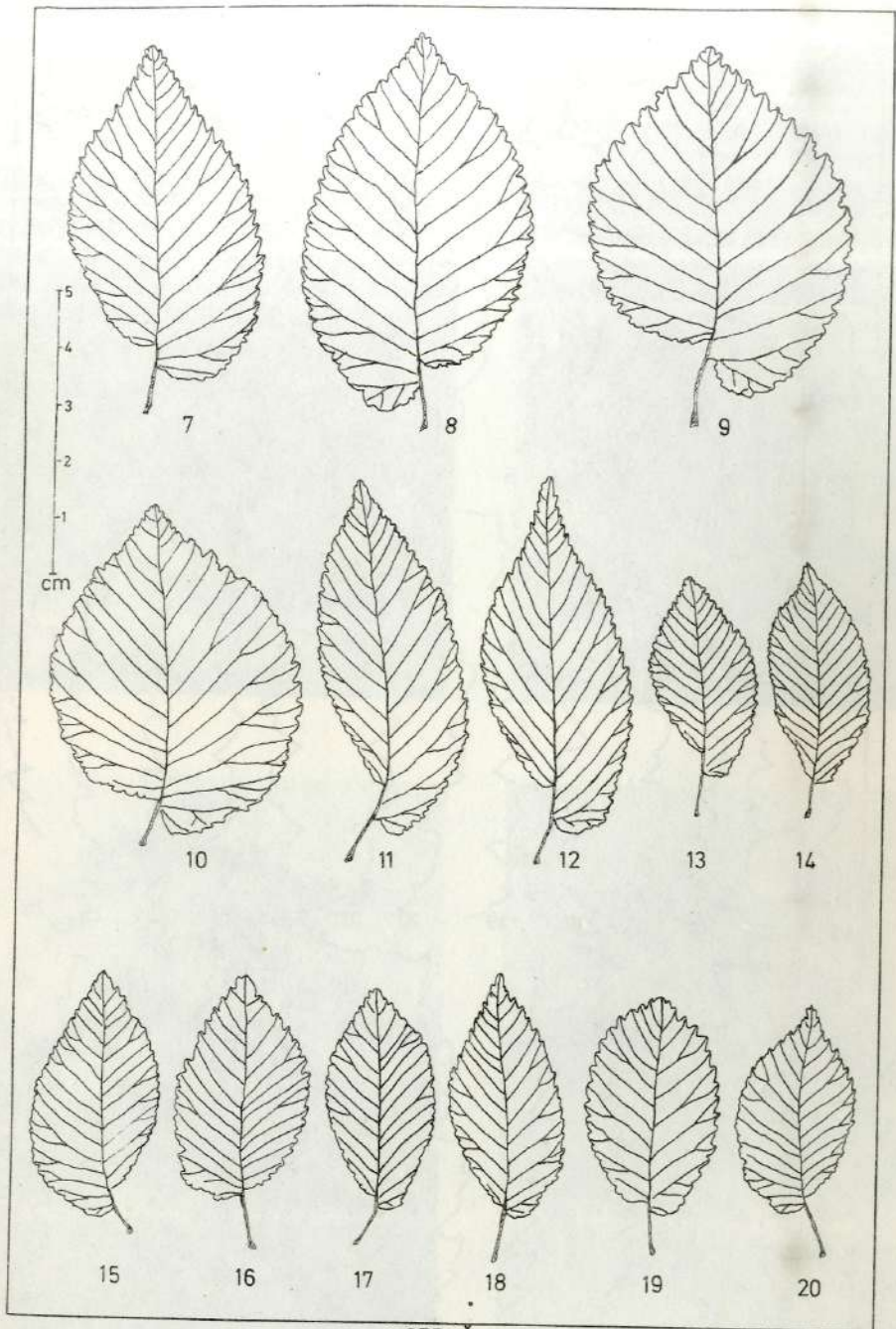
1. Gusta i labava kruna, Dračevo kod Gabele (Hercegovina).
2. Rastresita kruna zatvorenog svoda. Neđjarići kod Sarajeva.
3. Veoma razredjena i nepravilna kruna. Donji Kakanj.
4. Polupendularna kruna. Zenica.
5. Gusto ponikli "živići" na okresivanom stablu. Mrakovo kod Podlugova.
6. Izuvijanost (tortuozitet) grana i gusto ponikli i vrlo sitni "živići" rezultat su introgresije i heterozisa. Briješće kod Sarajeva.
7. Tanja, svetla, rahla podužno ispucala kora. Nadinići kod Gacka.
8. Tanka, svetla, sitno ispucala kora. Herceg Novi.
9. Vrlo tanka, svetla, neispucala kora. Vojno kod Mostara.
10. Debela, nepravilno pravougaono ispucala kora. Zenica.
11. Srednje debela, podužno neprekinuto ispucala i kompaktna kora. Zenica.
12. Vrlo debela, grebenovita do ceroidna kora. Vogošća kod Sarajeva.
13. Debela, pločasto ispucala kora. Rajlovac kod Sarajeva.
14. Tanja, nepravilno pravougaono ispucala kora. Breza.
15. Pojava heterozisa: formiranje isključivo dugih izbojaka u kruni. Donji Brišnik kod Duvna.
16. Proletnje i letnje lišće u poljskog bresta; variranje oblika i veličine. Crnići kod Stoca.
17. Neskladan lisni spektar: vršni listovi uski, najdonji okrugli. Kakanj.
18. Morfogena viroza na lišću poljskog bresta; abortacija tkiva. Buško Blato u Livanjskom polju.
19. Juvenilna mikrofiliija i plutavost u poljskog bresta. Poljine kod Sarajeva.
20. Jako ispoljena mikrofiliija na zastarčenom podmlatku. Okolina Dubrovnika.

#### CRTEŽI

- Crt. 1-2: Tipovi listova poljskog bresta (prema obliku i veličini).  
Crtež 3: Tipovi nazubljenja lista poljskog bresta.

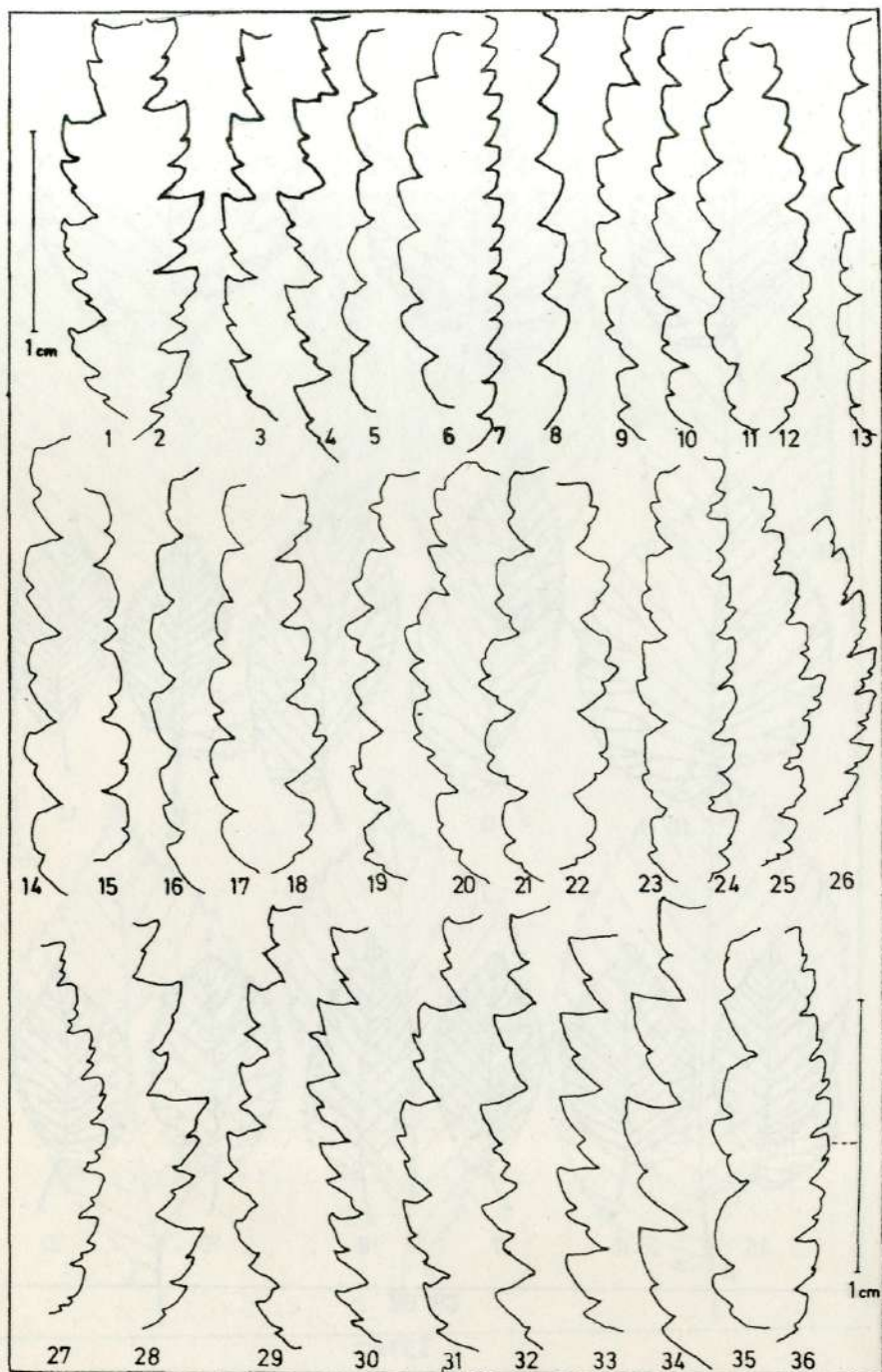


CRTEŽ 1



CRTEŽ 2





CRTEŽ 3

