

Pintarić K.

EVROPSKI ARIŠ (*Larix desidua* Mill.)
U KULTURI BOGUŠEVAC NA TREBEVICU
KOD SARAJEVA

UVOD

U Bosni i Hercegovini se do danas poklanjalo malo pažnje unašanju stranih vrsta drveća koje se odlikuju brzim rastom i kvalitetom. Ukoliko je u tom pogledu nešto i urađeno, to nije rezultat unaprijed postavljenog plana već posljedica ličnih sklonosti pojedinih šumarskih stručnjaka. Prilikom pošumljavanja golih površina, od stranih vrsta drveća najviše je zastupljen evropski ariš. Jedna od malog broja površina u kojoj je zastupljen i evropski ariš, nalazi se na Trebeviću kod Sarajeva u kulturi Boguševac.

Kultura je podignuta u periodu 1895—1897 godine sadnjom sadnica evropskog ariša, bijelog i crnog bora. Ove vrste drveća nalaze se u grupičnoj, djelomično u stabličnoj smjesi.

Porijeklo sjemena je nepoznato ali kako je kultura podignuta za vrijeme okupacije Bosne i Hercegovine od strane bivše Austro-ugarske monarhije, sjeme je najvjerovatnije nabavljeno iz Beča, od preduzeća koja su se bavila prodajom sjemena šumskog drveća. Sjeme evropskog ariša najvjerovatnije potiče iz istočnog Tirola.

U pomenutoj kulturi izdvojena je površina od 1,06 ha, te su izvršena taksaciona mjerenja svih stabala ariša, crnog i bijelog bora i izvršena upoređenja između zastupljenih vrsta.

OPIS STANISTA

A Opšti podaci

Geografski položaj

Kultura Boguševac se nalazi kod Sarajeva na sjevernoj padini Trebevića između 43°50' i 43°51' sjeverne širine i 18°26' i 18°27' istočne dužine od Griniča, na nadmorskoj visini između 800 i 1000 m.

Geološki sastav i tlo

Trebević je sastavni dio masiva Jahorine i vrlo je jednostavne geološke grade. Geološka podloga je triaski krečnjak koji leži na slojevima kvarcita i verfenskih škriljaca. Verfenski škriljci izbijaju na površinu najviše u dolinama, i na tim se mjestima obično javljaju i izvori. Ispitivanjem fosila ustanovljeno je da pripada ljušturastim krečnjacima (Kittl, 5).

Tlo je plitko do srednje duboko i humozno, tamno smeđe do crne boje, prozračno uslijed skeletoidne i skeletne teksture, propusno za vodu. Pripada tipu rendzina.

Prizemna flora u kulturi je veoma bujna jer je sklop krošnji dosta rijedak, a i sve tri vrste koje su u kulturi zastupljene, kao vrste svjetla imaju

dosta rijetku krošnju. Prema elementima prizemne flore i ostacima neka-
dašnjih prirodnih šuma, ova se kultura nalazi na prelazu od *Querceto*
Carpinetum-a ka *Fagetum montanum*-u.

B Klimatski faktori

Pri obradi klime korišćeni su podaci slijedećih meteoroloških stanica:

| Meteorološka stanica | Sjeverna geografska širina | Istočna dužina od Griniča | Nadmorska visina | Period osmatranja |
|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------|
| Sarajevo | 43° 52' | 18° 26' | 637 m | 1901-1950 |
| Mošćanica | 43° 53' | 18° 29' | 824 m | 1918-1940 |

Podaci o temperaturi i padavinama gore navedenih stanica dati su u tabelama 1—4.

Tok temperature, nagli porast odnosno pad temperature po mjesecima, vruća ljeta i hladne zime, te visoka srednja, srednja apsolutna i apsolutna godišnja kolebanja temperature, daju ovom području karakteristiku umjerenog kontinentalne klime. Dužina vegetacionog perioda (broj dana sa srednjom temperaturom jednakom ili većom od + 10° C) u Sarajevu iznosi 189 a na Mošćanici 174 dana. Ovaj period je vrlo značajan jer prema Rubneru i Gensleru označava i period bez mraza. Šest mjeseci imaju srednju mjesečnu temperaturu veću od + 10° C.

Iz tabele broj 4 je vidljivo da su padavine prilično ravnomjerno raspoređene po godišnjim dobima. Područje se karakteriše sa dva suvlja (zima i ljeto) i dva vlažnija (jesen i proljeće) perioda. Od ukupne godišnje količine padavina, na ljetne mjesece otpada veći procent nego u području submediteranske a manji nego u području umjerenog kontinentalne klime. Na najsuvlje mjesece, februar i juli otpada oko 6,5%, a na najvlažniji oktobar oko 11,5% godišnjih padavina. Srednja količina padavina mjeseci sa srednjom mjesečnom temperaturom jednakom ili većom od + 10° C iznosi 405—480 mm, a u periodu V—IX ova količina iznosi 380—405 mm.

Indeks suše („Indice d'aridité") po de Martonne-u prikazan je u grafikonu 1. Uočavamo, da ni u jednom mjesecu njegova vrijednost ne pada ispod 20, koju je Fouchy (3) označio kao donju granicu u prirodnom arealu ariša u Francuskoj.

Upoređenje meteoroloških podataka sa vrijednostima koje kao optimalne za rast i razvoj ariša navode Rubner (7) Tschermak (12) i drugi za prirodni areal ariša; Schober (10), Zimmerle (14), Mörmann (5a) i drugi za područja koja se nalaze izvan njegovog prirodnog areala, pokazuje da su meteorološke stanice koje su uzete u obzir nešto toplije, da je u periodu V—IX, koji je najvažniji za vegetaciju, količina padavina gotovo ista iako između godišnjih količina postoje često znatne razlike. Isto tako i zajednička djelovanja temperature i padavina izražena u „indeksu suše" ne pokazuju znatna odstupanja u periodu maj—septembar i pored znatnijih razlika u godišnjim vrijednostima.

Da postojeće razlike ne utiču nepovoljno na rast i razvoj ariša pokazuju i rezultati mjerenja o čemu će kasnije biti više riječi.

SREDNJE MJESEČNE I SREDNJE GODIŠNJE TEMPERATURE I SREDNJA GODIŠNJA AMPLITUDA TEMPERATURE
Tabela 1

| Meteorološka stanica | Niz godina za koji su uzeti prosjeci | U m j e s e c u | | | | | | | | | | | | God. | Amplituda |
|----------------------|--------------------------------------|-----------------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|-----------|
| | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | | |
| Sarajevo | 1901—1950 | -1,6 | 0,2 | 4,6 | 9,5 | 14,1 | 16,9 | 19,1 | 18,8 | 15,2 | 10,3 | 5,4 | 1,1 | 9,5 | 20,7 |
| Mošćanica | 1918—1940 | -1,1 | -0,6 | 4,2 | 8,8 | 13,0 | 16,0 | 18,5 | 17,8 | 14,7 | 9,8 | 5,3 | 0,1 | 8,9 | 19,6 |
| Ledići | 1915—1940 | -2,1 | -1,9 | 2,8 | 7,4 | 12,1 | 15,6 | 18,5 | 17,1 | 14,1 | 8,9 | 4,5 | 0,4 | 8,1 | 20,6 |

SREDNJE TEMPERATURE PO GODIŠNJIM DOBIMA, EKSTREMNE TEMPERATURE, DATUM POČETKA I KRAJA TEMPERATURE JEDNAKE ILI VEĆE OD 10° C, TE BROJ DANA SA TOM TEMPERATUROM

Tabela 2

| Meteorološka stanica | Srednje godišnje | Zima (XII, I, II) | Proljeće (III, IV, V) | Ljeto (VI, VII, VIII) | Jesen (IX, X, XI) | Srednji apsolutni maksimum najhladnijeg mjeseca | Srednji apsolutni maksimum najtoplijeg mjeseca | Srednji apsolutni minimum najhladnijeg mjeseca | Srednji apsolutni minimum najtoplijeg mjeseca | Apsolutni maksimum najhladnijeg mjeseca | Apsolutni maksimum najtoplijeg mjeseca | Apsolutni minimum najhladnijeg mjeseca | Apsolutni minimum najtoplijeg mjeseca | Srednja apsolutna godišnja amplituda temperature | Apsolutna godišnja amplituda temperature | Temperatura V-IX | Srednji datum početka i kraja temperature od 10°C | Trajanje perioda sa temperaturom od 10°C i više (Duž. vegetacionog per.) |
|----------------------|------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------|---|--|--|---|---|--|--|---------------------------------------|--|--|------------------|---|--|
| Sarajevo | 9,5 | -0,1 | 9,4 | 18,3 | 10,3 | 11,5 | 33,0 | -14,8 | 8,4 | 16,5 | 40,0 | -26,4 | 5,5 | 47,8 | 66,4 | 16,8 | 19.IV-17.X. | 189 dana |
| Mošćanica | 8,9 | -0,5 | 8,7 | 17,4 | 9,9 | 12,0 | 28,2 | -15,3 | 9,0 | 14,0 | 37,2 | -24,4 | 6,6 | 43,5 | 61,6 | 16,0 | 24.IV-14.X. | 174 dana |
| Ledići | 8,1 | -1,2 | 7,4 | 17,1 | 9,2 | 13,5 | 29,3 | -18,0 | 6,6 | 15,0 | 37,0 | -29,3 | 6,1 | 47,3 | 66,3 | 15,5 | 2.V-9.X. | 160 dana |

SREDNJE MJESEČNE I GODIŠNJE PADAVINE ZA PERIOD 1923—1932

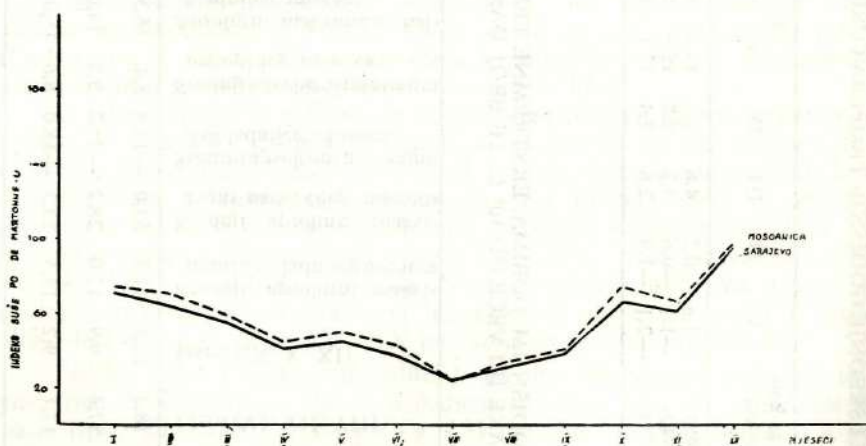
Tabela 3

| Meteorološka stanica | U mjesecu | | | | | | | | | | | | God. |
|------------------------|-----------|----|-----|-----|----|-----|-----|------|----|-----|-----|-----|------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| Padavine u milimetrima | | | | | | | | | | | | | |
| Sarajevo | 61 | 59 | 67 | 68 | 82 | 95 | 66 | 62 | 75 | 100 | 90 | 78 | 903 |
| Mošćanica | 52 | 56 | 64 | 71 | 92 | 104 | 60 | 75 | 74 | 112 | 88 | 74 | 922 |
| Ledići | 90 | 89 | 110 | 105 | 93 | 101 | 68 | 68 | 88 | 146 | 160 | 114 | 1232 |

PADAVINE PO GODIŠNJIM DOBIMA, U PERIODU V-IX, I POSTOTAK PADAVINA KOJE OTPADAJU NA POJEDINA GODIŠNJA DOBA, ODNOSNO NA PERIOD V-IX.

Tabela 4

| Meteorološka stanica | zima | | proljeće | | ljeto | | jesen | | V-IX | | god. mm |
|----------------------|------|----|----------|----|-------|----|-------|----|------|----|---------|
| | mm | % | mm | % | mm | % | mm | % | mm | % | |
| Sarajevo | 198 | 22 | 217 | 24 | 223 | 25 | 265 | 29 | 380 | 42 | 903 |
| Mošćanica | 182 | 20 | 227 | 24 | 239 | 26 | 274 | 30 | 405 | 44 | 922 |
| Ledići | 293 | 24 | 308 | 25 | 237 | 19 | 394 | 32 | 418 | 24 | 1232 |



Graf. 1 Indeks suše po de Matonne-u

C Biotski faktori

Neprijatelji biljnog porijekla: Glavni neprijatelj ariša koji je uništio mnoge kulture izvan prirodnog areala jeste rak ariša koji prouzrokuje gljivica *Dassyscypha Willkommii* nije primijećen na stablima u kulturi.

Neprijatelji životinjskog porijekla: Ariš ima mnogo neprijatelja, ali ni jedan nije u tolikoj mjeri štetan da bi ugrožavao njegov opstanak unutar i izvan prirodnog areala. Najznačajniji štetnik u kulturi je arišev moljac

(*Coleophora laricella*). On može u proljeće potpuno da uništi mlade kratke izbojke, tako da u godinama jačeg napada u mjesecu maju i junu stabla izgledaju kao da su osušena ili da su stradala od požara. U drugoj polovini juna ponovo se formiraju kratki izbojci te stablo iznova ozeleni. Posljedice napada ovog štetnika ogledaju se najčešće u smanjenju debljinskog i visinskog prirasta. Pošto moljac napada i uništava cvjetne pupove, u godinama jačeg napada urod šišarica može potpuno izostati. Češći uzastopni napadi smanjuju vitalnost, te ponekad mogu da izazovu i sušenje napadnutih stabala. Posljednji jači napadi ovog štetnika u kulturi, zabilježeni su 1952 i 1956 godine, ali oni nisu imali za posljedicu sušenje stabla. Potrebno je napomenuti da se napadi slabijeg intenziteta javljaju svake, ili gotovo svake godine.

D Abiotski faktori

Na arišu nisu primijećena bilo kakva oštećenja koja bi se mogla pripisati suši.

Što se tiče oštećivanja od mraza, ariš je vrsta drveća koja vrlo dobro podnosi niske temperature koje se javljaju u doba mirovanja vegetacije, ali je jako osjetljiv na kasne proljetne mrazove ako se javljaju kada su stabla već ozelenjela, a mladi izbojci su još nježni. On može da strada i od ranih jesenjih mrazova, ako izbojci iz bilo kojih razloga još nisu odrvenjeli. Oštećenja ove vrste nisu primijećena, a ovome doprinosi i okolnost što se kultura nalazi na padini, i ne dozvoljava sakupljanje hladnog zraka, kao što je to slučaj u mrazištima.

Prema broju prevršenih stabala po vrstama drveća u kulturi, ariš se pokazao kao vrlo otporan na štete od snjegoloma i vjetrolova. Dok je kod ariša prevršeno svega jedno stablo, kod crnog bora je prevršeno 50% a kod bijelog bora 19% od ukupnog broja stabala. Ovu otpornost ariša treba djelomično pripisati i okolnosti da u jesen odbacuje četine. Možda cijelu sliku ispitivanja u odnosu na ovaj faktor mijenja i okolnost što je odabrana ploha po svom položaju zaštićena od snažnih južnih i sjeveroistočnih vjetrova.

TAKSACIONI ELEMENTI ISTRAŽENE SASTOJINE

A Razvoj elemenata koji utiču na proizvodnju mase

U cilju dobivanja približnog uvida u mogućnosti rasta i razvoja ariša, te upoređenja sa bijelim i crnim borom, oboreno je od svake vrste drveća po jedno srednje sastojinsko stablo i izvršena analiza ovih stabala. Za izvođenje pravovaljanih zaključaka jedno stablo nije dovoljno, ali usljed malog broja stabala, naročito ariša i bijelog bora, i činjenice da se Trebević nalazi u granicama zelenog pojasa Sarajeva, nije se moglo pristupiti obaranju većeg broja stabala.

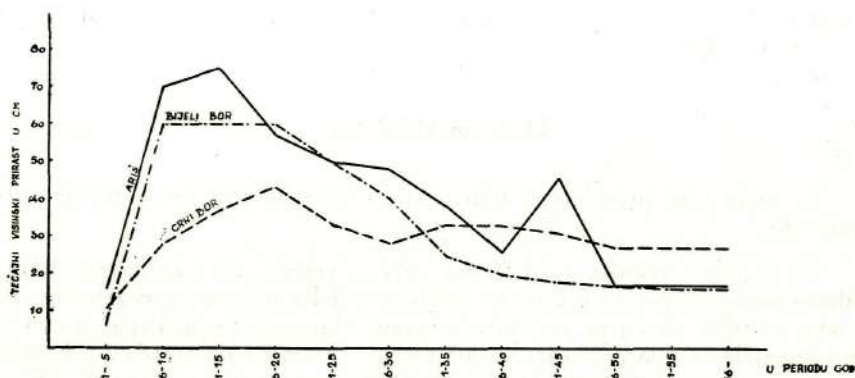
Analize oborenih stabala izvršio je ing. Ostoja Stojanović, asistent na Šumarskom fakultetu u Sarajevu, te mu se i ovom prilikom zahvaljujem.

Rast u visinu

Totalne visine analiziranih stabala iznose za:

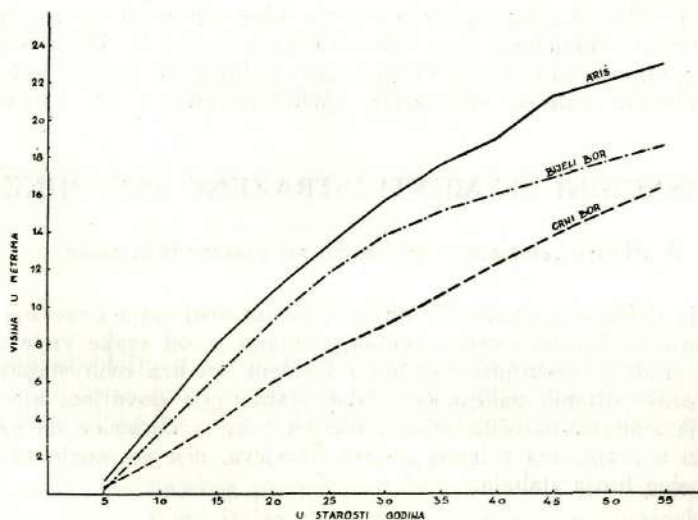
| | |
|------------------|--------|
| ariš | 23,5 m |
| b. bor | 19,5 m |
| c. bor | 17,3 m |

U grafikonu 2 prikazan je tečajni visinski prirast analiziranih stabala po vrstama drveća.



Graf. br. 2 Tečajni visinski prirast po vrstama drveća

Iz krivulja visinskog prirasta vidi se da tečajni visinski prirast ariša naglo raste do 15-e godine kada dostiže i kulminaciju, zatim opada u početku jače a sa starošću krivulja dobiva sve položitiji tok.



Graf. br. 3 Visine analiziranih stabala u razno doba starosti

Ako se uporede visinski prirast sve tri vrste vidljivo je, da je tekući prirast ariša do 45-e godine veći od crnog i bijelog bora, da se poslije te periode izjednačuje sa prirastom b. bora dok je manji od crnog bora.

Iako tečajni visinski prirast ariša opada sa starošću jače nego kod b. bora i c. bora, prednost koju je ariš postigao u najranijoj mladosti omogućila mu je da je u 55-toj godini postigao veću visinu od b. bora za 4,4 m a od c. bora čak za 6,5 m. Ovo se jasno vidi u grafikonu broj 3 gdje su nanesene totalne visine stabala u razno doba starosti.

Po Schoberr-u (10) visine koje je postigao ariš odgovarale bi I/II boritetnom razredu.

Debljinski prirast

U vrijeme kada su stabla posječena, promjeri analiziranih stabala u prvenoj visini iznosili su:

| Vrsta drveta | sa korom | bez kore | debljina kore | |
|--------------|----------|----------|---------------|------|
| | cm | cm | cm | % |
| ariš | 34,5 | 31,5 | 3,0 | 8,7 |
| bijeli bor | 28,5 | 25,7 | 2,8 | 9,9 |
| crni bor | 27,0 | 22,6 | 4,4 | 16,3 |

Naročito pada u oči, da iako ariševo stablo ima najveći promjer, procentualni udio dvostruke debljine kore je najmanji, a kod crnog bora gotovo dvostruko veći.

Kod sve tri vrste, debljina kore na stablu opada sa udaljenošću presjeka od tla. Ovo je opadanje do 5 m visine veće, a od te visine opadanje debljine kore je sve manje, tako da odgovarajuća krivulja postaje sve položitija.

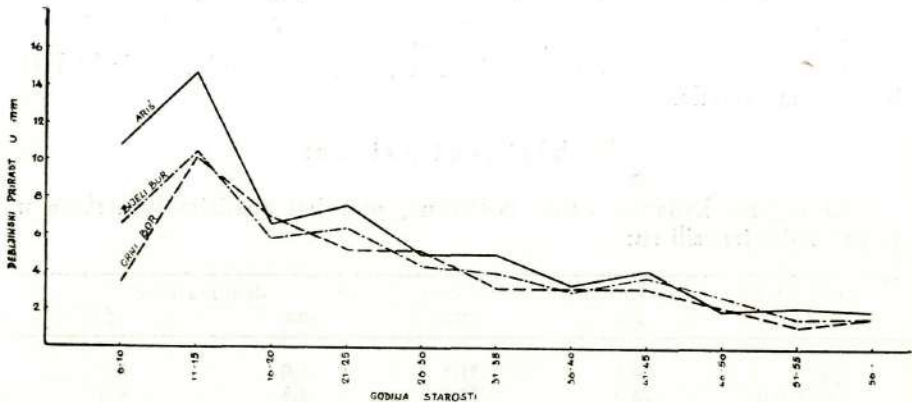
Procentualni udio kore na raznim visinama jednog stabla je nešto drugačiji. Kod ariša na 0,30 m visine, dvostruka debljina kore čini 12,3% promjera stabla pod korom. Ovaj procent opada do 11,30 m te iznosi svega 5,9%, a od te visine ponovo raste i na 21,30 m iznosi 10,5%. Kod crnog bora na 0,30 m je procentualni udio kore 17,5%, a minimum dostiže na 11,30 m (5,5%) a na 13,30 m iznosi već 6%. Kod b. bora na 0,30 m udio debljine kore iznosi 12,3% od promjera stabla na toj visini, te od tog vremena postepeno opada i na 7,30 m visine sa 1,9% dostiže svoj minimum. Poslije ove visine procentualni udio kore ponovo raste i na 17,30 m dostiže 3,5%.

PERIODIČKI DEBLJINSKI PRIRAST

Tabela 5

| Vrsta drveta | U starosti godina | | | | | | | | | | Suma | |
|--------------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----|
| | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | 46-50 | 51-55 | | |
| | periodički debljinski prirast u mm na visini od 1,30 m | | | | | | | | | | | |
| ariš | 54 | 74 | 33 | 39 | 25 | 25 | 17 | 21 | 10 | 11 | 6 | 315 |
| c. bor | 17 | 52 | 35 | 26 | 26 | 16 | 16 | 16 | 11 | 6 | 5 | 226 |
| b. bor | 33 | 55 | 29 | 32 | 22 | 20 | 15 | 19 | 14 | 8 | 10 | 257 |

U grafikonu 4 prikazan je tok **tečajnog debljinskog prirasta** po vrstama. Iz ovog se vidi da njegova krivulja odgovara uglavnom i toku visinskog prirasta. Kulminacija debljinskog prirasta kod sve tri vrste nalazi se u ranoj mladosti, u periodu između 11—15 godina. Kod ariša širina goda u tom periodu iznosi 7,4 mm, kod bijelog bora 5,1 mm a kod crnog bora 5,7 mm. Poslije ovog perioda dolazi u početku do naglog opadanja pri-



Graf. br. 4 Tečajni debljinski prirast po vrstama drveća na visinu od 1,30 m

rasta. Ovo opadanje je 30-e godine naročito jako kod ariša, te je u to doba tečajni debljinski prirast gotovo isti za sve tri vrste. Od ovog perioda, opadanje je sve manje i između upoređenih vrsta drveća ne postoje veće razlike. Upoređujući veličine prirasta ariša sa podacima koje navodi Schöber, vidimo da se 45-e godine ove nalaze u granicama I. a poslije tog vremena padaju čak u III bonitetni razred. Ovakvo naglo opadanje prirasta može se uglavnom objasniti nedostatkom uzgojnih zahvata koji bi omogućili nesmetan razvoj krošnje.

TEČAJNI DEBLJINSKI PRIRAST

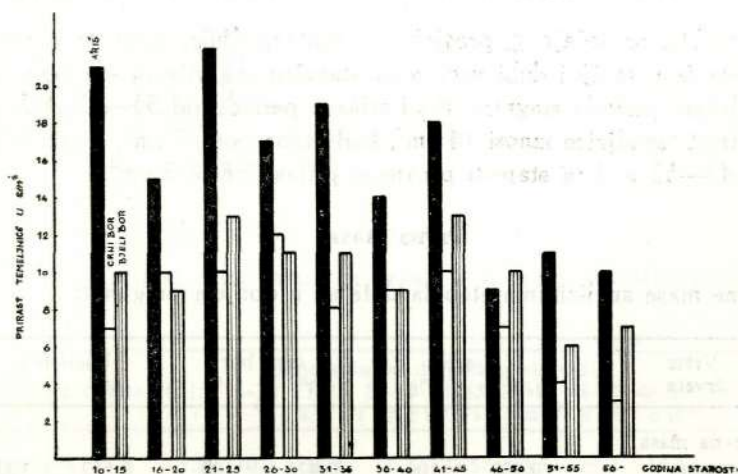
Tabela 6

| Vrsta drveća | U starosti godina | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | 6-10 | 11-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | 46-50 | 51-55 | 56- |
| Tečajni debljinski prirast u mm na visini od 1,30 m | | | | | | | | | | | |
| ariš | 10,8 | 14,8 | 6,6 | 7,8 | 5,0 | 5,0 | 3,4 | 4,2 | 2,0 | 2,2 | 2,0 |
| c. bor | 3,4 | 10,2 | 7,0 | 5,2 | 5,2 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 2,2 | 1,2 | 1,7 |
| b. bor | 6,6 | 10,5 | 5,8 | 6,4 | 4,4 | 4,0 | 3,0 | 3,8 | 2,8 | 1,6 | 1,7 |

Presjeci stabala u prsnoj visini pokazuju da su kod ariša širine godova različite. Poslije nekoliko širokih godova dolaze 3—4 vrlo uska, pa opet široki godovi. Takve se nepravilnosti ne primećuju kod c. i b. bora te se ove promjene ne bi mogle pripisati vremenskim prilikama. Kod ariša su ove nepravilnosti vjerovatno prvenstveno posljedica napada ariševog moljca.

Temeljnica

Tečajni prirast temeljnice po vrstama drveća prikazan je u grafikonu broj 5. I pored toga što visinski i debljinski prirast kulminira već u 15-oj godini, kulminacija prirasta temeljnice nastupa kod sve tri vrste nešto kasnije i to kod ariša i bijelog bora oko 20—25-e a crnog bora oko 25—30-e godine. Tečajni prirast temeljnice ariša je u svim periodima mnogo veći od bijelog a naročito crnog bora. Ovakav tok prirasta temeljnice naročito jako



Graf. 5 Tečajni prirast temeljnice po vrstama drveća

dolazi do izražaja u temeljnici koju imaju stabla u razno doba starosti. Tako je u 20-oj godini sa 204 cm² temeljnica ariša veća 2½ puta od temeljnice crnog bora, a gotovo 2 puta veća od b. bora. Te se razlike postepeno smanjuju ali u 55-oj godini je još uvijek temeljnica crnog bora svega 51,2% a bijelog bora 63,9% temeljnice ariša koja u to vrijeme iznosi 75% cm².

TEMELJNICE ANALIZIRANIH STABALA U RAZNO DOBA STAROSTI

Tabela 7

| Vrsta drveta | U godini stablo je imalo temeljnicu u cm ² | | | | | | | | | | |
|--------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------|
| | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 58 odn. 61 |
| ariš | 23 | 129 | 204 | 314 | 398 | 491 | 560 | 651 | 697 | 750 | 779 |
| c. bor | 2 | 37 | 85 | 133 | 191 | 232 | 278 | 327 | 363 | 384 | 401 |
| b. bor | 9 | 61 | 108 | 174 | 230 | 287 | 333 | 398 | 449 | 479 | 520 |

| Vrsta drveta | U starosti godina | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | 10-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | 46-50 | 51-55 | 56- |
| ariš | 21 | 15 | 22 | 17 | 19 | 14 | 18 | 9 | 11 | 10 |
| c. bor | 7 | 10 | 10 | 12 | 8 | 9 | 10 | 7 | 4 | 3 |
| b. bor | 10 | 9 | 13 | 11 | 11 | 9 | 13 | 10 | 6 | 7 |

Za razliku od tečajnog, prosječni prirast temeljnice raste sa starošću i ovaj porast je u ranijoj dobi veći, a sa starošću sve više opada tako da u jednom dužem periodu stagnira. Kod ariša u periodu od 35—55 god. prosječni prirast temeljnice iznosi 14 cm², kod crnog bora 7 cm², a kod bijelog bora od 45—55 godina starosti prosječni prirast iznosi 9 cm².

Drvena masa

Drvne mase analiziranih stabala date su u donjem pregledu:

| Vrsta drveta | ariš | | crni bor | | bijeli bor | |
|----------------------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|
| | m ³ | % | m ³ | % | m ³ | % |
| Drvena masa sa korom | 0,939 | 100 | 0,426 | 100 | 0,552 | 100 |
| Drvena masa bez kore | 0,814 | 86,6 | 0,347 | 81,4 | 0,500 | 90,7 |
| Učešće kore | 0,125 | 13,4 | 0,079 | 18,6 | 0,052 | 9,3 |

Upoređenjem drvene mase pod korom svih triju vrsta drveća vidi se, da je drvena masa analiziranog stabla ariša za 70⁰/₀ veća od bijelog bora i 120⁰/₀ od drvene mase crnog bora. Procent učešća po vrstama drveća utiče da i razlike između drvene mase bez kore po vrstama drveća nisu iste kao pod korom. Tako je drvena masa bez kore kod ariša veća za 66⁰/₀ od bijelog i 136⁰/₀ od crnog bora.

Procent kore kod analiziranog stabla ariša sa 13,4⁰/₀ manji je od podataka koje navode pojedini autori. Schöber je ustanovio da u II bonitetnom razredu u 60—65 godini, procent kore iznosi 22,8—22,4⁰/₀. Od drvene mase ariša pod korom, na koru otpada prema Flury-u 19,2⁰/₀, prema Schiffel-u 22⁰/₀. Postojeće razlike stranih podataka treba pripisati vjerovatno činjenici što je debljina kore u našem slučaju mjerena samo na jednom stablu.

U tabeli broj 9 prikazane su drvene mase analiziranih stabala bez kore u razno doba starosti.

DRVNA MASA BEZ KORE U RAZNO DOBA STAROSTI

Tabela 9

| Vrsta drveta | Starost u godinama | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------------------|-----|
| | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 na kra- ju 1953 | |
| | drvena masa u dm ³ | | | | | | | | | | |
| ariš | 5 | 47 | 100 | 184 | 270 | 383 | 481 | 607 | 684 | 765 | 814 |
| c. bor | 1 | 8 | 24 | 51 | 84 | 119 | 161 | 215 | 272 | 314 | 347 |
| b. bor | 2 | 19 | 43 | 94 | 146 | 202 | 251 | 312 | 375 | 421 | 500 |

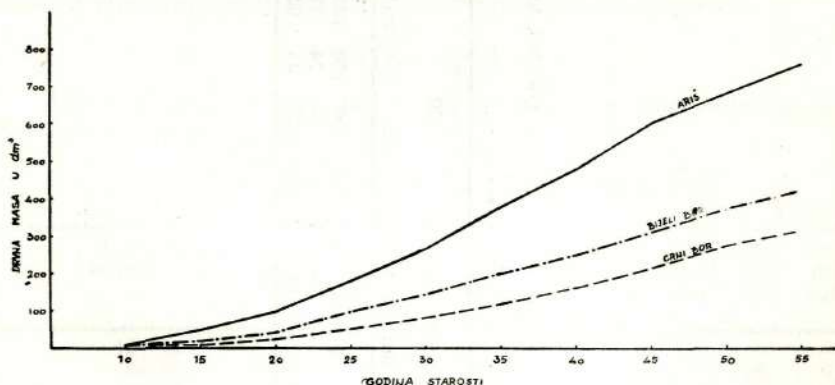
Iz ove tabele proizilazi da najveće razlike u drvnim masama nastaju u ranijoj dobi. U 20-oj godini, zahvaljujući vrlo intenzivnom debljinskom i visinskom prirastu do toga vremena, drvena masa ariša je četiri puta veća od crnog i 2,3 puta veća od bijelog bora. Sa većom starošću uslijed naglog opadanja visinskog i debljinskog prirasta ariša, te se razlike postepeno smanjuju tako da je u 55-oj godini drvena masa ariša veća za 2,5 puta od crnog bora i 1,8 puta od bijelog bora.

Tečajni prirast drvne mase

Tečajni prirast drvne mase prikazan je u tabeli br. 10 i grafikonu 7.

Tabela 10

| Vrsta drveta | U periodu od do godina starosti | | | | | | | | | |
|--------------|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| | 10-15 | 16-20 | 21-25 | 26-30 | 31-35 | 36-40 | 41-45 | 46-50 | 51-55 | 56- |
| | Tekući prirast mase u dm ³ | | | | | | | | | |
| ariš | 8,3 | 10,7 | 16,8 | 17,2 | 22,5 | 19,6 | 25,2 | 15,4 | 16,2 | 16,3 |
| c. bor | 1,4 | 3,2 | 5,3 | 6,8 | 7,0 | 8,4 | 10,8 | 11,3 | 8,3 | 6,6 |
| b. bor | 3,4 | 4,9 | 10,1 | 10,5 | 11,1 | 9,8 | 12,3 | 12,5 | 9,1 | 13,3 |



Graf. 6 — Drvena masa analiziranih stabala u razno doba starosti

Tečajni prirast drvne mase ariša do 40-e godine naglo raste a od tog vremena počinje naglo opadati. Za cijeli posmatrani period tečajni prirast drvne mase crnog bora bio je u odnosu na ariš najmanji, a razlike su naj-

DRVNA MASA U RAZNO DOBA STAROSTI

Tabela 11

| Vrsta drveća | Starost u godinama | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | na kraju 1953 god. | |
|--------------|--------------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|-----|--------------------|-----|
| | 10 | | 15 | | 20 | | 25 | | 30 | | 35 | | 40 | | 45 | | 50 | | 55 | | dm ³ | % |
| | dm ³ | % | dm ³ | % | dm ³ | % | dm ³ | % | dm ³ | % | dm ³ | % | dm ³ | % | dm ³ | % | dm ³ | % | dm ³ | % | dm ³ | % |
| ariš | 5 | 100 | 47 | 100 | 100 | 100 | 184 | 100 | 270 | 100 | 383 | 100 | 481 | 100 | 607 | 100 | 684 | 100 | 765 | 100 | 939 | 100 |
| c. bor | 1 | 20 | 8 | 17 | 24 | 24 | 51 | 28 | 84 | 31 | 119 | 31 | 161 | 33 | 215 | 35 | 272 | 40 | 314 | 41 | 426 | 45 |
| b. bor | 2 | 40 | 19 | 40 | 43 | 43 | 94 | 51 | 146 | 54 | 202 | 53 | 251 | 52 | 312 | 51 | 375 | 55 | 421 | 55 | 552 | 59 |

U tabeli 12 prikazane su srednje visine stabala po debljinskim stepenima i vrstama drveća. Osim toga dati su i podaci o najvišim i najnižim stablima u pojedinim debljinskim stepenima. Iz gornje tabele je vidljivo da je ariš u svim debljinskim stepenima viši od druge vrste, i da su te razlike kod tanjih stabala veće.

Srednje sastojinske visine koje su pojedine vrste drveća dostigle u približno 60-oj godini su slijedeće:

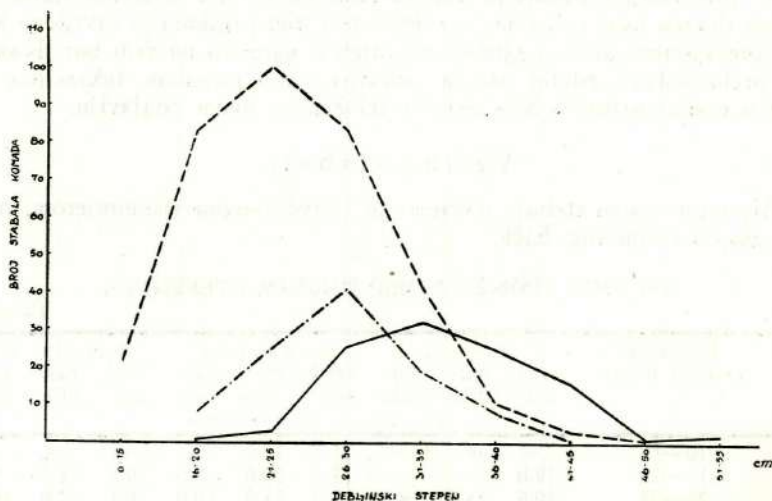
| | |
|----------------------|---------------|
| ariš | 22,4 m (100%) |
| bijeli bor | 18,6 m (83%) |
| crni bor | 16,9 m (76%) |

Iz ovih podataka se vidi da su razlike u srednjim sastojinskim visinama znatne. Ariš je viši od crnog bora za 5,5 m a od bijelog bora za 3,8 m. Razlike između bijelog i crnog bora nisu velike jer je bijeli bor za svega 1,7 m viši od crnog bora.

Upoređenjem srednje sastojinske visine sa **Schober-ovim** prinosnim tablicama koje se odnose na sjeverozapadnu Njemačku (10) stanište kulture Boguševac odgovaralo bi II bonitetu.

Debljina stabala

U grafikonu 7 prikazan je broj stabala po debljinskim stepenima na jednom hektaru. Iz istog se vidi da se u debljinskom stepenu 16—20 cm ariš javlja samo sa jednim stablom. Najveći procent stabala nalazi se u deblj. st. 31—35 cm a najdeblje stablo u deblj. st. 51—55 cm. Promjeri u prsnoj visini srednjeg sastojinskog stabla, koji je izračunat iz sume temelj-



Graf. 7 Broj stabala po debljinskim stepenima i vrstama drveća

nica, iznosi 35 cm. Upoređenjem ovog promjera sa Schober-ovim prinosnim tablicama za ariš u 60-oj godini starosti, proizlazi da je ariš na pokusnoj plohi postigao srednji promjer u prsnoj visini koji je za 12% veći od sred-

njeg promjera za I bonitetni razred (10). Po istim tablicama u sjeverozapadnoj Njemačkoj ovaj promjer na I. bonitetu postiže ariš u 75—80 godini.

Kod crnog bora u deblj. st. 10—15 cm nalazi se 6⁰/₀ od ukupnog broja stabala, najdeblja stabla nalaze se u deblj. st. 46—50 cm, a najveći procent stabala nalazi se u deblj. step. 21—25 cm. Srednji promjer stabla u prsnoj visini iznosi 25,5 cm što je 71,4⁰/₀ od prsnog promjera ariša.

Bijeli bor se javlja u deblj. st. 16—20 cm sa 7,6⁰/₀ od ukupnog broja stabala, a najdeblja stabla u debljini st. 41—45 cm. Najveći procent stabala zastupljen je u deblj. st. 26—30 cm. Prsni promjer srednjeg stabla bijelog bora iznosi 28,5 cm, odnosno 81,4⁰/₀ prsnog promjera srednjeg ariševog stabla.

Iz gore navedenog se vidi da i u pogledu rasta u debljinu, ariš znatno prevazilazi orimješane vrste.

Temeljnica

Ukupne temeljnice po jednom hektaru na istraženoj plohi iznose:

| Vrsta drveta | Ukupno | Po stablu |
|--------------|-----------------------|----------------------|
| ariš | 10.097 m ² | 0.095 m ² |
| crni bor | 16.368 m ² | 0.047 m ² |
| bijeli bor | 6.404 m ² | 0.063 m ² |
| U k u p n o | 32.869 m ² | |

U temeljnicama srednjih stabala po vrstama drveća postoje znatne razlike jer je temeljnica ariša veća za 102⁰/₀ od crnog bora i 51⁰/₀ od bijelog bora. Ovdje je potrebno napomenuti da srednje sastojinsko stablo u ispitanoj plohi ima temeljnicu koja je za 14⁰/₀ veća od srednjeg ariševog stabla I bonitetnog razreda (10).

Masa stabala

Obračun drvene mase stabala u sastojini izvršen je pomoću Grundner-Schwappach-ovih tablica (za ariš po Schiffel-u, za b. bor po Schwappach-u i za crni bor po Böhmerle-u). Iz podataka o promjeru i visini svakog pojedinog stabla obračunata je drvena masa deblovine. Ona iznosi po jednom hektaru po vrstama drveća:

| Vrsta drveta | Ukupno | Po stablu |
|--------------|----------------------|----------------------|
| ariš | 106,5 m ³ | 0,977 m ³ |
| crni bor | 149,1 m ³ | 0,406 m ³ |
| bijeli bor | 54,8 m ³ | 0,532 m ³ |
| U k u p n o | 310,4 m ³ | |

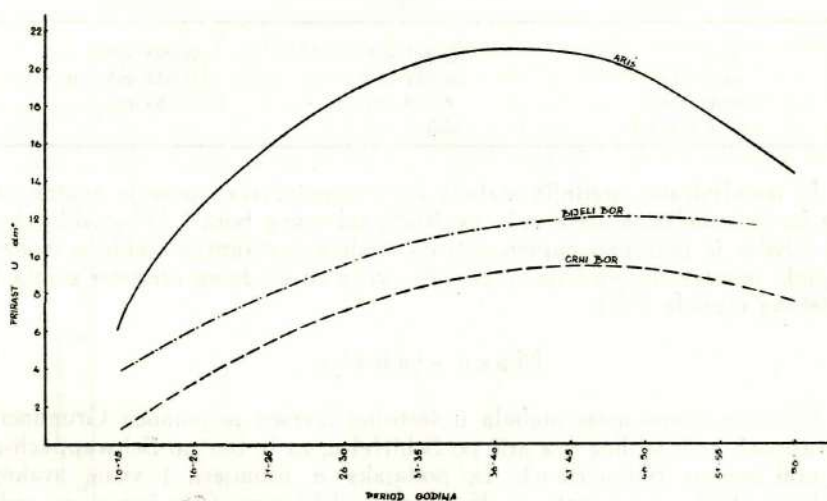
Iz mase srednjih stabala pod korom proizilazi da je masa srednjeg stabla ariša veća za 141⁰/₀ od mase crnog bora i 84⁰/₀ od bijelog bora. Srednje ariševo stablo ima drvenu masu koja je za 14⁰/₀ veća od mase srednjeg stabla ariša na I bonitetu.

I ukupna masa ariša po hektaru obračunata na potpun sklop, odgovarala bi drvnjoj masi I bonitetnog razreda.

U cilju utvrđivanja tečajnog prirasta drvne mase po vrstama drveća u posljednjih 10 godina sa svih stabala na plohi, izvađena su po dva izvrtka Presslerovim svrdlom. Prirast drvne mase obračunat je na osnovu razlike u drvnim masama.

Na osnovu ovog obračuna bio je tečajni prirast drvne mase i procent prirasta kako slijedi:

| Vrsta drveta | Tekući prirast drvne mase u posljed. 10 god. po ha godišnje | Tekući prirast po stablu m ³ | % prirasta |
|--------------|---|---|------------|
| ariš | 1,35 m ³ | 0,0127 | 1,5 |
| crni bor | 4,04 m ³ | 0,0117 | 2,8 |
| bijeli bor | 1,12 m ³ | 0,0110 | 2,1 |
| Ukupno | 6,51 m ³ | 0,0117 | 2,4 |



Graf. 8 — Tečajni prirast mase po vrstama drveća

Kao što se vidi, procent prirasta drvne mase najmanji je kod ariša, zatim dolazi bijeli bor a najveći je kod crnog bora. Pada u oči vrlo mali procent prirasta drvne mase ariša jer prema onome što je pokazao na ukupnoj masi mogao se očekivati i veći postotak prirasta. Uzrok ovome treba tražiti u sušnom periodu koji je u to vrijeme trajao kao i u čestim napadima ariševog moljca čije su se posljedice naročito odrazile na smanjenju debljinskog i visinskog prirasta. Ovo najbolje ilustruje i činjenica, da iako su srednje debljine stabala ariša veće od ovih I boniteta po Schober-u, tekući debljinski prirast u posljednjih 10 godina bio bi za 6,20% manji od II boniteta istih tablica.

Zaključak

Na osnovu rezultata do kojih se došlo u analizi rasta ariša u kulturi Boguševac na Trebeviću, mogao bi se izvući slijedeći zaključak:

1. Ispitivanja klimatskih uslova pokazala su, da se Sarajevo i njegova okolina nalaze u klimatskom području koje odgovara arišu. Ovo se područje nalazi unutar klimatske zone koju je Rubner označio kao optimalnu za rast ariša.

2. Neprijatelji biljnog i životinjskog porijekla se dosada nisu pokazali štetni u tolikoj mjeri, da ugrožavaju opstanak i uspješan rast ariša. Rak ariša kao jedna od najopasnijih bolesti nije primijećen u vidljivoj formi. Čest gost kulture je arišev moljac (*Coleophora laricella*) čije se štete ogledaju najviše u smanjenju debljinskog prirasta u godini kada je uslijedio jak napad, ali ni ovo ne ugrožava ariš iako se kalamiteti javljaju svake 3—4 godine.

3. Štete od ranih jesenjih i kasnih proljetnih mrazeva, nisu osjetne, jer se rijetko javljaju u doba vegetacionog perioda. Na niske temperature u doba mirovanja vegetacije, pokazao se ariš kao otporan. Štete od snjegoloma su neznatne. One se javljaju samo u vrijeme kada padne snijeg a iglice ariša još nisu opale. Bijeli i crni bor su jače izloženi štetama od snjegoloma. Vjetroloma nema, jer je ploha zaštićena od jakog djelovanja vjetra.

4. U poređenju sa crnim i bijelim borom iste starosti i na istom staništu, ariš je postigao veće dimenzije. Tako je u 60-oj godini, srednja sastojinska visina ariša 22,4 m; crnog bora 16,9 m; a bijelog bora 18,6 m. Prema prinosnim tablicama Schobera, ovo bi stanište odgovaralo II bonitetu za ariš.

5. U postignutoj debljini ariš je daleko prevazišao bijeli i crni bor. Dok prsni promjer srednjeg stabla ariša iznosi 35 cm, raspona od 20—55 cm, promjer srednjeg stabla crnog bora iznosi svega 24,5 cm, raspona od 12—47 cm, a prsni promjer srednjeg stabla bijelog bora iznosi 28,5 cm, raspona od 17—42 cm.

6. Drvna masa srednjeg stabla ariša sa korom iznosi 0,977 m³, a crnog bora 0,406 m³ (41,5% mase ariša), i bijelog bora 0,532 m³ (54,5% mase ariša).

7. Iz svega gore navedenog ariš kao vrsta brzog rasta, koji se odlikuje vrlo trajnim drvetom, zaslužuje da mu se pri pošumljavanju posveti veća pažnja. Prilikom odabiranja rasa, potrebno je voditi računa da se unose one rase koje u svojoj domovini rastu u istim ili sličnim ekološkim uslovima.

U toku su radovi koji će šire tretirati pitanje šumskih područja podesnih za unošenje ariša u Bosnu i Hercegovinu.

ZUSAMMENFASSUNG

DIE LÄRCH E AUF DER FORSTKULTURFLÄCHE BOGUŠEVAC AM TREBEVIĆ BEI SARAJEVO

In dieser Arbeit wurden die ökologischen und ertragskundlichen Verhältnisse in einer 60 Jahre alten Aufforstung mit europäischer Lärche, Föhre und Schwarzkiefer dargelegt. Die Untersuchungen führen zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Klimaverhältnisse des untersuchten Gebietes zeigen, dass sich Sarajevo mit seiner Umgebung in einem Klimagebiet befindet, wo die Lärche sehr gute Leistungen

aufweist. Dieses Gebiet liegt innerhalb der Zone, welche von Rubner als optimale Klimazone der Lärche bezeichnet wird.

2. Pilz — und Insektschäden sind gering und beeinträchtigen das gute Gedeihen der Lärche nicht. Lärchenkrebbs wurde nicht bemerkt. Von Insekten ist die Lärchenminiermotte (*Coleophora laricella*) der gefährlichste Feind deren Schäden in einer starken Verminderung des Dickenzuwachses in den Flugjahren zum Ausdruck kommt.

3. Schäden von Früh- und Spätfrösten sind sehr selten, da sie hier zumeist in die Vegetationsruhe fallen, und da die Hanglage Kaltluftabfluss ermöglicht. Wind- und Schneeschäden an Lärche sind viel geringer als an Föhre und Schwarzkiefer.

4. Im Vergleich mit Föhre und Schwarzkiefer zeigt die Lärche die besten Leistungen. Die mittleren Werte für alle drei Arten betragen:

| Baumart | Mittlere Höhe | Mittlerer Durchmesser | Mittlere Derbholzmasse mit Rinde |
|---------------|---------------|-----------------------|----------------------------------|
| Lärche | 22,4 m | 35,0 cm | 0,977 m ³ |
| Schwarzkiefer | 16,9 m | 24,5 cm | 0,406 m ³ |
| Föhre | 18,6 m | 28,5 cm | 0,532 m ³ |

Nach den Ertragstafeln, die Schober für die europäische Lärche in N. Deutschland zusammengestellt hat, gehört der untersuchte Bestand zur II Ertragsklasse.

Auf Grund der gefundenen Ergebnisse kommt der Verfasser zu Schluss, dass auf ähnlichen Standorten die Lärche als eine raschwüchsige und wirtschaftlich wertvolle Baumart eine grössere Rolle spielen sollte. Besondere Aufmerksamkeit ist da auf die Verwendung von geeigneten Standortsrassen zu legen.

LITERATURA

1. Duchaufour Ph.: Etudes sur l'écologie et la sylviculture du Mélèze (*Larix europaea* D. C.) II. Pédologie et les facteurs biotiques. Annales de l'école national des Eaux et Forêts, Tome XIII, Fascicule I. Nancy, 1952.
2. Fenaroli L.: Il larice nella Montagna Lombarda, Firenze, 1936.
3. Fourchy P.: Etudes sur l'écologie et la sylviculture du Mélèze (*Larix europaea* D.C.). I. L'écologie du Mélèze dans les Alpes Françaises. Annales de l'école national des Eaux et Forêts, Tome XIII, Fascicule L. Nancy, 1952.
4. Hess E.: Etudes sur la répartition du Mélèze en Suisse. Supplement aux organes de la Société forestière de Suisse No 22, 1942.
5. Kittel E.: Geologie der Umgebung von Sarajevo.
- 5a. Mörmann P.: Die europäische Lärche in Baden. Beiheft zum Forstwissenschaftlichen Centralblatt Heft 2, Berlin, 1953.
6. Pašić M.: Klima Sarajeva i okoline (rukopis).
7. Rubner K.: Beiträge zur Verbreitung und waldbauliche Behandlung der Lärche. Tharandter forstliches Jahrbuch, 1931.
8. Schiffel A.: Form und Inhalt der Lärche. Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs, 1905.
9. Schober R.: Die Schlitzer Lärche. Ein Beitrag zur Lärchenfrage, Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, 1935.
10. Schober R.: Die Lärche, Hannover, 1949.
11. Tavčar A.: Biometrika u poljoprivredi, Zagreb, 1946.
12. Tschermak L.: Die natürliche Verbreitung der Lärche in den Ostalpen, Wien 1935.
13. Vajda Z.: Studija o rasprostranjenju i rastu smreke u sastojinama Gorskog Kotara Šumarski list, Zagreb 1933.
14. Zimmerle H.: Beiträge zur Biologie der europäischen Lärche in Württemberg. Mitteilungen der Württembergischen forstlichen Versuchsanstalt, Stuttgart 1941