Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

RADOVI V, knj. 1.

Ćosić, Dragomir

1955

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

https://bastina.anubih.ba/items/d044b257-dc8b-4652-a705-591f82d00049

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

https://bastina.anubih.ba/

NAUČNO DRUŠTVO NR BOSNE I HERCEGOVINE

RADOVI

KNJIGA V

ODJELJENJE PRIVREDNO-TEHNIČKIH NAUKA

Knjiga 1

SARAJEVO
1955

NAUČNO DRUŠTVO NR BOSNE I HERCEGOVINE

RADOVI

KNJIGA V

ODJELJENJE PRIVREDNO-TEHNIČKIH NAUKA

Knjiga 1

ANU BiH АНУ БиХ

SARAJEVO
1955

Urednik
prof. d-r DRAGOMIR ĆOSIĆ,
sekretar Odjeljenja privredno-tehničkih nauka

ANU BiH
АНУ БиХ

Štampa Beogradsi grafički zavod — Beograd.

S A D R Ž A J

Strana

1. Julije Hahamović:

Prilog istraživanju statičke čvrstoće našeg tehničkog drveta — Contribution aux recherches de la résistance de notre bois technique . . . . . 5— 48

2. Vitomir Stefanović:

Prilog poznavanju nesamonikle dendroflore Sarajeva i okoline — Beitrag zur Kenntnis der eingerachten Baumarten und Sträucher in Sarajevo und Umgebung . . . . . 49—109

3. Viktor Vitolović:

Vegetativni prirast i životna trajnost sortimentskog jabučika na plitkom i zaledinjenom zemljištu krša — Vegetative increase and longevity in Selected apple orchards on shallow Sod-Soil of limestone . . . . . 111—129

4. Sergije Lomejko:

Prilog proučavanju autohtonih populacija obične pšenice u N. R. Bosni i Hercegovini — К изучению автоктонных популяций обычной пшеницы (Triticum vulgare Vill.) в Боснии и Герцеговине . . . . . 131—141

5. Dragomir Ćosić:

Prilog poznavanju i unapređenju kulture suncokreta — Contribution à la connaissance et à l'avancement de culture du ~~sel-oil~~ (tournelos) . . . . . 143—191

6. Hilda Riter-Studnička:

O rasprostiranju nekih manje poznatih biljaka u kraškim poljima Bosne i Hercegovine — Ueber die Verbreitung wenig bekannter Pflanzenarten in den Karstfeldern Bosniens und der Herzegovina . . . . . 193—203

7. Ignjat Polegajlo:

Ogledi sa suzbijanjem truleži pčelinjeg legla — European foul-brood 205—221

8. Rene Mikšić:

Fauna insectorum Balcanica-Lucanidae . . . . . 223—235

ANU BiH АНУ БиХ

JULIJE HAHAMOVIĆ

PRILOG ISTRAŽIVANJU STATIČKE ČVRSTOĆE NAŠEG TEHNIČKOG DRVETA

(Primljeno na sjednici Odeljenja privredno-tehničkih nauka 24. VI. 1954 g.)

U jednoj nedavno objavljenoj publikaciji[1]) izneli smo da je poznavanje drveta kao konstruktivnog materijala, u opštim razmerama, daleko slabije u odnosu na ostale prirodne i veštačke materijale nego što bi se moglo pretpostaviti prema značaju koje drvo ima u celokupnoj tehnici konstrukcija. Ovo važi naročito sa gledišta njegove mehaničke otpornosti.

Kao jedan između glavnih uzroka toj činjenici istakli smo nedovoljne podatke o ispitivanju po pojedinim regionalnim oblastima, pošto postoji tesna funkcijska povezanost između fizičkih osobina drvnog materijala i lokalnih uslova u kojima je stablo raslo i razvijalo se, kao što su: geografski i visinski položaj, klimatske, geološke i pedološke prilike, a naročito specifični uslovi u vezi sa mikrolokacijom (nagib tla, odnosi prema susednim stablima, objektima i terenskim preprekama, veličina i trajnost oborina, štetočinski uticaji i dr.).

Naglasivši potrebu zainteresovanosti svake zemlje koja obiluje drvetom na rešavanju pitanja poznavanja, naročito, statičkih osobina sopstvenog materijala drveta, a time i postizanja izvesnih tehničkih, ekonomskih i naučnih preimućstava, izneli smo nacrt metodike koja obuhvata glavnu problematiku koju u toku istraživačkog postupka treba rešavati kad je u pitanju materijal za potrebe građevinskih i drugih, analognih konstrukcija. Iznoseći ovu problematiku u detaljima, istakli smo potrebu sistematskog istraživanja osobina našeg tehničkog drveta kao krupnog faktora u vezi sa nastojanjima na unapređivanju celokupnog našeg tehničkog rada, sistematskog naučnog rada, čiji je značaj, kod nas, već odavna uočen. Napomenuli smo da do tada, ni stručnim ljudima u našem građevinarstvu nije bilo poznato da li uopšte raspolažemo ma kakvom dokumentacijom, opšte vrednosti, o karakterističnoj otpornosti našeg masovnog drvenog materijala, pa se napr. i naši standardni propisi za drvene konstrukcije zasnivaju na inostranim podacima o nosivosti raznih vrsta drveta, čija primena, u našim uslovima, može biti sporna. Reč je, često, o podacima koji su metodičkim radom, u raznim evropskim i preko-

[1]) Hahamović: Metodika ispitivanja drveta za građevinske potrebe, Sarajevo 1953 g.

morskim zemljama, utvrđivani još pre mnogo decenija, a koje danas permanentno prikupljaju, proučavaju i razrađuju mnoge naučne institucije.

Kao faktor koji naročito negativno utiče pri istraživanju mehaničkih osobina drveta i koči racionalno obuhvatanje znanja o drvetu, naveli smo veliko procentualno rasturanje ispitivačkih rezultata, što je posledica znatne anizotropnosti i druge tehnološke neujednačenosti ovog materijala. U pitanju je razlika između utvrđenog maksimalnog i minimalnog rezultata iste serije ispitivačkih ugleda u odnosu na prosečni. Ovo se, kad je u pitanju statička čvrstoća može izraziti obrascem

$$(1) \quad \text{rast} = \frac{\beta \text{ max} - \beta \text{ min}}{\beta \text{ pros}} \cdot 100\%$$

β max ... maksimalna pojedinačna čvrstoća u istoj seriji

β min ... minimalna pojedinačna čvrstoća u istoj seriji

β pros ... prosečna čvrstoća ispitane serije ugleda.

Cela *pažnja ispitivačke tehnike usretsređena je, danas, na postizanje što manje razlike* (βmax — β *min*). U tom pravcu kreću se i međunarodne standardne preporuke[2]) i sa tom namerom dali smo i pomenutu metodiku[1]), koja na prvom mestu ima u vidu specifične potrebe građevinskih konstrukcija. U suprotnom slučaju, dakle pri znatnom razilaženju analognih rezultata, podaci su stvarno neupotrebljivi.

Dalji korak u pravcu ostvarivanja naše zamisli trebalo je biti praktično proveravanje objavljene „metodike" u cilju utvrđivanja njene primenjivosti, s tim da se na osnovu postignutih iskustava provedu potrebne korekture. Svakako, da su se od ovakve istraživačke akcije mogli očekivati i dalji rezultati u pogledu produbljivanja znanja o osobinama i o ponašanju drveta u uslovima koji su služili kao podloga ispitivanja.

Sprovođenje preliminarnog ispitivačkog rada u ovom smislu bilo nam je omogućeno stavljanjem na raspoloženje potrebnog materijala drveta, od strane Poljoprivredno-šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, sa njegovog šumskooglednog dobra „Igman". Drvo koje je, ovde, usvojeno, samo unekoliko, kao reprezentativno za bosansko tehničko drvo, oboreno je aprila 1953 g., a zajedno sa podacima o botaničkoj identifikaciji dostavljeno je meseca maja Zavodu za ispitivanje materijala i konstrukcija Tehničkog fakulteta u Sarajevu, gde smo ga ispitali u toku juna—jula iste godine.

Obim istraživanja

Obim istraživanja koja je trebalo sprovesti u relativno vrlo kratkom roku, ograničili smo, a priori, samo na one vrste i one osobine drveta koje dolaze u obzir za građevinske i analogne konstrukcije koje, uostalom, apsorbuju daleko najveći procenat celokupnog volumena našeg tehničkog drveta. U „metodici" izneli smo i dali smo

[2]) First Conference on Mechanical Wood Technologie, Geneva 1949.

obrazloženje koje osobine, kao bitne, praktično dolaze u obzir kod drveta koje je u pitanju. Obradili smo samo vrste koje su karakteristične u masovnoj potrošnji za pomenute potrebe, i to:

od četinara: jelovinu,
smrekovinu
i borovinu;
od lišćara: bukovinu
i jasenovinu,
dok nam je hrastovina nedostajala.

Samo, pak, ispitivanje materijala morali smo prilagoditi ispitivačkim sredstvima kojima raspolažemo, a i vremenskim zahtevima. Zato smo se ograničili na najosnovnije, ali u normalnoj primeni i najbitnije osobine materijala i to na utvrđivanje:

zapreminske težine;
čvrstoće na pritisak u pravcima paralelno (∥) i upravno (⊥ vlaknima i pod uglom (∢) od 30, 45 i 60° dejstva sile sa pravcem vlakana;
i *čvrstoće na savijanje.*

Ispitivanje čvrstoće na zatezanje izostavili smo iz razloga koje smo izneli u „metodici", tj. kao vid naprezanja koji, sam po sebi, nije karakterističan za ponašanje građevinskih elemenata.

Dalji vidovi ispitivanja, kao napr. tvrdoće, izostavljeni su zbog nedostatka aparature, a iz istog razloga ograničili smo se samo na statička ispitivanja mehaničke otpornosti, izostavljajući, dakle, sva dinamička dejstva, pa i udar.

U toku celog istraživanja, išli smo prilikom iskorišćavanja ispitivačkih rezultata za tim da dođemo do što više podataka korelativne prirode, uzajamno povezujući različite odnose u pogledu karakterističnih osobina. U tom cilju bilo je potrebno da se rasprave dva glavna, osnovna momenta koji utiču na pojedinačne rezultate i to:

1) vlažnost ugleda,

2) ugao dejstva sile u odnosu na pravac vlakna.

1) *Vlažnost.* U „metodici" smo naveli da internacionalne preporuke[2]) traže ispitivanje pri ujednačenom stepenu vlažnosti ugleda, između 9—15%, po mogućstvu što bliže 12%. Ovo je, inače, u punom skladu sa prosečnim potrebama za drvo konstruktivne prirode. Mi smo u našem radu pošli od drugih neospornih činjenica, tj. da su *za odnos otpornosti drveta na pritisak i njegove vlažnosti, u najvećoj meri, karakteristične dve konstante materijala,* i to:

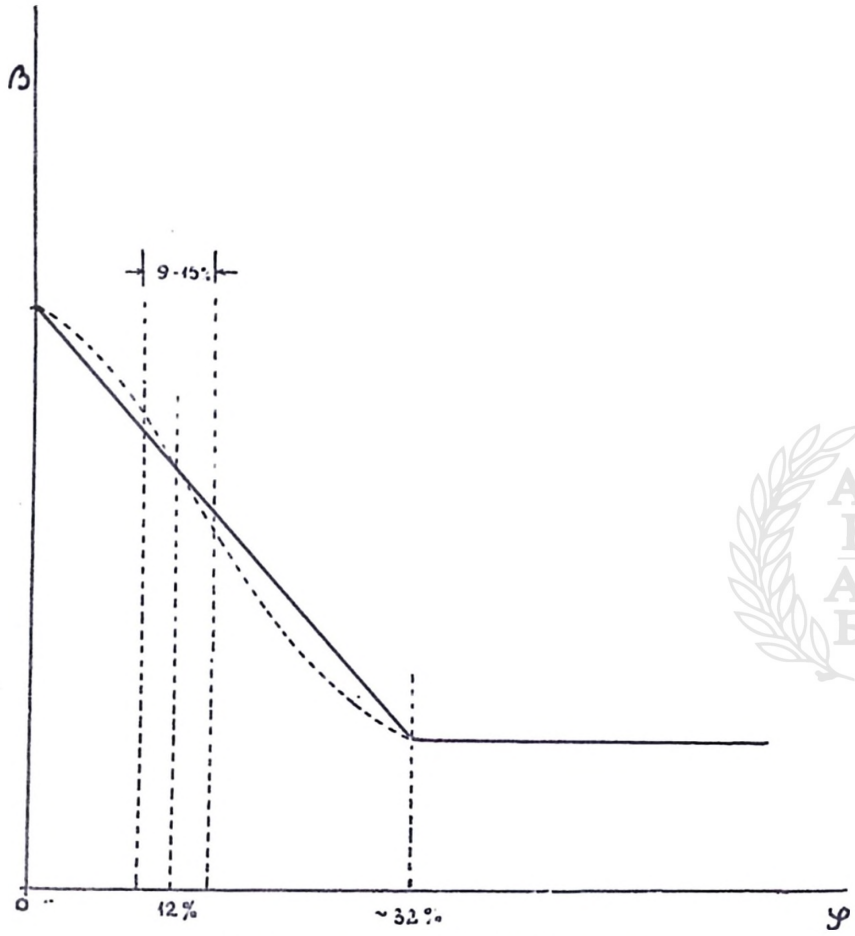
apsolutni maksimum otpornosti — tj. otpornost pri 0% vlažnosti, i

otpornost na granici zasićenosti vlakana — tj. približno pri oko 32% vlažnosti.

Ponašanje materijala vlažnosti preko granice zasićenosti za nas nije interesantno, pošto u ovom području čvrstoća opada tek neznatno, ili se uopšte ne menja. Međutim, na relaciji između nave-

[2]) Kollmann: Technologie des Holzes, Berlin 1951.

dene dve konstante, materijal se prema starijim autorima (J a n k a, S c h l y t e r) vlada linearno, dok K o l l m a n n [3]) ove linije pretstavlja unekoliko blago zaobljene, približno na način koji je crtkasto pretstavljen na sl. 1. Smatramo da je za praktične, pa i za istraživačke potrebe ovakve prirode, dovoljno tačno ako se pretpostavi

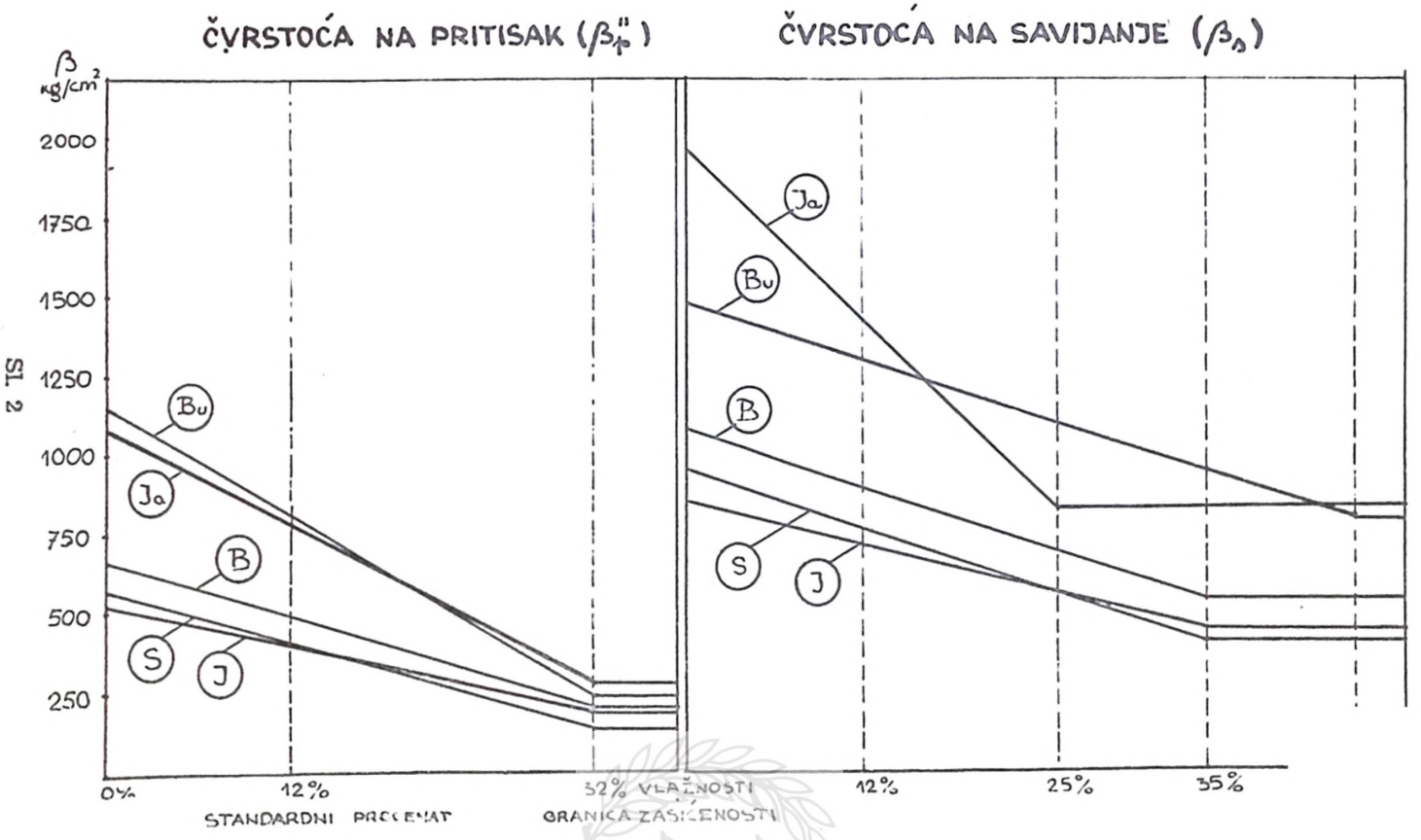


Sl. 1. — Odnos vlažnosti i čvrstoće

da je pri preporučenoj vlažnosti ugleda, dakle na relaciji od 9—15% vlažnosti, dijagram naprezanja materijala približno linearan. Odatle bismo, poznavajući čvrstoću na pritisak (βo) u potpuno prosušenom stanju (pri procentu vlažnosti $\varphi = 0$), i čvrstoću u zasićenom stanju (β zas),za čvrstoću ($\beta\ \varphi$) pri stepenu vlažnosti φ u granicama $9 \leq \varphi \leq 15\%$ dobili obrazac

$$\beta\varphi = \frac{(\beta o - \beta \text{ zas})\ (\varphi \text{ zas} - \varphi)}{\varphi \text{ zas}} + \beta \text{ zas} \qquad (2)$$

ODNOS ČVRSTOĆE I VLAŽNOSTI



Sl. 2

Za standardni stepen vlažnosti 12% a uzimajući granicu zasićenosti vlakana pri φ zas = 32%, obrazac za čvrstoću na pritisak glasio bi

$$\beta_{12} = \frac{5}{8}(\beta o - \beta \text{ zas}) + \beta \text{ zas} \quad (3)$$

Rukovodeći se ovim načelom, mi smo, pretpostavljajući ponašanje materijala prema puno izvučenoj liniji u sl. 1, utvrdili sledeće čvrstoće u svakom pojedinom slučaju:

a) u potpuno prosušenom stanju ($\varphi = 0$), efektivnim merenjem;
b) u zasićenom stanju (φzas), efektivnim merenjem;
c) pri vlažnosti 12% (φ_{12}), primenjujući naš obrazac (3).

Mi smo ovim načinom ujedno omogućili upoređivanje istih osobina u vlažnom i suhom stanju. Čvrstoće svih 5 vrsta drveta na pritisak paralelno vlaknima vide se iz dijagrama (sl. 2), konstruisanog na osnovu konačnog rezultata naših ispitivanja.

Ovaj, u pogledu otpornosti na pritisak dovoljno proučeni postupak, stvara veće teškoće kad je u pitanju *savijanje*. Obrazac koji smo naveli u „metodici", a koji je prvi primenio Bauschinger, a preporučuje ga i Campredon[4]), može se primeniti samo pri vrlo malo udaljenim stepenima vlažnosti, — u našem slučaju on bi totalno zatajio. Zavisnost čvrstoće na savijanje od vlažnosti drveta, u području do granice zasićenosti, doduše, približno je ista kao kod pritiska, sem što se maksimum postiže pri nešto većoj vlažnosti od φ_0. Međutim, granica od koje u zasićenoj oblasti počinje konstantna čvrstoća nije jasno utvrđena.

Na osnovu mnogih podataka rešili smo da primenimo uglavnom one koje daju Küch[5]) i Wilson[6]), ali unekoliko rektificirane prema sopstvenom iskustvu. Na osnovu toga uzeli smo za sve četinare granicu konstantne čvrstoće pri vlažnosti od 35%, za jasenovinu pri 25%, a za bukovinu pri 45%. Čvrstoće na savijanje koje su u vidu lomljenih linija pretstavljene na sl. 2 odgovaraju navedenim postavkama na osnovu rezultata naših ispitivanja.

2) *Ugao dejstva sile pritiska.* Čvrstoća na pritisak koja u maksimalnoj meri, pri inače istim uslovima, dolazi do izražaja pri dejstvu sile paralelno vlaknima $\beta_{\parallel}$, dok joj je minimum pri delovanju sile upravno na vlakna ($\beta \perp$), varira po funkciji visokog stepena, zavisno od ugla što ga napadajuća sila zaklapa sa pravcem vlakana ($\beta \sphericalangle$). Ovo dejstvo, takođe, različito dolazi do izražaja u suvom i u mokrom stanju materijala. Rešili smo zato da, pored paralelnog i upravnog pravca sile, uzmemo u obzir i napadajuće uglove $\sphericalangle$ 30, 45 i 60°, u svim slučajevima u potpuno suvom i u zasićenom stanju. Odabrali smo naročito one uglove koji se u praktičnoj primeni najčešće pojavljuju pri izradi drvenih građevinskih konstrukcija. Mi smo pri ispitivanju zapazili dosta karakterističnih pojedinosti u detalju, koje iznosimo na odgovarajućem mestu u ovoj raspravi.

---

[4]) Campredon: Le bois, matériaux de la construction moderne, Paris 1948.
[5]) Küch: Holz als Roh- und Werkstoff, Berlin 1943.
[6]) Wilson: Strength- Moisture Relations for Wood, Washington 1932.



Sl. 3. — Trupac

ANU
ВіН
АНУ
БиХ

ANU
BiH
АНУ
БиХ

Materijal za ispitivanje

Materijal koji je podvrgnut ispitivanju bio je dostavljen, uglavnom, od šumskooglednog dobra „Igman" Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Sarajevu. Bili su to trupci u vidu odrezaka visine 50—60 cm. Vidi sl. 3.

Prema podacima dobijenim od Uprave pomenutog dobra, u pitanju su vrste drveta sledećih botaničkih i terenskih karakteristika.

1) *Jela,* posečena u odelu 101 g.j. „Igman" na nadmorskoj visini oko 1280 m; obrast 0,8, ekspozicija jugo-zapadna, inklinacija oko 15°, bonitet III.

2) *Smreka,* posečena u odelu 97 g.j. „Igman" na nadmorskoj visini oko 1200 m; obrast 0,7, ekspozicija istočna, inklinacija 10°, bonitet III.

3) *Beli bor,* posečen u odelu 101 g.j. „Igman" na visini oko 1280 m; obrast 0,8, ekspozicija jugo-zapadna, inklinacija oko 15°, bonitet I.

4) *Bukva,* posečena u odelu 104, g.j. „Igman" na nadmorskoj visini oko 1250 m; obrast 0,7, ekspozicija zapadna, inklinacija oko 15°, bonitet III.

Stabla pod 1—4 bila su posečena aprila 1953 g.

5) *Jasen* dostavljen u vidu dužeg trupca neposredno od Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Sarajevu, bez bližih podataka.

U Zavodu za ispitivanje materijala i konstrukcija utvrđeni su merenjem pod lupom sledeći podaci u vezi sa teksturom dostavljenih trupaca:

Jelovina (Abies pectinata). Trupac je imao prosečni čeoni prečnik 60 cm; čeoni prečnik ima 113 godišnjih prstenova. Širina godišnjih prstenova iznosila je u sredini stabla oko 1½ do 2 mm, ona se postepeno proširuje do na oko 6 mm, da bi se na periferiji ponovo suzila na 1½—4 mm. Udeo kasnog drveta u godišnjem prstenu iznosi do 33%.

Smrekovina (Picea excelsa). Prosečni čeoni prečnik 58 cm, 94 godišnja prstena. U sredini stabla godišnji prstenovi široki 2½ do 4½ mm, a docnije prstenovi imaju širinu do 6½ mm, da bi se ka periferiji snizili do 2—3 mm. Udeo kasnog drveta u prstenu iznosi oko 30%.

Borovina (Pinus silvestris). Prosečni čeoni prečnik 45 cm, 85 godišnjih prstenova. Najširi prstenovi u sredini stabla (ako apstrahiramo srce nepravilnog oblika) imali su širinu 4—4½, dok su periferni bili široki svega 0,8—1 mm. Oko 25% iznosi udeo kasnog drveta.

Bukovina (Fagus silvatica). Prosečni čeoni prečnik 60 cm, 183 godišnja prstena. Godovi pri srcu imaju širinu oko 2—2½ mm i sužuju se ka periferiji postepeno do na oko 1½ mm. Udeo kasnog drveta iznosi oko 25%.

Jasenovina. Prosečni prečnik čeonog preseka iznosi 26 cm; presek ima 60 godišnjih prstenova. Najširi godišnji prstenovi, u sredini preseka, imali su širinu 2—2½ mm, a najuži, periferni oko 1½ mm. Udeo kasnog drveta u godišnjem prstenu iznosi oko 45%.

Pripremanje ispitivačkih ugleda

U „metodici" smo izneli naše gledište da između tri preporučene varijante preseka ugleda 2×2 cm, 2½×2½ cm i 5×5 cm, treba priznati preimućstvo poslednjem tipu, tj. preseku 5×5 cm iz razloga koje smo podrobno istakli (manje relativne ispitivačke greške, mogućnost korišćenja ispitivačkih mašina normalnog tipa, olakšano konstatovanje i merenje deformacija i dr.). Ostajući i dalje na ovom gledištu, ipak smo se u ovom slučaju odlučili za presek 2×2 cm, sa jednog, ali ovde vrlo bitnog razloga: u cilju što bržeg postizanja ujednačenog procenta vlažnosti veštačkim sušenjem. Jedini izuzetak čine ugledi za ispitivanje otpornosti na pritisak upravno na vlakna, koji su, u duhu međunarodnih preporuka, izrađeni preseka 5×5 cm. Na ovaj način bilo nam je omogućeno da, u relativno kratkom roku, ostajući ipak na terenu standardnih dimenzija, dođemo do željenih preliminarnih podataka i iskustava.

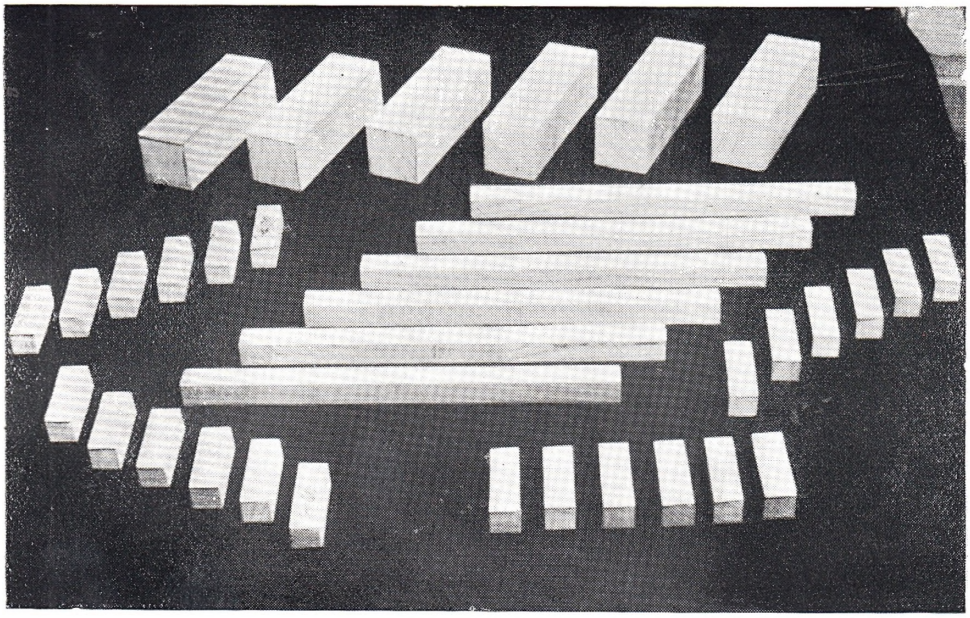
Da bismo mogli izvršiti upoređivanje uticaja preseka ugleda na čvrstoću, sproveli smo prethodno paralelno ispitivanje na pritisak ugleda sva tri tipa.

Ova prethodna ispitivanja, vršena sa ugledima od smrekovine, pokazala su da je prosečna čvrstoća na pritisak paralelno vlaknima gotovo identična za uglede preseka 2×2 cm i 2½×2½ cm, dok je za oko 8% niža kod ugleda 5×5 cm. Rezultati koji su, unekoliko, u interesu kvaliteta drveta kada se primenjuju ugledi 5×5 cm, pretstavljeni su u narednoj tablici:

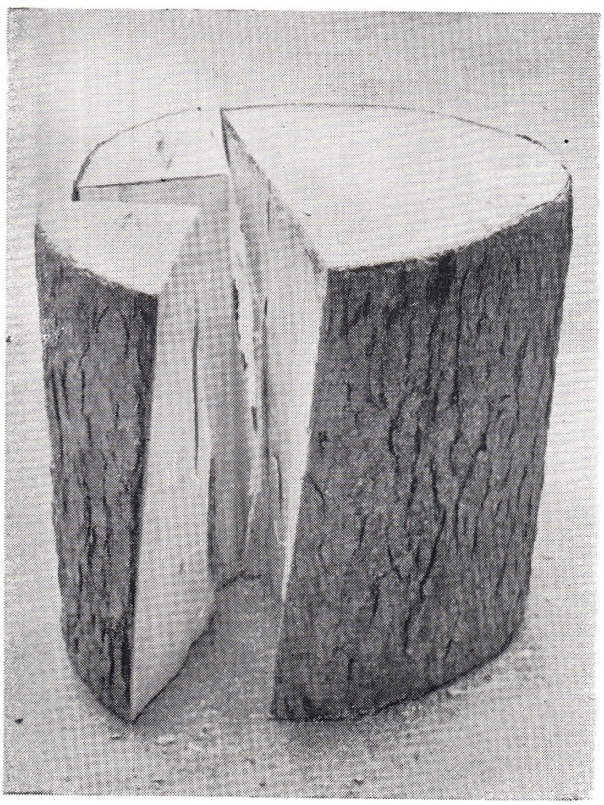
Red. br.	Presek ugleda cm	γ g/cm³	βo kg/cm²	$\frac{\beta o}{\gamma}$	$\approx \frac{\beta \text{ br.} \cdot n}{\beta \text{ br.} \cdot 1}$
1	2×2	0,381	554	1,45	1
2	2½×2½	0,383	558	1,45	1
3	5×5	0,372	510	1,37	0,92

Dužine ugleda za ispitivanje na pritisak uzeli smo veličine 3a, tj. 6 cm, odnosno 15 cm kod ugleda za ispitivanje upravno na vlakna. Ugledi na savijanje imali su dužinu 32, namenjenu za raspon 1 = 28 cm.

Kod svake pojedine vrste ugleda pripremana su po 6 primerka namenjena ispitivanju u apsolutno suvom stanju i po 6 potpuno identična primerka za ispitivanje u vodom zasićenom stanju. Ugledi su uzimani iz trupaca i označavani su sa br. 1—6, shodno sl. 4, tj. br. 1 je ugled najbliži središtu (neposredno iza srca), br. 6 je na krajnjoj periferiji (do kore) dok su ostali ugledi bili ravnomerno raspoređeni između oba krajnja i svojim brojevima dali orijentaciju u odnosu na položaj u čeonom preseku stabla.



Sl. 5. — Polovina serije ugleda jedne vrste drveta



Sl. 6. — Rascepljeni trupac

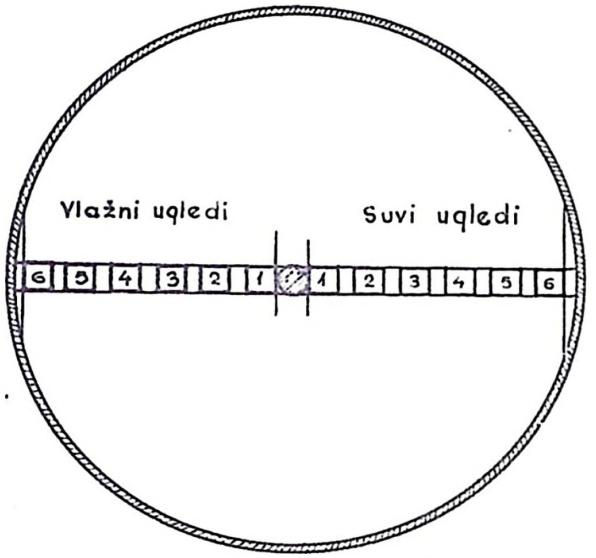
ANU BiH АНУ БиХ

ANU
BiH
АНУ
БиХ

Izradili smo, prema tome, za svaku vrstu drveta sledeće serije ugleda:

a) za pritisak ‖ vlaknima	12 ugleda	2×2× 6	cm,
b) za pritisak pod ∢ 30°	12 „	2×2× 6	„
c) „ „ „ ∢ 45°	12 „	2×2× 6	„
d) „ „ „ ∢ 60°	12 „	2×2× 6	„
e) „ „ ⊥ na vlakna	12 „	5×5×15	„
f) „ savijanje	12 „	2×2×32	„

Svega je, dakle, ispitano po 72 ugleda od svake vrste drveta (polovina u suvom, polovina u zasićenom stanju), odnosno za 5



Sl. 4. — Označavanje ugleda prema položaju u trupcu

vrsta drveta svega 360 ugleda, ne računajući one za prethodne i kontrolne opite i u cilju ponavljanja pri sumnjivim rezultatima, što je stvarno popelo broj ispitivanja na preko 400. Jedna polovina kompletne serije, namenjena ispitivanju u suvom stanju, vidi se na sl. 5.

Samo pripremanje ugleda vršeno je, po gore navedenim načelima rastavljanjem trupaca cepanjem (sl. 6) i odvajanjem pomoću ručne pile dasaka dovoljne širine, da bi se daljim piljenjem po šablonu dobili pojedinačni primerci pod traženim uglom u odnosu na pravac vlakana. Ugledi pojedinih vrsti drveta uzimani su, svi od reda, od istog horizonta; samo izuzetno, kod malog prečnika trupaca, uzimani su neki ugledi, debljine 5 cm, sa raznih visina. Postrane površine blanjane su, dok su čeone samo doterane staklastom hartijom.

Ugledi namenjeni ispitivanju u suvom stanju sušeni su u laboratoriskoj sušnici na temperaturi + 103°C, a po vađenju iz sušnice ostavljeni su u eksikatoru do ispitivanja. Sušenje je vršeno u roku

od 1—2 dana. Brzina sušenja uticala je kod prethodno nedovoljno prosušenog drveta unekoliko negativno i dovela je do izvesnog manjeg deformisanja, naročito izraženog kod ugleda piljenih pod uglom, kod kojih je pravugaoni uzdužni presek unekoliko transformiran u romboedarski. Najmanje se osetilo dejstvo brzog sušenja kod ugleda 5×5 cm. Ova konstatacija stvara novi argumenat za preporučivanje standardnog ugleda ovog preseka, ali ostaje otvoreno pitanje pribora i postupka pri kondicioniranju drveta na način koji će zagarantovati striktno održavanje predvidene preciznosti. Ovo je bio očigledni nedostatak u našem radu koji je svakako, mada u vrlo maloj meri uticao na rezultat.

Ugledi pojedinih serija, namenjeni ispitivanju u vlažnom stanju, bili su u vodi potopljeni prosečno 2 dana. Procenat vlažnosti iznosio je prosečno 36,8%. Primećeno je da u pogledu brzine upijanja vode sve tri vrste četinara znatno prevazilaze obe vrste lišćara. Između četinara, međutim, jelovina svojom brzinom i kapacitetom upijanja znatno prednjači ispred svih ostalih ispitanih vrsta drveta. Nije nam bilo moguće da ovu pojavu vremenski i procentualno izrazimo brojčanim podacima, ali smatramo da zaslužuje pažnju.

Aparature primenjene pri ispitivanju

Ispitivanje na pritisak i savijanje vršeno je u Amsler-ovoj univerzalnoj ispitivačkoj mašini (sl. 7) maksimalnog kapaciteta 30 tona, koja je za gotovo sva ispitivanja sa ugledima preseka 2×2 cm bila postavljena na minimalni kapacitet od 3000 kg, dok su ostala ispitivanja vršena pri kapacitetu od 10 tona.

Ponašanje materijala pri svakom pojedinačnom ispitivanju automatski je, u celom svom toku, ucrtavano u vidu dijagrama na valjku pored mašine (sl. 8) bilo kao funkcija naprezanja (σ) i deformisanja gnječenjem (ϵ) kod pritisnutih ugleda, odnosno kao funkcija naprezanja i strelice savijanja (f) kod ugleda napregnutih na savijanje.

Merenje dužina vršeno je mikrometrima sa tačnosti 1/100 mm.

Težinska merenja vršena su na poluanalitičkoj vazi, sa tačnosti 0,01 gram.

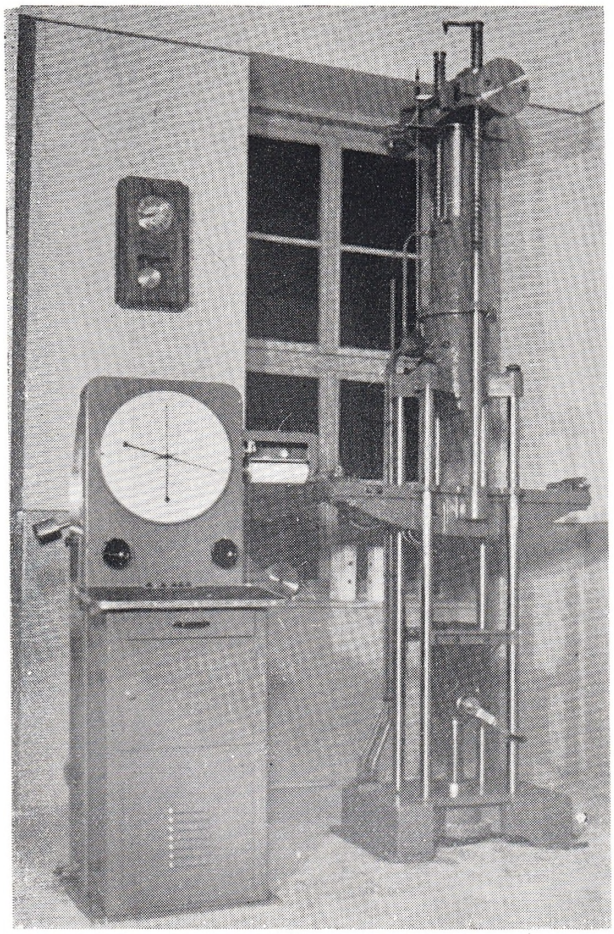
Ispitivanja su obavljena pri sobnoj temperaturi koja se kretala oko 20—23,5°C.

REZULTATI ISPITIVANJA

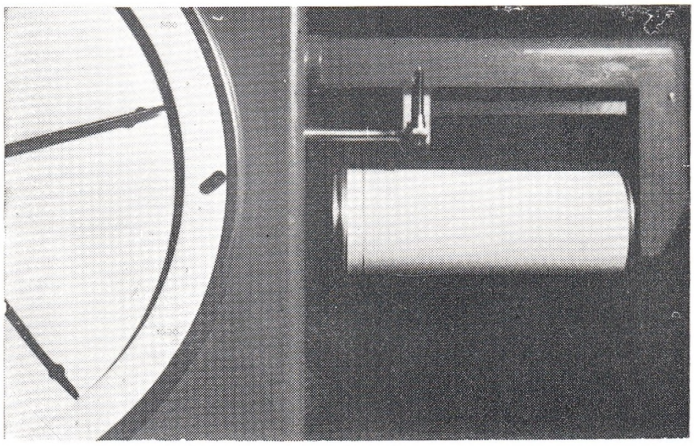
Čvrstoća na pritisak paralelno vlaknima ($\beta_{\parallel}$)

Rezultati ispitivanja čvrstoće na pritisak ($\beta_{\parallel}$) izneti su u tabelarnom pregledu *br. I*), i to pojedinačno i prosečno, da bi se uočilo rasturanje rezultata.

Rasturanje se kreće kod suvih ugleda od 6,53 do 23,30% a prosečno iznosi 12,7%, dok je kod mokrih ugleda u granicama od 3,99 do 25,80% prosečno 15,6%. Rasturanje je, prema tome, znatno manje



Sl. 7. — Amsler-ova ispitivačka mašina od 30 tona



Sl. 8. — Valjak mašine sa automatski ucrtanom linijom rada

ANU BiH АНУ БиХ

Tabelarni pregled I

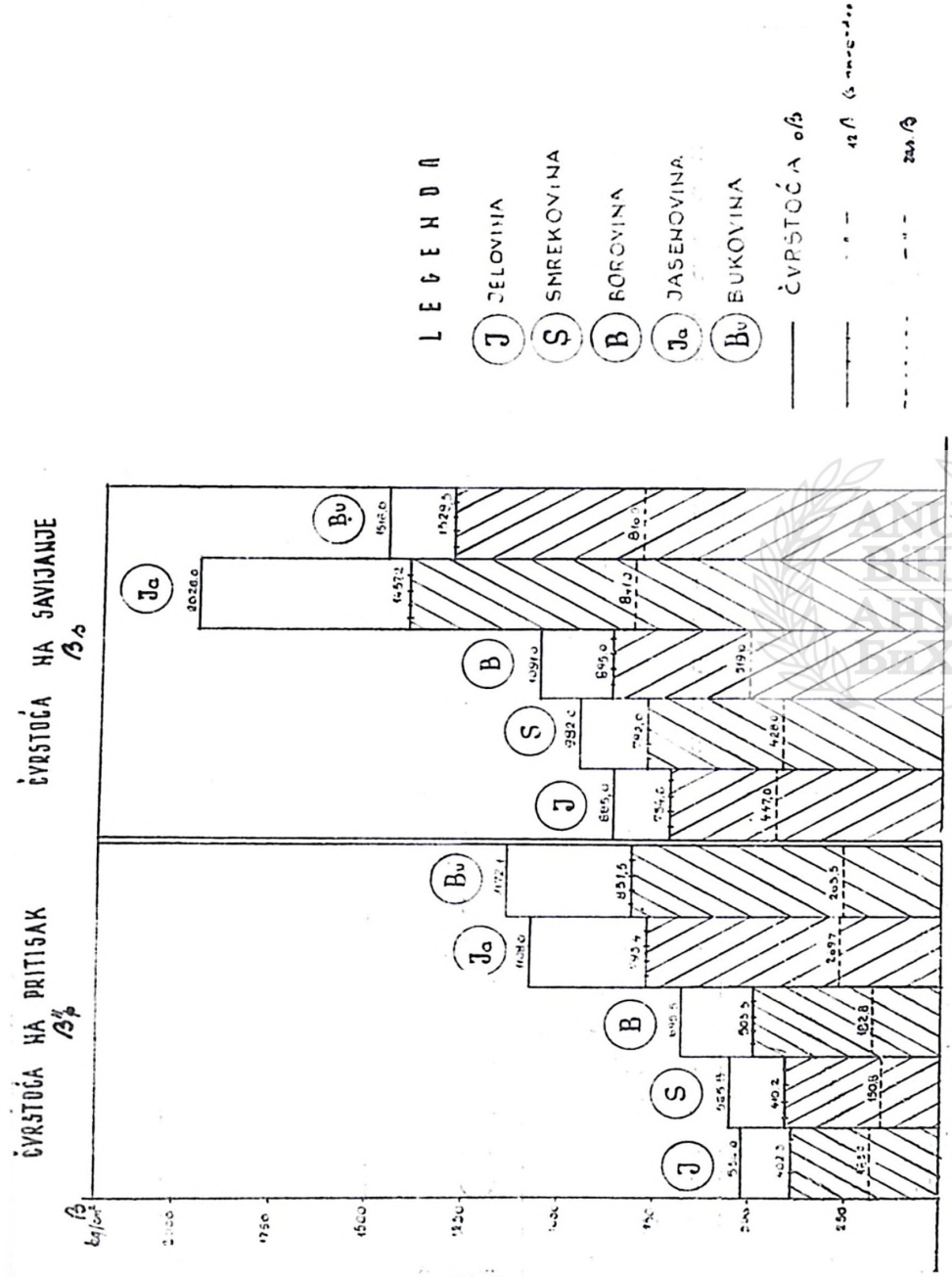
ČVRSTOĆA NA PRITISAK PARALELNO VLAKNIMA (β'')

Redni broj	VRSTA DRVETA	Broj ugleda	Čvrstoća u aps. suhom stanju $_{0}\beta''_{p}$		Čvrstoća u zasićenom stanju $_{zas.}\beta''_{p}$		Rasturanje $\frac{\beta max - \beta min}{\beta pros} \times 100\ ^{0}/_{0}$		Napomena
			pojed. kg cm²	proseč. kg cm²	pojed. kg/cm²	proseč. kg/cm²	suvih ugleda $^{0}/_{0}$	vlažnih ugleda $^{0}/_{0}$	
1		1	506		179				
2		2	555		183				
3		3	556		202				
4		4	—		172				ugled oštećen
5		5	504		188				
6	JELOVINA	6	548	534,0	172	183,0	9,74	16,35	
7		1	—		153				ugled oštećen
8		2	564		152				
9		3	598		151				
10		4	536		152				
11		5	569		147				
12	SMREKOVINA	6	562	565,8	150	150,8	11,95	3,99	
13		1	628		165				
14		2	667		173				
15		3	726		175				
16		4	700		182				
17		5	790		190				
18	BOROVINA	6	662	695,5	212	182,8	23,30	25,80	
19		1	1 075		278				
20		2	1 122		285				
21		3	1 060		246				
22		4	1 132		261				
23		5	1 160		261				
24	JASENOVINA	6	1 102	1 108,0	287	269,7	6,53	15.30	
25		1	1 151		285				
26		2	1 118		270				
27		3	1 250		274				
28		4	1 140		259				
29		5	1 225		242				
30	BUKOVINA	6	1 150	1 172,1	251	263,5	11,94	16,35	

ANU BiH АНУ БиХ

od onog koga mnogi priznati autori (napr. Campredon) navode kao normalno.

Pored neposredno konstatovanih prosečnih čvrstoća u potpuno suvom stanju (β_0) i u vodom zasićenom stanju (β_{max}), unete su u tabelarni pregled *br. II)* i standardne čvrstoće pri vlažnosti 12% (β_{12}).



Sl. 9

Iz tabele II, kao i dijagrama na *sl. 9*, vidi se da se odnos standarnde čvrstoće prema čvrstoći u vlažnom stanju kreće od 2,20 (kod jelovine), od oko 2,75 (kod smrekovine i borovine), dok je kod lišćara još znatno veći, tj. do 3,16 (kod bukovine). Izuzimajući,

Tab. pregled II

Redni broj	VRSTA DRVETA	Prosečna čvrstoća na pritisak // vlaknima			$\frac{12\beta p}{\beta zas.}$	$\frac{{}_0\beta p}{\beta zas.}$	
		${}_0\beta p$ kg/cm²	${}_{12}\beta p$ kg/cm²	zas βp kg/cm²			
1	JELOVINA	534,0	402,3	183,0	2,20	2,92	
2	SMREKOVINA	565,8	410,2	150,8	2,73	3,75	
3	BOROVINA	695,5	503,3	182,8	2,75	3,80	
4	JASENOVINA	1 108,0	793,4	269,7	2,94	4,11	
5	BUKOVINA	1 172,1	831,5	263,5	3,16	4,46	

dakle, jelovinu, približno se može uzeti da je *standardna čvrstoća* (β_{12}) prosušenog drveta oko 3 puta veća od one u vlažnom stanju. Ali, odnos maksimalno moguće i minimalne čvrstoće na pritisak, istog drveta, zavisno od procenta vlažnosti, stvarno se kreće od oko 3 do 4½. Načelno, izlazi da su lišćari unekoliko osetljiviji na vlažnost od četinara, izmedu kojih je relativno najmanje osetljiva jelovina.

Utvrđene standardne čvrstoće u skladu su, ili ih čak i znatno prevazilaze, sa prosečnim ciframa iznetim od raznih merodavnih inostranih autora. Mi ćemo o tom detaljnije govoriti na kraju ove rasprave.

Linija deformisanja drveta pod naponom, u svakoj fazi njegova naprezanja do sloma, ili tzv. „linija rada", snimljena u toku ispitivanja za svaki pojedini ugled, pokazuje izvesna manja otstupanja zavisna od opšte karakteristike drveta i od toga da li je u pitanju suvi ili vlažni materijal. Ali je neosporno da se pri ovom naprezanju *svako drvo ma koga stepena vlažnosti, ponaša dosledno po Hooke-ovom zakonu, u daleko najvećem toku njegova naprezanja do sloma,* da je prema tome linija rada na najvećem svom delu prava linija, shodno funkciji.

(4) $\sigma = E\epsilon$

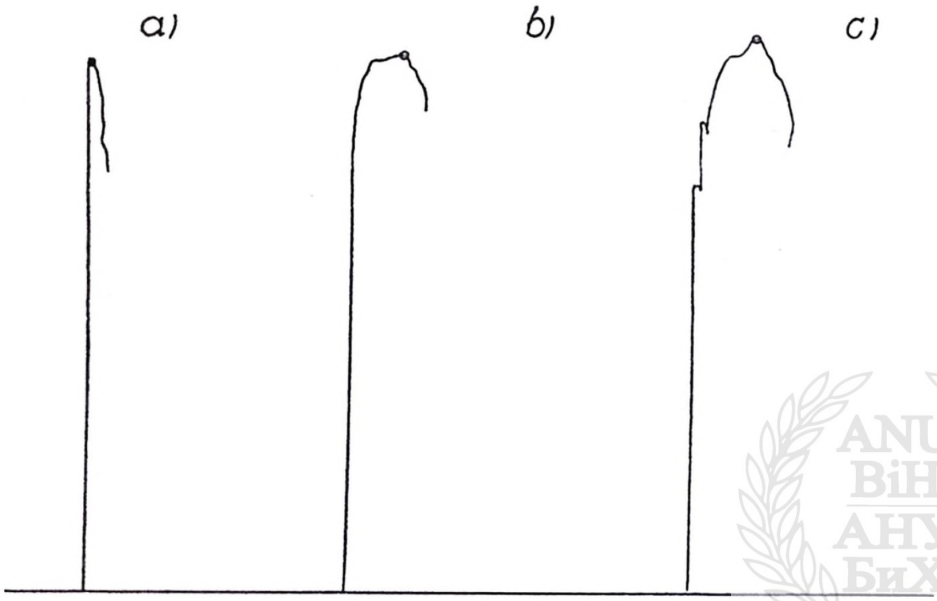
σ..... napon,
E..... modul elastičnosti
ϵ..... relativno deformisanje.

Na sl. 10 pretstavljena su 3 karakteristična slučaja ponašanja *suvih* ugleda.

1) Linija rada proteže se u vidu prave linije sve do samog sloma, ili u neposrednu blizinu granice čvrstoće na pritisak. Granica proporcionalnosti gotovo se poklapa sa granicom čvrstoće, ili, se, pak,

oblast proporcionalnosti prostire najmanje do 90% ukupnog naprezanja do sloma. Slom nastaje naglo („krto" lomljenje), posle minimalnog, pravolinijskog deformisanja koje je određeno konstantnim

B''_p suvi uzledi



Sl. 10. — Tri karakteristična slučaja linije rada pri naprezanju na pritisak

modulom elastičnosti (E). Važenje Hooke-ovog zakona je, dakle, gotovo apsolutno. Ovo ponašanje karakteristično je za tvrdo, suvo drvo, a naročito za bukovinu (Sl. 10 a).

2) Iza granice proporcionalnosti prava linija se kontinualno, vrlo blago, zaobljuje. Za ovu fazu je karakterističan eksponencijalni zakon ponašanja

$$\sigma = E \cdot \epsilon^n \qquad n > 1 \tag{5}$$

Eksponent „n" razlikuje se tek neznatno od 1. Modul elastičnosti nije više konstantan i njegova vrednost opada sa povećanjem poluprečnika zakrivljenosti linije rada, ali se praktično može operisati sa istim E kao ranije.

Ova, kontinualno zaobljena linija proteže se bilo neposredno do sloma, bilo do granice koju ćemo zvati „granicom puzanja" (pandan „granici tečenja" kod zatezanja metala), gde je materijal, već u znatno plastičnom stanju podložan nepravilnom deformisanju do razaranja. Ovo je ponašanje, u najvećoj meri, karakteristično za

suve četinare, kod kojih se konstatovano „proporcionalno" ponašanje prostire:

kod	jelovine	prosečno	oko 74,5%
„	smrekovine	„	„ 80,0%
„	borovine	„	„ 81,0%

Ako na ovo nadovežemo linearno ponašanje lišćara koje iznosi

kod	jasenovine	prosečno	oko 91%
„	bukovine	„	„ 92%

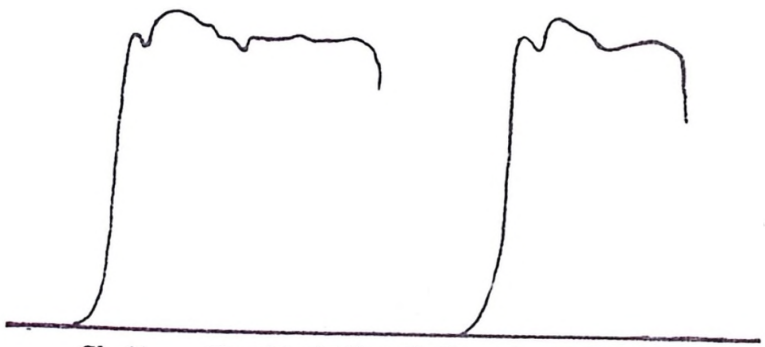
uočljivo je povišenje granice proporcionalnosti unekoliko sa porastom čvrstoće, ali svakako sa porastom tvrdoće materijala.

Slom, za razliku od onog u ranijem slučaju, ne nastaje iznenada pošto mu prethodi faza plastičnog deformisanja. *(Sl. 10 b).*

3) Ponašanje, uglavnom, identično onom pod 2), ali se posle kontinualne zaobljenosti u liniji rada javljaju stepenasti skokovi koji odgovaraju naglom lomljenju svežnjeva vlakana; iza ovog nadovezuje se oblast izrazito plastičnog deformisanja. Ovo ponašanje uočeno je, naročito, kod suve jelovine (Sl. 10 c).

U pogledu *vlažnih* (zasićenih) ugleda treba napomenuti da, uglavnom, postoji znatna analogija sa suvim materijalom, razume se u nižim granicama, uslovljenim manjom čvrstoćom vlažnog drveta. Dok i ovde, kod lišćara, slom nastaje izrazito i naglo, kod drveta četinara, naročito kod jelovine i smrekovine, faza plastičnog deformisanja pre sloma se znatno izdužuje. Ovde je, naročito kod mekog drveta, uočeno izvesno konkavno zaobljenje linije rada u samom njenom početku *(Sl. 11).* Ovo odgovara deformisanju omekšalih po-

B_p'' vlažni ugledi



Sl. 11. — Karakteristične linije rada vlažnog ugleda

vršinskih čeonih vlakana i nema uticaja na ocenu opšteg ponašanja drveta.

Slom ugleda nastao je iz jednog od sledećih uzroka:

a) usled uzajamnog smaknuća drvene mase, tj. skliznuća slojeva u pravcu tangencijalnom na godišnje prstenove, po kosoj ravni. *(Sl. 12 i detalj na sl. 13).* Ovo smaknuće javlja se u radijalnom preseku po liniji upravnoj na pravac vlakana, a u tangencijalnom pod uglom koji u idealnom slučaju iznosi tačno 45°.

b) Usled uzdužnog odvajanja pojedinih debljih ili tanjih slojeva, — najčešće kombinovano sa pojavom pod a). *(Sl. 14).*

c) Kao posledica jakog deformisanja — krivljenja u vidu C ili S — u toku ispitivanja. U ovom slučaju, posle zatajivanja ugleda, tj. po dostignuću maksimalnog opterećenja u ispitivačkoj mašini, i njegovog rasterećivanja, ugled se automatski ispravlja i vrlo često ne pokazuje baš nikakve, ili tek jedva primetne defekte. Ovaj način zatajivanja ugleda karakterističan je za vodom zasićene četinare i lišćare, a u najvećoj meri za borovinu i bukovinu. *(Sl. 15).*

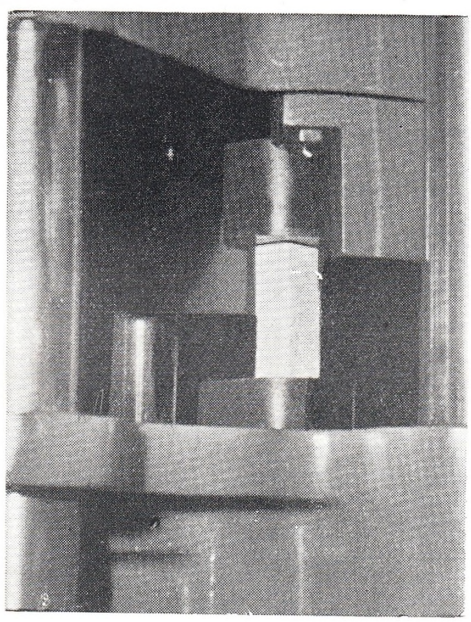
Uzroci sloma pod a) i b) karakteristični su za suve uglede, ali ne dolaze podjednako jasno do izražaja kod svake vrste drveta. Usled uticaja trenja između ploča ispitivačke mašine i ugleda, slom se kod krtih tela, uopšte, dešava nekako u sredini ugleda. Ovo je, uglavnom, i konstatovano kod suve bukovine i jasenovine ispitane na većim ugledima od 2×2 cm. Međutim, kod suve smrekovine i jelovine, kod kojih je *trenje znatno manje,* a isto tako i kod vlažnih ugleda, skliznuća se često javljaju pri samom dnu ili vrhu, do samih čeličnih ploča mašine. *(Sl. 16).* Ublažavanjem ovog trenja usled vlage može se, unekoliko, objasniti i različno vladanje pri naprezanju vlažnih ugleda, uopšte.

Mi smo neke uglede kod kojih je slom nastao na način pod c), tj. bez očiglednih defekata, posle prirodnog sušenja ponovo podvrgli ispitivanju. Pritom smo mogli da konstatujemo različno vladanje različnih vrsta drveta. Borovina, a naročito bukovina pokazali su, pritom, jasne *znakove oporavljanja,* što ćemo ovde izneti.

Ugled bukovine br. 2, koji je kao vlažan zatajio pod $P_{max} = 1125$ kg, izdržao je sada 1390 kg.

Ugled	bukovine	br.	4,	sa	ranijim	P_{max}	= 1088 kg	izdržao je	1430 kg
„	„	„	6	„	„	P_{max}	= 1220 kg	„ „	1375 kg
„	borovine	„	4	„	„	P_{max}	= 762 kg	„ „	970 kg
„	„	„	5	„	„	P_{max}	= 805 kg	„ „	970 kg
„	„	„	6	„	„	P_{max}	= 907 kg	„ „	1203 kg

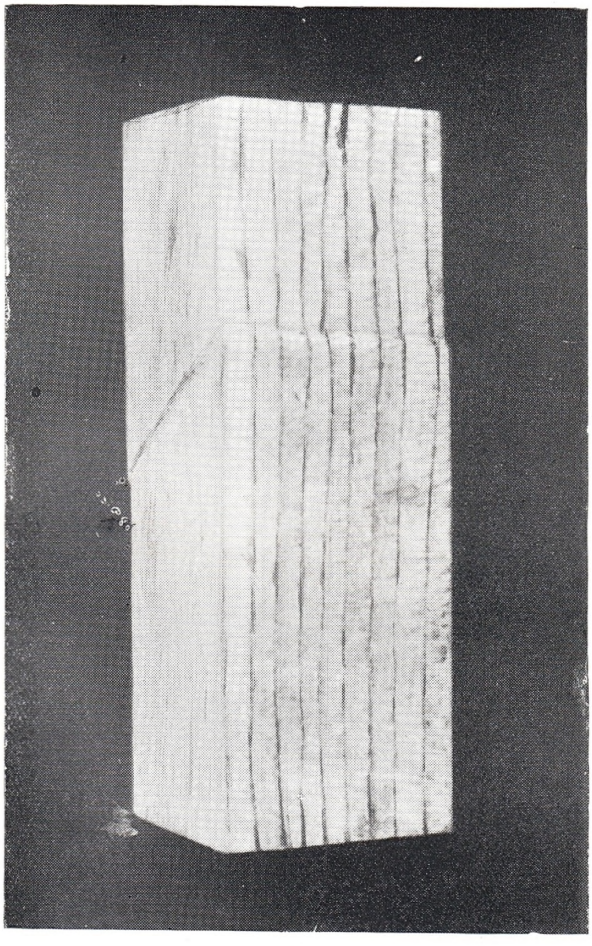
Sledi, da se vlažno drvo koje je, u stvari, već bilo slomljeno, posle prirodnog sušenja ne samo oporavilo već je pokazalo, prosečno, za oko 20% veću čvrstoću nego ranije u vlažnom stanju. U najvećoj



Sl. 12. — Ugled bukovine pri slomu u mašini

ANU ВіН АНУ БиХ

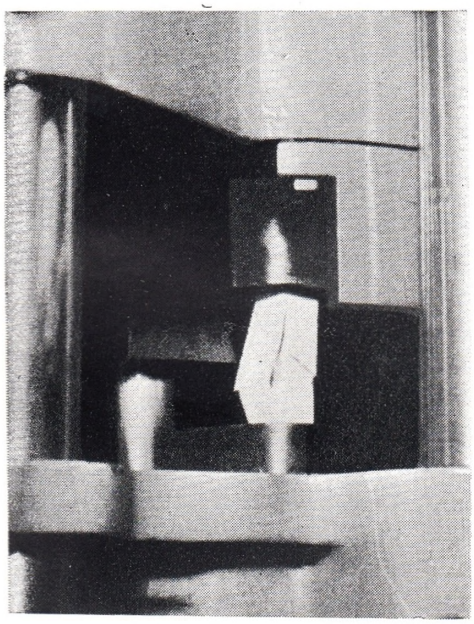
ANU
ВіН
АНУ
БиХ



Sl. 13. — Detalj slomljenog (smaknutog) ugleda

ANU BiH АНУ БиХ

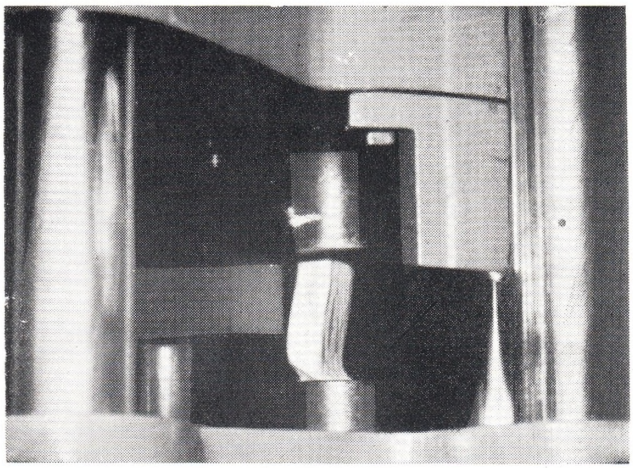
ANU
BiH
АНУ
БиХ



Sl. 14. — Slom ugleda usled uzdužnog razdvajanja

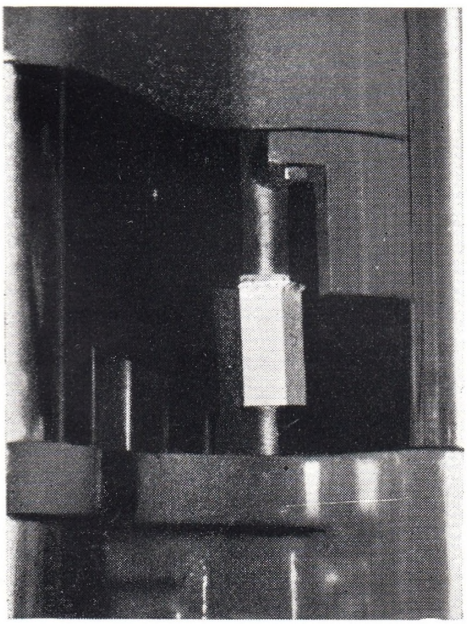
ANU BiH АНУ БиХ

ANU
BiH
АНУ
БиХ



Sl. 15. — Deformisanje vlažnih ugleda pri ispitivanju

ANU BiH АНУ БиХ



Sl. 16. — Deformisanje pri dnu ili vrhu ugleda

ANU
BiH
АНУ
БиХ

meri, međutim, karakteristična je za ponašanje ovog materijala činjenica da se ono, pri ponovnom naprezanju do sloma, skoro do samog sloma, vladalo, uglavnom, po Hooke-ovom zakonu.

Nasuprot tome, ugledi jelovine, smrekovine i jasenovine, ispitivani oba puta u analognim uslovima, pokazali su sada znatnije opadanje ranije postignute čvrstoće i ponašanje ne više elastičnog, već očigledno plastičnog materijala, koji je izvesnu otpornost na pritisak postigao zahvaljujući njegovom zbijanju (presovanju) u ispitivačkoj mašini.

Ovo protivrečno ponašanje raznih drvenih materijala u istim uslovima može se objasniti jedino strukturnim promenama različnog stepena. Svakako smatramo da ova pojava zaslužuje potrebu daljeg istraživanja.

Naše istraživanje bilo je po svom programu zasnovano, između ostalog, i na potrebi utvrđivanja zavisnosti *otpornosti drvenog materijala i njegovog položaja u poprečnom preseku stabla.* U tom cilju mi smo, baš, izvršili navedeno numerisanje ugleda. Međutim, ispitujući kako završne rezultate opita tako i dijagrame ponašanja materijala u toku celokupnog naprezanja, *nismo mogli uočiti neku zakonitost* u navedenom smislu, ni kod jedne vrste drveta, mada neki autori smatraju da ovakva zakonitost postoji.

Čvrstoća na pritisak pri dejstvu sile pod uglom

U tabelarnom pregledu br. III dati su podaci za slučaj kad napadajuća sila na pritisak dejstvuje koso, tj. pod uglom od 30°, odnosno 45°, odnosno 60°, sa pravcem vlakana drveta. Stvarno je pri ispitivanju postupljeno tako da je pritiskujuća sila dejstvovala vertikalno, dok su ugledi pripremljeni sa odgovarajućim nagibima vlakana ka osovini. Slučaj kad je ugao iznosio 90° obradićemo odvojeno.

Dijagrami na *sl. 17 pretstavljaju* krive linije u kojima je za svaku vrstu drveta izražen tok čvrstoće na pritisak pod uglovima od 0 do 90°. Ove linije konstruisane su na osnovu rezultata naših ispitivanja, za 3 slučaja vlažnosti, tj. u apsolutno suvom stanju, pri vlažnosti 12% i vlažnosti preko granice zasićenosti vlakana. Donje linije pokazuju funkcije čvrstoće u odnosu na linearno izražene uglove, dok su u gornjoj skici uglovi naneti polarno. Izvršene su tek neznatne rektifikacije toka linija, koje su daleko manje od minimalnih, tolerisanih rasturanja rezultata.

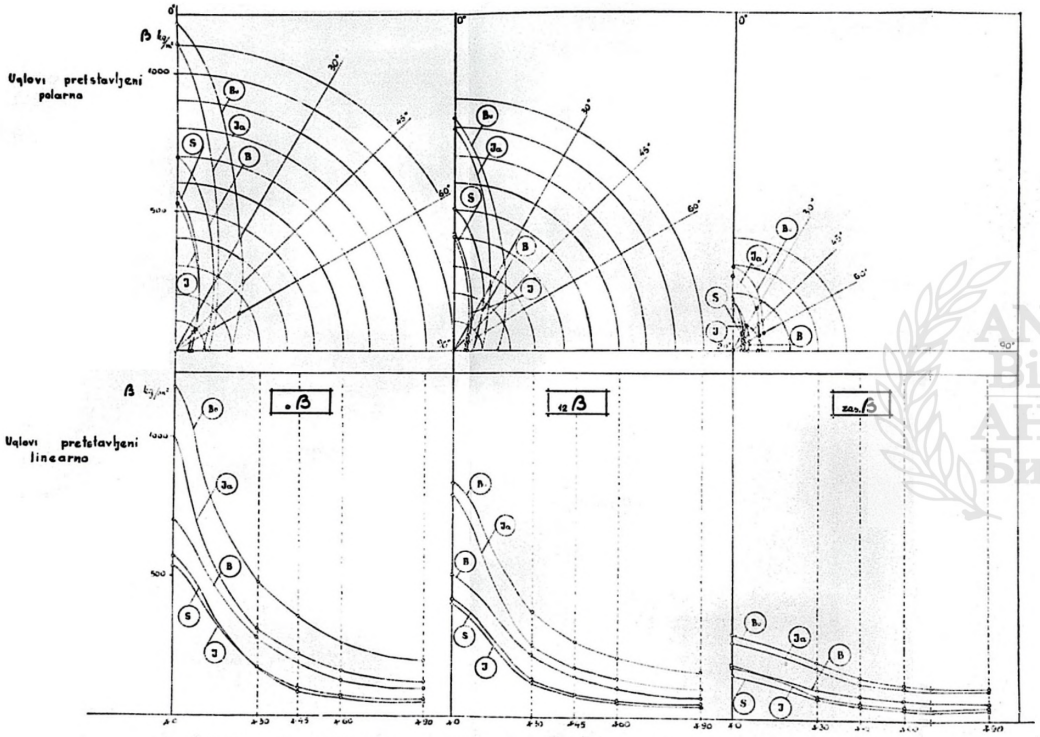
U tabeli br. IV dati su odnosi između čvrstoće na pritisak paralelno vlaknima ($\sphericalangle$ 0) i čvrstoće pod navedenim napadajućim uglovima. Kako iz dijagrama, tako iz tabelarnog pregleda uočljivi su sledeći odnosi između čvrstoće paralelno vlaknima i one pod uglom sa pravcem vlakana:

1) Čvrstoća opada kontinualno sa povećanjem ugla, ali veličina opadanja je daleko znatnija na relaciji do $\sphericalangle$ 30° nego docnije.

Tab. pregled III

Redni broj	Vrsta Drveta	Vlažnost	Čvrstoća na pritisak(kg cm²)					Napomena
			$\beta_{\parallel}''$	$\beta\sphericalangle 30$	$\beta\sphericalangle 45$	$\beta\sphericalangle 60$	$\beta\perp$	
1	JELOVINA	$\varphi = 0$	534,0	176,3	95,3	64,0	∼64,0	podaci pod upitnikom su sumnjivi
2		$\varphi = 12\%$	402,3	136,6	79,9	56,5	∼56,5	
3		$\varphi \sim 30\%$	183,0	70,6	54,1	45,0	∼45,0	
4	SMREKOVINA	$\varphi = 0$	565,8	178,6	86,1	63,0	∼63.0	
5		$\varphi = 12\%$	410,2	137,3	71,0	54,0	∼54,0	
6		$\varphi \sim 30\%$	150,8	68,6	46,2	38,0	∼38,0	
7	BOROVINA	$\varphi = 0$	695,5	288,1	189,8	126,0	145,0 ?	
8		$\varphi = 12\%$	503,3	271,4	148,2	104,8	113,0 ?	
9		$\varphi \sim 30\%$	182,8	99,5	79,0	69,5	60,0	
10	JASENOVINA	$\varphi = 0$	1 108,0	305,0	216,0	147,0	221,0 ?	
11		$\varphi = 12\%$	793,4	256,3	184,1	135,4	176,0 ?	
12		$\varphi \sim 30\%$	269,7	175,1	131,0	116,0	101,0	
13	BUKOVINA	$\varphi = 0$	1 172,1	475,0	357,0	267,0	196,0	
14		$\varphi = 12\%$	831,5	370,8	275,6	213,4	164,0	
15		$\varphi \sim 30\%$	263,5	197,1	140,0	124,0	109,0	

Čvrstoća na pritisak pri dejstvu sile pod uglom



ČVRSTOĆA NA PRITISAK PRI DEJSTVU SILE POD UGLOVIMA 0° 30° 45° 60° I 90°
ZA STEPENE VLAŽNOSTI 0, 12 % I ~30 %

Sl. 17

ANU
BiH
АНУ
БиХ

U tom pogledu instruktivna je donja tablica.

	Ugao napadajuće sile	Čvrstoća β_{12} u % (zaokruženo)				
		Jelovina	Smrekovina	Borovina	Jasenovina	Bukovina
1	$\sphericalangle$ 0°	100	100	100	100	100
2	$\sphericalangle$ 30°	34,0	30,0	43,0	32,4	45,0
3	$\sphericalangle$ 45°	17,0	17,3	29,5	25,5	31,0
4	$\sphericalangle$ 60°	14,6	13,2	20,4	18,8	24,0
5	$\sphericalangle$ 90°	12,0	11,5			18,5

Približno se prema tome može uzeti da se pri dejstvu sile pod uglom od 30° otpornost drveta na pritisak smanjuje kod jelovine, smrekovine i jasenovine na približno 1/3, a kod borovine i bukovine na približno 4/9. Zanimljiva je podudarnost ponašanja borovine s bukovinom, a unekoliko i jasenovine sa jelovinom i smrekovinom, što je primećeno i u nekim drugim slučajevima.

2) Sa povećanjem vlažnosti drveta sve više se ublažava razlika u veličini čvrstoće paralelno vlaknima i pod uglom. Dok npr. kod smrekovine odnos $\beta_{\parallel}/\beta_{\sphericalangle}$ 60 iznosi pri potpuno suvom drvetu 9, taj odnos pri % vlažnosti 12 pada na oko 7,5 a u zasićenm stanju na oko 4.

3) Odnos čvrstoće $\beta_{\parallel}/\beta_{\sphericalangle}$ smanjuje se unekoliko, sa porastom $\beta_{\parallel}$; dok npr. pri $\sphericalangle$ 30 taj odnos za jelovinu i smrekovinu iznosi oko 3, on za borovinu pada na oko 2,3, a za bukovinu na 2,24. Bitan izuzetak u tom pogledu čini jedino ponašanje jasenovine, za koju važi znatno viši odnos, približno kao i za smrekovinu.

Deformisanje prilikom naprezanja treba, opet, rasmotriti kako u vezi sa uglom napadanja tako i u vezi sa procentom vlažnosti.

$\sphericalangle$ *30°*. Ponašanje suvih ogleda gotovo je identično sa onim pri naprezanju paralelno vlaknima. Hooke-ov zakon, dakle, i ovde važi u punom obimu.

Nasuprot tome, dijagrami vlagom zasićenih ugleda posle početnog pravoliniskog toka, pokazuju znatno nepravilno izduženje, kao vidni znak izrazitog plastičnog deformisanja, najjače izraženog kod borovine. Ipak i ovde praktički dolazi u obzir primena Hooke-ovog zakona, prosečno do oko ⅔ naprezanja pri slomu.

$\sphericalangle$ *45°*. Ponašanje *suvih ugleda* najbolje ćemo okarakterisati prema vrsti drveta:

Jasenovina. Neznatno pravolinijsko deformisanje sve do sloma.

Bukovina. Nešto jače linearno, a zatim blago eksponencijalno deformisanje do sloma.

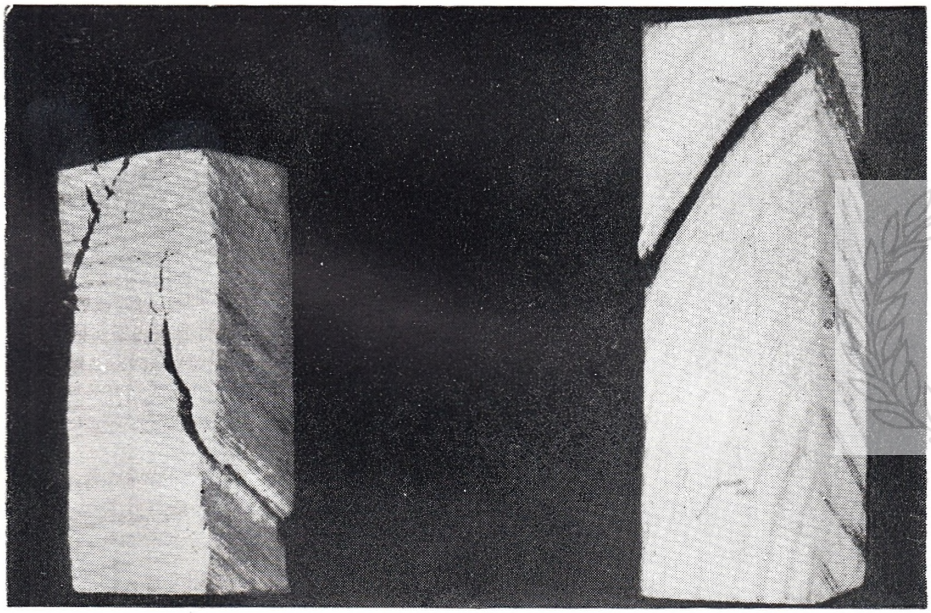
Smrekovina i *jelovina.* Pravolinijsko ponašanje dolazi do izražaja u manjoj meri, ali još daje karakter ponašanju materijala u ovom slučaju. U fazi sloma jače nepravilno deformisanje.

Tab. pregled. IV

Redni broj	VRSTA DRVETA	Vlažnosti	σ''_p / $\beta \sphericalangle 30$	β''_p / $\beta \sphericalangle 45$	β''_p / $\beta \sphericalangle 60$	β''_p / $\beta \sphericalangle 90$	NAPOMENA
1	JELOVINA	$\varphi = 0$	3,03	5,61	8,34	~8,5	Čvrstoće $\beta \sphericalangle 90$ ($\beta \perp$) jesu približno zaokružene
2		$\varphi = 12\%$	2,95	5,04	7,12	7,25	
3		$\varphi \sim 30\%$	2,59	3,39	4,07	~4,0	
4	SMREKOVINA	$\varphi = 0$	3,17	6,57	9,00	~9,0	
5		$\varphi = 12\%$	2,99	5,79	7,60	~7,5	
6		$\varphi \sim 30\%$	2,20	3,27	3,97	~4,0	
7	BOROVINA	$\varphi = 0$	2,41	3,67	5,51	?	
8		$\varphi = 12\%$	2,32	3,40	4,80	~5,0	
9		$\varphi \sim 30\%$	1,84	2,32	2,63	~3,0	
10	JASENOVINA	$\varphi = 0$	3,63	5,13	7,04	?	
11		$\varphi = 12\%$	3,09	4,31	5,86	~6,0	
12		$\varphi \sim 30\%$	1,54	2,06	2,32	~2,75	
13	BUKOVINA	$\varphi = 0$	2,47	3,28	4,39	~6,0	
14		$\varphi = 12\%$	2,24	3,01	3,89	~4,5	
15		$\varphi \sim 30\%$	1,34	1,88	2,12	~2,5	

Odnos čvrstoće paralelno vlaknima i pod uglom

ANU BiH АНУ БиХ



Sl. 18. — Slomljeni ugled jasenovine pri naprezanju pod uglom 60°

ANU BiH АНУ БиХ

Borovina. U glavnom vrlo znatno i vrlo izrazito deformisanje, od samog početka naprezanja.

U vlažnom stanju ponašanje materijala karakteriše izrazito, veliko deformisanje svih vrsta drveta, bez razlike. Po veličini deformisanja pre sloma, na prvom mestu, opet, borovina. Ponašanje materijala, uglavnom, je izrazito plastično.

$\sphericalangle$ *60°. U suvom stanju* kod jasenovine a unekoliko i kod bukovine, početna faza deformisanja ukazuje na elastično vladanje. Po dostignuću granice gnječenja, jasenovina se presovanjem konsoliduje i daje znatan otpor. Drvo četinara, međutim, od početka se ponaša u suprotnosti sa Hooke-ovim zakonom. Ovde je najveće deformisanje. pre sloma konstatovano kod borovine.

U vlažnom stanju, posle unekoliko uočljivog elastičnog otpora — nešto jače naglašenog kod jasenovine i bukovine, — dolazi faza izrazitog, jakog plastičnog deformisanja, što u ispitivačkoj mašini, usled dejstva prese, dovodi i do ponovnog konsolidovanja materijala u statičkom pogledu (presovano drvo) i davanja jakog otpora uz paralelno jako gnječenje.

Slom ugleda na granici čvrstoće materijala dešavao se, uglavnom, po jednakim načelima, ali unekoliko u zavisnosti od ugla napadajuće sile ka pravcu vlakana, a naročito od stepena vlažnosti.

$\sphericalangle$ *30°.* Kod *suvog* drveta nastao je slom, redovno, tačno po godišnjem prstenu pod uglom 30°, bilo da je ovaj bio prav ili zaobljen na odnosnom mestu. U momentu sloma nastaje razletanje ugleda na 2 ili više parčadi, time što se pojavljuju i sekundarna odlamanja, opet po godišnjem prstenu.

Vlažni lišćari pokazali su pri slomu gotovo isto ponašanje kao suvi,, ali je ono kod bukovine bilo nešto ublaženo. Nasuprot tome, *vlažni četinari* pokazali su daleko umerenije ponašanje. Naprsnuo je samo manji broj ugleda jelovine i borovine, dok su ostali, kao i svi ugledi smrekovine ostali, naoko, neoštećeni i nikako ili neznatno deformisani, dakle, slično kao što se to javilo pri slomu ugleda napregnutih paralelno vlaknima.

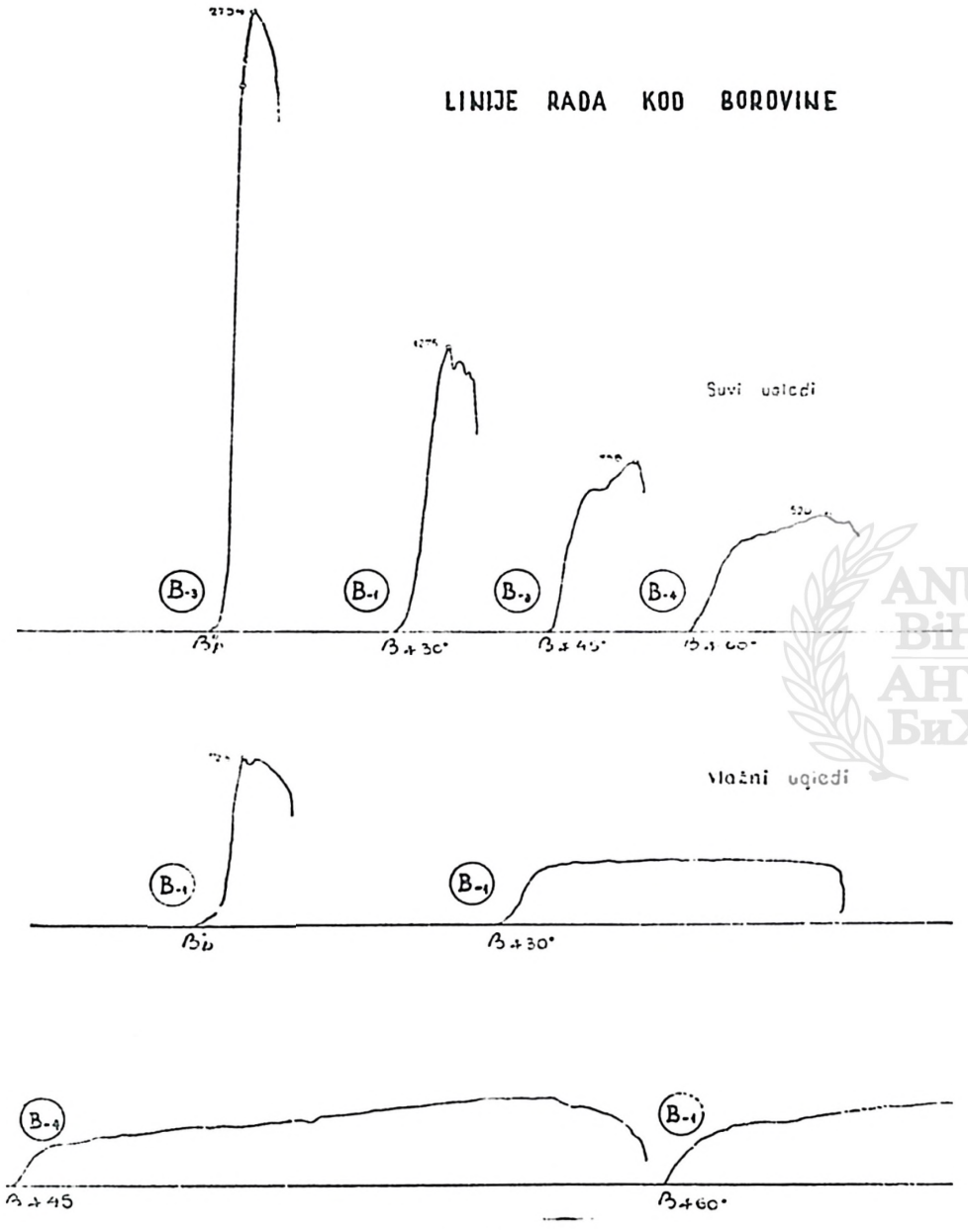
$\sphericalangle$ *45°.* Kod svih ugleda, bez razlike, nastupio je slom razdvajanjem drveta pod $\sphericalangle$ 45°, tačno po godišnjem prstenu.

Kod *suvog* drveta, sem kod jelovine, nastupilo je naglo, gotovo eksplozivno razletanje na 2, obično više parčadi. Kod *vlažnih* ugleda javlja se, izvesna postepenost u lomljenju, koja se, naročito kod jelovine, ograničava samo na naprslost. Ponašanje jelovine je, uopšte, umerenije.

$\sphericalangle$ *60°.* Pojave pri slomu su gotovo iste kao pri $\sphericalangle$ 45°, ali bez naročite razlike kod vlažnog i mokrog drveta, sem što kod suvih nastupaju naglo, a kod mokrih postepeno, u toku plastičnog deformisanja. Kod suve jasenovine, koja se u fazi sloma u mašini presuje, nastaje zatajivanje postepeno, u toku ovog zbijanja materijala.

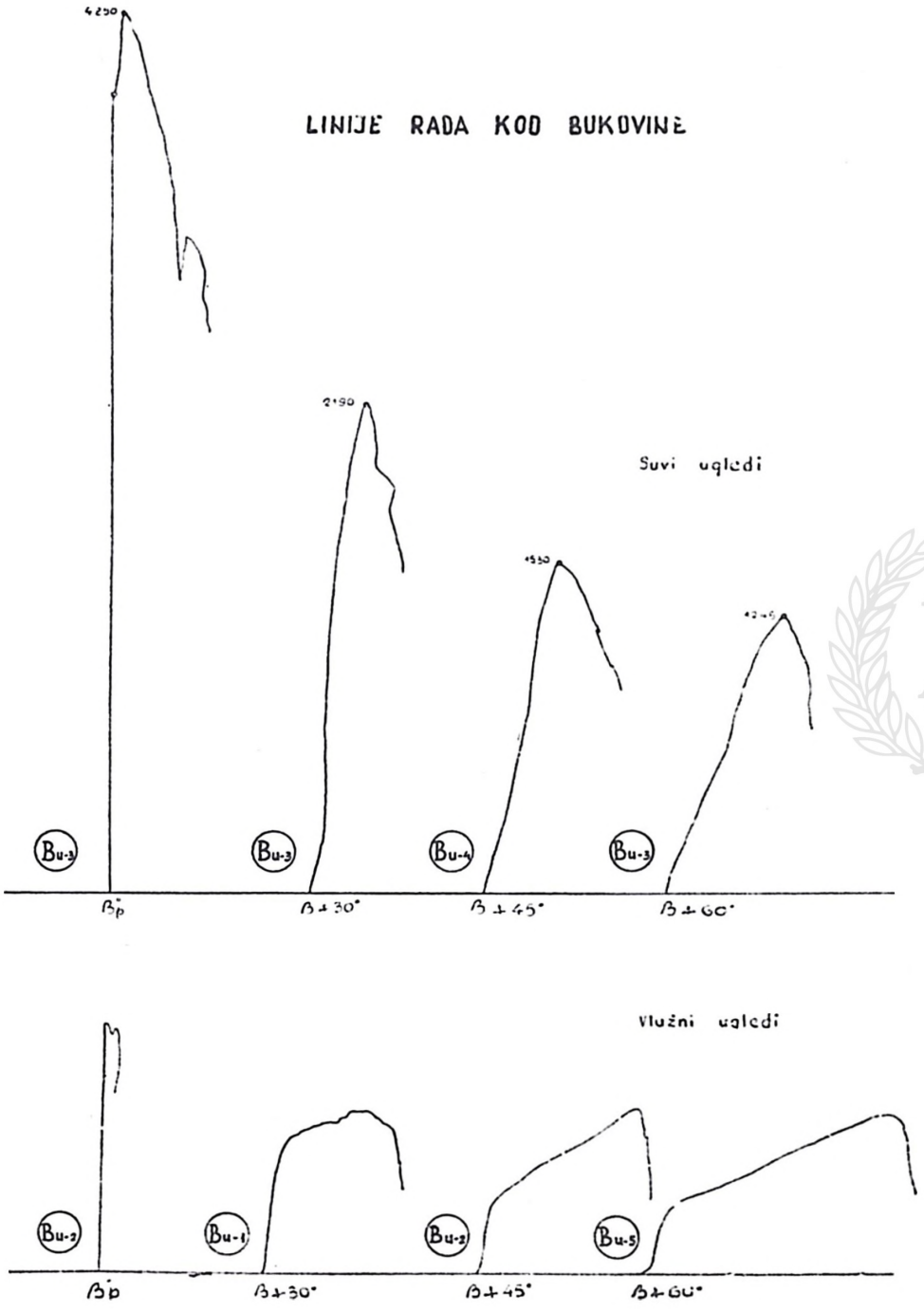
Na *sl. 18* vidi se s desne strane, slomljen vlažni ugled jasenovine, a sa leve strane suv ugled koji je presovan u fazi lomljenja. U oba slučaja sila je dejstvovala pod $\sphericalangle$ 60°.

Na slikama *19 i 20* pretstavljene su, u cilju upoređivanja, efekne linije rada dobijene prilikom ispitivanja na pritisak paralelno



SL. 19

vlaknima i pod uglovima 30, 45 i 60°. Na sl. *br. 19* su linije rada borovine, a na *sl. 20* bukovine, kako suve tako i vlažne.


LINIJE RADA KOD BUKOVINE
Suvi ugledi
Vlažni ugledi
Bu-3
Bu-3
Bu-4
Bu-3
Bu-2
Bu-1
Bu-2
Bu-5
Bp
B±30°
B±45°
B±60°

Sl. 20

Čvrstoća na pritisak upravno na vlakna ($\beta \perp$)

Ispitivanje čvrstoće u ovom pravcu vršili smo na ugledima 5×5×15 cm, opterećenih na srednjoj trećini dužine, preko čeličnih pločica, na širini od 5 cm. *(Vidi sl. 21 i 22).* Opterećena je dakle svega ⅓ površine ugleda, tj. 25 cm². Ovo odgovara približno, slučajevima u građevinskoj praksi koji se javljaju napr. pri opterećenju železničkih pragova i sličnih elemenata.

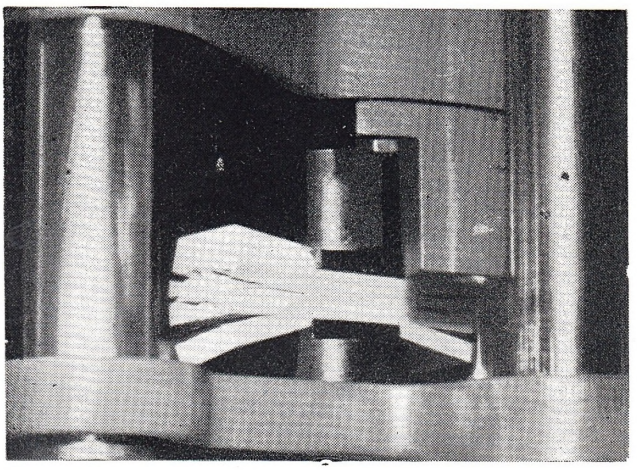
Dok je precizno utvrđivanje čvrstoće na pritisak paralelno vlaknima, a isto tako i pri dejstvu pod uglom pri kom se izaziva eventualni slom, sasvim mogućno u ispitivačkoj mašini, ovo je nemoguće u slučajevima kada u fazi plastičnog deformisanja materijala pod komprimirajućim dejstvom mašine nastaje njegovo konsolidovanje, dakle stvaranje novog materijala (presovanog drveta) koji, do izvesne mere, ponovo daje elastični ili plastični otpor. Ovaj slučaj je, u velikoj meri, karakterističan za drvo napregnuto upravno na vlakna.

Utvrdili smo kao pouzdano da pri ovakvom opterećenju samo u retkim slučajevima dolazi do efektivnog sloma, na način koji bi se mogao uporediti sa slomom pri naprezanjima pod manjim uglom. Ovakav slom desio se, međutim, zaista samo kod apsolutno prosušenih ugleda jasenovine i bukovine. Stvarno će se, međutim, u praksi ovakav slučaj retko javljati, pošto u vlažnijem stanju materijal reagira sasvim drukčije.

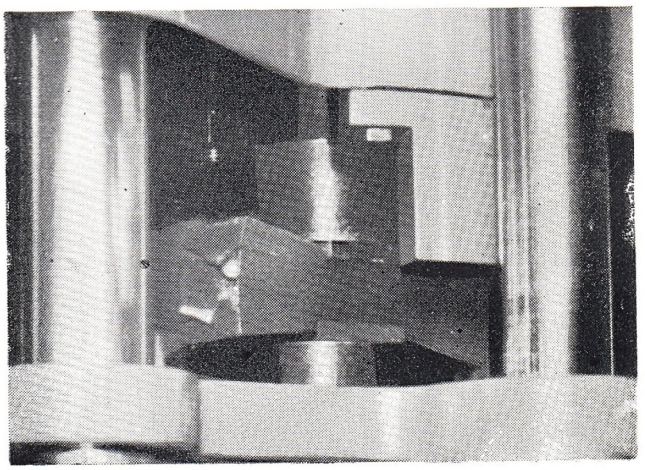
Za svaki drveni materijal u vlažnom stanju, a i za potpuno suvu jelovinu i smrekovinu, u najvećoj je meri karakteristično ponašanje koje se do izvesne mere može uporediti sa onim pri naprezanju građevinskog čelika (sa malo ugljenika). Posle kraćeg ili nešto dužeg pravolinijskog ponašanja u duhu Hooke-ovog zakona, na koji se nadovezuje kraći ili duži tok ponašanja prema zaobljenoj, eksponencijalnoj funkciji, materijal se u potpuno plastificiranom stanju, sasvim nepravilno deformiše dalje (komprimira) da bi, pri daljem dejstvu naprežuće sile, ovako komprimiran ponovo stekao unutarnju ravnotežu, konsolidovao se, i — za razliku od čelika — ponovo pružio otpor koji se sa gledišta praktičnih prilika quasi asimptotski produžuje do „beskonačnosti". Pri našim ogledima nismo često mogli konstatovati slom, naprosto zbog toga što to kapacitet mašine nije dozvolio, mada je materijal, usled jakog deformisanja stvarno već odavna bio zatajio.

Postavlja se, zato, i pitanje na koji se način može utvrditi čvrstoća, odnosno otpornost na pritisak upravno na vlakna?. Prema nemačkim normama[7]), u pitanju je ovde čvrstoća koja se postiže pri deformisanju (komprimiranju) veličine 1%. Na osnovu našeg iskustva ne smatramo, međutim, ovu odredbu dovoljno ubedljivom. Pre svega, slom pri opterećenju upravno na vlakna može nastupiti — a to smo u više mahova nesumnjivo konstatovali — na način potpuno analogan onom naprezanju paralelno vlaknima, pa nema razloga

[7]) DIN 52185 — Druckfestigkeit von Holz.



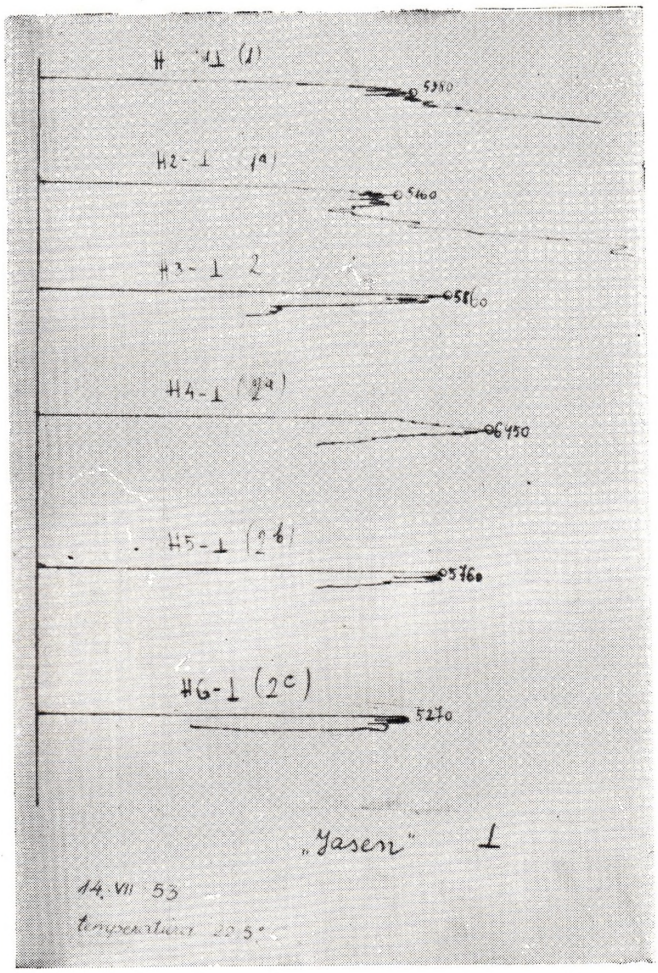
Sl. 21. — Suv ugled opterećen na vlakna



Sl. 22. — Vlažni ugled opterećen na vlakna

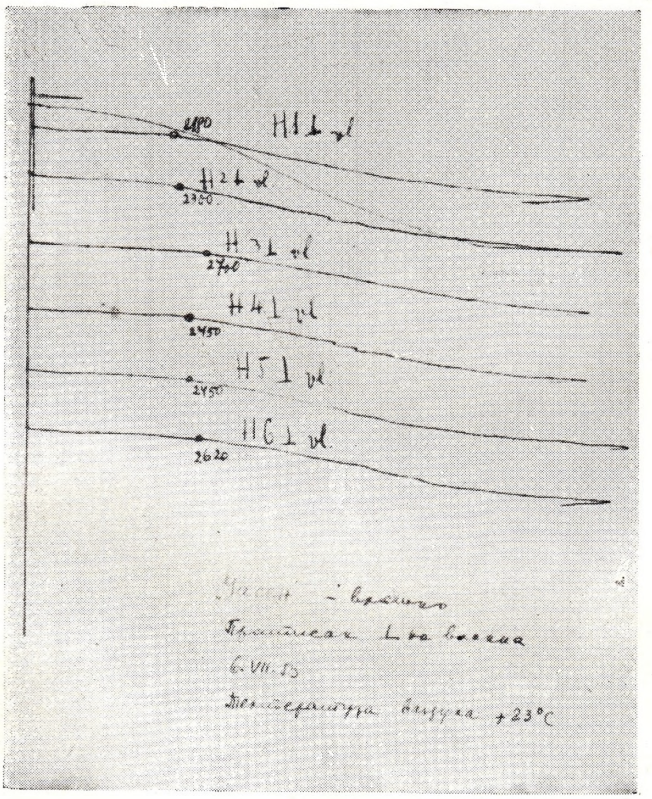
ANU BiH АНУ БиХ

ANU
ВіН
АНУ
БиХ



Sl. 23. — Originalni snimak automatski ucrtanih linija rada suve jasenovine; opterećene ⊥ na vlakna

ANU
BiH
АНУ
БиХ



Sl. 24. — Originalni snimak automatski ucrtanih linija rada mokre jasenovine; opterećene ⊥ na vlakna

ANU
BiH
АНУ
БиХ

da se, u ovom slučaju, postupi drukčije. Dalje, linija rada ugleda nekada obeležava daleko markantnije momente koji dolaze u obzir za utvrđivanje stvarnog zatajivanja materijala nego što je proizvoljno iznalaženje kad se iskorišćava propisana veličina deformisanja. Smatramo da se *čvrstoća upravno na vlakna može pouzdano utvrditi samo na osnovu kontinualne linije čvrstoće pri različnim uglovima napadajuće sile, kao što je to pretstavljeno u sl. 17.* U praktičnim slučajevima, gde to nije moguće sprovesti, mogla bi se primenjivati odredba o propisanoj veličini deformisanja, ali samo u slučaju kada nije nastupio slom na drugi način ili kad ponašanje materijala ubedljivo ne pokazuje momenat zatajivanja pre njegovog konsolidovanja.

Ovo rezonovanje ukazuje na nedovoljnu pouzdanost ovakvih standardnih eksperimenata kada se radi o ispitivanjima u naučne svrhe. Mi smo zbog toga rezultate naših „standardnih" ispitivanja uporedili sa tokom linija prema *sl. 17,* pa rezultate koji su bili u očiglednoj kontradikciji sa ovim tokom nismo uzimali u obzir. Kao primer navodimo slučaj kod jasenovine, gde su rezultati koji se vide na fotokopijama originalnih linija rada *(sl. 23)* prevazišli rezultate ne samo pri opterećenju pod $\sphericalangle$ 60° već i one pod $\sphericalangle$ 45°, što je očigledno nemogućno. Ovom, možda, doprinosi i činjenica što u oba slučaja nisu vršeni ogledi sa ugledima iste veličine.

Rezultati ispitivanja koji se vide iz tablice br. III ukazuju na sumnjive podatke dobijene za borovinu, a naročito za jasenovinu, dok su za bukovinu, kao i za smrekovinu i jelovinu postignuti podaci koji su u dobrom ili prilično skladu sa ostalim ogledima. Svakako da smrekovina i jelovina, teoretski, treba da imaju nešto nižu čvrstoću od one pri dejstvu sile pod $\sphericalangle$ 60°, ali se ovde radi o malim razlikama koje se ubedljivo mogu objasniti rasturanjem pojedinačnih rezultata u dozvoljenim granicama.

U tablici br. IV nalaze se, između ostalog, odnosi čvrstoća na pritisak paralelno i upravno na vlakna.

Ovi odnosi su približno na sredini između kontradiktornih, prosečnih podataka koje daju Campredon[4]) i Kollmann[3]), ali se, izuzetno i slažu. Prema ovome taj odnos iznosi za:

jelovinu: po našim podacima oko 7,25, po Campredonu 6, dok Kollmann ne daje podatak;

smrekovinu: po našim podacima oko 7,5 prema C. 6, a prema K. oko 8,6;

borovinu: po našim podacima oko 5, prema C. 5, prema K. oko 7;

bukovinu: po našim podacima oko 4,5 prema C. 5, prema K. 6,2—7;

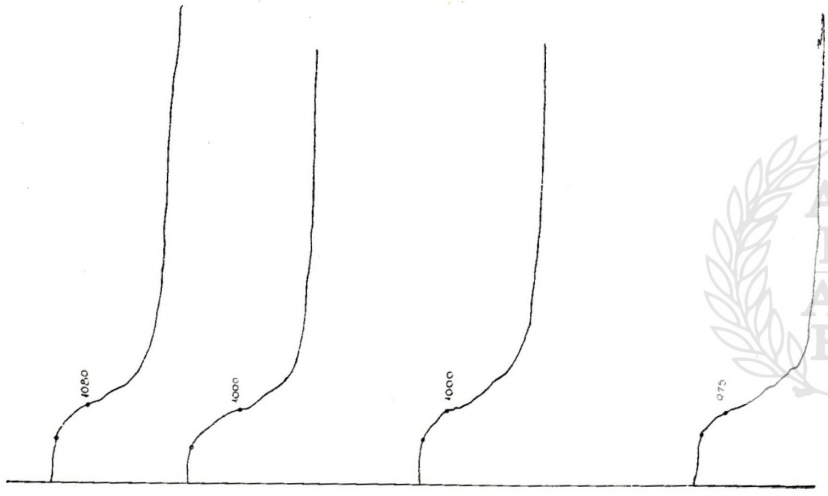
jasenovinu: po našim podacima oko 6, prema C. 3,5, prema K. oko 5.

Načelno — sa izuzetkom jasenovine — važi činjenica da kod lakših i manje otpornijih materijala uticaj pravca dejstva sile jače dolazi do izražaja nego u suprotnom slučaju.

Podaci koje smo ovde citirali odnose se na uglede standardne vlažnosti φ 12 (Campredon uzima pri φ 15, ali je razlika minimalna, a u pitanju su približni podaci). Sa količinom vlažnosti međutim, u obrnutom smeru, veličina ovih odnosa raste i pada. Ona, u krajnjem slučaju, za potpuno suvu smrekovinu, iznosi 9 (za vlažnu samo 4), a sa vlagom zasićenu bukovinu svega 2,5.

Ako posmatramo *ponašanje pojedinih materijala u toku naprezanja,* vidimo sledeće:

Jelovina i smrekovina ponašaju se približno jednako. U *suvom* stanju početna faza je strogo po Hooke-ovom zakonu, granica zatajivanja materijala je jasno izražena, zatim sledi faza nepravilnog deformisanja i ponovo konsolidovanje sa izrazitim pravolinijskim otporom. U *vlažnom* stanju linija rada materijala se posle kratkog početnog pravolinijskog toka postepeno zaobljuje i kontrakrivinom prelazi u stanje pravolinijske konsolidacije (Sl. 25).



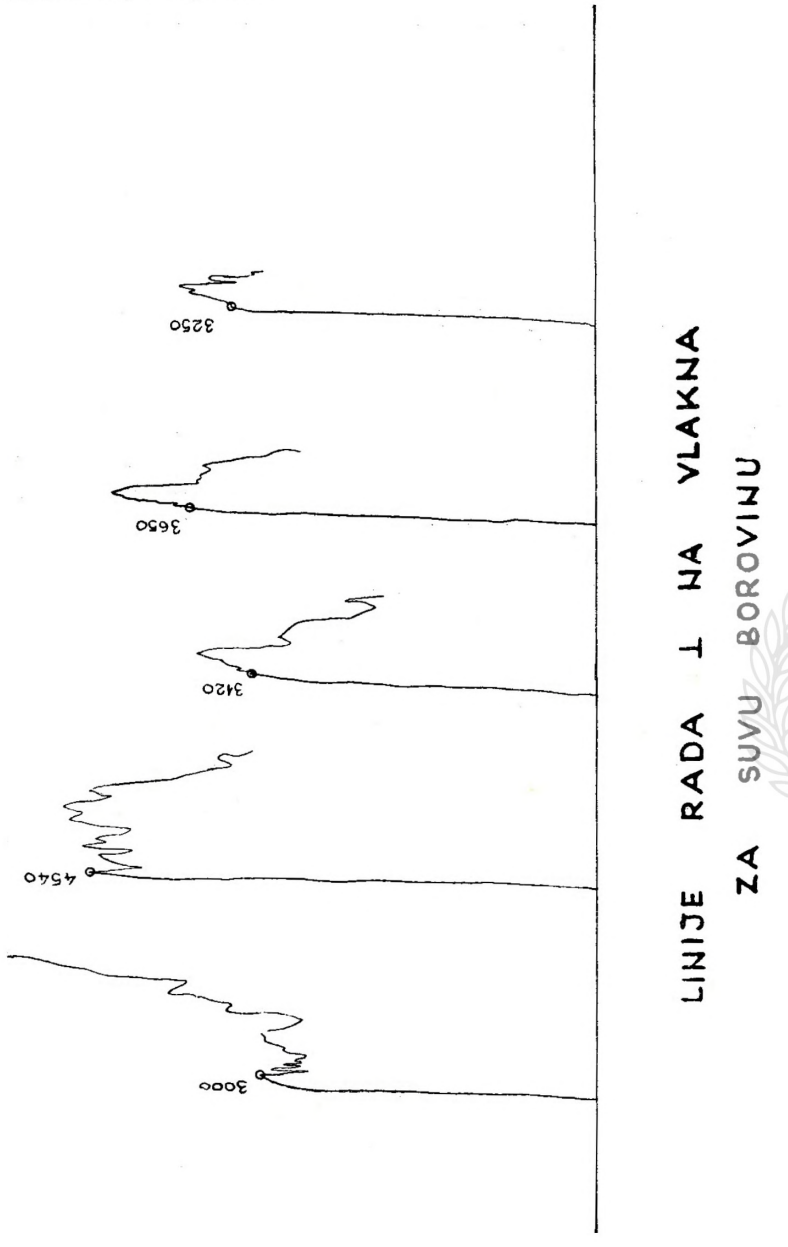
LINIJE RADA ⊥ NA VLAKNA
ZA VLAŽNU SMREKOVINU

Sl. 25

Borovina u *suvom* stanju potseća, apsolutno, na puno elastično ponašanje u toku naprezanja paralelno vlaknima. *(Sl. 26).* Slom nastupa u malom otstojanju od granice proporcionalnosti. Ponašanje *vlažnog* materijala nalik je na opisano ponašanje vlažne smrekovine, ali se prelaz u stanje konsolidacije sprovodi još blažim kontrakrivinama, približno na način pretstavljen kod jasenovine.

Bukovina. Suvi materijal vlada se naročito nepravilno. Čak i početna, unekoliko linearna faza je izlomljena. Docnija faza takođe pretstavlja totalno nepravilne izlomljene crte bez uočljivog sistema. Nasuprot tome, u vlažnom stanju materijal se vlada mirnije, bez

očiglednog lomljenja, a linija rada liči na onu kod jasenovine, ali sa izrazitijim deformacijama.



Sl. 26

Jasenovina u suvom stanju po načinu lomljenja potseća, u najvećoj meri, na slom pri opterećenju paralelno vlaknima. Materijal

se tek neznatno i gotovo do sloma pravolinijski deformiše. Faza sloma nastaje naglo. Jedino dva ugleda najbliža srcu stabla su posle zatajivanja, i zbijanja u mašini, ponovo dala otpor. *Vlažni* ugledi takođe pokazuju najmanje deformisanje između sveg ispitanog materijala (daleko manje od bukovine) i blago prelaženje iz jedne faze u drugu. (Vidi linije rada na fotokopiji, prema snimcima u toku ispitivanja *(sl. 23 i 24).*

U toku ispitivanja kod *suvih* ugleda, uskoro posle dostignuća granice proporcionalnosti, nastaje uzdužno prskanje drveta, razdvajanje svežnjeva vlakana u vidu lepeze, što ubrzo dovodi do njihovog totalnog raspadanja pa i mrvljenja. Raspadanje je naročito izraženo kod borovine, bukovine i smrekovine. *Vlažno* drvo, kod koga u toku ispitivanja nastaje znatno istiskivanje vode, pokazuje mnogo manju naprslost, posle ispitivanja; vlakna koja su se u toku ispitivanja razdvojila ponovo se skupe i ugled ponovo postaje dosta kompaktan. Znatno komprimiranje uočljivo je samo na neposredno pritisnutom mestu (na srednjoj trećini ugleda). Vidi *sl.* 27 na kojoj je gore pretstavljen slomljeni vlažni ugled, a dole slomljeni suvi ugled borovine. Sl. 28 pretstavlja uvećani snimak slomljenog suvog ugleda.

Drvo koje se u suvom stanju najslabije ponašalo, tj. bukovina, pa borovina i smrekovina, pokazuju se u vlažnom stanju kao najbolji, dok je najslabija jelovina.

Čvrstoća na savijanje (β (s

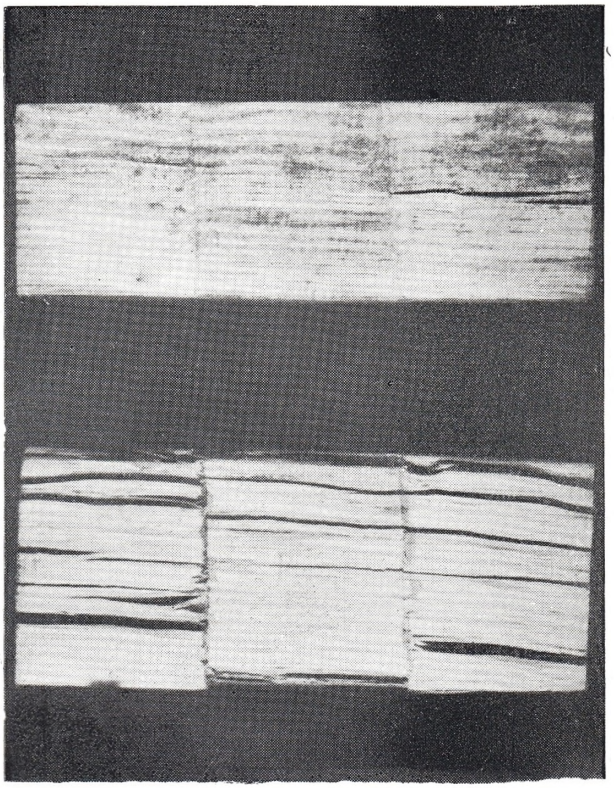
Ispitivanje na savijanje koje je vršeno na rasponu 1 = 28 cm, opterećenjem jednom koncentričnom silom u sredini raspona, pokazalo je, pri slomu, napone materijala koji su pretstavljeni u tablici V.

Ovi rezultati izračunati su, uzimajući u obzir da je sila dejstvovala na radijalnu površinu ugleda, iz obrasca

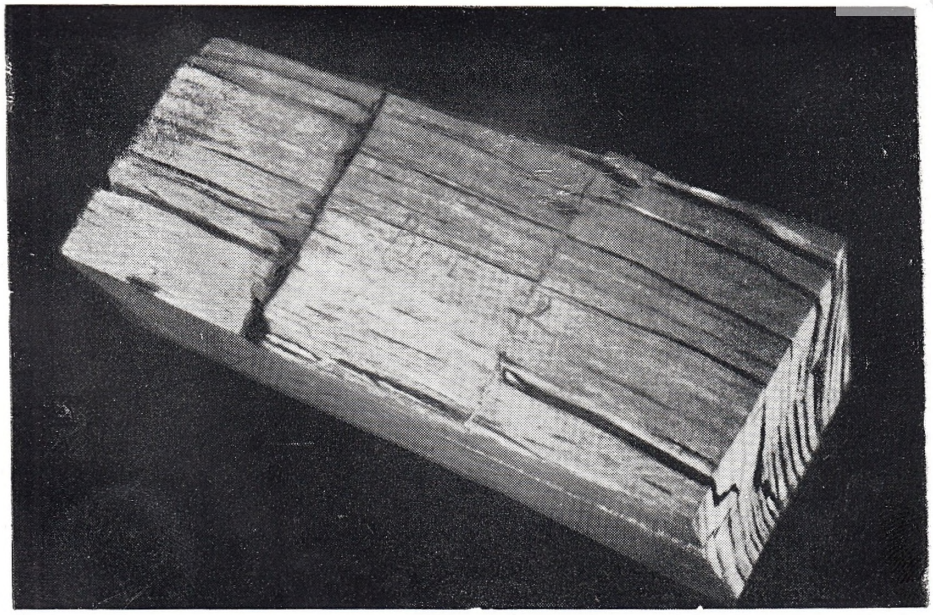
$$(6) \qquad \beta_s = \frac{42}{a_r \cdot a_t^2} P_{max}$$

a_r ... radijalna stranica preseka
a_t ... tangencijalna stranica preseka
P max.. sila pri slomu

U istoj tablici naveli smo rasturanja pojedinih rezultata koja su, za razliku od onih koje smo konstatovali pri opterećenju na pritisak paralelno vlaknima, vrlo znatna i iznose, prosečno, za suve uglede 51,2%, a za vlažne 40,3%. Mada je rasturanje veliko, ono nije u opreci sa konstatacijama koje u pogledu moguće disperzije pominju i drugi autori. Konstatovane prosečne čvrstoće na savijanje svih materijala su znatne i mi ćemo u zaključku ove rasprave izneti naše gledište o kvalitetu materijala.



Sl. 27. — Dva fotosnimka vlažne i suve borovine opterećene do sloma ⊥ na vlakna



Sl. 28. — Detalj fotosnimka suvog ugleda slomljenog pri opterećenju ⊥ na vlakna

ANU BiH АНУ БиХ

Tab. pregled V

ČVRSTOĆA NA SAVIJANJE (β_s)

Redni broj	VRSTA DRVETA	Broj ugleda	Čvrstoća u aps. suhom stanju $_o\beta_s$		Čvrstoća u zasićenom stanju zas.β_s		Rasturanje $\frac{\beta max - \beta min}{\beta pros} \times 100\%$		Napomena
			pojed. kg cm²	proseč. kg/cm²	pojed. kg cm²	proseč. kg cm²	suvih ugleda %	vlažnih ugleda %	
1		1	828		385				
2		2	954		420				
3		3	730		510				
4		4	915		432				
5		5	1 018		395				
6	JELOVINA	6	866	885,0	540	447,0	32,6	34,5	
7		7	1 082		640				
8		8	1 058		352				
9		9	983		370				
10		10	951		411				
11		11	1 002		400				
12	SMREKOVINA	12	796	982,0	386	428,0	29,1	67,3	
13		13	750		475				
14		14	810		570				
15		15	995		575				
16		16	903		540				
17		17	1 635		495				
18	BOROVINA	18	1 450	1 091,0	461	519,0	80,8	21,9	
19		19	2 300		865				
20		20	—		745				
21		21	2 180		860				
22		22	1 842		820				
23		23	2 068		966				
24	JASENOVINA	24	1 741	2 026,0	793	841,0	27,6	26,3	
25		25	1 360		574				
26		26	751		756				
27		27	1 460		840				
28		28	2 055		1 020				
29		29	1 910		842				
30	BUKOVINA	30	1 560	1 516,0	867	816,0	86,1	51,7	

Tablica br. VI, kao i dijagram na *sl. 29*, daje odnose između čvrstoće na savijanje i na pritisak paralelno vlaknima koji za standardno drvo prosečno iznosi okruglo 1,75. Iz podataka je uočljiv dobar *pravolinijski odnos* ovih dvaju čvrstoća koji nešto jače oscilira samo kod apsolutno suvih ugleda, kod kojih je, uostalom, i najveće rasturanje rezultata. Dalje se vidi da *sa vlažnosti materijala ovaj odnos raste u korist čvrstoće na savijanje*, pa dok kod apsolutno suvog materijala iznosi prosečno oko 1,6, kod vlagom zasićenog on se penje prosečno do blizu 3,0. *Drvo je, dakle, pri savijanju, znatno manje osetljivo na vlagu nego pri opterećenju na pritisak.* To se takođe vidi iz činjenice da prosečni odnos standardne čvrstoće na savijanje i one u vlagom zasićenom stanju iznosi oko 1,7 (kod čvrstoće na pritisak oko 3), dok se maksimalno mogući odnos kreće od oko 1,9 do 2,4 (kod čvrstoće na pritisak od oko 3 do 4,5).

U toku opterećavanja ugleda snimljeni su dijagrami kao funkcije napona i strelice savijanja, u svakom momentu, do sloma.

Dijagrami suvih ugleda pokazuju sasvim slabo zaobljenu liniju koja se, nekada, jedva razlikuje od prave (kod jelovine), dok je nešto jače izražena samo kod jasenovine. To znači da se povijenost drveta približno ravnomerno povećava do sloma. Karakteristika dobrog ponašanja materijala pri savijanju je, međutim, ta da se mate-

Tab. pregled VI

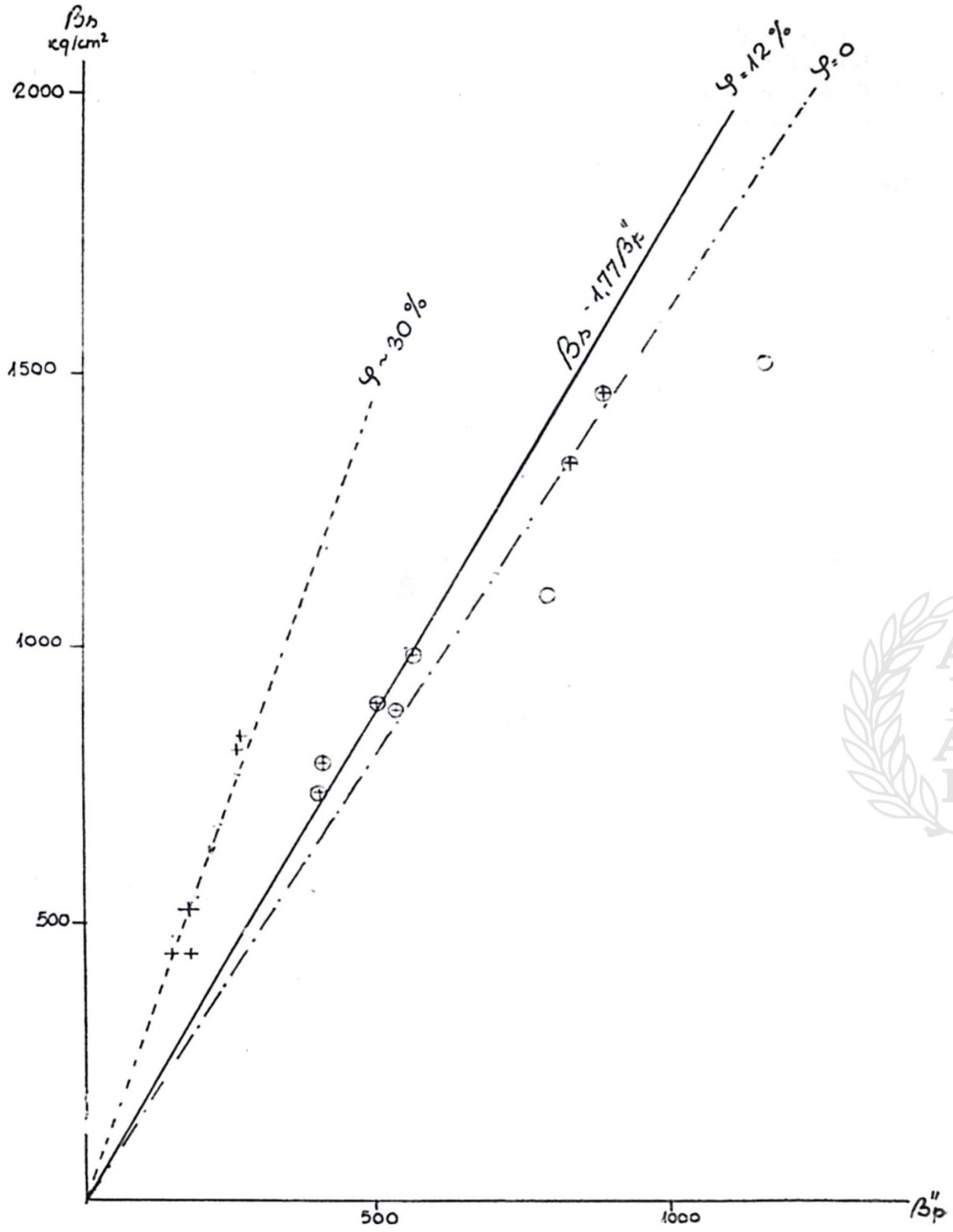
Redni broj	VRSTA DRVETA	Prosečna čvrstoća na savijanje [kg/cm²]			Odnos $\frac{\beta s}{\beta p''}$		
		$\varphi = 0$	$\varphi = 12\%$	$\varphi \sim 30\%$	$\varphi = 0$	$\varphi = 12\%$	$\varphi \sim 30\%$
1	JELOVINA	8 85,0	7 34,6	4 47,0	1,735	1,825	2,44
2	SMREKOVINA	9 82,0	7 92,0	4 28,0	1,655	1,905	2,85
3	BOROVINA	1 091,0	8 95,0	5 19,0	1,568	1,778	2,84
4	JASENOVINA	2 026,0	1 457,2	8 41,0	1,835	1,837	3,24
5	BUKOVINA	1 516,0	1 329,3	8 16,0	1,292	1,597	3,09

Odnosi čvrstoće na savijanje i na pritisak paralelno vlaknima

rijal u prvoj fazi opterećenja savija jače, a docnije, kontinualno, sve manje. Svakako, kod ovih ugleda deformisanje dostiže maksimum jednovremeno sa dostizanjem maksimalnog opterećenja i nastupom sloma.

Dijagrami vlažnih ugleda, nasuprot ovome, pokazuju jako izduženo deformisanje posle dostignuća P max, ili pak u fazi njegovog dostignuća. Ovo deformisanje produžuje se i do dvostruke pa i nekolikostruke veličine prvobitnog deformisanja, a bilo je najjače izraženo kod smrekovine.

U skladu sa ovim karakteristikama je i način na koji nastaje slom. Kod suvih ugleda on nastupa uglavnom „krto", tj. posle kratkotrajnog savijanja, dok kod vlažnih proces savijanja traje mnogo



Odnos $\frac{\beta_n}{\beta''_p}$

Sl. 29

ANU BiH АНУ БиХ

duže, a stvara se strelica koja kod ovih ugleda, iznosi i 2—3 cm. (Uporedi ponašanje za vreme opterećivanja na *sl. 30 i 31.*). Lom se redovno javljao na zategnutoj strani, usled cepanja u uzdužnom pravcu koje se od sredine produžilo ka ležištu. I ovde je kod suvih ugleda naprslina bila izrazitija nego kod mokrih.

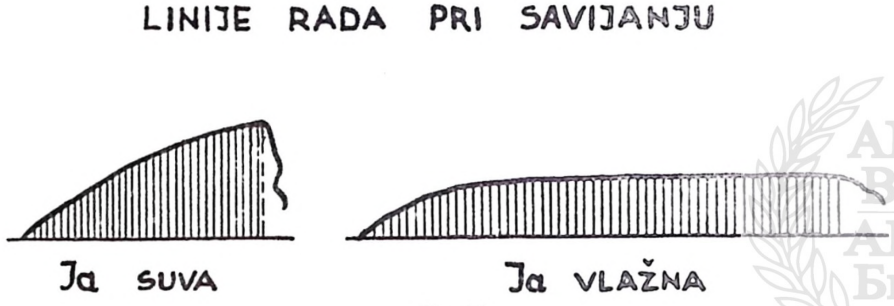
U vezi sa konstatovanjem deformacionog rada drveta prema Tetmajeru, uočili smo sledeće:

Obrazac koji pretstavlja rad materijala

$$R = \int P \, df \tag{7}$$

ima sasvim drugi značaj kod suvih a drugi kod jako vlažnih ugleda.

Dosledno primenjivanje ovog obrasca kao kriterij za savitljivost materijala značilo bi da se kod suvog materijala uzima u obzir „površina rada", koja je stvarno znatno manja od one kod istog materijala u vlažnom stanju. (Vidi oba slučaja na *sl. 32*). *U drugom*



Sl. 32

slučaju, dakle, veći rad je postignut zahvaljujući većoj vlažnosti drveta, pa prema tome taj podatak ne može da opstane kao kvalitetni kriterij materijala.

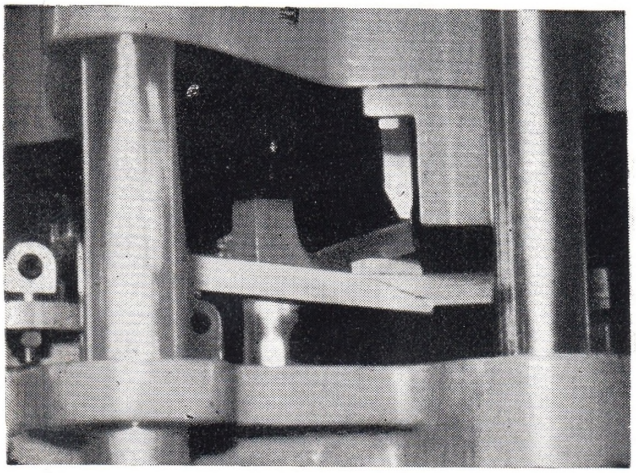
Prema švajcarskom standardu za drvene konstrukcije[8]) zahteva se „količnik potpunosti" η veličine 0,7 kao pokazatelj kvaliteta pri naprezanju na savijanje, pri čem je

$$\eta = \frac{\int P \, df}{P_{max} \cdot f_{max}} = \frac{R}{F_{max}} \tag{9}$$

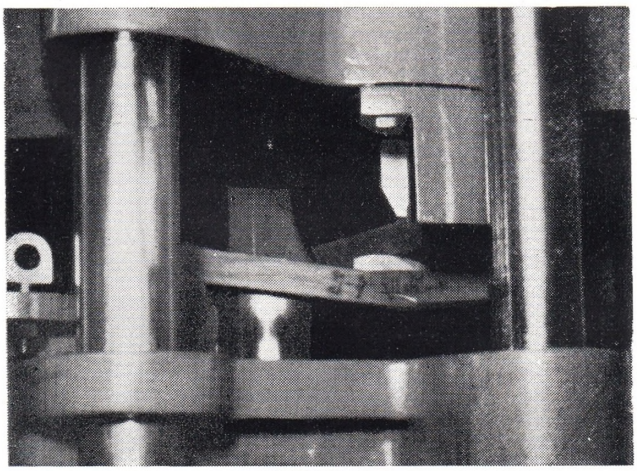
Ovaj uslov traži da P mora biti funkcija višeg stepena od kvadratnog, tj.

$$P = a \cdot f^n + C \qquad n > 2 \tag{10}$$

[8]) S. I. A. Normen für die Berechnung von hölzernen Tragwerken, Zürich 1936.



Sl. 30. — Suv ugled napregnut na savijanje do sloma



Sl. 31. — Vlažan ugled napregnut na savijanje do sloma

ANU BiH АНУ БиХ

Stvarno, međutim, naši suvi ugledi, ni približno ne odgovaraju ovom uslovu, dok bi s druge strane svaki pojedini dijagram vlažnog ugleda mogao da zadovolji, nekada i do blizu 100%. Ovde, dakle, postoji izvestan nesklad koji treba objasniti.

Stojimo na gledištu da $\int P\,df$ kao *pokazatelj kvaliteta* može da važi samo u standardnim uslovima i samo u granicama od 0 do izvesne strelice veličine fa, da se prema tome u obrascu (9) javlja *određeni* integral, prema

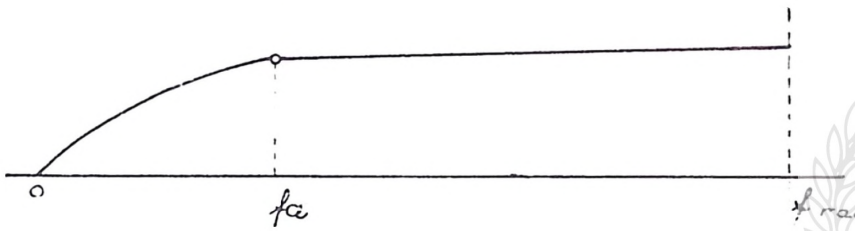
(10)

$$R_a = \int_0^{fa} P\,df \qquad fa \leq f\ max$$

Utvrđivanje veličine fa trebalo bi vršiti po sledećem pravilu:

1) pri naglom slomu drveta fa = f max

2) pri postepenom (izduženom) slomu drveta fa treba utvrditi na dijagramu, na mestu gde prestaje zaobljavanje, pa se linija rada tangencijalno produžuje *(Vidi sl. 33).*



Sl. 33. — Veličina savijanja *fa* u dijagramu

U slučaju pod 2) ukupni deformacioni rad iznosio bi prema obrascu

(11)

$$R = \int_0^{fa} P\,df + (f\ max - fa)\ P\ max$$

Odnos f max/fa pretstavlja *podatak koji pokazuje uticaj vlažnosti na savitljivost drveta,* njegova je vrednost, prema tome, funkcija vlažnosti drveta.

Uzajamna zavisnost zapreminske težine drveta i njegove statičke otpornosti

Plinijeva postavka o uzajamnoj povezanosti zapreminske težine i statičke otpornosti drveta daje tehničaru vrlo važnu indikaciju koja u praksi nije dovoljno iskorišćena, mada je primenom ovog pravila omogućeno da se na vrlo jednostavan način dobiju dobri orijentacioni podaci o čvrstoći na pritisak i na savijanje materijala.. Svakako, da je praktično korišćenje ovog, prastarog saznanja nemogućno ako nisu poznate konstante koje regulišu ovu uzajamnu povezanost.

ANU BiH АНУ БиХ

Rešavajući ovo pitanje u našim uslovima, imali smo najpre da rešimo koju ćemo zapreminsku težinu drveta, tj pri kom procentu vlažnosti, uzeti kao merodavnu. Smatramo da to može biti jedino zapr. težina u apsolutno suhom stanju (γ_0), a nipošto težina pri standardnoj vlažnosti 12% (γ_{12}), pošto ovu i ne možemo smatrati materijalnom konstantom čije je precizno utvrđivanje mogućno u svakom slučaju. Nasuprot ovom je iznalaženje γ_0 postupak koji se i sa vrlo skromnim, pa i improviziranim sredstvima, može postići ne samo u laboratoriju već i na operativnom radilištu.

U tablici br. VII i dijagramima na *sl. 34* pretstavili smo naše postignute rezultate u ovom smislu, i to kako u pogledu čvrstoće na pritisak paralelno vlaknima β''_p tako i u pogledu čvrstoće na

Tab. pregled VII

Redni broj	VRSTA DRVETA	γ_0 g cm³	$\frac{\beta''_p}{\gamma_0}$	$\frac{12\beta''_p}{\gamma_0}$	$\frac{zas.\beta''_p}{\gamma_0}$	γ_{12} g/cm³	$\frac{\varkappa}{100} = \frac{12\beta''_p}{\gamma_{12}}$	
1	JELOVINA	0,335	1 502	1 133	516	0,398	~ 10	
2	SMREKOVINA	0,368	1 536	1 290	410	0,412	~ 10	
3	BOROVINA	0,500	1 390	1 007	366	0,560	~ 9	
4	JASENOVINA	0,708	1 538	1 119	342	0,793	~ 10	
5	BUKOVINA	0,720	1 626	1 153	372	0,806	~ 10,3	
	$\frac{\Sigma}{5} =$		1 518	1 140	401			

Zavisnost čvrstoće na pritisak paralelno vlaknima od zapreminske težine

savijanje. Iz dijagrama je uočljiva dobra linearna zavisnost zapreminske težine u apsolutno suhom stanju i *čvrstoće na pritisak* za 3 karakteristična stepena vlažnosti drveta ($\varphi = 0$; $\varphi = 12\%$ i $\varphi \cong 30\%$).

Iz dijagrama za β''_p sledi uzajamnost zapreminske težine (γ_0) i čvrstoće na pritisak paralelno vlaknima, izražena empiričkim obrascem koji za standardnu vlažnost od 12%, glasi

(12)
$$12\ \beta''_p = 1140\ \gamma_0$$

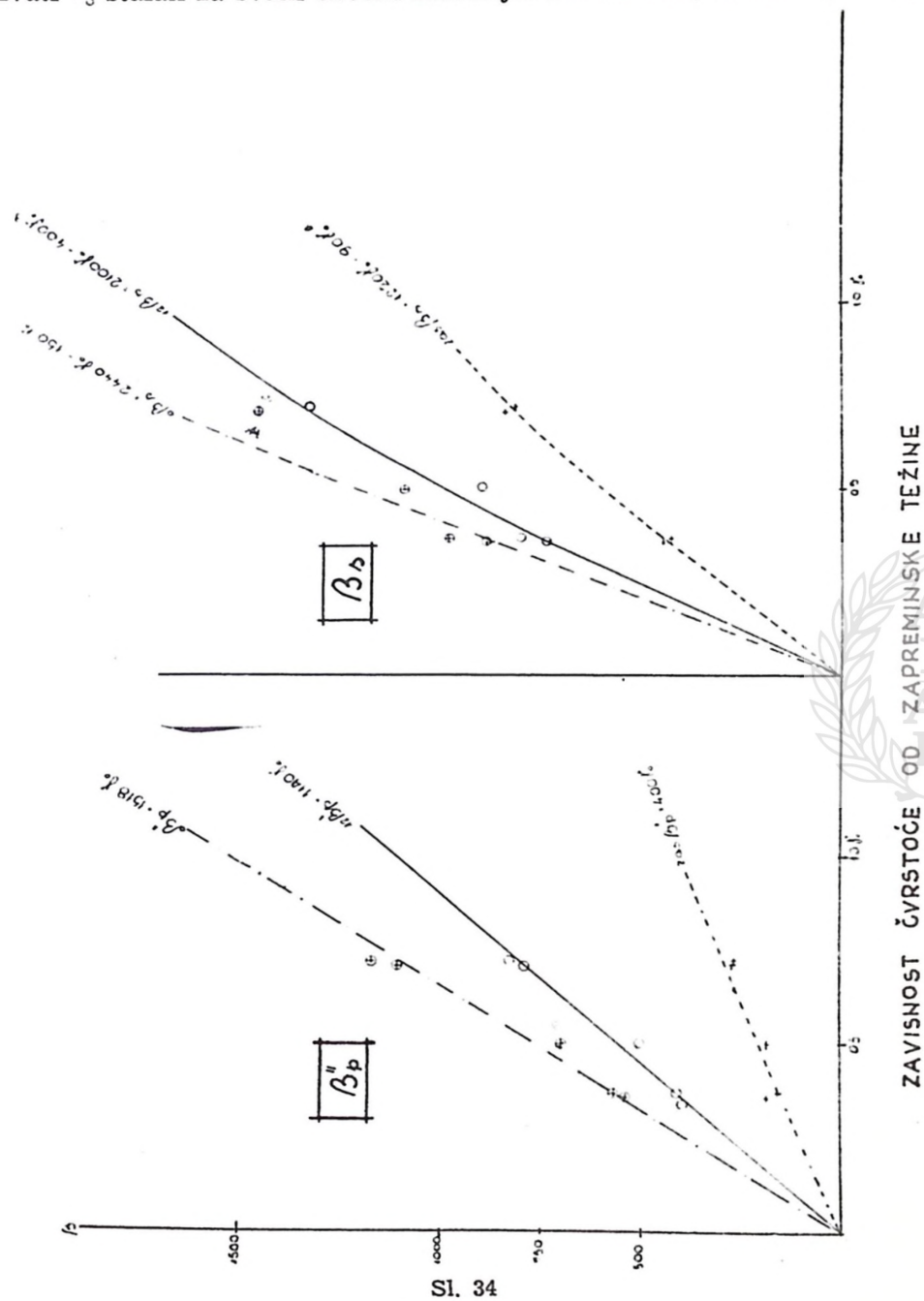
Obrazac je sa, vrlo velikom približnošću, primenljiv za praktičnu primenu.

Slične odnose dobili smo i za čvrstoće u potpuno suvom, kao i vlagom zasićenom stanju materijala, i to:

(13)
$$_0\beta''_p = 1518 \cdot \gamma_0$$

(14)
$$_{zas}\beta''_p = 400 \cdot \gamma_0$$

Iz obrazaca (12), (13) i (14) izlazi da je odnos β/γ_0 koji ćemo zvati $\varkappa_0$ stalan za svaki drveni materijal bez razlike, ukoliko je istog



Sl. 34

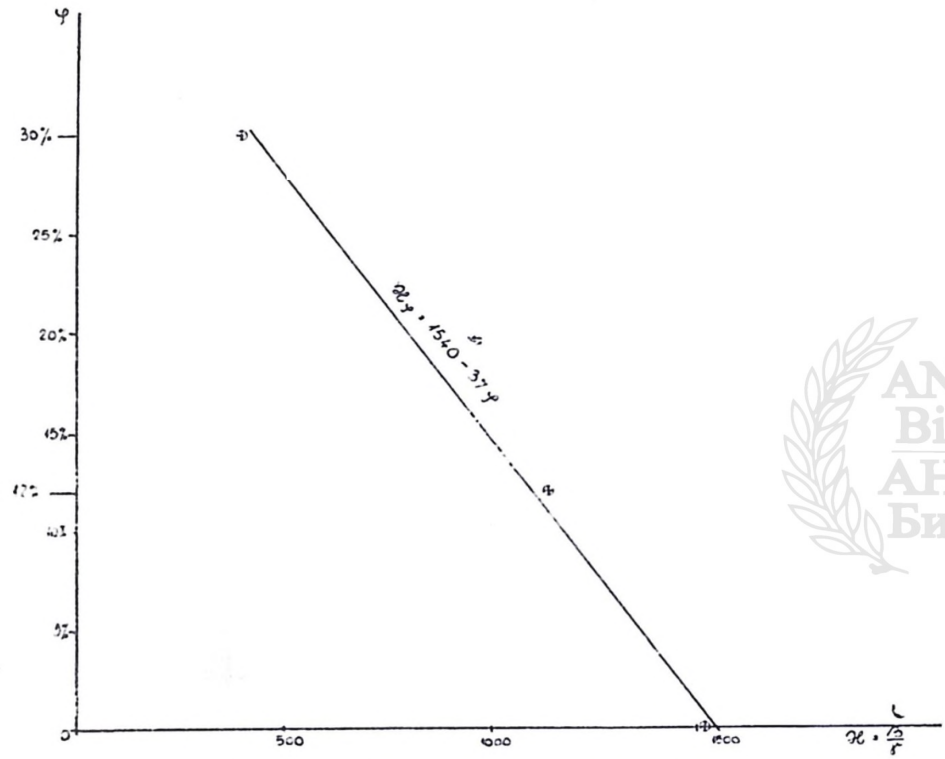
stepena vlažnosti; $\varkappa$ menja se, dakle, samo sa procentom vlage u drvetu u granicama od 0 do granice zasićenosti vlakana. Veličina $\varkappa$,

data je ovim obrascima za tri karakteristična slučaja, inače ona približno sledi iz odnosa

(15)
$$\varkappa_\varphi = 1540 - 37\ \varphi$$

koji je grafički pretstavljen na *sl. 35 levo.*

Uzajamni odnosi zapreminske težine i *čvrstoće na savijanje* koji su pretstavljeni u dijagramu na *sl. 35* (desno) zbog, navedenog velikog rasturanja rezultata, nisu u tolikoj meri upotrebljivi kao oni



Sl. 35 Dijagram zavisnosti procenta vlažnosti i odnosa $\varkappa$

u ranijem slučaju, ali, ipak, pokazuju ovu povezanost po zakonu funkcije višeg stepena. Za čvrstoću na savijanje drveta standardnog stepena vlažnosti, približno važi empirički obrazac.

(16)
$$_{12}\beta_s = 2100\ \gamma_0 - 400\ \gamma_0{}^3$$

Za ostale karakteristične stepene važe, približno, obrasci

(17) $$_{0}\beta_s = 2440\ \gamma_0 - 150\ \gamma_0{}^3$$

(18) $$_{zas}\beta_s = 1220\ \gamma_0 - 90\ \gamma_0{}^2$$

U tabelarni pregled br. VII uneli smo, na kraju, u cilju orijentacije, zaokružene odnose čvrstoće na pritisak i zapreminske težine pri 12% vlažnosti (γ_{12}) ili tzv *konstante kvaliteta* o kojima ćemo dati našu ocenu u zaključku ovog rada.

Zaključci o izvršenom ispitivanju

Opšta napomena. Ma da je glavni zadatak ovog preliminarnog rada bio laboratorijsko proveravanje postavljene metodike[1]) po kojoj bi trebalo sprovoditi masovnija ispitivanja našeg drveta, ipak dobijeni podaci, kako u pogledu ponašanja materijala tako i u pogledu statičke čvrstoće, zaslužuju pažnju, naročito građevinskih konstruktora. Pošto do sada uopšte ne raspolažemo širim, sistematski dobijenim rezultatima o ispitivanju statičke čvrstoće našeg drveta, naročito ne onog sa teritorije Bosne, pa su, kao što smo već istakli, čak i dopušteni naponi u našim tehničkim propisima za drvene konstrukcije uzeti po stranim ugledima, to nam svaki objavljeni pojedinačni podatak, dobijen po pravilnom i naučno osnovanom tehničkom postupku, može da posluži kao orijentaciona indikacija o odnosnim mehaničkim osobinama našeg drveta, s tim da njegovo praktično važenje može da opstane samo do daljeg i šireg metodskog proveravanja osobina na koje se taj podatak odnosi. Istina o kvalitetu i osobinama našeg drveta i ne može da se utvrdi drugim putem nego metodskim nizanjem što više pojedinačnih istraživačkih podataka, njihovim obrađivanjem i proučavanjem ; — u većoj meri kad je u pitanju kvalitet, u manjoj meri kad je u pitanju osmatranje ponašanja materijala u stanju statičkog naprezanja.

Ovo je, stvarno, permanentni zadatak koji ima da se sprovodi trajno i sistematski. Sa iznetog gledišta treba posmatrati i niže navedene zaključke o izvršenom preliminarnom ispitivanju, koji su, inače, u priličnoj saglasnosti sa praktičnim iskustvima naših projektanata i izvođača drvenih građevinskih konstrukcija, koji, dosada, eksperimentalnim ogledima nisu poduprti, — bar ne u jačoj meri.

I) Kvalitet i ponašanje drveta

1) Mada se ispitano drve ni po kome osnovu ne može smatrati kao reprezentativno za bosansko tehničko drvo, zaslužuje pažnju da rezultati ispitivanja pokazuju da je pri standardnoj vlažnosti (a to u još većoj meri važi u potpuno suvom stanju) čvrstoća ispitanih lišćara, kako na pritisak tako i na savijanje, znatno iznad međunarodnih prosečnih podataka. Iznad proseka su i čvrstoće na savijanje ispitanih četinara, sem borovine. Nasuprot tome, u pogledu čvrstoće na pritisak, prema nekim autorima, zaostaju (za 10—15%) ispitani četinari.

U cilju poređenja naših rezultata i onih koji se odnose na strani prosek, mi smo u niže navedenom pregledu uzeli u obzir dva, najmerodavnija evropska autora za drvo Campredon-a[4]) i Kollmann-a[3]);

podatke potonjeg kao kompetentne usvaja i Ugrenović[9]). Mi ćemo prosečne podatke ova dva istraživača citirati prema njihovim delima od 1948, odn. 1951 godine.

	Standardna čvrstoća βp kg/cm²			Standardna čvrstoća βs kg/cm²		
	Campredon	Kollmann	naš podatak	Campredon	Kollmann	naš podatak
Jelovina	300—450	470	402,3	—	730	734,6
Smrekovina	300—450	500	410,2	—	780	792,0
Borovina	350—500	550	503,3	—	1000	895,0
Jasenovina	500—700	520	793,4	—	1200	1457,3
Bukovina	500—700	620	831,5	—	1230	1329,3

2) Druga slika dobija se kada se uporede rezultati čvrstoće ispitanog drveta u vlažnom stanju sa podacima koje, za ovaj slučaj, navodi Kollmann (Campredon ne daje ove podatke). Upoređivanjem se vidi da je ispitano drvo jako osetljivo na vlagu kad je u pitanju pritisak, s druge strane, čvrstoća na savijanje ostaje i u vlažnom stanju, kod svih ispitanih vrsta (pa i kod borovine) prosečno, znatno iznad proseka. Ova pojava koja može da ima uzroka u ponašanju lignina — glavnog hemijskog nosioca otpornosti na pritisak, zaslužuje naročitu pažnju. U niže navedenoj tablici pretstavljeni su ovi podaci:

	Čvrstoća na pritisak vlažnog drveta zas β p kg/cm²		Čvrstoća na savijanje vlažnog drveta zas β s kg cm²	
	Kollmann	naš podatak	Kollmann	naš podatak
Jelovina	—	183,0	—	447
Smrekovina	230	150,8	400	428
Borovina	250	182,8	460	519
Jasenovina	290	269,7	750	841
Bukovina	290	262,5	600	816

3) Upoređivanje zapreminske težine ispitanog drveta sa merodavnim inostranim podacima objašnjava nam u dobroj meri, ranije podatke — o nešto nižoj čvrstoći na pritisak smrekovine i jelovine. Izlazi, naime, da su utvrđene zapreminske težine znatno niže od prosečnih, dok su, nasuprot tome, težine lišćara znatno više. Uzimajući u obzir tesnu linearnu povezanost čvrstoće i zapreminske težine rezultati su potpuno logični.

Ipak, ocenjujući kvalitet drveta, kako sa gledišta statičke otpornosti tako i sa gledišta njihove težine, uzimajući dakle u obzir „kon-

[9]) Ugrenović: Tehnologija drveta, Zagreb 1950 (str. 205).

stantu kvaliteta", tj. odnos čvrstoće i težine, izlazi da ne samo ispitani lišćari već i četinari imaju ove konstante po veličini znatno iznad prosečnog kriterija. Srazmerno mala težina ispitanih četinara ispoljava se, sa ovog gledišta, kao vrlo povoljan kvalitetni faktor. Mi smo u narednoj tablici uporedili naše zapreminske težine, ali u potpuno suvom stanju (γ_0), sa onim koje navode Campredon i Kollmann, a isto tako smo uporedili naše konstante kvaliteta ($\frac{\beta_{12}}{\gamma_0}$), sa analognim koji slede iz podataka ova dva autora.

	Zapreminska težina (γ_0)			Konstanta kvaliteta $\frac{12\ \beta\ p}{\gamma\ o}$		
	Campredon	Kollmann	naš podatak	Campredon	Kollmann	naš podatak
Jelovina	0,35—0,44	0,41	0,355	8,6—10,0	10,4	11,3
Smrekovina	0,35—0,44	0,43	0,368	8,6—10,0	10,6	12,9
Borovina	0,44—0,52	0,49	0,500	9,0— 9,6	10,5	10,0
Jasenovina	0,56—0,69	0,65	0,708	9,0—10,0	9,4	11,2
Bukovina	0,56—0,69	0,68	0,720	9,0—10,0	8,6	11,5

4) Naše ispitano drvo je u pritisnutom stanju, znatno osetljivo na vlagu. Ta osetljivost izražena u odnosu standardne čvrstoće na pritisak i one u zasićenom stanju kreće se od 2,20 (jelovina) do 3,16 (bukovina), a prosečno iznosi 2,76. Nasuprot tome prosek koji dolazi do izražaja u Kollmannovim tabelama iznosi 2,08, a kreće se od 1,79 (za jasenovinu) do 2,20 borovinu).

U tom pogledu mnogo su bolji odnosi pri savijanju gde smo izuzimajući jasenovinu iznad proseka.

5) Praktički često uočena činjenica da kriterij u pogledu mehaničke otpornosti drveta nije uvek u saglasnosti sa šumarskim kriterijem nameće preporuku da se, kod drveta za tehničke potrebe, pored ostalih faktora uzme u obzir i prosečna statička otpornost drveta na pritisak.

6) Utvrđivanje standardne statičke čvrstoće na pritisak moglo bi se za orijentacione potrebe vršiti na osnovu povezanosti ove otpornosti i zapreminske težine drveta u apsolutno suvom stanju, koristeći se, naprimer, obrascem

$$12\ \beta p = 1140\ \gamma o.$$

Iznalaženje ove zapreminske težine može se i na terenu vršiti vrlo jednostavnim sredstvima i postupcima.

7) Na osnovu ponašanja ispitanog materijala prilikom naprezanja, došli smo do niže navedenih zaključaka u pogledu pojedinih ispitanih vrsta drveta. *Načelno,* prilikom opterećenja na pritisak paralelno vlaknima, sve vrste drveta vladaju se dosledno po Hookeovom zakonu u toku gotovo celog naprezanja, do blizu samog sloma. Do izvesne mere ovo važi i za opterećenja pod uglom, sve do uprav-

nog dejstva sile, sem za vlažno drvo. Odnos između standardne čvrstoće paralelno i upravno na vlakna, mada znatan (od 4,5 kod bukovine, do 7,5 kod smrekovine), ipak je manji od prosečnih stranih podataka (5,8 do 8,6).

Jelovina. Drvo je lakše od stranih prosečnih podataka. Srazmerno najmanje osetljivo na vlagu. Otpornost na savijanje je relativno bolje nego na pritisak. Znatno osetljiva pri opterećenju pod uglom. U suvom stanju deformisanje pravilno pri opterećenju pod ma kojim uglom. U vlažnom stanju je deformisanje pri naprezanju paralelno vlaknima tek neznatno veće od onog u suvom stanju, dok je pri naprezanju pod većim uglom ovo jako naglašeno. Prilikom savijanja u vlažnom stanju drvo podnosi daleko veće deformacije (strelicu progiba) nego u suvom.

Smrekovina. Znatno više osetljiva na vlagu od jelovine, dok je ostalo vladanje materijala približno u skladu sa navodima iznetim za jelovinu, s tim da je deformisanje nešto izrazitije pri naprezanju u vlažnom stanju, pa i paralelno sa vlaknima.

Borovina. U vlažnom stanju manje osetljiva na savijanje nego na pritisak. Ima srazmerno najslabije podatke o statičkoj otpornosti, kako na pritisak tako i na savijanje u suvom stanju, a relativno dobru čvrstoću pri savijanju u vlažnom stanju. Ponaša se vrlo dobro pri naprezanju pod uglom sa pravcem vlakana. Deformisanje pre sloma je veće nego kod jelovine i smrekovine, naročito pri savijanju. Potonje osobine čine ovaj materijal naročito podesnim za jamsko i t.sl. drvo.

Jasenovina. Teža od stranih prosečnih podataka. Čvrstoća na pritisak vrlo znatna, ali samo u suvom stanju. Pri dejstvu sile pod uglom čvrstoća znatnije opada, nego kod bukovine. Čvrstoća na savijanje, koja je u suvom stanju vrlo velika, snizuje se i ovde vrlo mnogo, zahvaljujući znatnoj osetljivosti na vlagu, ali je ipak iznad stranih proseka. Osetljivost pri naprezanju pod uglom je manja nego kod smrekovine i jelovine, ali veća nego kod borovine i bukovine. U suvom stanju vrši se deformisanje pri dejstvu sile do $\sphericalangle$ 45°, primerno po Hooke-ovom zakonu, gotovo sve do vrlo naglog i krtog sloma.

Bukovina. Po težini znatno prevazilazi prosek, a isto tako i u pogledu čvrstoće na pritisak i savijanje u suvom stanju. U najvećoj je meri osetljiva na vlagu pri opterećenju na pritisak, dok je, nasuprot tome, najmanje osetljiva pri savijanju u vlažnom stanju. U apsolutno suvom stanju gotovo neupotrebljiva zbog krtog lomljenja i raspadanja. Ima relativno najveću čvrstoću upravno na vlakna, ali već u nižim fazama opterećenja vrlo jako naginje prskanju. Pri savijanju u vlažnom stanju je deformisanje relativno malo, što ovaj materijal čini manje podesnim za izvesne konstruktivne potrebe.

8) Vrednosti koje smo ovde postavili kao rezultate ispitivanja na pritisak upravno na vlakna proizilaze na osnovu ispitivanja pri dejstvu sile pod različnim uglovima i povezivanju ovih rezultata. Ispitivanja na pritisak upravno na vlakna, sama po sebi, ne daju ubedljiv rezultat.

9) Preporučujemo da se pri ocenjivanju savitljivosti drveta uzme u obzir deformacioni rad u vlažnom stanju i uticaj vlažnosti na savitljivost, prema našem obrascu (11):

$$R = \int_0^{fa} P\,df + (f\,max - f\,a)\,P\,max$$

II) Odnosi statičko-konstruktivne prirode

10) Rezultati ovog ispitivanja i ovde signaliziraju činjenicu koja je praktički uočena već ranije, na terenu, a koju širim ispitivačkim radom treba rasvetliti da su odredbe o dopuštenim naponima drveta naših Privr. tehničkih propisa za drvene konstrukcije (od 21 juna 1949 g.) verovatno u znatnoj protivrečnosti sa stvarnim kvalitetnim osobinama našeg drveta. Naši propisi poznaju dvega dve osnovne kategorije konstruktivong drveta: četinare i hrastovinu, bukovinu. S obzirom na činjenicu, potvrđenu i ovim ispitivanjem, da borovina u odnosu na ostala 2 četinara ima za oko 25% veću čvrstoću na pritisak i za oko 18% veću čvrstoću na savijanje, smatramo da bi, u analognim propisima, trebalo provesti podelu po sledećem:

a) jelovina i smrekovina

b) borovina

c)hrastovina, bukovina i njima slični lišćari.

Ostali četinari trebalo bi da uđu u grupu a), ukoliko se efektivnim ispitivanjem ne bi utvrdio viši kvalitet, dok bi lišćari ušli u grupu c) ako zadovolje na osnovu ispitivanja.

11) U pogledu čvrstoće na pritisak proizilazilo bi, prema rezultatima ispitivanja, da se pri standadnoj vlažnosti, materijali gornje tri grupe odnose kao 406,2 : 503,3 : 812,5 kg/cm^2, tj. približno kao 1 : 1, 25 : 2. Kad se uzmu u obzir dopušteni naponi samo za materijal I klase (kod ostalih klasa odnosi su još nepovoljniji), izlazi prema propisima da se dopušteni naponi kreću u odnosima 1 : 1 : 1,2. Ovo bi značilo očigledno unazađivanje našeg tvrdog drveta u punoj suprotnosti sa njegovim stvarnim osobinama. Ovakvi neracionalni odnosi, dobrim delom postoje i u internacionalnoj srazmeri i bilo bi od velike praktične prednosti da se ceo ovaj kompleks pitanja eksperimentalno rasmotri.

12) Slično je stanje i u pogledu dopuštenih napona na savijanje. Dok se čvrstoća materijala na savijanje za pojedine između navedene 3 grupe ispitanog materijala odnose kao 763,3 : 895,0 : 1393,3 kg/cm^2, odnosno približno kao 1 : 1,18 : 1,83, dopušteni naponi na savijanje kreću se u relacijama (opet samo za I klasu) 1 : 1 : 1,22. Dakle, ista, neracionalna situacija kao kod pritiska, što nameće i iste zaključke kao ranije.

13) Komentarišući švajcarske propise za drvene konstrukcije Roš[10]) daje sledeće podatke o prosečnim koeficijentima sigurnosti:

[10]) Roš: Qualité des matériaux, Paris 1948.

za konstrukcije visokih građevina sa mirnim opterećenjem, pomoćne mostove i skele

na pritisak	$\geqq$ 3,3
na savijanje	$\geqq$ 4

za mostove, nepokrivene konstrukcije visokih građevina i one sa dinamičkim opterećenjem:

na pritisak	$\geqq$ 3,75
na savijanje	$\geqq$ 4,75

Kad se uzmu u obzir naši rezultati ispitivanja, izlazi da bi u slučaju primene ispitanog drveta, koeficijenti sigurnosti kod prvoklasnog materijala bili kod nas sledeći:

kod jelovine i smrekovine,

na pritisak	$\geqq$ 4,6
na savijanje	$\geqq$ 6,6

kod borovine:

na pritisak	$\geqq$ 5,0
na savijanje	$\geqq$ 7,75

kod jasenovine i bukovine

na pritisak	$\geqq$ 6,75
na savijanje	$\geqq$ 9,25

Pored ovog, propisi predviđaju smanjivanje dopuštenih napona (dakle povećanje koeficijenta sigurnosti) za 25% kod spoljnih konstrukcija nezaštićenih od kiše i vlage, i za 35% kod unutarnjih konstrukcija pri trajnoj, punoj relativnoj vlažnosti.

Smatramo da su, i pored zaostalijih građevinskih metoda, ovoliki koeficijenti sigurnosti za prvoklasni materijal kod nas neopravdani i da ceo ovaj problem zaslužuje svestrano razmatranje. Ovo tim pre što i inostranim korisnicima našeg drvenog materijala naši propisi služe kao orijentacija u pitanjima kvalitetnih konstanti.

14) Dopušteni naponi na pritisak upravno na vlakna uzeti su u našim propisima možda kao nešto viši u odnosu na odgovarajuće napone pri opterećenju na pritisak paralelno vlaknima. Za drvo grupa a), b) i c) kreću se ovi naponi u veličini od 20% : 20% : 25%, dok se ovde konstatovani naponi stvarno kreću približno u veličini od 15% : 20% : 20%. Ali, s obzirom da se pri određivanju ovih napona normalno uzima manji koeficijenat sigurnosti (prema Rošu 2—2,5), biće verovatno potrebno da se i ovo pitanje reši na drugom osnovu.

15) Obrazac 4117 naših propisa o dopuštenim naponima na pritisak koso na pravac vlakana apsolutno ne odgovara za opterećenje pod uglom od oko 30°, a i za veće uglove važi samo donekle. Stvarno napon u drvetu daleko više opada pri manjim uglovima nego što to sledi iz obrasca.

16) S obzirom na činjenicu da su naše, a možda i neke strane odredbe statičkog karaktera donete bez stvarnog poznavanja vladanja i statičke otpornosti odgovarajućeg drvenog materijala, trebalo bi preporučiti, ne samo kod nas, da se pitanje dopuštenih napona u drvenim konstrukcijama veže za dokazivanje standardne čvrstoće

upotrebljenog materijala, na način koji je u davnašnjoj praksi kod drugih građevinskih materijala (prirodnog i veštačkog kamena, metala i dr.).

17) Ako bi se utvrdila činjenica da su naši četinari jako osetljivi na vlagu, trebalo bi izvući potrebne zaključke u vezi sa zaštićivanjem konstruktivne prirode.

Analogne zaključke, imajući u vidu postignute rezultate, trebalo bi donositi u vezi sa projektovanjem i izvođenjem konstrukcija kod kojih sila dejstvuje pod uglom na pravac vlakana. S druge strane, pri dejstvu paralelno vlaknima, treba sprečavati ugrađivanje elemenata kod kojih ne postoje uslovi za bezbedno prenošenje sila u pravcu i u duhu statičkih pretpostavki.

18) Tok i rezultati ovog ispitivanja pokazali su uglavnom, dobru primenjivost naše metodike [1]) kad se iskoriste pritom pozitivna i negativna iskustva stečena u toku rada, i nadopune koje su ovde iznete.

Uopštavajući ovakva ispitivanja u masovnoj razmeri i proširujući ih i na druge osobine drveta i na drvo drugih karakteristika, moći će se postepeno doći do saznanja koja čine stvarni osnov poznavanja kvalitetnih osobina našeg tehničkog drveta, a time i do određenijeg i racionalnijeg tretiranja ovog materijala u masovnoj građevinskoj proizvodnji, a i u spoljnoj trgovini tehničkim drvetom.

* * *

Ovaj rad bio je omogućen zahvaljujući staranju profesora Poljoprivredno-šumarskog fakulteta ing. Branislava Begovića u vezi sa nabavkom i botaničkom identifikacijom reprezentativnog drvenog materijala. U toku najvećeg dela ispitivanja materijala pomagala mi je moj asistent ing. arh. Olga Čeleketić. Izradu ispitivačkih ugleda vršio je stolarski majstor Zavoda za ispitivanje materijala i konstrukcija Tehničkog fakulteta Hazim Tafro. Na izradi nacrta i proračunavanju ispitivačkih rezultata sarađivala je stud. arhit. Zlatiborka Radović. Pri merenju ugleda učestvovale su sem navedenih, i asistent Stojanka Stojadinović i tehn. Zora Pjanić. Fotografije je izradio fotograf Tehničkog fakulteta Slobodan Krstanović.

ANU BiH АНУ БиХ

J. HAHAMOVIĆ. CONTRIBUTION AUX RECHERCHES DE LA RÉSISTANCE DE NOTRE BOIS TECHNIQUE

Résumé

Dans le but de vérifier notre propre méthodique publiée au printemps 1953 à Sarajevo (plus tard aussi à Belgrade) de plus amples études des bois bosniaques (bois de sapin, d'épicéa de pin, de hêtre et de frène) ont été publiées par l'Institut des Recherches des Matériaux et Constructions de la Faculté Technique de Sarajevo, qui n'ont pas seulement établi, en principe, une bonne application de la méthodique, mais nous a aussi fourni beaucoup de nouvelles connaissances du comportement et des valeurs de notre bois technique. Par des tableaux synoptiques, des diagrammes et des descriptions sont présentés non seulement les résultats des recherches de la résistance mécanique (solidité à la pression parallèle et verticale sur les fibres et sous angles de 30^0, 45^0 et 60^0, résistance à la flexion et poids volumétriques) à différents pourcentages d'humidité, mais aussi le cours de la déformation des matériaux dans les phases de sa tension statique, jusqu'à la rupture. Sont exposés des observations et conclusions sur la correlation entre les différentes propriétés mécaniques et physiques, ainsi que sur d'autres phénomènes qui ont été observés, avec certaines formules mathématiques qui en donnent l'explication. Dans les conclusions concernant les résultats des recherches, une rétrospection critique quant à la qualité du bois examiné selon le module international est émise, ainsi que quant aux dispositions statiques-constructives de nos prescriptions techniques, qui ne sont, à certains points de vue, pas en concordance avec les réelles caractéristiques techniques des matériaux.

ANU BiH АНУ БиХ

VITOMIR STEFANOVIĆ

PRILOG POZNAVANJU NESAMONIKLE DENDROFLORE SARAJEVA I OKOLINE

(Primljeno na sjednici Odjeljenja privredno-tehničkih nauka 24.VI.1954 g.)

Sadržaj: Uvod — A. — Geografski položaj i orografija Sarajeva i okoline. — B. — Klimatske prilike. — C. Geološka građa. — D. — Edafske prilike. — E. — Prirodna vegetacija Sarajeva i okoline. — F. — Istoriski pregled introdukcije drveća i grmlja u Sarajevu i okolini. — Prvi dio: Gimnospermae — golosjemenjače. — Drugi dio: Anginospermae — kritosjemenjače. — Zaključak. — Literatura.

U V O D

U našoj zemlji se uzgajaju već dugo vremena brojne strane vrste drveća i grmlja. Neke od njih zauzele su svoje mjesto isključivo po parkovima kao dekorativne vrste, dok se znatan broj drveća uzgaja i u šumskim kulturama. Nema sumnje da je ovaj rad na polju introdukcije i aklimatizacije od ogromnog značaja, kako za naše šumarstvo tako i za unapređivanje i razvoj hortikulture, s obzirom i na sve veće potrebe ozelenjavanja naših gradova. Međutim, iskustvo sa stranim vrstama na našim terenima je još nedovoljno i nesređeno. Tek u novije vrijeme počinje se i kod nas posvećivati veća pažnja sakupljanju i sređivanju podataka o uspijevanju stranih vrsta drveća pod raznim prirodnim uslovima. Osim pojedinih manjih i povremenih priloga u stručnoj štampi, imamo dosad jednu oveću studiju o nesamonikloj dendroflori Beograda i okoline (B. Jovanović, 1950) kao i jedan opsežan rad u kojem su proučene „egzote" na teritoriji Srbije (D. Petrović, 1951).

Iz istih pobuda, a u vezi sa sve većom potrebom planskog ozelenjavanja Sarajeva i okoline, zamišljen je i ovaj rad. Obrada materijala putem analize nesamoniklog drveća i grmlja na području jednog velikog grada, kao što je Sarajevo, može da bude korisna iz više razloga. Na prvom mjestu, radi toga što se tu može očekivati relativno najveći broj vrsta drveća i grmlja uzgajanih u dužem vremenskom periodu. Osim toga, uzgojene vrste su uglavnom namijenjene ozelenjavanju grada i okoline, te njihov dosadašnji pokazani

uspjeh može korisno poslužiti kao putokaz prilikom izvođenja daljih radova. I najzad, upoznavanje biologije i ekologije stranih vrsta u konkretnim stanišnim prilikama može da ima i širi praktični značaj.

U tom smislu obrađen je i ovaj materijal sa svrhom da prikaže istorijat i sadašnje stanje introdukcije na jednom području koje se, doduše, kao biljno-geografska cjelina ne da dobro definisati, ali koje je moguće sasvim dobro ograničiti kao kulturnu i ekonomsku cjelinu. Radi se, dakle, o razmatranju uže teritorije Sarajeva i njegove okoline, koju zahvataju granice grada kao administrativne jedinice. Prema tome, težište rada je postavljeno u domenu hortikulture, a ukoliko se mjestimično govori u radu i o šumskim kulturama, to su uzeti primjeri gdje su se i šumske kulture modifikovale za uzgoj takvih sastojina koji služe isključivo u estetske i sanitarno-higijenske svrhe.

U uvodnom dijelu rada dat je pregled ekoloških faktora Sarajeva i okoline, kao i pokušaj rekonstrukcije nekadašnje prirodne vegetacije, a sve sa namjerom da se dobije određenija slika ekoloških prilika ovog područja. Na taj način olakšava se u znatnoj mjeri upoznavanje i karakterisanje ekoloških osobina pojedinog drveća i grmlja, jer njihovo je uspijevanje promatrano u mogućnosti njihovog najboljeg razvitka pod određenim stanišnim prilikama. Na prvom mjestu, nas je ovdje interesovalo kako se ponašaju već unijete strane vrste u odnosu na prirodna staništa gdje su one uzgojene. Da bi bilo donekle moguće odgovoriti na ovo pitanje, za svaku vrstu su razmotreni uslovi njenog podneblja i uporedeni su sa našim stanišnim prilikama. U radu se željelo ukazati na vrste kojima bi, na osnovu dosadašnjeg uspijevanja, trebalo obratiti znatno veću pažnju, kao i na one vrste koje nemaju nikakvog značaja za dalje uzgajanje. Ovdje je potrebno naglasiti da ova zapažanja nisu i ne mogu biti uvijek potpuna, jer relativno kratko vrijeme promatranja (1951—1954) tako velikog broja vrsta uticalo je svakako na nepotpunost zapažanja i u tom pogledu trebaće još izvjesnih nadopuna kasnije.

U radu su sve vrste iznijete sistematskim redom (prema A n i ć u), prvo četinari, a zatim lišćari. Odmah je potrebno naglasiti da ovdje nisu obrađene samo tzv. „e g z o t e" nego takođe i neke domaće vrste drveća i grmlja, koje se, doduše, spontano pojavljuje u šumama šire sarajevske okoline, ali u užem području Sarajeva one su u većini slučajeva uzgojene pod neprirodnim uslovima. To su npr.: bijeli bor (*Pinus silvestris* L.), smrča (*Picea excelsa* Link.), te neke druge vrste lišćara. Tim domaćim nesamoniklim vrstama posvećena je takođe pažnja, jer se one mnogo češće uzgajaju od pravih „egzota" u našim parkovima i nasadima. Prema tome, može biti prirodno da se vrste, kao što su gore navedene, ubrajaju u nesamoniklu dendrofloru, jer su one ovdje uzgojene i ne pokazuju uvijek i pod svim okolnostima jednako uspijevanje.

Što se tiče stranih vrsta drveća i grmlja — „egzota", potrebno je istaći da se najveći broj nalazi kultivisan u Botaničkom vrstu, dok se na ostalom području Sarajeva osjeća prilično siromaštvo u ovom pogledu. O tome će biti riječi kasnije.

U početku prikupljanja podataka, namjera je bila da se obradi samo Botanički vrt. Međutim, kasnije je rad proširen na čitavu teritoriju Sarajeva i okoline. Botanički vrt je pritom poslužio kao osnova pri razmatranju cjelokupnog ovog pitanja, a dati podaci za uspjeh ili neuspjeh pojedine vrste tamo treba da se odnose na cijelo Sarajevo, odnosno na njegov ravni dio.

Izrada ovog rada je zamišljena u okviru zadataka Zavoda za dendrologiju i fitocenologiju Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Sarajevu, pod rukovodstvom i pomoći dr. P a v l a F u k a r e k a.

A. — Geografski položaj i orografija Sarajeva i okoline

Geografski položaj Sarajeva određen je sa koordinatama: 43° 51′ s. g. š. i 18° 25′ i. g. d. Ono leži u kotlini na istočnom rubu Sarajevskog Polja sa lijeve i desne strane rijeke Miljacke. Korito rijeke, koja teče u pravcu istok-zapad, jeste u gornjem dijelu klisurasto sa strmim padinama. Jedan dio starog grada nalazi se na ovom neravnom terenu na nadmorskoj visini od 600—700 m. Uporedo sa tokom rijeke Miljacke teren pada prema Sarajevskom Polju, dok ne spadne na 469 m. Klisurasto korito rijeke je formiralo u gornjem dijelu usku kotlinu, koja se sve više proširuje prema zapadu, dok konačno ne dostigne svoju najveću širinu na liniji rijeka Željeznice i Bosne. Ova plodna kotlina orijentisana je sa svojom dužom osi u pravcu istok-zapad, a ima ukupnu dužinu od oko 10 km.

U morfološkom pogledu slika sarajevske okoline je veoma izražena. Širi pojas sačinjavaju trijadični krečnjački masivi Ozrena, Romanije, Jahorine, Bjelašnice sa Igmanom, a nad samim gradom se visoko uzdiže Trebević (1629 m). Između Trebevića — Jahorine, Ozrena i Romanije teren je ulegnut i ispunjen brežuljcima od trijadičnih škriljaca. Jedino prema jugozapadu sarajevska kotlina je nešto šire otvorena, ali i tamo iza Tarčina pojavljuje se Ivan Planina, koja sa Bjelašnicom čini glavnu prepreku uticaju mediteranske klime prema ovom području.

B. — Klimatske prilike

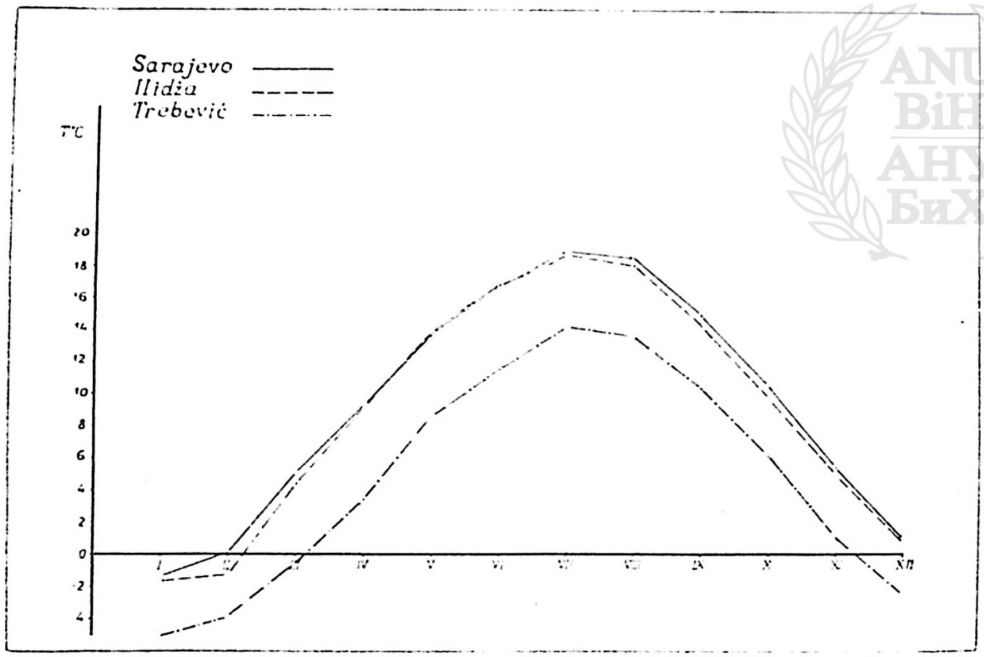
Geografski položaj Sarajeva, a naročito orografske prilike uslovljavaju da u ovom području dominira uticaj srednje bosanske planinske klime. Prema najnovijim podacima P a š i ć e v i m (6) o klimatskim prilikama Sarajeva i okoline, pojedini klimatski elementi bi bili slijedeći:

I. — *Termički odnosi.* — S obzirom na raznolike klimatske varijante, koje se pojavljuju kao posljedica izraženosti reljefa terena, potrebno je pri posmatranju klimatskih prilika ovog područja koristiti podatke sa nekoliko meteoroloških stanica. (Sarajevo — 637 m n/m, Ilidža — 479 m n/m, Trebević — 1600 m n/m). To je osobito važno za termičke odnose, koji pokazuju velika variranja u pojedinim dijelovima grada i okoline, a što se vidno odražava i na pri-

rodnoj vegetaciji. Najvažnije temperaturne tokove prikazaćemo slijedećom tabelom:

Stanice	Srednja godišnja temperatura	Srednja temperatura — januara	Srednja temperatura — jula	Apsolutna maksimalna temperatura	Apsolutna minimalna temperatura	Srednja godišnja amplituda	Temperatura V—VIII.	Trajanje temperature iznad 10° C.
Sarajevo (Bjelave)	9·5°	—1·6°	19·1°	40 0°	—26·4°	20·7°	17·2°	10IV—17X
Ilidža	9·0°	—2·1°	18·9°	40·4°	—32·4°	21·0°	16·9°	20IV—13X
Trebević	5·2°	—3·4°	14·8°	29·0°	—21 2°	18·2°	12·5°	25V—15IX

Prednja tabela pokazuje da Ilidža i Trebević imaju gotovo sve vrijednosti temperatura niže od Sarajeva. Isto se naročito ispoljava na srednjim mjesečnim temperaturama, a to se vidi iz sljedećeg grafikona:



Srednje mjesečne temperature za Sarajevo, Ilidžu i Trebević

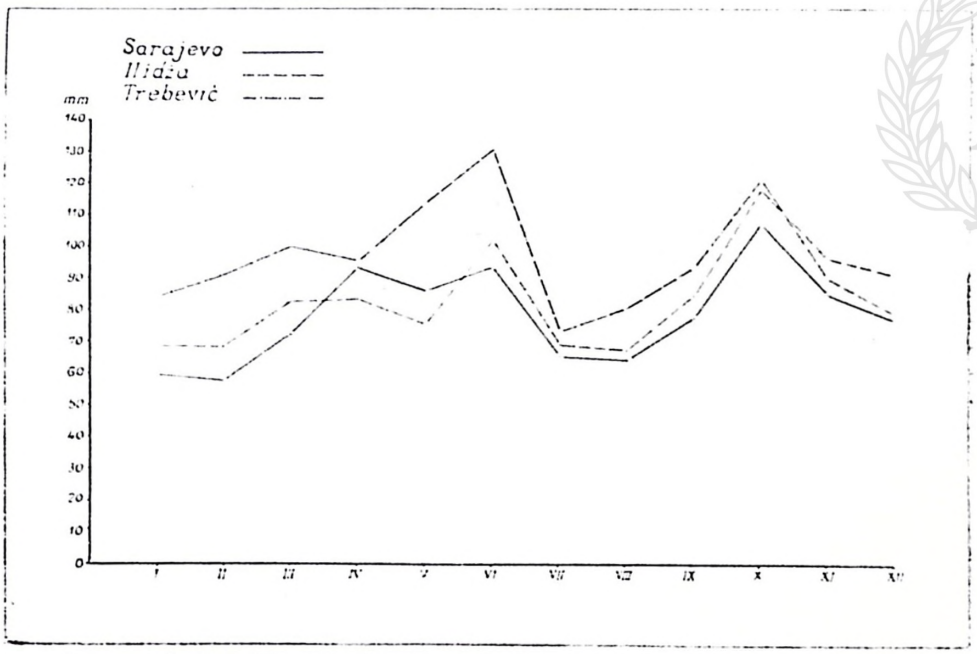
Kao što se vidi iz grafikona, Ilidža sa manjom nadmorskom visinom ima manju srednju temperaturu od Sarajeva gotovo u svim mjesecima. Naročito je taj kontrast izražen u mjesecu februaru, gdje vrijednost razlike srednje temperature iznosi 1.6°C. Karakteristično je za Ilidžu, odnosno Sarajevsko Polje, da usljed jutarnjih

inverzija temperaturne razlike istog časa u mjesecima januaru i februaru mogu iznositi i do 12°C.

Za vegetaciju su od osobitog značaja ekstremno niske temperature, kao i pojava kasnih i ranih mrazeva. Niske temperature od — 20°C pojavljuju se svake četvrte — pete godine, dok temperature od — 25°C zabilježene su svega četiri puta u Sarajevu za posljednjih 50 godina sa minimumom od — 26:4°C (24-I-1942). Srednji broj dana sa mrazovima je 102; rani mrazovi nastupaju o oktobru, a kasni traju sve do aprila mjeseca. Razumije se da pojedinih godina u ovom pogledu može da bude i znatnih ostupanja. (Tako napr. početkom maja 1953 godine zabilježen je snijeg u Sarajevu, koji je pao poslije toplih proljetnih dana i koji je, naravno,prouzrokovao znatne štete na lišćarskim vrstama drveća).

II. — *Padavine.* — Sarajevo ima prosječno godišnje 919.9 mm padavina. Najveća zabilježena količina je 1472 7 mm, a najmanja je 645·5 mm. Značajno je da preovlađuje ljetna količina padavina nad zimskom, što je karakteristično za kontinentalni pluviometriski režim. (Za posljednjih 50 godina, ljetna i zimska raspodjela padavina iznosi: ljeto 233.0 mm, zima 197.1 mm).

Kakav je odnos rasporeda padavina Sarajeva i Ilidže, vidi se iz sljedećeg grafikona:



Raspored srednjih vrijednosti padavina po mjesecima za Sarajevo, Ilidžu i Trebević

Činjenica da mjeseci april, maj i juni spadaju u najkišnije veoma je značajna u rasporedu padavina. U pogledu maksimuma i minimuma padavina, u pojedinim mjesecima mogu biti vrlo velike razlike tokom godine (mjesec juli 1928 g. je imao svega 4·1 mm

padavina, dok je isti mjesec 1915 g. imao 194·4 mm). Takođe i u zimskom periodu, kada se padavine javljaju u vidu snijega mogu se pojaviti ovakve razlike.

III. — *Vlaga.* — Relativna vlažnost u toku vegetacione periode iznosi prosječno 70%; u aprilu i avgustu je najmanja — 67%, dok je u zimskim mjesecima preko 80%. U vezi sa povećanjem relativne vlažnosti, a usljed orografskog položaja Sarajeva, pojavljuju se magle u kasnu jesen i zimu. One obuhvataju Sarajevsko Polje i kotlinu Sarajeva sve do 1000 m n/m, a jedino su gornji dijelovi Trebevića u to vrijeme bez magle.

IV. — *Vjetrovi.* — Pretežan pravac imaju istočni i zapadni vjetrovi, što odgovara orografskom položaju Sarajeva. Ilidža je otvorena dolinom rijeke Bosne prema sjeverozapadu, te je tamo taj pravac vjetra i najčešći.

C. — Geološka građa

Prema K i t l u (8) geološki sastav Sarajeva i okoline je veoma raznolik. U nižim položajima, prosjecima i dolinama ukazuju se isključivo verfenski slojevi šarenog škriljastog pješčara, a mjestimično i žućkasti kvarciti. U višim položajima nalazi se trijaski krečnjak, koji je katkad u dodiru sa mnogo manje raširenim dolomitom. Od trijaskog krečnjaka su izgrađena brda sjeverno od Sarajeva, kao i bliže planine. Često ovaj krečnjak po okolnim obroncima sadrži aluminijevog i djelimično oksidisanog željeznog oksida, koji na površini raspadnut daje onu karakterističnu crvenu boju (Kozja Ćuprija), a od koje se zamuti rijeka Miljacka poslije većih kiša.

Samo Sarajevo leži najvećim dijelom na jezerskim tercijernim talozima (glina, donekle pješčar i lapor) iz oligo-miocena. Takvi su i svi brežuljci na istočnoj strani polja između Miljacke, Lukavice, Tilave i Kobilj-dola. Zatim brdo Hum sa cijelom svojom okolinom i sav brdoviti kraj na sjeverozapadnoj strani Sarajevskog Polja.

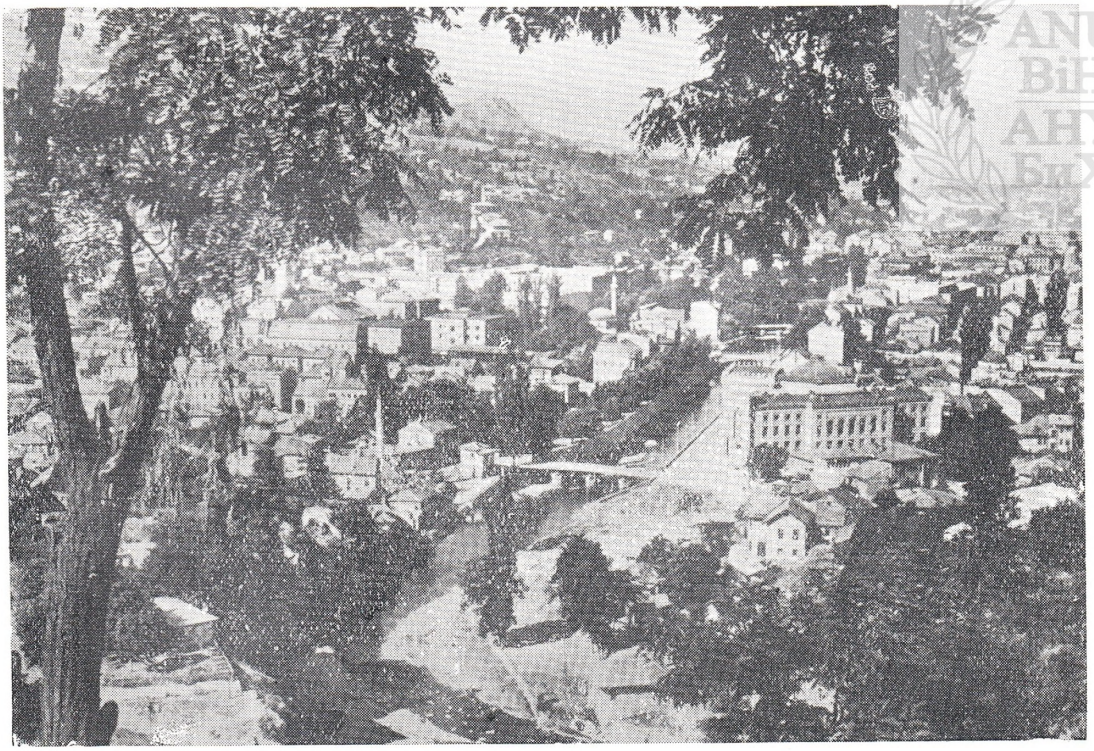
D. — Edafske prilike

Prema pedološkim istraživanjima K a v i ć e v i m (7) ravni dio Sarajeva izgrađen je od četiri vrste zemljišta: pjeskovita glina, glinasta ilovača, glinasto-pjeskovita ilovača i ilovasto-glinasta pjeskulja. Njegova su istraživanja pokazala da se na ovom relativno malom području nalaze, osim beskrečnih i takova zemljišta koja sadrže od 4,74%—10.10% kreča. Uglavnom je utvrđena tendencija zakiseljavanja. To su uglavnom slabo humozna zemljišta, niske do osrednje plodnosti. Neravni dio terena pripada teškim glinenim i srednje teškim ilovastim zemljištima, a u znatno manjoj mjeri pjeskovitim. (Grdanj, Sedrenik, Hum, Trebević). Najveći procenat otpada na slabo kisela zemljišta, sa malom količinom humusa i stepenom plodnosti niskom do osrednje. Ovakav pedološki sastav rezultira, pored ostalog, i iz heterogenosti matičnog supstrata i izrazite konfiguracije terena.



Kotlina Sarajeva sa Trebevićom. Pogled iz kulture munike na Grdnju

Foto Fukarek



Zelene površine pored rijeke Miljacke sa padinama Trebevića

Foto Pavlović

ANU BiH АНУ БиХ

ANU
BiH
АНУ
БиХ

Kada je riječ o klimatskim i edafskim faktorima, nužno je bar u najkraćim crtama dati pregled prirodne vegetacije, odnosno šumskih cenoza Sarajeva i okoline, pošto one najbolje odražavaju ukupnost svih stanišnih faktora i daju određenu sliku ekoloških prilika ovog područja.

E. — Prirodna vegetacija Sarajeva i okoline

Prema Horvatu (38), okolina Sarajeva pripada regionalnom tipu šumskih zajednica hrasta kitnjaka i običnog graba (Querceto-carpinetum croacitum Horv.). Međutim, fiziografski uslovi izdiferencirali su na ovoj relativno maloj teritoriji takva prirodna staništa na kojima je omogućen razvitak većem broju šumskih zajednica, a od kojih su se do danas zadržali mjestimično samo njihovi ostaci. Na osnovu regresivnih stadija i ostataka ovih šumskih zajednica, pokušaćemo, makar i nepotpuno, iznijeti glavne šumske tipove koji su vjerovatno u nedavnoj prošlosti bili ovdje zastupljeni.

Ravni dio Sarajeva pored rijeka Miljacke, Željeznice i Bosne pripadao je vjerovatno jednom tipu, koji je ekološki vrlo srodan lužnjakovoj slavonskoj šumi. Querceto-Ginistetum elatae Horv.) — šuma lužnjaka, brijesta i jasena. Ona se prostirala na aluvijumima pored rijeka i nekih potoka. Danas su se zadržali samo mjestimično njeni ostaci (Švrakino selo, Čengić-Vila, Veliki park, Ilidžanski park).

Neposredno uz obale rijeka i potoka (Koševski potok) nalazile su se zajednice vrba i topola, koje su Beck Mannagetta (1901) i Adamović (1909) obradili pod imenom „formacije obalnog drveća". Druga priobalna zajednica u nizinskom dijelu je šumska zajednica crne johe (Alnus glutinosa-Carex brisoides Horv.). Ona je tipična uz obalu Miljacke, kao i na Ilidži (Vrelo Bosne). Sljedeća priobalna zajednica, ali u visinskom dijelu nekih potoka je zajednica bijele johe (Alnetum incanae Horv.), koja se u vidu jezika spušta niz padine Trebevića.

Najveće prostranstvo zauzimala je ranije i zauzima svakako i danas zajednica kitnjaka i običnog graba (Querceto-carpinetum croaticum Horv.). Ona je izgrađivala sastojine na brežuljcima s obje strane rijeke Miljacke. Danas su se zadržali samo degradacioni stadiji u vidu šikara (Hum, Grdanj, Sedrenik, Vratca, Zlatište, Mojmilo...). Tu i tamo u seoskim zabranima nalaze se očuvane sastojine ovog tipa (jugozapadne padine Trebevića — izvor Tilave, Hrid). Na sjevernim padinama ovaj tip dopire do 900 m n/m (Trebević), dok na brdima sjeverno od Sarajeva, na južnim i jugozapadnim padinama, on se pruža i iznad 900 m.

Na strmim krečnjačkim terenima u okolini (klisurasto korito rijeke Miljacke) u dodiru sa staništem hrasta kitnjaka i običnog graba, fragmentarno se nalaze šumice hrasta medunca i crnog graba

(Querceto-Ostryetum carpinifoliae Horv.). Ova zajednica je uslovljena reljefom i edafskim faktorima, a javlja se na najtoplijim i najstrmijim staništima, kao što su krečnjački skeletni tereni u gornjem toku rijeke Miljacke, potoka Lapišnice i Mošćanice.

Iznad hrastovog pojasa nalazile su se na sjevernim padinama Trebevića mezofilnije šumske zajednice iz sveze Fagion-a, kao naprimjer zajednice montane bukve (Fagetum montanum), zajednice jele i bukve (Fagetum abietetosum Horv.). Ova zajednica jele i bukve je, sve do nedavno, izgrađivala na Trebeviću veće sastojine.

I premda su ovdje iznijete šumske zajednice u vrlo kratkom obimu, one će svakako poslužiti da se dobije bolji uvid ekoloških prilika ovog područja. Ovaj započeti rad fitocenološkog istraživanja bliže i dalje okoline Sarajeva, omogućiće nam kasnije da u većem obimu i znatno detaljnije obradimo ovo pitanje.

F. — Istoriski pregled introdukcije stranih vrsta drveća i grmlja u Sarajevu i okolini

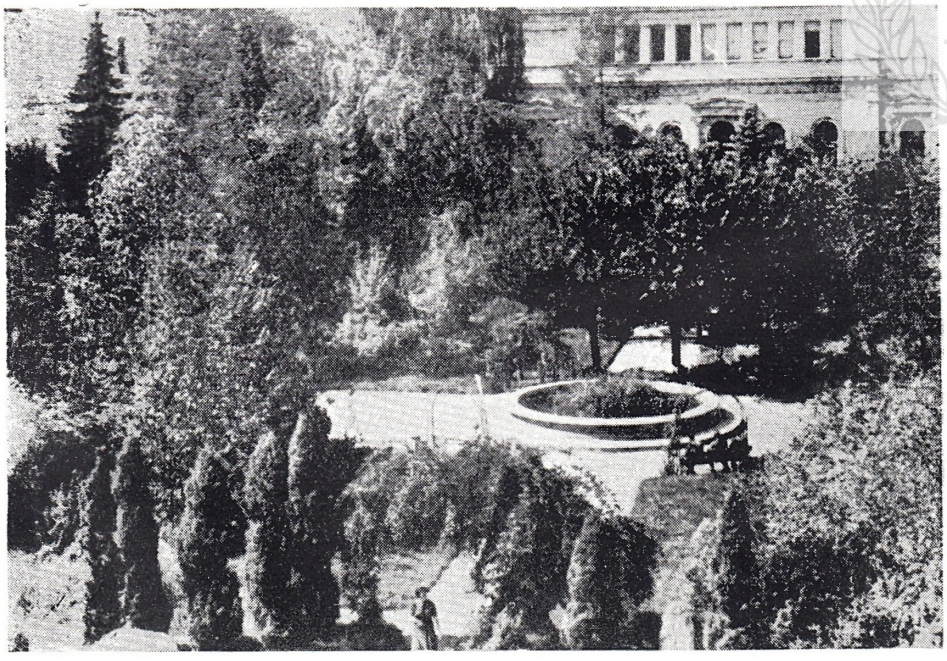
Sarajevo, kao i većina bosanskih gradova razvijalo se pod specifičnim ekonomskim i političkim prilikama, što je nesumnjivo moralo ostaviti vidnih tragova na prirodnoj i introduciranoj flori ovog kraja. Radi dobivanja boljeg uvida u sadašnje stanje nesamonikle dendroflore, potrebno se osvrnuti na izvjesne istoriske faktore koji su u ovom pogledu imali značajnu ulogu.

Poznato je da je dugi niz decenija od osnivanja Sarajeva (XV vijek) njegova okolina bila pod šumama. Prema Blau-u (1) i Boue-u (2), još u drugoj polovini prošlog stoljeća „Bosna — Saraj je bio grad pun zelenila, bašči i voćnjaka". Međutim, već u tom periodu nije bilo nekadašnjih prostranih šuma. Iste su sve više potiskivane, jer je razvoj grada i povećavanje stanovništva zahtijevalo sve više ogrevnog i građevinskog drveta. Za ovaj najstariji period ipak nam nedostaju pouzdani izvori koji bi detaljnije osvijetlili stanje u pogledu domaće dendroflore, a naročito u pogledu introduciranih vrsta drveća i grmlja. Skarić (3) je dao značajnu studiju nacionalnog, političkog i kulturnog razvoja Sarajeva u prošlosti, iz koje se, nažalost, ne može dobiti ni gruba slika o tome, kakvo je bilo stanje u ovom pogledu za najstariji period. Isto tako Zoch (4), u svojim izvještajima opisuje više prestavnike autonomne flore, dok o stranim vrstama govori vrlo malo. Ipak, jedno je sigurno — da se u ovom periodu uzgajaju prvenstveno domaće vrste drveća, ekonomski korisne ili koje su bile u vezi sa raznim narodnim vjerovanjima (*Juglans regia L., Fraxinus excelsior* L.,), a samo tu i tamo, vjerovatno su kultivisane i neke vrste sa Orijenta (*Elaeagnus angustifolia* L., *Popolus nigra* var. *pyramidalis* Sp., *Thuja orientalis* L.). Ovo se može objasniti činjenicom da turski feudalizam nije, ana-



Prirodna vegetacija u okolini Sarajeva (Grdanj)
Foto Fukarek

ANU BiH АНУ БиХ



Centralni dio Botaničkog vrta u Sarajevu
Foto Stefanović

ANU
BiH
АНУ
БиХ

logno srednjoevropskom feudalizmu, poklanjao pažnju podizanju parkova. Kako je introdukcija stranih vrsta drveća bila vezana isključivo za parkove, to je ona, u odnosu na naše sjeverne pokrajine, morala ovdje da zakasni za čitav jedan vremenski period.

Za vrijeme Austro-Ugarske nastaju velike promjene u cjelokupnoj fizionomiji Sarajeva i okoline. Nestajanjem mnogobrojnih vrtova i voćnjaka, grad je sve više gubio od svoje orijentalne originalnosti, a u okolini dolazi do još većeg potiskivanja šuma. Zbog proširivanja i razvoja grada nestali su mnogobrojni drvoredi i pojedinačna stabla, a stara muslimanska groblja u središtu Sarajeva ostala su zeleni otoci, od kojih će kasnije da se stvore parkovi. Ovakav razvitak zelenih površina bio je svakako rezultat specifičnih vjerskih i društvenih odnosa. U ovaj period pada i osnivanje Botaničkog vrta, gdje je K a r l o M a l y decenijama uzgajao brojne strane vrste drveća i grmlja. Uporedo sa uzgajanjem naših domaćih vrsta otpočinje se intenzivnije raditi na introdukciji nekih egzota, kao naprimjer: *Ginkgo biloba* L., *Pseudotsuga taxifolia* Britt., *Picea pungens* L., *Pinus strobus L., Taxodium distichum* Rich., *Thuja occidentalis* L., *Liriodendron tulipifera* L., *Sophora japonica* L. i dr. U ovo vrijeme učinjeno je mnogo i na podizanju većine šumskih kultura u okolini (Trebević, Grdanj, Sedrenik, Poligon).

Period između dva rata nije mnogo izmijenio stanje u pogledu zelenih površina u gradu, a takođe ni u broju unesenih egzota. Svega tri parka („Mali", „Veliki" i „Dušanov park") ostali su i dalje zapušteni, zadržavajući potpuno stereotipni izgled. Znatno više pažnje poklonjeno je okolini grada, gdje su podignute nove i proširene stare šumske kulture (Trebević). Od egzota koje su u ovom periodu unesene, od kojih neke i po privatnoj inicijativi, vrijedno je istaći: *Pinus excelsa* L., Picea omorica Panč., *Sequoia gigantea* Desc., *Chamaecyparis Lawsoniana* Parl. *Populus canadensis* Mnch., *Acer. Negundo* L., *Maclura aurantiaca* Nutt., *Phellodendron amurense* Rubr. i dr.

Za vrijeme rata nestali su veći kompleksi prirodnih šuma u okolini, a kulture su bile znatno oštećene ili uništene (Trebević, Vrelo Bosne, Sedrenik sa poznatim crnoborovim kulturama „Sedam šuma").

Tako je Sarajevo dočekalo oslobođenje sa okolinom dosta krševitom i obraslom šikarama. Ovaj zaostatak prošlosti liječi se ponegdje brže, a ponegdje sporije. Uglavnom, može se slobodno reći da je posljednjih desetak godina na ozelenjavanju Sarajeva i okoline učinjeno vrlo mnogo. Pored preuređivanja starih parkova prema savremenim potrebama, podignuto je i nekoliko novih. Njihova površina povećala se već za pet puta u odnosu na predratno stanje. Oni se uređuju po načelima savremenih evropskih parkova i u skladu su sa novim urbanističkim zahvatima. U njih su unesene brojne strane vrste drveća, a naročito grmlja.

ANU BiH АНУ БиХ

PRVI DIO

Gimnospermae — golosjemenjače

I. Razred GINKGOALES

Porodica *GINKGOACEAE*

Ginkgo biloba L. — ginko

Porijeklom je iz Istočne Azije, gdje je njegovo uzgajanje vezano sa vjerskim kultom. Tamo raste sve do 1000 m nadmorske visine i prilagođen je velikim klimatskim raznolikostima. Uvijek raste na dubokom i dobrom zemljištu. Prema tome i u kulturi su mu potrebni dobri uslovi staništa. Naročito je osjetvljiv na zasjenu.

Značajan je za sistematiku bilja. Omiljen je i kao drvo parkova i nasada osobito zbog lijepih zlatno-žutih listova u jesen. U tom smislu uzgajaju se njegovi mnogobrojni varijeteti, koji se međusobno razlikuju po habitusu, obliku i boji lišća.

Nekoliko lijepo razvijenih primjeraka nalazi se po parkovima. („Mali park"). Ovdje je jedan primjerak na slobodgom položaju dostigao visinu do 18 m i prsni prečnik od 42 cm. Pod sklopom drugog drveća njegova stabla obrazuju tanjurastu krošnju i slabog su vitaliteta („Veliki park"). Do sličnih zapažanja je došao i Petrović (16). Ginko se uzgaja i po vrtovima (ul. Radojke Lakić, Skenderija). Ovdje, kao i po parkovima, njegova stabla pokazuju dobar i zdrav izgled. Svi su primjerci muški; cvjetaju u drugoj polovini mjeseca aprila. S obzirom na ovo što je rečeno, trebalo bi ga više uzgajati.

II. Razred CONIFERAE

Porodica *TAXACEAE*

Taxus baccata L. — tisa

Evropsko drvo ili grm područja Fagetum-a, gdje raste najbolje na krečnjačkom zemljištu pod sklopom drugih stabala. U šumama Bosne vrlo se rijetko nalazi, naročito kao stablo, jer je u prošlosti pretjerano sječena i uništavana.

U Sarajevu po parkovima, grobljima i baštama, tisa je već odavno jedna od najraširenijih četinarskih vrsta. Najljepši primjerak, star oko 60 godina, nalazi se u parku Vojne bolnice. Inače je većinom široko grmolikog rasta sa krošnjom razvijenom sve do zemlje. Zastupljeni su i muški i ženski primjerci. Početkom aprila obilno cvijetaju; u septembru su im grane okićene mnogobrojnim plodovima. U Botaničkom vrtu se tisa prirodno obnovila na nekoliko mjesta. Tisa je mnogo cijenjena kod muslimanskog stanovništva i ponegde gajena po baštama (Soukbunar). Primjerci na potpuno otvorenim položajima po parkovima pokazuju osjetljivost na di-

rektnu insolaciju i na mrazove. Prema gradskoj atmosferi tisa se pokazuje veoma otporna.

Poznata su kod Pazarića (selo Ljubovčići) tri stabla tise sa visinom 7—8 m i prečnikom oko 30 cm. Ona su donesena iz okoline i veoma davno kultivisana. Prema saopštenju dr. P. F u k a r e k a, tisa vjerovatno prirodno dolazi i na Trebećivu ispod Bijelih Stijena na 1350 m nadmorske visine.

U Botaničkom vrtu uzgojeno je nekoliko vrtnih formi i varijeteta. Oni se dobro razlikuju uzrastom i bojom iglica. Naročito se ističu: v a r. *fastigiata* Loud., sa stubastom krošnjom i v a r. *Dovastonii* Carr., sa opuštenim granama i iglicima tamnim, gotovo crno zelenim.

Porodica *CEPHALOTAXACEAE*

Caphalotaxus drupacea S. et Z. — k o š t u n i č a v a p a t i s a

Manje drvo ili grm srednje Kine i Japana. Ondje raste u klimatu blažem nego što je naš. Početkom prošlog stoljeća uvedena je prvi put u evropske parkove. Uzgaja se kao ukrasni grm.

Ima je samo u Botaničkom vrtu. Prije 20 godina tu su uzgojena tri primjerka. Oni pokazuju umanjenu vitalnost. Grmastog su rasta, ispod 2 m visine. Rijetko koje zime da im ne promrznu vršni izbojci. To se odražava u potpunom izostajanju cvjetanja i plodonošenja. U tom pogledu daleko je osjetvljivija od naše tise. Izgleda, da na njen razvoj štetno djeluju temperature niže od —12°C. Nema značaja za gajenje.

Porodica *PINACEAE*

Tsuga canadensis Carr. — k a n a d s k a č u g a

Sjeveroameričko drvo rasprostranjeno na jednom velikom području, a uglavnom na svježijim staništima na nadmorskoj visini od 300—1650 m. Kao drvo velike ekološke amplitude obrazuje veći broj klimatskih rasa. U domvini raste najčešće u mješovitim šumama sa vrstama: *Castanea dentata* Borkh., *Quercus borealis* Michx., *Fagus grandifolia* Ehrh., *Pinus strobus* L., *Liriodendron Tulipifera* L., *Acer dasycarpum* Ehrh. i dr. Iskustvo na strani (9) je pokazalo da za dobar rast ova vrsta zahtijeva svježe i humozno zemljište sa mnogo zasjene. Prema tome, i u kulturi može doći samo u sličnim prirodnim uslovima.

Na području Sarajeva, č u g a je jedino uzgajana na terenu Gradske vrtlarije — Koševo. Ovdje se nalazi desetak primjeraka do 2 m visine. Kako su oni na direktnoj insolaciji i na dosta suhom zemljištu, nije ni čudo što su vrlo slabe vitalnosti. I njihovo prerano fruktificiranje pokazuje da su se našli na nepovoljnom staništu. Zbog suše u toku ljeta 1952 godine uginula su četiri primjerka.

Prema gore kazanom, ovaj četinar nije pogodan za uzgajanje po parkovima. Vjerovatno je da bi u kulturama na svježijim staništima znatno bolje uspijevao.

Pseudotsuda taxifolia Britt. — a m e r i č k a p s e u d o č u g a

Visoko drvo Sjeverne Amerike. Ima veoma široki areal u različitim klimatskim područjima. Mnogo se uzgaja u Evropi u šumskim kulturama i parkovima. Na temelju mnogogodišnjeg iskustva na stani i kod nas, za dobar rast duglazije potrebna su svježija staništa iznad hrastovog pojasa.

U sarajevskim parkovima nalaze se do deset godina stari primjerci zelene duglazije *(Pseudotsuga taxifolia* var. *viridis* Asch. et Gr.), a ponegdje i po vrtovima (Koševo, Novo Sarajevo, Alipašin Most). Ova mlada stabla imaju dobar izgled i brz rast. U Botaničkom vrtu ima jedan primjerak sive duglazije *(Pseudotsuga taxifolia* var. *caesia* Asch. et Gr.). On je za 24 godine postigao 7 m visine i 17 cm prečnika. Odlikuje se bujnim rastom i spada u estetske vrste.

Vrlo dobar rast pokazuje ovaj četinar u kulturama na Grdnju. Ove kulture su stare oko 20 godina. Već su dobro sklopljene. Visina stabla iznosi 8—8,5 m; prsni prečnik 15—17 cm. Ove kulture se nalaze na staništu hrasta kitnjaka i običnog graba (nadm. visina cca 800 m, ekspozicija W, podloga krečnjak). Pojedinačna stabla duglazije nalaze se na Trebeviću. U krugu Gradskog vodovoda na Brusu (1150 m n/m) rastu dva najstarija stabla u Sarajevu i okolini. Ona su visine oko 14 m i prečnika 26 cm. Donose već duže vremena šišarke sa zdravim sjemenom. Prirodni podmladak se ne zapaža. Tome je vjerovatno razlog košenje trave u toku ljeta. Ispitano sjeme pokazalo je 30% klijavosti. U višim položajima Trebevića (Planinarska kuća — 1540 m) raste dobro nekoliko mladih stabala varijeteta sive duglazije (var c a e s i a Asch. et Gr.).

Kako se vidi, duglazija je unošena na Trebeviću i u više položaje i dobro se pokazala. Trebalo bi postaviti i šire oglede sa svim njenim varijetetima.

ABIES Dietr. — *JELE**)

Poznato je da u klasifikaciji odnosa šumskog drveća i grmlja prema štetnim gasovima u vazduhu i uopšte gradskoj klimi, jele spadaju medu najosjetljivije četinarske vrste (13). Štetni gasovi dejstvuju negativno na fiziološke funkcije, usljed čega se asimilacioni organi suše, a često nastaje sušenje i većih grana, tako da ova stabla dobijaju prozračne krošnje i vrlo loš izgled. To se ovdje najviše odražava kod naše jele a ispoljava se u znatnoj mjeri i kod nekih stranih vrsta. To potvrduju pokušaji unošenja stranih vrsta u Botanički vrt, od kojih su se jedino uspjele održati četiri vrste.

Abies alba Mill. — j e l a

Kao drvo srednjeg pojasa naših bukovih šuma, jela nema uslova za dobar rast u užem području Sarajeva. To potvrduje i činjenica da se dosada nije moglo održati nijedno starije stablo u gradu. Rijetki su i mladi primjerci po parkovima i vrtovima. Gradska atmosfera, sa visokom ljetnom temperaturom, nepovoljno se odražava čak i na zaklonjenim mjestima.

---

*) Vrste drveća i grmlja koje su na širem području Sarajeva autohtone, a u samom Sarajevu su uzgojene, štampane su posebnim slovima (petit).

Abies cephalonica Loud. — g r č k a j e l a

Visoko drvo na bregovima Grčke. Tamo izgrađuju šumske sastojine na toplijim položajima na nadmorskoj visini od 800 do 1400 m. Uzgaja se kao parkovno drvo u primorju i u toplijim predjelima srednje Evrope. U Njemačkoj pokazuje daleko veću otpornost na ljetne vrućine i suvoću zemljišta od *Abies alba* Mill. (9).

U Botaničkom vrtu uzgojen je jedan primjerak 1925 godine. Visine je tek oko 3,5 m. Izgleda da je razlog sporom rastu rani mraz, koji oštećuje još neodrvnjene izbojke. Nema ovdje nikakvog značaja za uzgajanje.

Činjeni su pokušaji u Botaničkom vrtu i sa *Abies pinsapo* Boiss. i *Abies balsamea* Mill., ali bez uspjeha.

Abies Nordmanniana Spach. — k a v k a s k a j e l a

Porijeklom je iz zapadnog Kavkaza, gdje raste u području izloženom uticaju crnomorske klime. U evropskim zemljama dala je različite rezultate. Utvrđena je njena osetljivost na niske temperature (16).

U Botaničkom vrtu ima jedan primjerak. On je oko 3 m visine; dobrog je izgleda. Nekoliko mlađih stabala nalazi se i u višim položajima (Sedrenik — 900 m n/m.). Ona su osrednje vitalnosti. Izgleda da je kavkaska jela prilično otporna, a kako je inače poznata kao ukrasno drvo parkova, zaslužuje pažnju.

Abies lasiocarpa Nutt. var. **arizonica** Lemm.

Visokoplaninsko drvo sjeverne Amerike. Areal joj se poklapa u znatnoj mjeri sa arealom *Pseudotsuga taxifolia* Britt.

U Botaničkom vrtu je kultivisan jedan primjerak. On je za 25 godina postigao dimenzije: visina 5,5 m, prsni prečnik 13,5 cm. Pokazuje osjetljivost na kasne mrazove, jer rano s proljeća tjera, te mladi izbojci često budu uništeni. To je utvrđeno i u svim zemljama srednje i sjeverne Evrope, gdje je ova vrsta uzgajana po parkovima (9). Nije cijenjena kao parkovno drvo, te je i ovdje bez značaja.

Abies concolor Lindl. et Gord. — d u g o i g l i č a v a j e l a

Prirodno raširena u Sjevernoj Americi. Kao planinsko drvo raste isključivo u mješovitim sastojinama u pojasu od 1400—3000 m n/m. Vrlo otporna prema mrazu. Kao drvo lijepe krošnje veoma raširena po parkovima Evrope u brojnim varijetetima.

Gotovo nepoznata u sarajevskim parkovima. Tek u novije vrijeme otpočelo je uzgajanje sadnica (rasadnik Koševo), koje će biti prenijete u parkove. U užoj okolini uzgajana je u šumskim kulturama (Grdanj, Trebević). Na Grdnju je ima pojedinačno i u manjim grupama. Stabla su vrlo vitalna; visine su 5—6 m, prsnog prečnika do 18 cm. Na Trebeviću se nalazi samo ispod Planinarske kuće (1540 m n/m) sa nekoliko mlađih primjeraka.

Kako podnosi dobro suvoću vazduha, pogodna je za gajenje i na insoliranim položajima. Prema Jovanoviću (10), u Beogradu i okolini ovaj četinar se pokazao izvanredno. Kod nas mu treba dati odgovarajuće mjesto.

PICEA Dietr. — SMRČE

Pored naše smrče — *Picea excelsa* Link., na području Sarajeva uzgojeno je još nekoliko vrsta Sjeverne Amerike i Istočne Azije. Kako je poznato skoro sve vrste ovoga roda pripadaju hladnijem regionu i zahtijevaju visoku relativnu vlažnost vazduha i vlažnost zemljišta. Stoga, osim *Picea omorica* Panč. — Pančićeve omorike i *Picea pungens* Eng. — srebrenaste smrče, sve ostale vrste, po svome uspjehu ovdje, daleko su od toga da bi mogle zadovoljiti. Od stranih vrsta jedino je *Picea pungens* Eng. — srebrenasta smrča šire gajena na teritoriji Sarajeva, ostale se nalaze isključivo u Botaničkom vrtu.

Picea excelsa Link. — smrča

Ova visokoplaninska vrsta je vrlo brojna u gradu po parkovima, dvorištima i grobljima, a u užoj okolini u kulturama. Prirodno je rašireno na Trebeviću i u području sjeverno od Sarajeva. Njeno često prisustvo ne znači da ona postiže i odgovarajući uspjeh, nego je više vezano sa tradicijom njenog uzgajanja. Mladi primjerci su dobrog rasta i po izgledu zadovoljavaju, dok kod starijih dolazi gotovo redovno do opadanja iglica i proredivanja krošnje (Nasadi ispred fabrike duhana). Uslovi gradske atmosfere, a uz to još često i insolirani položaji, glavni su razlog čestoj pojavi sušenja stabala. Na zaklonjenim mjestima i starija stabla su bolje vitalnosti.

Od njenih varijeteta najčešći su: var. *viminalis* Casp., var. *virgata* Casp. i var. *coerulea* Breing.

Picea excelsa var. pumila Beissner

U novopodignutim parkovima, na slobodnim travnim površinama, uzgojen je na nekoliko mjesta ovaj varijetet smrče (park kod Alipašine džamije). U Botaničkom vrtu primjerci su stari preko 20 godina, a odlikuju se malim patuljastim rastom.

Picea omorica Panč. — Pančićeva omorika

Naša domaća vrsta koja se kao tercijerni relikt zadržala u srednjem toku Drine. U Bosni su njena nalazišta oko Višegrada, Rogatice i Bajine Bašte. Mnogo se uzgaja kod nas i na strani.

U gradskim parkovima („Mali park") postoje stabla stara do 40 godina. Ona su dostigla visinu 14—15 m, a odlikuju se svojim tipičnim piramidalnim rastom. U Botaničkom vrtu, K. Maly je uzgojio nekoliko grupa Pančićeve omorike. U Kovačićima, uzgojeno je, u jednom vrtu, stablo koje po pravilnom habitusu otskače od svih primjeraka u Sarajevu. Međutim, po parkovima i u Botaničkom vrtu ima primjeraka koji se po svome rastu približavaju smrči. Prema literaturi (14), ovaj vid habitusa je čest u sjevernim zemljama, gdje je naša omorika uzgajana. U pitanju su njeni varijeteti — var. *borealis* Schw. i var. *patula* Schw.

Omorika je mnogo gajena u kulturama u bližoj okolini grada. Na Trebeviću (Komatin — Bostarići) njene krošnje su potištene krošnjama crnog bora. Pojedinačno je uzgajana oko Ravni, Brusa sve do ispod vrha Trebevića. Postoji jedna veća sastojina omorike



Pančićeva omorika (*Picea omorica* Panč.) u Kovačicama (Ljubljanska ulica)

Foto Ćulafić

ANU BiH АНУ БиХ

ANU
ВіН
АНУ
БиХ

u visini Dobrih Voda ispod Tabačke Ravni — 1360 m. Ova kultura je stara oko 28 godina. Na padinama sjeverno od Sarajeva (Grdanj — Sedrenik), omorika je uzgajana pojedinačno, a također i u manjim skupinama. Stabla su pravilnog uzrasta; visine 7—8 m. Ona već donose sjeme. Ispitivanjem ovog sjemena kao i onog sa Trebevića, ustanovljena je klijavost 45%.

Kako se vidi, omorike ima u okolini Sarajeva na mnogim staništima, počevši od 530 m (Sarajevsko Polje), pa do 1629 m (vrh Trebevića). Svuda je pokazala zadovoljavajući rast. Rijetke su vrste četinara koje tako dobro odgovaraju gradskoj klimi kao ova naša endemna vrsta. Njena posebna odlika da podnosi vrlo dobro dim i prašinu, dolazi ovdje do vidnog izražaja. S obzirom na njen značaj i vrijednost, trebalo bi joj i dalje ukazivati posebnu pažnju.

Picea pungens Eng. — s r e b r e n a s t a s m r č a

Drvo Sjeverne Amerike. Rijetko sačinjava veće sastojine. Ona je, kako kaže S c h e n c k (9) „rodeni soliter". Kao takova vrlo je česta u našim parkovima.

Omiljena je kao drvo parkova i vrtova. Uzgaja se mnogo i po grobljima u svim dijelovima grada. Svuda pokazuje otpornost prema mrazu, insolaciji i gradskoj atmosferi. Pojedini primjerci su stari i do 40 godina. Oni donose već šišarke sa zdravim sjemenom. Starija stabla dosta gube od svojih estetskih svojstava, ali su u tom pogledu pred mnogim našim četinarima.

U Botaničkom vrtu, kao i u gradu po parkovima, zastupljeni su njeni varijeteti: var *argentea* Boiss., var. *viridis* Reg., var *coerulea* Boiss.

Picea ajanensis Fisch. — a j a n s k a s m r č a

Drvo sjeveroistočnog dijela Azije. Najbolje uspijeva na otocima duž Tihog Okeana u predjelima sa dosta zračne vlage. U Evropi se najčešće uzgaja samo u Botaničkim vrtovima (9).

Kultivisana sa dva primjerka u Botaničkom vrtu. Stabla su oko 3,5 m visine; starost 27 godina. Spor rast i dosta loš izgled govori o tome da je ovaj četinar za nas bez značaja.

Picea sitchensis Carr. — s i t k a n s k a s m r č a

Drvo sjeverozapadnog dijela Sjeverne Amerike i bliskih otoka. Tamo raste u blažem klimatu nego što je naš.

U Botaničkom vrtu je uzgojen prije 23 godine jedan primjerak; visine je 2,30 m. Pretjeranja osjetljivost na mrazove ga sprečava u rastu, te je jako umanjene vitalnosti. Bez značaja je za gajenje.

Larix decidua Mill. (L. europaea Lam. et DC.) — e v r o p s k i a r i š

Srednjoevropsko drvo visokih hladnih predjela; kod nas autohtono samo u Sloveniji. Dobro uspijeva na staništima gdje je vazduh u stalnom kretanju. U kotlinama sa stagnirajućim vazduhom ne razvija se dobro.

ANU BiH АНУ БиХ

U ravnom dijelu grada, s jedne i druge strane rijeke Miljacke, nema njegovih stabala. Jedino u Botaničkom vrtu je uzgojen jedan primjerak, koji raste sa umanjenom vitalnošću. Tek na nešto izdignutijim terenima i otvorenijem položaju nalazi se nekoliko ariševih stabala većih dimenzija (Gorica — Tepebašina ulica). Ova stabla su dobrog uzrasta: visina 13—14 m, prečnik 35—40 cm. Dobro rađaju sjemenom. Na području Sarajeva i okoline gaji se samo *Larix decidua* Mill. dok uzgajanje ostalih vrsta nije se moglo ustanoviti.*)

Ariš je vrlo čest u kulturama, bilo pojedinačno ili u manjim grupama na padinama sjeverno od Sarajeva (Grdanj, Sedrenik, Poligon). To su sve mlade kulture, gdje ariševa stabla ne prelaze visinu od 10 m. Ovdje on pokazuje vrlo dobar prirast i često nadmašuje druge četinare. Na Trebeviću su njegove kulture stare oko 60 godina. U mješavini sa smrčom i jelom na Ravnima i Brusu, njegova se stabla vrlo dobro razvijaju, gdje god su se uspjela osloboditi zasjene. (Visina stabala 20—25 m., prečnik do 0,5 m). Najljepša sastojina ariša je na Boguševcu (nadm. visina 950 m, eksozicija N—NO, geološka podloga krečnjak). U ovoj sastojini ariš × crni bor × bijeli bor, ariš je formirao gornji sprat, i u jesen kada požute njegove iglice, ove krošnje ariševih stabala se vrlo dobro vide iz Sarajeva. Visina stabala je preko 25 m, a prsni prečnik do 50 cm. Debljinski i visinski prirast znatno nadmašuje prirast crnog i bijelog bora iste starosti. Izgleda, da ovdje arišu odgovara kontinentalnost klime, specijalno u pogledu toplinskih odnošaja, što je za ovu vrstu, prema T s c h e r m a c k u (15) bitno. U tom pogledu biće od značaja i dalji pokusi na Igmanu.

Pinus nigricans Host. — c r n i b o r

Drvo južnog dijela Evrope i zapadne Azije. Kao vrsta toplijih i suvljih područja, kod nas u Bosni je veoma rasprostranjen. To je vrsta kod koje se morfološke razlike jasno ispoljavaju kao rezultat ekoloških zahtjeva, zbog čega postoji nekoliko potpuno izdvojenih geografskih varijeteta. Ovdje se nalazi, kako izgleda, samo var. *austriaca* Asch. et Gr. — i l i r s k i c r n i b o r. Nema sumnje da su pojedine kulture iz sjemena različite provenencije; to se odražava na njihovom različitom uzrastu.

Crni bor je često drvo na području Sarajeva. Loši ekološki uslovi, u većini slučajeva, ne odražavaju se negativno na njegov vitalitet. Kultivisan je na različitim staništima — sve do 1300 m n/m. Na golim krečnjačkim stijenama strmih padina Dovlići — Previja, zadržale su se još i danas manje grupe njegovih stabala kao ostaci prirodne vegetacije. Uži pojas oko grada prvenstveno sačinjavaju njegove kulture (Bostarići na Trebeviću, Grdanj, Sedrenik). U kulturama na Boguševcu (Trebević), crni bor sa arišem i bijelim borom izgrađuje vrlo lijepe sastojine. Prije rata postojale su starije kulture na Grdnju, poznate pod imenom „Sedam šuma". One su za vrijeme rata potpuno uništene.

U ravnom dijelu grada pored rijeke Miljacke, crni bor je često drvo, bilo da se nalazi pojedinačno po parkovima („Veliki park", „Dušanov park"), bilo da je u manjim grupama (Alipašin Most).

---

*) U literaturi (41) postoji podatak fitopatologa B a y d i š a da se nekad u Sarajevu uzgajo i *Larix leptolepis* Gord. — j a p a n s k i a r i š. Ona navodi za nalazišta ove vrste u Bosni sljedeće: „Mestoky park v Sarajevo (1904, K. Maly)".

Pinus silvestris L. — bijeli bor

Prirodno je raširen kod nas u području viših mezofitskih šuma. Kao drvo izrazite kontinentalne klime, dobro podnosi ekstremne temperature. Prema tome, u Sarajevu i okolini, stanišne prilike uglavnom zadovoljavaju njegove životne potrebe.

Po parkovima je rjeđi od crnog bora; naročito su malobrojna pojedinačna starija stabla. Izuzetak čini park na Ilidži, gdje ima veći broj njegovih stabala. Ista su grupimično raspoređena. Pravilnog su rasta. Visine su do 18 m i prsnog prečnika 20—35 cm. Također su lijepe njegove srednjodobne kulture na „Slatini". Iznad Alipašin Mosta prema Budakovom Potoku nalaze se kulture stare preko stotinu godina. Na Trebeviću njegove kulture zauzimaju desetine hektara (Ravne — Brus). One su različite starosti — 20 do 50 godina. U ovim sastojinama može se lako konstatovati pojava krivljenja debla i razvijanje tanjiraste krošnje, čemu je možda razlog i loša provenienca sjemena. Lako je zapaziti i veći broj morfoloških rasa. Na tome, ovom prilikom se nećemo zadržavati, jer to spada u već započeta posebna istraživanja.

Pinus strobus L. — američki borovac

Drvo Sjeverne Amerike. Kod nas je odavno odomaćen i često uzgajan u parkovima, a ponegdje i u šumskim kulturama. Prema Giperborejskom (44) optimum njegovih uspijevanja kod nas je u fagetum-u.

Borovac je veoma malo uzgajan u sarajevskim parkovima (Ilidža, Botanički vrt). Mlađih stabala ima znatno više nego odraslih (Nemanjina ulica, Koševo). Pokazuje se otporan i na otvorenim položajima, a izgleda da mu mnogo ne škodi ni gradska atmosfera. U tome pogledu otporniji je od bijelog bora. U okolini Sarajeva, u kulturama na Grdnju, pokazuje vrlo dobar uspjeh. Dvadesetogodišnja stabla su visine vreko 10 m i već donose šišarke sa zdravim sjemenom. Ispod Ravni na Trebeviću — 1020 m n/m, uzgojena su za vrijeme Austro-Ugarske dva primjerka. Oni su oko 15 m visine i 35 cm prsnog prečnika. Njihova vitalnost, kao i veoma dobar prirast, pokazuje da im stanišni uslovi potpuno odgovaraju.

Kako je borovac po svojoj ekološkoj amplitudi dosta blizak bijelom boru, Petrović (16) smatra, da se on može sa uspjehom unositi u hrastov i bukov pojas. Naše dosadašnje iskustvo u okolini Sarajeva ovo potvrđuje. Njegovo uzgajanje u kulturama je opravdano. U parkovima mu takođe treba dati odgovarajuće mjesto.

Pinus Heldreichii Christ. var. leucodermis Ant. — munika

Visokoplaninsko drvo Balkanskog Poluostrva i Južne Italije. Prema Fukareku (21), najsjevernija tačka njenog prirodnog rasprostiranja je nejednako od Sarajeva, na planini Bjelašnici (Hranisava, Kradeničke Stijene, Kozjača).

Iako nije u svom optimumu, pojedini primjerci (Botanički vrt, Koševo) pokazuju zadovoljavajući rast. Svakako da im donekle nepogoduje dim i prašina, što se manifestuje i u opadanju iglica. Ipak, u odnosu na neke druge četinare (*Abies*, *Picea*), munika pokazuje prilično otpornost u ovom pogledu. U Botaničkom vrtu njena stabla, starosti 27 godina, su preko 10 m visine. U kulturama iznad 800 m

n/m pokazuje još intenzivniji rast (Grdanj). Isto tako i na Trebeviću (Draguljac — Brus — Kosmatica, 1166 m n/m, manje grupe munike u sastojianma crnog bora vrlo dobro napreduju. Ove kulture već duže vremena fruktificiraju; ponegdje se vidi i prirodni podmladak. Prema gore rečenom, munika se pokazala relativno dobro u parkovima, dok je u kulturama u okolini Sarajeva potpuno zadobi došao u obzir.

Pinus Banksiana Lamb. — B a n k s o v b o r

Sjeveroamerički četinar. Raširen prirodno na pjeskovitom i siromašnom zemljištu. U zapadnoj Evropi se gaji kao pionir vrsta za vezivanje pjeskova (30). U parkovima se ne uzgaja zbog veoma lošeg izgleda.

Na užem području grada nije nigdje kultivisan. Poznat je samo na Trebeviću. Tu se nalaze, pored lijepih stabala Strobusa, nekoliko kržljavih primjeraka — visine 4—5 m. J o v a n o v i ć (10) je mišljenja da Banksov bor ima značaja kao pionir vrsta kod vezivanja pijeskova. Međutim, za naše prilike u Bosni, ni u tom pogledu ne bi došao u obzir.

Pinus cembra L. — l i m b a

Visoko planinsko drvo Alpa i Karpata, gdje raste na granici šume u surovim klimatskim prilikama. Prema tome ne može se ni očekivati da bi ona u Sarajevu i donekle bila u svom optimumu.

Nekoliko mlađih stabala ima u ravnom dijelu grada („Veliki park", Botanički vrt). Vrlo spor rast i umanjena vitalnost pokazuju da im ne prija gradska klima. (Primjerci u Botaničkom vrtu su za 30 godina tek 2,5 m visine.) Već na Trebeviću ispod vrha (1540 m n/m), limba ima intenzivniji rast i daleko bolji izgled; dvadesetogodišnja stabla su 6—6,5 m visine i 15 cm prečnika. Kao parkovno drvo nema značaja za gajenje.

Pinus excelsa Wall. — h i m a l a j s k i b o r o v a c

Visoko drvo srednje Azije (Himalaji). Tamo obrazuje šumske sastojine na visini od 2000—3000 m n/m. U Evropi je odavno poznat kao parkovno drvo. Prema S c h e n c k-u (9) u Njemačkoj naraste na dobrom zemljištu do 50 m visine sa 120 cm prsnog prečnika.

U Botaničkom vrtu ima jedan mlađi primjerak. Visine je oko 3 m. Pokazuje zadovoljavajući rast. Također primjerci na terenu Gradske vrtlarije — Koševo dobro napreduje. Himalajski borovac je sađen i u kulturama (Grdanj). Računa se da su ove kulture starosti oko 20 godina; stabla su 7—8 m visine i 14—16 cm prečnika. Odlikuju se izvanrednom vitalnošću. Značajno je da na potpuno insoliranim položajima veoma dobro uspijeva, te kao drvo svjetlosti daje vrlo lijepe solitere. Zbog svega toga zaslužuje znatno veću pažnju, naročito za parkove, koji inače oskudijevaju u egzotičnim vrstama drveća.



Šumske kulture ariša *(Larix decidua* Mill.) i Pančićeve omorike *(Picea omorica* Panč.) na Grdnju

Foto Fukarek

ANU BiH АНУ БиХ

Pinus montana var. **mughus** Willk. — krivulj

Visokoplaninska vrsta bora koji, i na nekim našim planinama čini gornju granicu šumske vegetacije. Ponegdje se uzgaja i na umjetnim kamenjarama. Preporučuje se njegovo razmnožavanje za zaštitu i učvršćivanje strmih padina (44).

Kultivisan je u Botaničkom vrtu na umjetnoj kamenjari skupine „Bjelašnica". U parkovima je vrlo rijedak („Veliki park"). Dobre je vitalnosti. Cvjeta prvom polovinom mjeseca maja; donosi i šišarke sa zrelim sjemenom. Treba ga unositi u parkove.

Porodica *TAXODIACEAE*

Taxodium distichum Rich. — močvarni taksodij

Rod *Taxodium* je bio u tercijeru široko rasprostranjen u Evropi. U našim krajevima je takođe bio zastupljen. Isto potvrđuju ispitivanja fosilnih naslaga Kreke, gdje je pronađen *Taxodium distichum Miocenum* Heer., vrsta analogna *Taxodium distichum* Rich. (17). Danas se zadržao jedino u jugoistočnom dijelu Sjeverne Amerike. Kao parkovna vrsta poznat je po parkovima u Njemačkoj i sjevernim zemljama, gdje dobro podnosi zimske hladnoće (9). U našoj zemlji, vjerovatno su najljepši primjerci Botaničkog vrta u Zagrebu.

U parku na Ilidži kultivisana su dva stabla prije 40 godina. Ona su sada 13—14 m visine i 22—24 cm prsnog prečnika. Ovi primjerci razvijaju vrlo gustu krošnju za vrijeme vegetacione periode. U jesen 1953 godine su obilno donijeli češere. Lako je utvrditi da im stanište ovdje odgovara, jer se nalaze na dubokom i vlažnom zemljištu uz povoljan procenat relativne vlage vazduha. Kao ukrasno i rijetko drvo, toksodij bi bio značajan i za druge parkove u sličnim uslovima (nasadi na Vrelu Bosne).

Sequoia gigantea Desc. — golemi mamutovac

U ranijim geološkim periodima i sekvoja je bila rasprostranjena u Evropi, kao i u našim krajevima. Engelhardt (11) opisuje vrstu *Sequoia Langsdorfii* Braugn sp. iz tercijarnih naslaga Kaknja, Bugojna, Cazina i *Sequoia Sternbergii* Gopp., iz naslaga Brestice, Zurnića i Zenice. Tvrdi se (17) da je od njihove ogromne mase uglavnom i nastao naš mrki ugalj. Danas se ova vrsta nalazi prirodno u Kaliforniji. Uzgaja se često u parkovima Evrope kao prirodna znamenitost. U našoj zemlji su poznata stabla do 40 m visine kod Varaždina, kao i ona u okolini Zagreba (Ksaver).

Na terenu Ogledne Stanice — Sedrenik uzgaja se sekvoja od 1940 godine. Stabla su do 10 m visine, a poneka od njih i 30 cm prečnika. Ovakav intenzivan rast djelimično rezultira i iz posebne njege i primenjivane agrotehnike od najranije mladosti. Uspjeh je svakako veći nego što bi se to moglo očekivati pod normalnim pri-

likama. Tako već na Ilidži, jedan mlađi primjerak u dvorištu Direkcije „Igman", ne pokazuje ovakav intenzivan rast. Međutim, postignuti rezultati sa sekvojom na Sedreniku su potpuno dovoljni da skrenu pažnju na ovaj četinar, i to ne samo za parkove nego i za šumske kulture.

Porodica *CUPRESSACEAE*

Thuja occidentalis L. — obična američka tuja

Drvo vlažnih staništa Sjeverne Amerike. Zapaženo je već odavno, da je otporna na klimatske ekstreme, a kako je vrlo dekorativna, to se već dugo vremena gaji po parkovima i vrtovima.

U Sarajevu je brojna po parkovima, baštama i grobljima gotovo u svim dijelovima grada. Raste često i na siromašnom zemljištu, ali sa umanjenim prirastom. U Botaničkom vrtu ima nekoliko vrlo lijepo razvijenih primjeraka. Prema postojećim podacima stari su 37 godina; visina im iznosi 12—13 m, prsni prečnik do 25 cm. To nam pokazuje da ova vrsta ne raste tako sporo kako se to često navodi u literaturi (10). Mogu se zapaziti i njeni varijeteti, koji se odlikuju različitom bojom ljuspi na grančicama.

Thuja orientalis L. — obična aziska tuja

Drvo srednje i istočne Azije. Kao i prethodna vrsta davno aklimatizovana i mnogo raširena.

Ima je vrlo mnogo u gradu po parkovima. („Veliki" i „Mali" park, „park Oficirske škole"). Naročito je brojna po grobljima (Koševo). Obično su primjerci 2—3 m visine sa usko piramidalnim rastom. U Botaničkom vrtu ima primjeraka i do 5 m visine. Lako se vegetativno razmnožava, i to njeno svojstvo je dobro poznato. Dobro se drži i na potpuno otvorenim položajima, samo u višim predjelima pomalo je osjetljiva na mraz (Bjelave). Lako podnosi orezivanje. I kod nje postoji nekoliko varijeteta, koji se odlikuju posebnim habitusom i različitom bojom ljuspi. Po ornamentalnoj vrijednosti ima prvorazredni značaj za parkove.

Chamaecyparis Lawsoniana Parl. — Lavsonov pačempres

Domovina mu je sjeverna Kalifornija. Tamo raste na svježijim staništima uz rječne obale i u zaštićenim uvalama. Kao parkovno drvo poznat zbog guste piramidalne krošnje.

Dosta je čest u gradu po parkovima („Mali park"). U Botaničkom vrtu ima nekoliko srednjodobnih primjeraka. Oni su visine oko 12 m i prsnog prečnika do 20 cm. Odrasli primjerci se nalaze i na terenu Gradske vrtlarije Koševo. Uspješnog rasta nalazimo ga sve do 900 m n/m. (Sedrenik). Pokazao se otporan i ima veliku spo-

sobnost prilagođavanja ekološkim prilikama. Njegova stabla dobro fruktificiraju. U posljednje vrijeme sve više se uzgaja i u privatnim vrtovima zajedno sa tujama (Kovačiči, Đidikovac, Novo Sarajevo). Veoma značajno drvo za parkove.

Chamaecyparis nutkaënsis Sp. — N u t k a n s k i p a č e m p r e s

Drvo zapadnog dijela Sjeverne Amerike. Najbolje uspijeva na otocima i duž morske obale u jednom području sa visokom relativnom vlagom vazduha.

U Botaničkom vrtu ima dva manja primjerka. U odnosu na Lavzonov pačempres, oni jako zaostaju u rastu (visina 2 m, starost 22 godine). Osjetljivost na mrazove, kao i gradska klima sprečava ih u razvoju. Nema značaja za gajenje.

Juniperus communis var. **hibernica** Gord.

U centralnom dijelu Botaničkog vrta nalazi se nekoliko lijepo razvijenih primjeraka. Oni su usko piramidalnog rasta sa visinom 4—5 m. Kao dekorativna vrtna forma bio bi značajan i za parkove.

Juniperus sabina L. — p l a n i n s k a s o m i n a

Vrsta širokog areala — prirodno je raširena u južnoj i srednjoj Evropi, zapadnoj Aziji i Sibiru. Kao ukrasni grm parkova i vrtnih kamenjara poznata je u cijeloj Evropi. Upotrebljava se u južnoj Rusiji i za pošumljavanje živog pijeska i krševitih predjela (44).

U Sarajevu je česta po novopodignutim parkovima („park pored Alipašine džamije", „park na Trgu Republike"). Ovi uvijek zeleni grmovi su vrlo dekorativni. Obično su smješteni na otvorenim travnim površinama u manjim grupama. Uzgaja se takođe u Botaničkom vrtu u vještačkoj skupini „Bjelašnica". Svuda pokazuje veliku otpornost i dobar izgled u toku cijele godine. Ponegdje se nalaze primjerci sa igličavim lišćem — *retinospora oblici.*

Juniperus virginiana L. — V i r g i n i j a n s k a b o r o v i c a

Drvo Sjeverne Amerike. Raste u vrlo različitom klimatskom području, te stvara i posebne klimatske rase. U Evropi je prenesena polovinom XVII vijeka i često se uzgaja. U Njemačkoj, prema S c h e n c k-u (9), može da naraste do 25 m visine i do 100 cm u prečniku.

Na području Sarajeva se nalaze samo dva odrasla primjerka (Botanički vrt). Oni su za 24 godine postigli visinu oko 6 m. Otporni su na insolaciju, kao i na niske temperature, ali slabo podnose veći pritisak snijega, te ih je potrebno učvršćivati. Donose u manjim količinama zrelo sjeme. Između njih postoji razlika u boji; vjerovatno su u pitanju varijeteti: var *glauca* i var. *viridis.* Postoji još jedan kržljavi primjerak na krševitom terenu Grdnja kod stare kolibe. Izgleda da mu stanište ne odgovara.

Kao parkovno drvo ima značaja za gajenje.

DRUGI DIO

Angiospermae — kritosjemenjače

I. Razred MONOCOTYLEDONEAE

Porodica *DIOSCOREACEAE*

Dioscorea balcanica Koš. i **Dioscorea caucasica** Lam.

Prva vrsta je naš endem rasprostranjen u Crnoj Gori, a druga je porijeklom sa Kavkaza. Kao povijuše uzgajaju se samo u Botaničkom vrtu. Cvjetaju u prvoj polovini juna mjeseca i donose zrelo sjeme. Nemaju značaja za gajenje.

Betula verrucosa Ehrh. — bradavičasta breza

Među domaćim vrstama drveća, spada u najdekorativnije. Vrlo je često gajena po parkovima, a u okolini po baštama i grobljima. Kao drvo široke ekološke amplitude vrlo dobro podnosi visoke ljetne, kao i ekstremno niske zimske temperature. Na slobodnom prostoru u gradu, tj. svuda tamo gdje ima preko čitavog dana obilno svjetla, njena stabla se razvijaju vrlo dobro. U novopodignutim parkovima je grupimično rasporedena sa drugim vrstama drveća. Donosi dobar rod sjemena svake godine. Rijetki su primjerci sa visinom preko 15 m (Botanički vrt. Koševo — groblja). U okolini je breza rašireni u svojim prirodnim sastojinama (jugozapadne padine Grdnja, padine Trebevića ispod Ravni).

Betula veprucosa Ehrh. var. **fastigiata** K. Koch.

Ovaj varijetet odlikuje se stubastim rastom i tamnije zelenim listovima. Nepoznato je zastupljen u parkovima. („Dušanov park").

Betula verrucosa Ehrh. var. **gracilis** Rehd. (B. alba laciniata gracilis pendula, hort).

Više primjeraka uzgojeno je u posljednje vrijeme. U parkovima (park pored Alipašine džamije) ovaj varijetet sa tankim visećim granama je čest.

Carpinus L. — Ostrya Scop. — grabovi

U okolini su prirodno rasprostranjeni *Carpinus betulus* L. — obični grab, *Carpinus orientalis* Mill., kao i *Ostrya carpinifolia* Scop. — crni grab. Međutim, veći broj primjeraka nalazi se uzgojen u ogradama imanja, naročito prve i posljednje vrste. Jedno od takvih stabala običnog graba odlikuje se piramidalnim uzrastom poput jablana (*C. betulus* var. *pyramidalis* Dippel.). Ono je uzgojeno u ogradi jednog imanja na putu Bjelave — Grdanj; ima visinu 15 m prsni prečnik 40 cm. U parkovima („Veliki park") nalaze se uzgojena brojna drveta običnog i crnog graba.

Carpinus caroliniana Walt.

Porijeklom je iz Sjeverne Amerike. Tamo raste u šumama na vlažnim mjestima pored potoka i to većinom kao postojna vrsta. U Evropi je vrlo malo gajen (botanički vrtovi).

U Botaničkom vrtu ima samo jedan primjerak. Stablo je oko 5,5 m visine i 13 cm pr. prečnika. Na izgled je dobre vitalnosti; donosi plodove u većoj količini. Nema značaja ni kao parkovno drvo.

Corylus colurna L. — m e đ v j e đ a l i j e s k a

Prirodno je rasprostranjena i na teritoriji Bosne i Hercegovine kao planinsko drvo na toplijim staništima.

Dosta je česta po parkovima („Mali" i „Veliki" park, „Trg Republike"). Visina stabala iznosi do 12 m, a prečnik je najčešće 20—30 cm. Primjerci sličnih dimenzija nalaze se i u Botaničkom vrtu. Svi oni razvijaju guste krošnje sa granama usmjerenim naviše. Odlikuju se sa vrlo dobrom vitalnosti; cvjetaju u aprilu ili početkom maja, a donose i plodove u manjim količinama.

Kao parkovno drvo je veoma značajna. Zaslužuje i veću pažnju kod izbora vrsta prilikom podizanja novih parkova. Vjerovatno je da bi njeno uspijevanje i u okolini Sarajeva u šumskim kulturama bilo zadovoljavajuće na odgovarajućim staništima.

Corylus maxima Mill. (C. tubulosa Willd.) — m a k e d o n s k a l i j e s k a

Manje drvo ili grm Istre i Makedonije. Uzgaja se kao ukrasni grm, a i radi jestivih plodova. Osjetljiva je na niske temperature, te zbog toga nije uspio pokušaj njenog kultivisanja u Njemačkoj (18).

U Botaničkom vrtu ima samo jedan primjerak. On je dosta zakržljao, jer trpi od mraza. Ne cvjeta, niti donosi plodove. Za uzgajanje ovdje bez značaja.

Corylus avellana var. **atripurpurea** Winkl.

Ovaj varijetet je vrlo prikladan za parkove zbog tamnocrvenih listova. Jedino je uzgajan dosad u privatnim vrtovima (Skenderija. Pod Tekija). Treba ga unositi u parkove.

Porodica *FAGACEAE*

Fagus silvatica L. — b u k v a

U okolini Sarajeva bukva je prirodno rasprostranjena. Nekada je bilo znatno više, a sada se nalaze samo mjestimično njeni ostaci (Trebević, Bukovik). Među domaćim vrstama lišćara, što je donekle specifično za razvoj zelenih površina u Sarajevu, i bukva je zauzela svoje mjesto. S obzirom na njene biološke i uzgojne mogućnosti, vrijedno je spomenuti da se njena stabla dobro razvijaju i da se uslovi gradske klime ne odražavaju u tolikoj mjeri negativno; u društvu sa drugim drvećem stabla rađaju sjemenom („Veliki park", Botanički vrt).

U parkovima i u Botničkom vrtu uzgojeno je nekoliko hortikulturnih varijeteta, među kojima se naročito ističu:

Fagus silvatica var. **atripurpurea** Reg.

Ovaj varijetet je čest gotovo u svim parkovima („Vel. park", „Bolnički park", „Ilidžanski park"). Većinom su odrasli primjerci. Vrlo su dekorativni zbog upadne boje crvenog lišća, u kojima je zelena boja hlorofila zamijenjena crvenom bojom antocijana. Ovo se naročito manifestuje u početku vegetacione periode. Prema literaturi, ovaj vid habitusa dolazi spontano vrlo rijetko, jer se iz njenog sjemena razvije najvećim procentom obična bukva (34).

Pored dekorativne vrijednosti ovaj varijetet se pokazuje otporan u uslovima gradske klime.

Fagus silvatica var. **roseimarginata** Henry.

Kultivisan samo u Botaničkom vrtu sa jednim primjerkom, starosti oko 20 godina. Dobre je vitalnosti. Kao veoma dekorativno drvo bilo bi vrijedno za parkove.

Fagus silvatica var. **pendula** Lood.

U Novom Sarajevu se nalazilo sve do 1951 godine jedno stablo bukve koje se odlikovalo karakterističnim habitusom. Pošto je se radilo o ovome rijetkom varijetetu bukve, isto je preneseno pred zgradu Poljoprivredno-šumskog fakulteta. Prije presađivanja ono se nalazilo na potpuno otvorenom položaju, a bilo je vitalno i donosilo je plodove. Starost mu je mogla biti oko 35 godina, a imalo je 10 m visinu i 26 cm prsni prečnik. Sve bočne grane su mu bile oborene naniže. Prema literaturi (33), ovaj vid habitusa je dosta čest u danskim šumama.

Fagus orientalis Lipsky — a z i s k a b u k v a

Drvo zapadne Azije, istočne i južne Bugarske.

U Botaničkom vrtu ima nekoliko stabala sa dimenzijama: 12—13 m visina, 20—24 cm pr. prečnik. Prema katalogu, starost bi im trebala da bude 38 godina. Na jednom od njih nalazili smo pojedinačne plodove.

Fagus ferruginea Ait. (F. a m e r i c a n a Sweet.) — a m e r i č k a b u k v a

Visoko drvo istočnog dijela Sjeverne Amerike gdje obrazuje mješovite šume sa vrstama: *Acer sacharum* Marsh., *Betula lutea* Michx., *Quercus alba* L., *Fraxinus americana* L., i dr.

Uzgojena je u Botaničkom vrtu. Primjerci su iste starosti kao i aziske bukve, a i približnih dimenzija. Izuzev značaja koji ima za Botanički vrt, ova, kao i prethodna vrsta, nemaju značaja za gajenje.

Castanea sativa Mill. — p i t o m i k e s t e n

Drvo Balkanskog Poluostrva i zapadnog dijela Azije. Dobro uspijeva u području sa toplim ljetom i dugotrajnim vegetacionim

periodom, gdje ima dosta vodenih taloga. Kao izrazita vrsta acidofilne vegetacije stavlja i specifične uvjete u odnosu na zemljište, te u svojim prirodnim zajednicama (*Querceto — castanetum croaticum* Horv.) dolazi na izrazito kiselim tlima (38).

Na području Sarajeva činjeni su dosad pokušaji za uzgajanje kestena. Tako se navodi u botaničkoj literaturi (24) primjerak na Grdnju. To je u stvari i jedino stablo kestena koje je uspjelo da postigne normalne dimenzije (15.5 m visina; pr. prečnik 38 cm), ali koje je ipak umanjenih životnih funkcija. To se odražava na cvjetanju, a kasnije na nemogućnosti dozrijevanja plodova, jer su isti najčešće sitni i neupotrebljivi. Sličan je slučaj i na Sedreniku. Uzgojenog kestena ima i u gaju na Hridu (dva odrasla jako krošnjata stabla), kao i na rubu Sarajevskog Polja (Švrakino Selo).

Pored suviše oštre klime, odnosno kraćeg vegetacionog perioda u klimatskim uslovima Sarajeva i okoline, često i nedovoljan aciditet zemljišta, glavni su razlozi što kesten ovdje dobro ne uspjeva.

QUERCUS L. — HRASTOVI

Prirodno rasprostiranje nekoliko vrsta hrastova u sarajevskoj okolini uslovljeno je čitavim nizom faktora. Velika raznolikost u konfiguraciji terena sa različitim edafskim uslovima stvorili su prirodna staništa, koja karakterišu užu okolinu Sarajeva kao hrastovo područje. Od domaćih hrastova su rašireni ili se uzgajaju (Botanički vrt, parkovi, ograde imanja), u mnogobrojnim prelaznim oblicima i formama sljedeće vrste: *Quercus pedunculata* Ehrh. (Q. Robur L.) — l u ž n j a k, *Q. sessiliflora* Salisb. (Q. s e s s i l i s Ehrh.) — k i t n j a k; *Q. pubescens* Wild. (Q. lanuginosa Thuill) — medunac, *Q. cerris* L. — cer, *Q. conferta* Kit. — sladun.

Quercus robur var. **fastigiata** Kuntz.

Ovaj tip lužnjaka sa piramidalnom krošnjom sličnom jablanu uzgojen je na nekoliko mjesta u okolini. Jedno odraslo stablo sa visinom od 14 m i pr. prečnikom od 26 cm nalazi se u groblju na Koševu, a drugo manjih dimenzija ispod Švrakinog Sela prema Miljacki.

Quercus Trojana Jaub. (Q. macedonica DC.) — m a k e d o n s k i h r a s t

Kao submediteranska, reliktna, a za Balkansko i Apeninsko Poluostrvo endemna vrsta, makedonski hrast je sa šumarskog gledišta vrlo značajno drvo. U Makedoniji je drvo isključivo južnih predjela i prirodno pridolazi na prisojnim stranama. Prema K. M a l y-u, (24), kod nas je raširen na brežuljcima istočno od Neretve. i to mjestimično usamljen ili u društvu sa *Q. cerris* L., *Q. conferta* Kit., *Q. lanuginosa* Thuill.

Kako se vidi iz kratkog karakterisanja prirodnog staništa, makedonski hrast ima specifične ekološke uslove, pa je značajno da se u klimatskim prilikama Sarajeva već više decenija dobro održava i da je postao prilično otporan prema zimskim ekstremima (izdržao je temperaturu od —26,4°C. — januar 1942).

U Botaničkom vrtu ima nekoliko primjeraka sa visinom 12—13 m i prečnikom do 24 cm. Pored dobrog prirasta, oni cvjetaju i plodonose. U kulturama na Grdnju (nadm. visina cca 780 m, ekspozicija S — SW) je većinom visoko grmolikog rasta. Oni takođe pokazuju otpornost prema mrazovima; cvjetaju i donose zrele plodove. Sve ovo govori u prilog naše tvrdnje da se makedonski hrast, i kao submediteranska vrsta, uspio ovdje dobro aklimatizovati.

Quercus borealis var. **maxima** Sarg. (Q. rubra Durr.) — c r v e n i h r a s t

Visoko drvo Sjeverne Amerike. Tamo raste na jednom velikom prostranstvu obrazujući najčešće mješovite sastojine. Najbolje mu odgovaraju niži predjeli sa svježim pjeskovitim ilovačama. Odavno se uzgaja u Evropi u parkovima. U šumskim kulturama dao je takođe dobre rezultate.

U parkovima Sarajeva je vrlo rijetko drvo. Postojeći stariji prijemnici govore u prilog već stvorenog mišljenja kod nas u stručnoj literaturi (19) da je crveni hrast eminentno drvo koje brzo raste. („Veliki park", „Iliđanski park"). U Velikom parku jedan primjerak je postigao visinu preko 25 m i pr. prečnik oko 70 cm. U Botaničkom vrtu takođe brzo raste. Ovdje je njegovo stablo znatno nadmašilo rastom neke domaće vrste hrastova iste starosti. Na višim položajima (Sedrenik — 900 m n/m) pokazuje otpornost na niske temperature i veliku izbojnu snagu iz panja. Donosi klijavo sjeme.

Prema J o v a n o v i ć u (10) i P e t r o v i ć u (16), postignut je vrlo dobar uspjeh sa ovom vrstom u Srbiji i Vojvodini. Za naše parkove i uopšte kod ozelenjavanja gradova trebalo bi da je ovaj hrast znatno više zastupljen. Naročito je značajno drvo za parkove, zbog lijepog habitusa i krupnog lišća, koje u jesen kad pocrveni daje prijatan kontrast sa zelenom bojom četinara ili žutom bojom nekih naših domaćih lišćara.

Porodica *JUGLANDACEAE*

Ova porodica je zastupljena mnogobrojnim vrstama listopadnog drveća iz toplijih predjela Sjeverne Amerike, Evrope i Azije. Za nas su značajni rodovi: *Juglans* L. — o r a s i i *Carya* Nutt. (Hicoria Rat.) — k a r i j e ili h i k o r i j e. Prvi rod je zastupljen u Sarajevu sa dvije vrste (Juglans regia L. — obični orah i Juglans nigra L. — crni orah), dok je drugi rod gotovo nepoznat. S obzirom na to da su vrste roda *Carya* veoma cijenjeno parkovno drveće i da su neke od njih (C. a l b a K. Koch., C. g l a b r a Sweet., C. o v a t a K. Koch.) pokazale i u našoj zemlji uspjeha u parkovima (44), trebalo bi pokušati sa njima i u Sarajevu.

Juglans regia L. — o b i č n i o r a h

Drvo Evrope i Azije. Kod nas se smatra autohtonim na posebnim staništima i gaji se u mnogim krajevima Bosne kao voćka i kao šumsko drvo. Rasprostranjen je naročito u nižim brežuljkastim i toplijim područjima uz obale rijeka (Una, Drina). Čitave grupe od-



Pančićeva omorika (*Picea omorica* Panč.) u šumskim kulturama na Trebeviću

Foto Ćulafić

ANU BiH АНУ БиХ



Močvarni taksodij (Taxodium distichum Rich.) u parku na Ilidži

Foto Ćulafić

ANU
ВіН
АНУ
БиХ

raslih stabala nalazili smo u hrastovim šumama sa dosta podmlatka (Ribnica — Donja Krivaja).

Prema starijim podacima (3), sigurno je da se u Sarajevu i okolini orah gaji već više stotina godina. Vrlo je često drvo po baštama i dvorištima. Na dubokom i svježem zemljištu postiže normalne dimenzije; obično su stabla 12—14 m visine i 50—60 cm prsnog prečnika. Donosi normalno plodove kada kasni mrazevi ne ometu cvjetanje. Interesantno je da u pogledu nastupanja faze cvjetanja i primjerci na istom staništu ne cvjetaju istovremeno, nego čak ima razlike za 10—15 dana. To nam nagovještava da su se i ovdje izdiferencirale otpornije rase. Po okolnim brdima orah je unošen prilično visoko. Do 800 m n/m uspijeva dobro (Pašino Brdo, Trebević). Međutim, na Trebeviću nalazimo ga i iznad 800 m, i to često na sjevernim padinama, gdje naravno trpi mnogo od mraza. Na južnim padinama Trebevića i na 1050 m nalaze se još pojedinačna stabla, od kojih samo neka mogu pojedinih godina da donesu plodove. Svakako, da kod uvođenja oraha u šumske kulture treba postupati opreznije i ne bi trebalo ići iznad staništa Querceto-carpinetum-a, ili u krajnjem slučaju Fagetum montanum-a.

Juglans nigra L. — crni orah

Crni orah potiče iz srednjeg dijela Sjeverne Amerike i jednog dijela Kanade. Tamo raste na aluvijalnim zemljištima sa vrstama: *Fraxinus americana* L., *Gleditschia triacanthos* L., *Liriodendron Tulipifera* L. i dr. U našoj zemlji se gaji već dugo vremena u parkovima i šumskim kulturama, gdje je na mnogim mjestima dao dobre rezultate (16). Prema Španoviću (39), novija iskustva su pokazala da američki orah ima izvjesne prednosti pred našim domaćim, i to u pogledu otpornosti prema mrazovima i intenzivnijem prirašćivanju.

U Sarajevu je uzgajan dosad samo pojedinačno ili u manjim grupama po parkovima. U parku na Ilidži (stanište lužnjak — jasen), na dubokom i svježem zemljištu, nalazi se jedna grupa odraslih stabala, čija se starost cijeni oko 40 godina. Stabla se odlikuju pravilnim rastom; visine su 15—16 m i 23—26 cm prs. prečnika. Cvjetaju krajem aprila mjeseca i donose klijavo sjeme. Na sličnim staništima ima i u gradu njegovih odraslih stabala, i to po parkovima („Trg Republike") i uz obalu Miljacke (Bentbaša). Ona su dobre vitalnosti i donose plodove u većim količinama. Takav je primjerak i u Botaničkom vrtu. U okolini na višim položajima, crni orah nije dosad uzgajan čak ni pojedinačno.

Kako se vidi iz ovo nekoliko pokušaja uzgajanja crnog graha, rezultati su se pokazali sasvim povoljni, i to na svim mjestima gdje njegova stabla nisu stiješnjenja ili zasjenjena. Kao vrijedno drvo zaslužuje pažnju kako za parkove tako isto i za šumske kulture na sličnim staništima.

Caria Pecan Engl. et Graebn.

Drvo istočnog dijela Sjeverne Amerike, gdje zauzima toplija područja. Tamo raste na dubokim i svježim šumskim zemljištima. Za uspješan razvoj zahtijeva mnogo svjetla.

U Botaničkom vrtu se nalazio jedan mlađi primjerak sve do 1952 godine, kada je prenesen pred Poljoprivredno-šumski fakultet. Odlikovao se dobrom vitalnošću; visine je bio 7,5 m i prsnog prečnika 13 cm. Deblo mu je bilo punodrvno, a krošnja pravilno razvijena. Međutim, isti primjerak se nije održao zbog velikog oštećenja prilikom presađivanja.

Ovoj vrsti, kao i ostalim *Carya*-ma, trebalo bi ubuduće pokloniti izvjesnu pažnju u parkovima.

Porodica *SALICACEAE*

Populus L. — t o p o l e

U novije vrijeme posvećuje se sve više pažnje gajenju topola, i to naročito zbog njihovog brzog rasta. Stoga su one postale sastavni dio zelenih površina kod ozelenjavanja gradova. U prvom redu tu dolaze neke strane vrste topola. Međutim, u Sarajevu, s obzirom na specifičan razvitak zelenih površina u gradu, i domaće vrste topola zauzimaju još uvijek važno mjesto. Tu dolazi, prije svega *Populus nigra* L. — c r n a, t o p o l a i *Populus tremula* L. — t r e p e t l j i k a. Naročito je ova prva brojna na aluvijalnim terenima pored potoka (Koševski Potok) i uz obalu Miljacke. Tu se nalaze vrlo stara stabla sa visinom preko 20 m. i prečnikom iznad 1 m. Novom rekonstrukcijom zelenih površina čitave grupe ovih stabala su obuhvaćene u sastav uređenih parkova („park pored Alipašine džamije").

Populus tremula var. **Freynii** (Hervie)

U Botaničkom vrtu K. M a l y je uzgojio ovaj varijetet trepetljike prije dvadesetak godina. Već na prvi pogled se uočava da je u pitanju forma sa spuštenim granama i deltoidnim lišćem.

Populus tremula var. **betulifolia** Haussky.

Takođe zastupljena samo u Botničkom vrtu sa jednim primjerkom. Izgleda da je ovaj varijetet i prirodno raširen u okolini (Trebević), odakle je i prenesen ovamo.

Populus nigra var. **pyramidalis** Sp. — j a b l a n

Domovina jablana je Kavkaz — Perzija. Početkom XVIII vijeka donesen je u Italiju, a kasnije se raširio u cijeloj Evropi. On u domovini raste do 1600 m n/m, a kod nas u južnom dijelu države dopire do 1300 m (44).

Ovo je drvo bilo uzgajano u Sarajevu još za vrijeme turskog perioda. To se vidi iz fotografija i slika starog grada. On je prestavljao vrstu koju su Turci mnogo cijenili. Danas je takođe veoma često drvo, a naročito u starom dijelu grada (obala Miljacke — Bentbaša, Baščaršija). Ovdje su česti primjerci sa visinom oko 30 m i

prečnikom do 1,5 m. Vrlo je čest po okolnim brdima; naročito je gajen u grobljima. Većinom se nalaze samo muška stabla. Unošen je uspješno sve do 800 m n/v (padine Trebevića, Bašino Brdo) i može se slobodno tvrditi da se potpuno prilagodio našem podneblju. Jedino izuzetno može da nastrada od snjegoloma, kakav je slučaj bio početkom mjeseca maja 1953, kada je znatno oštećeno više mlađih stabala.

Populus canadensis Mnch. — kanadska topola

Ova topola je hibrid između naše crne topole (*Populus nigra* L.) i grupe američkih crnih topola (*Populus deltoides* var. *monilifera* Henry), koje bujno rastu. Ovaj hibrid je postao 1750 godine u Francuskoj i odatle je vegetativno razmnožen. Staništa na kojima uspijeva podudaraju se sa staništima crne topole. Mnogo se upotrebljava u parkovima i drvoredima zbog svog brzog rasta i ljepote stabla.

Na području Sarajeva se uzgaja tek od novijeg vremena, tako da postoje uglavnom samo mlađi primjerci. Tereni Sarajevskog Polja, pored rijeka Miljacke, Željeznice i Bosne, pokazuju se povoljni za njeno uzgajanje. Ima je pored putova u drvoredima i na željezničkim stanicama od Sarajeva prema Pazariću. Stabla su dobrog izgleda i odlično prirašćuju. Na Sedreniku, primjerci uzgojeni neposredno pred rat (1941.), sada su 12—14 m visine. Stoga je potpuno opravdano nastojanje da se kod mnogo slučajeva vještačkog pošumljavanja (vjetrobrani, žive ograde, poljozaštitne pruge) što više podigne kanadske topole.

Populus deltoides Marsch. — crna američka topola

Porijeklom je iz istočnih predjela Sjeverne Amerike, gdje raste na aluvijalnim zemljištima u čistim sastojinama duž obala rijeka. Tamo se sa uspjehom primjenjuje i prilikom pošumljavanja prerija, što pokazuje da je u stanju podnijeti i suvlje terene. Kao i kanadska topola u Evropi je mnogo raširena. Prema Jovanoviću (10), U Beogradu i na suvljim terenima dala je zadovoljavajuće rezultate.

Postojeći primjerci u Novom Sarajevu (Željeznička radiona), stari su ispod 20 godina. Visina im se kreće 14—15 m, a prečnik oko 20 cm. U parkovima nije zastupljena.

Zbog dobrog rasta i na suvljem pjeskovitom zemljištu, kao i relativno dobre mogućnosti podnošenja suše, zaslužuje da joj se posveti potrebna pažnja.

Salix L. — vrbe

Sarajevska okolina je vrlo bogata vrbama. Najčešće su raširene sljedeće vrste:

Salix fragilis L. — krta vrba (cvjeta IV—V); *S. alba* L. — bijela vrba (IV—V); *S. purpurea* L. — rakita (III—IV); *S. cinerea* L. — siva vrba (III—IV); *S. amygdalina* L. (S.triandra L.) — bademasta vrba (IV—V); *S.caprea* L. — iva (II—III).

Uzgajaju se sljedeće vrste:

Salix babylonica L. — žalosna vrba

Porijeklom je iz Azije. Najviše uzgajana po grobljima (Koševo, „Slatina"); ponegdje i po privatnim baštama (Skenderija, Hrasno). Česti su stariji primjerci od 15 m visine i 40—70 cm prečnika. Zastupljena su samo ženska stabla. Cvjetaju april—maj. Prvoklasno ukrasno drvo.

Salix alba var. **tristis** Gaud. (S. alba var. vitelina Rehd.)

Znatno rjeđa od prethodne vrste. Poneki primjerak ima po grobljima (Koševo). U parku pred Alipašinom džamijom nalaze se tri primjerka. Isti se odlikuju zdravim izgledom. Zbog žutih i sjajnih izbojaka koji se savijaju naniže, ova vrsta takođe pretstavlja vrijedno ukrasno drvo.

Salix pentandra L. — prašljika, lovor vrba

Manje drvo ili grm naših mezofilnih šuma. U Botaničkom vrtu je kultivisano jedno stablo koje je sad oko 10 m visine. Za vrijeme cvjetanja (IV) opsjednuto je pčelama, premda je u to vrijeme većina drugih vrsta drveća i grmlja u punom cvijetu. To nam nagovještava da je veoma medosnona, te bi je trebalo u tu svrhu i uzgajati. Kako ima tamno zelene kožaste listove i lijep habitus, bila bi vrijedno drvo i za parkove.

Porodica *MORACEAE*

Morus alba L. — bijeli dud

Postojbina mu je Japan i Kina, odakle se raširio svuda ondje gdje se gajila svilena buba. U Sarajevu je poznat još u početku prošlog stoljeća, a izgleda da je njegovo uzgajanje bilo vezano sa pokušajima gajenja svilene bube (3).

Često je drvo i toliko se odomaćilo da ga niko ne smatra stranim. Gaji se većinom u dvorištima i baštama; nema ga u drvoredima. Stabla su normalno razvijena — cvjetaju i obilno plodonose. Njegovo unašanje u šumske kulture iznad 750 m n/m (Trebević) nije dalo očekivane rezultate. Pokazao se bijeli dud osjetljiv na mraz, naročito u mlađim godinama. Prema Černjavskom i Jovanoviću (37), on se može uspješno gajiti na staništima lužnjak-jasen, kitnjak — grab i crni jasen — bijeli grab na dubljim i svježijim zemljištima.

U novije vrijeme se često vidi po parkovima kao ukrasno drvce *Morus alba* var. *pendula* Dipp. sa okomito spuštenim granama.

Morus nigra L. — crni dud

Porijeklom je iz Perzije i Male Azije, odakle je raširen po Evropi, no nigdje nema onaj značaj koji ima bijeli dud. Manje je osjetljiv na hladnoće, te je gajen sve do južne Švedske (9).

Na području Sarajeva znatno je ređi od bijelog duda. Zbog veće otpornosti prema kasnim mrazovima (kasnije tjera od bijelog duda za 15—20 dana), i u višim predjelima u okolini pokazuje se otporniji. Sa te strane mogao bi imati prednosti pred bijelim dudom.

Maclura aurantiaca Nutt. (M. pomifera Schn.) — maklura

Drvo istočnog dijela Sjeverne Amerike. Tamo raste u nešto toplijem podneblju nego što je naše i sa više padavina. Kao nizinsko drvo voli aluvijalna, svježa i dobra zemljišta, dok na lošem zemljištu postiže samo grmoliki rast.

U Sarajevu i okolini maklura je novijeg datuma. Postojeći primjerci u parkovima („Veliki park") i vrtovima (Fiskulturni dom), visine su 4—5 m i 12—15 cm prečnika. Sudeći po sporom rastu i vrlo rijetkom plodonošenju, moglo bi se pretpostaviti da je sarajevsko podneblje dosta oštro za ovu vrstu. Pojedinih godina mogu se, doduše, naći i plodovi, kao naprimjer poslije blage zime 1951/52, kada su pojedina stabalca imala i do dvadeset plodova. Međutim, oni ne stignu u potpunosti da dozriju. Maklura je unašana i u više položaja kao potstojna vrsta (Sedrenik), gdje se takođe pokazuje dosta osjetljiva. I pored toga, u novije vrijeme proizvedeno je u rasadnicima na hiljade sadnica koje se upotrebljavaju u živim ogradama duž željezničke pruge prema Ilidži i Blažuju. Dok se u Srbiji, prema Jovanoviću (10) i Petroviću (16), maklura potpuno aklimatizovala i uspješno se uzgaja, kao što je to slučaj i kod nas u Hercegovini, njen uspjeh ovdje nije zadovoljavajući.

Ficus carica L. — smokva

Drvo toplijeg sredozemnog područja i kao takvo vrlo je zanimljivo (i dosta karakteristično za klimatske prilike Sarajeva) da se i ova, izrazito mediteranska vrsta može već čitav niz godina ovdje održati. Na nekoliko mjesta je spontano nikla (obala Koševskog Potoka, korito Miljacke). Preko zime nadzemni dijelovi redovno joj promrznu, a u proljeće se opet ona regenerira. U Botaničkom vrtu jednom široko grmolikom primjerku nisu promrzle grane u toku blage zime 1951/52, te je u proljeće intenzivno cvjetao i zametnuo plodove. Međutim, rani jesenji mrazovi uništili su sve lišće, pa naravno i plodove. Prema saopštenju baštovana, to je bila jedina godina posljednjih dvadeset godina kada je smokva uspjela da zametne plodove.

Prema tome, samo po sebi se razumije da ova, izrazito mediteranska vrsta, nema značaja za uzgajanje.

Porodica *ULMACEAE*

Ulmus L. — brijestovi

U bližoj okolini najrašireniji je svakako *Ulmus campestris* L. (U. foliacea Gilib.) — nizinski brijest, dok su *Ulmus effusa* Willd. (U. laevis Pall.) — vez i *Ulmus montana* With. (U. scabra Mill.) — gorski brijest znatno manje rasprostranjeni. Isti je slučaj i sa uzgojenim primjercima po parkovima

i u okolini u ogradama imanja. U parkovima („Veliki" i „Mali park") se nalaze često stara stabla nizinskog brijesta; mnoga od njih su napadnuta holandskom bolesti.

U okolini je vrlo čest *Ulmus campestris* var. *suberosa* Schn. — plutasti nizinski brijest (jugozapadne padine Trebevića — selo Petrovići), a također je često i uzgojen u bližoj okolini grada (Bjelave, Vrace, Novo Sarajevo).

Celtis Tournefortii Lam. — žuti koprivić

Drvo hladnijeg područja sredozemnih šuma. Kod nas mu nalazišta zapremaju malen prostor. Ima ga dosta u Hercegovini.

U Botaničkom vrstu ima tri primjerka koji su ovdje posađeni prije 28 godina. Stabla su visine 5—6 m, a prečnika 15—17 cm. Mada pokazuju izvjesnu osjetljivost na niske temperature (jedno stablo skroz raspuklo od mraza), značajno je da već nekoliko godina donose klijavo sjeme. Međutim, i pored mogućnosti da se održi u Sarajevu, žuti koprivić ne bi trebalo ovdje unositi. Pretpostavljamo da bi svakako *Celtus occidentalis* L., — vrsta Sjeverne Amerike, dao bolje rezultate, kao što je to iskustvo pokazalo u Srbiji i Vojvodini (16).

Zelkova carpinifolia K. Koch. (Z. crenata Spach.)

Kao tercijerni relikt ova vrsta se zadržala na Kavkazu i u Perziji, gdje na vlažnim staništima oko Kaspiskog Mora može da izraste u drvo prvog reda.

U Botaničkom vrtu su uzgojena tri primjerka 1927 godine. Oni su visine oko 6 m i prsnog prečnika 13—14 cm. Pokazuju se dosta otporni i dobrog su izgleda. Dosad nisu donosili sjeme. U Njemačkoj, pošto ovom drvetu sjeme ne može da dozri, razmnožavaju ga korijenovim izdancima (9). I pored prilično dobre vitalnosti, zelkova ne bi imala većeg značaja za parkove. Interesantna je više kao raritet.

Porodica *POLYGONACEAE*

Polygonum baldschuanicum Reg. — baldžuanski dvornik

Povijuša iz srednje Azije. Dosta je česta u Sarajevu. U ogradama nalaze se i stariji primjerci (Novo Sarajevo, Pofalići, Kovačići). Ima je u Botaničkom vrtu. Intenzivno cvjetanje traje sve do u kasnu jesen. Kao ukrasna povijuća ima ovdje svoj značaj.

Porodica *PLATANACEAE*

Platanus orientalis L. — aziska platana

Visoko drvo hlažnijih predjela zapadne Azije i južnog dijela Balkanskog Poluostrva. U Grčkoj uspijeva u južnom pindskom gorju sve do 1200 m n/m. Kod nas je prirodno rasprostranjena u Makedoniji. Zastupljena je u mnogim našim parkovima i drvoredima, gdje često izrašćuje u ogromna stabla duboke starosti, od kojih su neka poznata i izvan naše zemlje (Trsteno kraj Dubrovnika).



Drvored od platana (*Platanus orientalis* L., *Pl. acerifolia* Wild.) i kestena (*Aesculus hyppocastanum* L.) Ilidža — Vrelo Bosne

Foto R. V. J.

ANU BiH АНУ БиХ

U Sarajevu se uzgaja već oko stotniu godina. Po parkovima i drvoredima (Obala Miljacke) nalaze se primjerci velikih dimenzija; visina im često prelazi 25 m, a prečnika su od 60—80 cm. Ova stabla se odlikuju vitalnošću i vrlo brzim rastom. Svakogodišnje obilno nose plod, ali se ne pojavljuje supspontano. Razlog je ovome, prema P o d h o r s k o m (48), velika osjetljivost platane prilikom klijanja, kao i osjetljivost samog ponika, iako odrasla stabla pokazuju veliku otpornost spram suše i studeni. U višim položajima u okolini grada nije uzgajana, izuzev nekoliko primjeraka na željezničkoj stanici „Bistrik" (650 m n/m), koji se takođe dobro razvijaju.

Platanus acerifolia Willd. — platana j a v o r o l i s n a

Smatra se da je križanac između američke i aziske platane. Prema P o d h o r s k o m (48), ona je za nas s ekonomske strane najvažnija. Vrlo je otporna i bolji hje svojstava od oba svoja roditelja. Za dobar razvoj potrebna joj je nešto umjerenija klima sa dužom vegetacionom periodom. U krajevima sa oštrijom klimom u mladosti je ponešto osjetljiva. Njeno tačno porijeklo nije poznato. Izgleda da je kod nas, kao i na strani, najčešća vrsta platane u parkovima i drvoredima.

U Sarajevu je često drvo iako je manje raširena od prethodne vrste. Najviše je ima u drvoredu Ilidža — Vrelo Bosne. Ovaj drvored je podignut za vrijeme Austro-Ugarske. Ovdje su stabla sađena na nedovoljnom otstojanju, tako da sad smetaju jedno drugom u razvoju. Može se zapaziti velika varijabilnost u pogledu lišća, koje se često približava sad američkoj, sad aziskoj platani. U literaturi (16) postoji mišljenje da ova vrsta podnosi bolje zagađeni vazduh velikih gradova. Kao i prethodna vrsta, javorolisna platana ima veliki značaj za parkove.

P o r o d i c a *EUPHORBIACEAE*

Securinega flueggeoides Muell. Arg.

Ovaj grm je porijeklom iz istočne Azije. U Botaničkom vrtu ima dva primjerka. Osjetljiv je na niske temperature; često mu promrznu nadzemni dijelovi. Međutim, u proljeće se opet regenerira, mada mu to umanjuje vitalnost. Ponekad cvjeta prvom polovinom jula. Nema značaja za gajenje.

P o r o d i c a *HAMAMELIDACEAE*

Parotia persica C. A. May.

Listopadno manje drvo ili grm toplijih i vlažnijih šuma Sjeverne Perzije uz obalu Kaspiskog Mora. Uzgaja se u parkovima zbog zlatnožute boje jesenjeg lišća.

U Botaničkom vrtu jedan primjerak je za 26 godina postigao visinu oko 5,5 m. Kako je zaklonjen okolnim zgradama, pokazuje

dosta dobru vitalnost, mada mu kasni mrazovi mogu da ometu cvjetanje (cvjeta početkom mjeseca aprila). Nema značaja za gajenje.

Porodica *BUXACEAE*

Buxus sempervirens L. — šimšir

Zimzeleni grm zapadne Azije i južne Evrope; kod nas je autohton samo u Makedoniji. To je svakako jedan od najstarijih ukrasnih grmova, koji se ovdje uzgaja od davnina (seoski vrtovi Sarajevskog Polja). Većinom je široko razgranat sa visinom do 2 m. U parkovima su svi primjerci dobre vitalnosti, dok na otvorenim mjestima se slabije razvijaju. Zbog lakog razmnožavanja i sa reznicama gaji se vrlo često po baštama. Cvjeta prvom polovinom mjeseca aprila.

U Botaničkom vrtu se nalaze sljedeći njegovi varijeteti: var. *argentei — variegata* West. i var. *Hansworthii* K. Koch.

Porodica *MAGNOLIACEAE*

Ovoj porodici pripada drveće i grmlje toplijih krajeva, a većina vrsta je porijeklom iz istočne Azije i sjeverne Amerike. Krüssmann (35) opisuje 15 vrsta koje se uzgajaju po parkovima i vrtovima Evrope. U Sarajevu su poznate dosad svega tri vrste u relativno malom broju primjeraka. Kako magnolije spadaju u veoma dekorativno drveće i grmlje, trebalo bi pokušati uvođenje i drugih vrsta.

Magnolia Soulangeana Soul.

Hibrid je dviju kineskih vrsta. Ovdje je zastupljena sa nekoliko primjeraka po parkovima i vrtovima (nasadi ispred Veterinarskog fakulteta — Dolac Malta, vrt Hipotekarne banke). U Botaničkom vrtu se takođe uspješno razvija; jedan primjerak je za 25 godina dostigao visinu oko 5 m i 14 cm prsni prečnik.

Zbog krupnih zvončastih cvjetova, koje svakogodišnje obilno razvija (IV), zaslužuje punu pažnju.

Magnolia Kobus Thunb.

Porijeklom je iz Japana. Ovdje se uzgaja po vrtovima (Skenderija). Rjeđa je od prethodne vrste. Ranije cvjeta i period cvjetanja joj traje vremenski duže.

Magnolia acuminata L.

Porijeklom je iz Sjeverne Amerike. Ovdje je uzgojena sa jednim primjerkom samo u Botaničkom vrtu. Kako cvjeta za vrijeme listanja (V), i kako joj se cvjetovi gotovo ne razlikuju od lišća, ne ističe se kao gore navedene vrste.

Lirodendron tulipifera L. — tulipanovac

Drvo Sjeverne Amerike. Tamo raste na velikom prostranstvu u mješovitim sastojinama. Odavno se uzgaja u Evropi po parkovima i drvoredima. Kod nas je takođe dosta često drvo. Nekad je tulipanovac bio rasprostranjen u našim krajevima, i to u geološkim periodima tercijera i krede, a što potvrđuju fosilni ostaci (17).

U Sarajevu se nalaze uzgojena dva starija primjerka (Ilidža, „Veliki park"). Prvi je primjerak svojim rastom dostigao krošnje i najviših stabala naših domaćih lišćara, dok je drugi — mlađi, oko 12 m visine i 24 cm prečnika. Oni se razvijaju pod povoljnim uslovima staništa, što se odražava i u intenzitetu cvjetanja i donošenju ploda. Godine 1951, primjerak na Ilidži obilno je donio češere. Međutim, ispitivanjem ovog sjemena ustanovilo se da je procenat klijavosti vrlo mali — svega 5%. Izgleda da je to opšta odlika ove vrste kod nas, jer ispitivanje njegovog sjemena i u Beogradu dalo je približne rezultate (16).

Kao parkovna vrsta vrlo je značajno drvo, a s obzirom na njegovu brzinu rasta i kvalitet drveta, trebalo bi ga i šire uzgajati. U tom smislu Černjavski i Jovanović (37) ga preporučuju za staništa lužnjak — jasen, kitnjak — grab, pa i nizinske bukve.

Porodica *CALYCANTHACEAE*

Calycanthus floridus L., **C. occidentalis** Hook et Arn.

Listopadni sjeveroamerički grmovi. Kultivisani su samo u Botaničkom vrtu. Pokazuju osjetljivost na niske temperature. Ipak cvjetaju (sredina mjeseca juna) i donose sjeme. Cvjetovi prve vrste intenzivno mirišu poput prividnog ploda na ananas,odatle kod nas istoimeni naziv (12). Dok je prva vrsta, naprimjer, u Zagrebu brojna i dobro se razvija — ovdje je dosta osjetljiva, te ne bi imala veći značaj za gajenje, iako spada u vrijedno ukrasno grmlje.

Porodica *ARISTOLOCHIACEAE*

Aristlochia sipho L' Her. — velelisna vučija stopa

Sjeveroamerička drvenasta povijuša. Često se uzgaja u nasadima radi krupnog srcolikog lišća. U Botaničkom vrtu se kultiviše već dugo vremena jedan primjerak. On je vrlo dobre vitalnosti; doba cvjetanja juni—juli. Pogodna je za gajenje po zidovima i ogradama kao dekorativna vrsta.

Porodica *BERBERIDACEAE*

Berberis L. — žutike

Od ranog proljeća do početka zime, berberisi-žutike čine ukras parkova i vrtova; u proljeće sa žutim cvjetovima, a u jesen sa visećim grozdastim plodovima. Poznat je dosad veliki broj vrsta, od kojih, prema Krüssmann-u

(3), 15 vrsta je postalo šire popularno, premda je utvrđeno da su ovi grmovi posrednici za prenošenje rđe (*Puccinia graminis*) na žitu. U sarajevskim parkovima i po ogradama kultivisano je nekoliko vrsta, a najviše u Botaničkom vrtu.

Berberis vulgaris var. **atripurpurea** Rgl.

Ovaj varijetet sa tamno crvenim listovima je brojan po parkovima i vrtovima. *Berberis vulgaris* L. — obična žutika je vrlo rijetko uzgajana u ogradama (Poligon).

U Botaničkom vrtu su kultivisane brojne vrste istočne Azije i Sjeverne Amerike: *B. agragata* C. Schn., *B. sibirica* Pall., *B. Veitchii* C. Schn., *B. conciana* Hook., *B. canadensis* Mill., *B. doctiophylla* Franch., *B. Thunbergii* DC., *B. Wilsonae* Hemsl., *B. diaphana* Maxim., *B. Julianae* C. Schn.

Sve ove vrste uspješno se razvijaju; cvjetaju u mjesecu maju i donose plodove. One spadaju u ukrasno grmlje, a naročito ova poslednja — zimzelena vrsta.

Mahonia aquifolium Nutt.

Zimzeleni grm zapadnog dijela Sjeverne Amerike, gdje raste u šumama sa *Pseudotsuga taxifolia* Britt. i *Chamacyparis Lawsoniana* Parl.

U Sarajevu je vrlo čest grm parkova i vrtova. U novije vrijeme se uzgaja sve više u nasadima na Ilidži i Vrelu Bosne. Dobro se održava i pokazuje vitalnost na otvorenim položajima u nižim djelovima grada. Cvjeta mjeseca aprlia i donosi klijavo sjeme u većim količinama. Pokazao se otporan i na 900 m n/m na južnim ekspozicijama (Sedrenik). Kao ukrasni grm vecma značajan za parkove.

Porodica *TAMARICACEA*

Tamarix gallica L. — obična tamarika

Grm ili manje drvo toplijih područja južne Evrope uz more. U Sarajevu vrlo rijedak (vrt „Crvenog Krsta", Botanički vrt). Pokazuje osjetljivost na niske temperature. Ipak se održava premda mu preko zime vršni izbojci promrznu. Cvjeta sredinom mjeseca maja. Zbog osjetljivosti nema većeg značaja za uzgajanje.

Tamarix odessana Stev.

U Botaničkom vrtu ima nekoliko primjeraka. U svemu pokazuje sličnost sa prethodnom vrstom.

Porodica *CERCIDIPHYLLACEAE*

Cercidiphyllum japonicum S. et Z. — Japansko Judino drvo

Porijeklom iz Japana. Tamo je jedna od najmnogobrojnijih lišćarskih vrsta. Uzgaja se u parkovima, a u Njemačkoj, prema Schenck-u (9) i u šumskim kulturama, gdje se pokazala dosta otporna.

U Botaničkom vrtu kultivisan je samo jedan primjerak. On je za 22 godine tek oko 3,5 m visine i 10 cm prečnika. I pored mogućnosti da se održi, nema većeg značaja za uzgajanje.

Porodica *MALVACEAE*

Hibiscus siriacus L. — hibiskus

Grm Zapadne Azije. Poznata i omiljena vrsta parkova. U Sarajevu neznatno zastupljen. Nekoliko primjeraka (Trg Republike, Botanički vrt) pokazuju zadovoljavajući rast. Cvjeta početkom mjeseca avgusta. Kao ukrasni grm vrlo značajan; treba mu dati odgovarajuće mjesto.

Porodica *TILIACEAE*

Tilia L. — lipe

Upotreba domaćih vrsta lipa kao ukrasnog drveća poznata je u Sarajevu od davnina. Prema podacima za turski period (1), lipe su obligatno sađene po vrtovima i baštama, kao i na javnim mjestima (groblja, džamije). Još i danas nalazimo primjerke starosti nekoliko stotina godina sa prečnikom preko 1 m (Skenderija). Lipe su brojne po parkovima, a naročito u drvoredima.

Najzastupljenija je svakako *Tilia tomentosa* Mnch. srebrenasta lipa. Pojedini drvoredi su pretežno sastavljeni od nje (Vilsonovo šetalište, Kovačići, Dolac Malta). Pored prijatnog izgleda — zbog zaobljene krošnje, ona ima ovdje i tu prednost što se sigurnije podiže, bolje razvija i lakše podnosi visoke ljetne temperature. Njeno lišće ostaje preko ljeta svježe i zeleno, dok to nije slučaj kod ostalih vrsta. To je u skladu sa činjenicom da ona pretstavlja termofilniju vrstu.

Tilia platyphylos Scop. (T. grandifolia Ehrb.) — velelisna lipa i *Tilia cordata* Mill. (T. parvifolia Ehrb.) — sitnolisna lipa, takođe su kultivisane po parkovima i drvoredima, ali u manjem broju. U parkovima se rijetko nađe u *Tilia grandifolia flava* (Wolny).

Tilia intermedia DC.

Ovaj križanac (T. cordata Mill. × T. plat»phyllos Scop.) je rijedak. U drvoredima ima nekoliko primjeraka (Obala Pariske komune, Dolac Malta).

Porodica *RUTACEAE*

Ptelea trifoliata L.

Nisko drvo Sjeverne Amerike. U Botaničkom vrtu kultivisano sa jednim manjim stabalcem; starost 14 godina, visina oko 3 m. Izgleda da je osjetljiv na studen, te odje nema većeg značaja.

Phellodednron amurense Rupr.

Drvo sjeverne Kine i Mandžurije, gdje raste u toplijim i vlažnijim prilikama nego što su naše. Međutim, uzgojeni primjerci u Sarajevu („Mali park", Sedrenik) dobro se razvijaju. To su uglavnom mlađi primjerci sa visinom 4—5 m i prečnikom do 14 cm.

Značajno je da na Sedreniku već nekoliko godina donose zrele plodove. S obzirom na relativno kratko vrijeme uzgajanja ove vrste ovdje, i pored pokazanog uspjeha, ne bi se moglo zasad tvrditi da se ona sasvim aklimatizovala. Za parkove ima svakako svoj značaj zbog lijepog uzrasta i velikog perastog lišća.

Porodica *SIMARUBACEAE*

Ailanthus glandulosa Desf. — pajasen, kiselo drvo

Porijeklom iz Kine, gdje raste u jednom prilično aridnom području. Zahvaljujući biološkim osobinama, a naročito skromnim zahtjevima prema podlozi, mnogo se pajasen proširio u Evropi i često se uzgaja po parkovima, a ponegde i u šumskim kulturama.

Na području Sarajeva vrlo je često drvo. Ovdje se uzgaja već preko 50 godina. Dostiže visinu do 15 m i prsni prečnik 55—60 cm. Važno je istaći da navedene dimenzije postiže samo na dobrom zemljištu, dok je na krševitim terenima većinom grmolikog rasta. Odličan svakogodišnji rod sjemena, kao i velika izdanačka sposobnost utiču da se ponegdje javlja i kao korov (Bentbaša — Kozja Ćuprija). Pokazalo se da sa skeletne podloge često „bježi" na dublje nanose ili poljoprivredna zemljišta, gdje se onda teško iskorjenjava. Odrasla stabla su otporna prema niskim temperaturama i dobro izdržavaju čak i najminimalnije temperature (— 20°—25°C), kako se to tvrdi u literaturi (43), dok mlađe biljke mogu da promrznu i pri znatno višim temperaturama, naročito u višim položajima (Trebević — iznad 700 m n/m). Njegovo unošenje na ovakva staništa nema svog opravdanja. Kao ukrasno drvo parkova pajasen ima veliki značaj.

Porodica *ANACARDIACEAE*

Rhus typhina Torn (R. hirta Sudw.) — kiseli ruj

Manje stabalce Sjeverne Amerike. Raširen je i u južnom dijelu Evrope, gdje se kultiviše, a ponegdje se nađe i podivljao. U sjevernoj Bosni mnogo je gajen kao ukrasno stabalce (okolina Srpca). Dva lijepo razvijena primjerka nalaze se u jednom vrtu (ulica Đure Pucara). Krajem juna i početkom mjeseca jula razvijaju velike čunaste metlice — donose zrelo sjeme. Kako ima veoma skromne zahtjeve prema kvalitetu zemljišta, mogao bi se gajiti na suvljim i toplijim staništima. Trebalo bi ga unositi u parkove.

Porodica *LARDIZABALACEAE*

Akebia quinata Dcne.

Povijuša istočne Azije (Japan, Koreja). U Botaničkom vrtu je kultivisan jedan stariji primjerak na perboli ispred Direkcije Zem.

muzeja. Vrlo dobre je vitalnosti; poslije oštre zime 1953/54 intenzivno je cvjetao sredinom mjeseca maja.

Porodica *SAPINDACEAE*

Koelreuteria paniculata Laxm. — kelreuterija

U Kini je ova vrsta autohtona i prirodno je raširena u području sa nešto višom godišnjom temperaturom nego što je naša. U našoj zemlji poznata su stabla u Srbiji i Vojvodini sa dobrim rastom.

U Botaničkom vrtu ima jedan primjerak. On je za 22 godine postigao visinu od 4,5 m i prsni prečnik 13,5 cm. Dobre je vitalnosti; cvjeta maja mjeseca i donosi klijavo sjeme. U parkove se unosi tek u najnovije vrijeme („Veliki park"). Kao dekorativno drvo, a uz to kao pogodno drvo za pčelarstvo, zaslužuje pažnju.

Porodica *ACERACEAE*

Acer L. — javori

U onom periodu kad je „staro esnafsko Sarajevo bilo sve u zelenilu — „grad bašta", izgleda da su pojedini nasadi većinom bili sastavljeni od domaćih vrsta javora. Međutim, mnogi od njih su kasnije, zbog proširivanja grada, morali biti uklonjeni. Danas se još mjestimično nalaze ostaci (ulica Valtera Perića). Po parkovima najbrojniji su: *Acer pseudoplatanus* L. — gorski javor, *Acer platanoides* L. — mliječ, *Acer campestre* L. — klen, dok je *Acer obtusatum* Kit. — gluhi javor znatno rjeđi.

Acer pseudoplatanus var. **atripurpureum** Spaeth.

Razvija lišće ljubičasto crvene boje, koje je osobito izrazito u prvoj polovini vegetacionog perioda. Vrlo je često drvo po parkovima.

Acer platanoides var. **Schwedleri** K. Koch.

Mliječ sa crvenkastim izbojcima i kasnim lišće. Nekoliko odraslih stabala nalazi se u „Velikom" i „Malom" parku.

Acer monspessulanum L. — maklen

Drvo kraškog mediteranskog područja. Prodire dublje i u kontinentalno područje, te se nađe u brdovitim predjelima na toplim staništima. Prema K. Maly-u (24) oko Sarajevskog Polja i na Lazama (Gradina) ima po koji primjerak kao ostatak nekadašnje vegetacije. Maklen je također uzgajan u parkovima („Ilidžanski park") kao i u Botaničkom vrtu. To su sve, manje-više, srednjodobna stabla. Prema cvjetanju i intenzivnom nošenju ploda da se zaključiti da može i u sarajevskom području dobro da uspijeva.

Acer Heldreichii Orph. — planinski javor

Specifično balkansko drvo. Raširen na nekim planinama Bosne i Hercegovine u višim zonama. Dosad mu je poznata najsjevernija granica na Jahorini. Prema Fukareku (25), to je vrsta skromnih

zahtjeva; zadovoljava se sa plitkim i ispranim zemljištima i pokazuje otpornost prema mrazu.

Postojeći primjerci („Mali park", Botanički vrt) razvijaju se veoma povoljno; visine su 12—13 m, prsnog prečnika 20—25 cm. Cvjetaju početkom mjeseca maja i donose sjeme u većim količinama. Kao parkovno drvo veoma je značajan zbog lijepog uzrasta i duboko urezanog lišća sivo zelene boje.

U Botaničkom vrtu ima jedan primjerak i *Acer Heldreichii* ssp. *Visianii* Num. On se odlikuje još dubljim urezima lišća i većim krilašcima sjemenki.

Acer dasycarpum Ehrh. — srebrolisni javor

Porijeklom je iz Sjeverne Amerike. Tamo raste u nizinama do 600 m nad morem. Najčešće pridolazi na aluvijalnim zemljištima. Po Evropi je rasprostranjen kao dekorativno drvo po drvoredima i parkovima. Odlikuje se brzim rastom. Prema Schenck-u (9) u Njemačkoj postiže visinu i do 30 m.

U Sarajevu ima samo nekoliko odraslih stabala (Ilidža, Skenderija, Botanički vrt). Ta stabla su lijepog uzrasta sa visinom do 14 m i prsnim prečnikom 25 cm. Iz njihovog sjemena proizvedeno je u rasadnicima mnogo sadnica koje su već prenesene u novopodignute parkove. Za nekoliko godina su imale veoma dobar prirast (nasadi pored Higijenskog Zavoda). Klimatski uslovi ovdje odgovaraju ovoj vrsti. S obzirom na njen značaj za parkove, treba joj dati još više mjesta.

Acer Negundo L. — pajavac

Drvo Sjeverne Amerike. Raširen je na jednom velikom prostranstvu na aluvijalnim zemljištima. Zbog lakih uzgojnih mogućnosti i brzog rasta odavno se uzgaja u Evropi. Kod nas je uglavnom poznat kao drvo parkova drvoreda. U novije vrijeme se preporučuje i za pošumljavanje izvjesnih terena kao prethodna vrsta, kad se želi postići brz uspjeh (10).

Prvi put je pajavac unesen u Sarajevo za vrijeme Austro-Ugarske i od tada se često uzgaja kao drvo parkova i drvoreda. Stabla su mu većinom kriva i jako granata, mada ima stabala i lijepo razvijenih („Bolnički park"). Pokazuje se otporan na niske temperature, dok može da strada od vjetroloma i snjegoloma. Uspešno se uzgaja sve do 900 m n/m (Sedrenk). Obilno donosi sjeme, ali se ne pojavljuje supspontano.

Njegov panaširani varijetet Acer Negundo var. variegatum Carr. je dosta rijedak.

Acer palmatum Thunb. — dlanoliki javor

Japansko nisko drvo. Uzgaja se po parkovima i vrtovima Evrope kao ukrasna vrsta. Kod nas postiže samo grmoliki rast (primjerci u Botaničkom vrtu). Cvjeta sredinom aprila i donosi zrelo sjeme.



Crne topole (*Populus nigra* L.) u centru grada
Foto Pavlović



Grupa javora (*Acer pseudoplatanus* L. i *Acer platanoides* L.) u Dušanovom parku
Foto Baruh

ANU BiH АНУ БиХ

Acer palmatum var. roseimarginata von Houtte

Kultivisan takođe samo u Botaničkom vrtu. Dobrog je izgleda. Cvjeta i donosi sjeme.

Porodica *HIPPOCASTANACEAE*

Aesculus hippocastanum L. — divlji kesten

Visoko drvo najjužnijeg dijela Balkanskog Poluostrva. Raste u vlažnim kotlinama sve do 900 m n/m. Veoma cijenjeno drvo parkova i drvoreda. Uzgaja se širom Evrope sve do Norveške (44).

U Sarajevu je divlji kesten poznat više od stotinu godina. Vrlo je čest u drvoredima i parkovima sa stablima 14—15 m visine i 50—60 cm prečnika. Poneki drvoredi su isključivo sastavljeni od divljeg kestena (ulica Vojvode Putnika, Bolnička ulica). Dobro podnosi gradsku klimu i temperaturne ekstreme. Cvjeta prvom polovinom mjeseca maja i obilno svakogodišnje nosi plod. Pojavljuje se i supspontano (Koševski stadion). Pokušano je uzgajanje kestena i u višim predjelima — sve do 900 m (Sedrenik). Ovdje je u mlađim godinama pokazao dobar prirast i otpornost. Međutim, na Trebeviću (Brus) na 1110 m n/m, zbog skraćene vegetacione periode, rijetko donese po koji plod.

Prema tome, ova vrsta u Sarajevu i bližoj okolini veoma dobro uspijeva. Kao drvo parkova i drvoreda ima veliki značaj.

Aesculus pavia L. — crveni divlji kesten

Manje drvo istočnog dijela Sjeverne Amerike. Znatno rjeđi od prethodne vrste. U „Velikom parku" ima svega dva primjerka. Oni su dobre vitalnosti. Cvjetaju sredinom mjeseca maja i donose plodove. Značajno drvo za parkove.

Aesculus flava Ait. — žuti divlji kesten

Porijeklom iz istočnog dijela Sjeverne Amerike. U Botaničkom vrtu ima svega jedan primjerak. Za 26 godina stablo je postiglo 9 m visinu i 16 cm prsni prečnik. Cvjeta drugom polovinom mjeseca maja i donosi plodove. Kao parkovna vrsta zaostaje po vrijednosti za *Aesculus hippocastanum* L.

Aesculus parviflora Walt.

Visoki grm jugoistočnog dijela Sjeverne Amerike. U srednjoj i zapadnoj Evropi uzgaja se po parkovima kao ukrasni grm (9). Kod nas je još uvijek veoma malo poznat.

Pred Zemaljskim muzejem nalazi se jedan primjerak. Već 20 godina on se dobro održava. Naročito je privlačan za vrijeme cvjetanja (prva polovina mjeseca jula), kad razvije bijele uspravne metlice. Za naše parkove imao bi veliki značaj.

Porodica *AQUIFOLIACEAE*

Ilex aquifolium L. — zelenika, božikovina

Zimzeleno nisko drvo, češće kao grm naših bukovih šuma. Ranije je bilo zelenike na Trebeviću, odakle je prenošena u parkove i bašte. Ovdje se rijetko nađe još pokoji preostali primjerak. Tako, iznad Brusa našli smo dva primjerka, od kojih je jedan imao prečnik 25 cm. U parkovima je veoma česta, gdje se, naročito na zaklonjenim mjestima, dobro održava. Cvjeta krajem mjeseca aprila i donosi sjeme. Kao ukrasni grm ima značaj za parkove.

Porodica *CELASTRACEAE*

Celastrus orbiculata Thunb.

Povijuša istočnog dijela Azije. U Botaničkom vrtu ima jedan primjerak. Pokazuje osjetljivost na mrazove i jedva se održava. Nema značaja za gajenje.

Evonymus striata Loes., **E. yedoënsis** Kochne, E. sanguinea Loes.

Sve tri vrste su porijeklom iz istočne Azije. Kao grmovi srednje visine uzgajaju se sasvim uspješno u Botaničkom vrtu već preko 20 godina. Redovno cvjetaju prvom polovinom mjeseca maja; donose klijavo sjeme. Pored čisto botaničkog značaja koji imaju ovdje, imali bi značaj i za parkove.

Porodica *STAPHYLEACEAE*

Staphylea colchica Stev.

Porijeklom sa Kavkaza. U Botaničkom vrtu ima više primjeraka. Oni su visine 3—4 m. Oni cvjetaju intenzivno krajem aprila i donose zrelo sjeme.

Staphylea trifolia L.

Sjeveroamerički grm; uzgojen također samo u Botaničkom vrtu. Ne zaostaje ništa po vitalnosti za prethodnom vrstom. Cvjeta sredinom mjeseca maja i obilno nosi plod. Vrlo dobro se aklimatizovala i bila bi pogodna i za parkove.

Porodica *RHAMNACEAE*

Rhamnus infectoria L., R. **erytroxylon** Pall.

Prva vrsta je porijeklom iz južne Evrope, a druga iz Sibira. Nalaze se uzgojene samo u Botaničkom vrtu, gdje se dobro održavaju. Cvjetaju i donose plodove. Oni nemaju neko značenje za parkove.

Porodica *VITACEAE*

Vitis vinifera var. **sativa** DC. — vinova loza

Drvenasta penjačica. Smatra se da vodi porijeklo sa Kavkaza. Izgleda, da se u Sarajevu ranije mnogo više uzgajala. Danas se gaji više zbog ukrasa po dvorištima nego zbog privredne važnosti. Susreće se sve do 800 m (Bjelave, Vratnik). Međutim, ni u nižim položajima plodovi joj nisu kvalitetni, jer često ne sazriju potpuno.

Vitis labrusca L., **V. Davidii** Foex.

Prva vrsta je porijeklom iz Sjeverne Amerike, a druga iz istočne Azije. Uzgajaju se kao ukrasne penjačice (Botanički vrt). Pokazale su se otporne prema niskim temperaturama. Imale bi značaj i za parkove.

Parthenocisus tricuspidata L. — trorežnjata lozica

Drvenasta lozica iz istočne Azije. Uzgaja se ovdje već više decenija po zidovima kuća (Koševo, Džidžikovac, Kovačići). Odlikuje se veoma dobrom vitalnosti.

Parthenocisus quinquefolia Planc. — petolisna lozica

Takođe puzavica Sjeverne Amerike. Češća je od prethodne i ranije unesena u Sarajevo. Veći broj starijih primjeraka, sa visinom do 12 m, nalazi se po zidovima kuća. Donosi takođe zrele plodove.

Porodica *SAXIFRAGACEAE*

Philadelphus coronarius L. — pajasmin

Grm iz zapadne Azije. Odavno poznat i mnogo gajen po baštama i vrtovima. Vrlo otporan. Svakogodišnje intenzivno cvjeta u maju i junu. Kao ukrasna vrsta ima veliki značaj.

U Botaničkom vrtu su uzgojene mnoge vrste iz Sjeverne Amerike i istočne Azije: *Ph. cordifolius* Lge., *Ph. latifolius* Schrod., *Ph. Lewisii* Purch., *Ph. Gordonianus* Ldl., *Ph. pekinensis* Rupr. i dr. Kao i pajasmin, ove vrste se odlikuju dobrim rastom i dekorativnošću. Vrijeme cvjetanja im takođe pada u mjesece maj—juni.

Ribes aureum Purch. — žutocvjetna ribizla

Sjeveroamerički grm bez bodljika. Vrlo čest po baštama, a naročito u živim ogradama (Kovačići, Pofalići, Novo Sarajevo). Otporan prema suši i mrazu. Cvjeta drugom polovinom aprila i donosi sjeme. Kao ukrasni grm ima značaja za gajenje.

Hydrangea arborescens L., **H. cordata** Purch., **H. radiata** Walt.

Listopadni grmovi istočne Azije i Sjeverne Amerike. Gaje se u parkovima (Trg Republike), a ponegdje i u baštama (Skenderija). Sve tri vrste su zastupljene u Botaničkom vrtu. Cvjetaju krajem jula i donose zrelo sjeme. Imaju više hortikulturni značaj.

Deutzia crenata S. et Z. — d e u c i j a

Japanski grm. Poznat je već prilično dugo ovdje pod tim imenom. U novije vrijeme unosi se u parkove u većem broju. Cvjeta sredinom juna. Pokazuje se otporan. Kao ukrasni grm ima značaja za parkove.

U Botaničkom vrtu gaji se i *Deutzia gracilus* S. et Z. Ona takođe pokazuje dobru vitalnost, a po ukrasnoj vrijednosti ne zaostaje za prvom vrstom.

P o r o d i c a *ROSACEAE*

Spirea Veitchi Hemsl., **S. chinensis** Maxim., **S. Van Houttei** Zbl., **S. salicifolia** L.

Pored *Spirea media* Schm. i *Spirea ulmifolia* Scop., koje su prirodno raširene i najčešće se uzgajaju, — vrlo često se nalaze po parkovima i vrtovima i gore navedene vrste. Porijeklom su iz istočne Azije i Sjeverne Amerike. Intenzivno cvjetaju u prvoj polovini maja i spadaju u vrijedno ukrasno grmlje.

U Botaničkom vrtu kultivisane su, pored navedenih i sljedeće vrste: *S. arguta* Zbl. (Ist. Azija), *S. japonica* L. (Ist. Azija), *S. Douglasii* Hook. (Sjev. Amerika), *S. trilobata* L. (Ist. Azija), *S. cana* Waldst. et Kit. (Jugoist. Evropa) i dr.

Physocarpus opulifolius Maxim.

Sjeveroamerički grm. Pokazuje dosta dobar uspjeh (Botanički vrt). Obilno cvjeta krajem juna i donosi sjeme. Ima značaja za parkove.

Sibiraea croatica Maxim.

Naš endemni grm. Poznat samo na nekoliko mjesta (Velebit, Čvrsnica, Čabulja), odakle je prenesen u Botanički vrt. Cvjeta maja mjeseca i donosi sjeme. Nema većeg značaja za parkove, osim za alpinske kamenjare i slične nasade.

Sorbaria arborea C. Schneid.

Visoki grm istočne Azije (Kina). Uzgaja se uspješno u Botaničkom vrtu. Cvjeta juna mjeseca, a period cvjetanja traje sve do septembra. Kao ukrasni grm zaslužuje veću pažnju.

U Botaničkom vrtu je kultivisana i *Sorbaria Aitchisonii* Hemsl. Ona pokazuje takođe otpornost i dobre uzgojne mogućnosti.

Exocarda Giroldi Hesse.

Grm istočnog dijela Azije. Kod nas je još vrlo slabo poznat (Botanički vrt). Osjetljiv na niske temperature i nema značaja za gajenje.

Rhodotypus Kerrioides S. et Z. — s u k e r i j a

Japanski grm. Dosta rijedak u parkovima („Veliki park"). U Botaničkom vrtu kultivisan sa više primjeraka. Odlikuje se otpornošću. Cvjeta svakogodišnje krajem mjeseca aprila; donosi zrelo sjeme. Može se preporučiti za parkove kao ukrasni grm, i to u nižim predjelima.

Kerria japonica DC. — k e r i j a

Istočnoaziski grm. Ovdje vrlo rijedak (Botanički vrt). Cvjeta prvom polovinom maja. Cvjetovi su zlatno žute boje, te spada među najljepše grmolike vrste. Kako je ut zo i otporna, bila bi kerija značajna za parkove.

Rubus sp. div.

Čitav niz vrsta stranog porijekla kultivisano je u Botaničkom vrtu. Međutim, ovdje ih nećemo navoditi, s obzirom na nemaju neki značaj.

Rosa sp. div. — r u ž e

Veliki broj stranih vrsta gaji se odavno po parkovima, baštama, kao i u Botaničkom vrtu. Kako je za njihovu tačnu obradu potrebna uža specijalnost, to se ovdje izostavljaju.

Chaenomeles japonica Lindl. (Cydonia japonica Pers.) — j a p a n s k a d u n j a

Porijeklom iz istočne Azije. Kao ukrasni grm poznat po parkovima, baštama i ogradama u svim dijelovima grada. Intenzivno cvjeta početkom aprila, ali ne donosi plodove. Vrlo značajan grm za parkove.

U Botaničkom vrtu je kultivisana i *Chaenomeles Saulei* C. Schneid., koja se razlikuje od prethodne vrste nešto većim i svjetlijim cvjetovima. Takođe otporna, a po ukrasnoj vrijednosti ne zaostaje za japanskom dunjom.

Amelanchier cretica DC.

Manje stabalce visokoplaninskih kamenjara u južnom dijelu Jugoslavije. Kultivisana prije 20 godina u Botaničkom vrtu. Stabalce je visine oko 3 m. Ne zapaža se da u većoj mjeri trpi od niskih temperatura. Intenzivno cvjeta prvom polovinom mjeseca maja, a donosi i zrelo sjeme. Nema većeg značaja.

Sorbus L. — oskoruše

Naše domaće drveće i grmlje. Nekoliko vrsta je prirodno raširenо u bližoj i daljoj okolini Sarajeva, a kako su također neke vrste i uzgojene u Botaničkom vrtu ili po parkovima, to ćemo ih ovdje ipak spomenuti. Najviše je zastupljena u parkovima („Veliki park") *Sorbus torminalis* Cr. — brekinja. Tu se nalaze stara stabla sa visinom od 15 m i prsnim prečnikom 30—40 cm. Ostale vrste *S. domestica* L. — oskoruša, *S. aria* Cr. — mukinja, *S. Mougeoti* Soy. W. et G., nalaze se isključivo u Botaničkom vrtu. Osim oskoruše (S. domestica L.), koja se pokazuje osetljiva na mrazove, ostale vrste bi trebalo gajiti po parkovima. To se prije svega odnosi na vrste *S. aria* L. i *S. Mougeoti* Sov. W. et G.*).

U Botaničkom vrtu je, pored navedenih vrsta, kultivisan jedan primjerak *Sorbopirus auricularis* C. Schn. (Sorbus aria × Pirus communis). Stablo je 8 m visine i 18 cm u prs. prečniku. Cvjeta prvom polovinom mjeseca maja i donosi sjeme.

Malus Mill. — jabuke

Veliki broj vrsta i varijeteta Sjeverne Amerike i istočne Azije uzgojeno je u botaničkom vrtu. Radi uvida, ovdje ćemo samo taksativno navesti neke od njih: *M. pumila* Mill., *M. ringo* Carr., *M. Pratii* C. Schn., *M. floribunda* Sieb., *M. cerasifera* Spach., *M. Sargentii* Rehd., *M. baccata* Borkh., *M. hupehensis* Rahd. i dr. Njima bi trebalo posvetiti jednu posebnu studiju.

Cotoneaster Med. — mušmulice

Ovaj rod sadrži mnogobrojne vrtne grmove, osobito aziske vrste — otporne na studen. Krüssmann (35) navodi 40 vrsta i varijeteta, od kojih je znatan broj uzgojen u Botaničkom vrtu. Ovdje je vrijedno spomenuti sljedeće vrste: *C. divaricata* Rehd. et Wils., *C. Zabelii* C. Schneid., *C. lucida* Schlecht., *C. acutifolia* Turez., *C. tomentosa* Lindl., *C. Franchetii* Bois., *C. hupehensis* Rehd. et Wils., *C. microphylla* Wall. i dr.

U parkovima je najčešća polegnuta vrsta *C. horisontalis* Dcne.

Pyrocantha coccinea Rom. (Cpataegus pyrocantha Pers.)

Zimzeleni primorski grm — vezan isključivo za tople krajeve. Značajno je da se u klimatskim prilikama Sarajeva već nekoliko decenija dobro održava (Botanički vrt, „Veliki park"). Ovdje ima nekoliko primjeraka do 2 m visine. Oni redovno cvjetaju već više godina i donose plodove. Veći dio lišća ostane preko zime na granama do sljedeće vegetacione periode. Pošto se dobro održava, iako je primorska vrsta, ima značaja za parkove.

Crataegus L. — glogovi

Naše domaće vrste *Crataegus oxyacantha* L. — obični glog i *Crataegus monagyna* Jacq. — jednoplodni glog vrlo često se uzgajaju kao živa ograda u gradu i okolini.

---

*) Prema podacima iz strane literature (31), one obligatno pretstavljaju vrste za uljepšavanje zelenih padina i terasa u parkovima. Okruglasto-eliptičnim oblikom svoga lišća i njegovom izrazitom bijelom bojom ističu se među ostalim drvećem. Tu pažnju treba im ukazati i kod nas.



Uređene zelene površine na vrelu Bosne (Ilidža)
Foto Baruh

ANU BiH АНУ БиХ

ANU
BiH
АНУ
БиХ

Crataegus nigra W. K. — c r n i g l o g

Grm ili manje drvo u šumama istočnog dijela naše zemlje. Kultivisan je sa nekoliko primjeraka u parkovima („Bolnički park", „park Vojne bolnice"), kao i u Botaničkom vrtu. Cvjeta drugom polovinom maja i početkom juna. Ima značaja za parkove.

U Botaničkom vrtu je kultivisano nekoliko vrsta Sjeverne Amerike i istočne Azije: *C. macracantha* Lodd., *C. crus-galli* L., *C. azarolus* L., *C. coccinoides* Ashe. Sve ove vrste su pokazale otpornost. Pošto su sve dekorativne, imale bi značaja i za parkove.

Padus avium Mill. (Prunus Padus L.) — s r e m z a

Manje drvo ili grm vlažnijih priobalnih šuma u Hrvatskoj i Sloveniji. U sarajevskim parkovima ima veći broj primjeraka („Velki park" i „Mali park"). U zajednici sa drugim drvećem oni su dobre vitalnosti. Dostižu visinu 5—6 m i prečnik od 10—14 cm. Naročito se ističu sredinom aprila za vrijeme cvetanja.

Laurocerasus officinalis Roem. (Prunus Laurocerasus L.) — l o v o r v i š n j a

Zimzeleni grm Perzije, Male Azije. Kod nas prirodno raširen u Makedoniji i Srbiji na Ostrozubu. Kao ukrasna biljka gaji se u vrtovima i parkovima zbog krupnog kožastog zimzelenog lišća. Primjerci u Botaničkom vrtu dosta su osjetljivi na niske temperature, ali nikad im ne promrznu svi izbojci. U toku zima 1951—1954 godine, iako se temperatura spuštala do — 20°C, bili su samo neznatno oštećeni pojedini primjerci. Pa ipak, njegove životne funkcije, možda i usljed nasljednih osobina (36), ili postojećih ekoloških faktora, znatno su umanjene. Prema saopštenju upravnika Botaničkog vrta, tamo nije dosad nikad cvjetao. Međutim, njegov varijetet — *L. o.* var. *schipkaensis* Spaeth. odlikuje se, u istim prirodnim uslovima, normalnim životnim funkcijama. Svi primjerci u Botaničkom vrtu cvjetaju i donose zrelo sjeme. Zbog svoje otpornosti bio bi veoma značajan za parkove.

Amygdalus Webbii Spach. (Prunus Webbii Wierh.)

Grm ili manje stablo južnog dijela Balkanskog Poluostrva. Prema K. M a l y-u (23) kod nas je prirodno rasprostranjen u Hercegovini. Kultivisan je u Botaničkom vrtu 1928 godine sa jednim primjerkom, i to iz sjemena oko Košćele, sjeverno od Hutovog Blata. On se razvio u stablo od 7 m visine, a odlikuje se dugačkim trnovima.

Prunus serrulata Ldl. var. **sachalinensis** Koehne.

Porijeklom je iz istočne Azije (Japan). Nekoliko odraslih primjeraka gaji se u Botaničkom vrtu. Odlikuju se velikom dekorativnošću za vrijeme cvjetanja (druga polovina aprila). Drvo je poznato pod imenom „japanska trešnja". Kao veoma dekorativno drvo preporučuje se za parkove.

U Botaničkom vrtu su kultivisane i sljedeće vrste: *Prunus glandulosa* var. *albi-plena* Koehne. (Istočna Azija), *P. japonica* Thunb. (Ist. Azija), *P. humilis* Bge. (Ist. Azija), *P. tomentosa* Thunb. (Ist. Azija), *P. virginiana* L. (Sjev. Amerika), *Padus serotina* Borke. (Sjev. Amerika), *Cerasus mahaleb* L. (Južna Evropa). Većina njih su dekorativno drveće, te bi bile pogodne i za parkove.

Porodica *PAPILIONACEAE*

Gleditschia triacanthos L. — gledičija, trnovac

Drvo istočnog dijela Sjeverne Amerike. U prirodnim uslovima raste na različitim zemljištima. Najbolje uspijeva na vlažnim aluvijalnim terenima. Često se uzgaja u nasadina i živicama.

U Sarajevu i okolini drvo je dosta često, bilo da se nalazi kao pojedinačno stablo ili u ogradama. Najstariji primjerci su oko 14 m visine i 30 cm prsnog prečnika. Međutim, u višim položajima pokazuje većinom grmoliki rast (Sedrenik). Očigledno je da nedostatak toplote, nepogoduje ovoj vrsti. To se odražava u znatno umanjenom donošenju ploda. U tom pogledu slično se ponaša kao i bagrem.

Varijetet bez trnova G. t. var. inermis Purch. je vrlo rijedak. U Botaničkom vrtu jedan primjerak se razvio za 40 godina u stablo od 18 m visine i 34 cm prečnika.

Gymnocladus canadensis Lam. (G. dioica K. Koch.)

Drvo Sjeverne Aremike. Rašireno je po dubokim klisurama oko voda na svježijem zemljištu. Kod nas je poznato pod imenom „gvozdeno drvo". U Srbiji i Vojvodini, prema Petroviću (16), ima veći broj starijih primjeraka koji se odlikuju brzim rastom.

U Sarajevu je vrlo rijetko drvo („Mali park"). Ovdje ima svega jedan primjerak, koji je oko 4,5 m visine i 11 cm prečnika. Odlikuje se dobrom vitalnošću. Zasad se ne bi moglo određenije reći o mogućnosti uspijevanja ove vrste.

Sophora japonica L. — sofora

Porijeklom je iz istočne Azije (Kina, Koreja). Kao drvo široke ekološke amplitude uzgaja se u raznim dijelovima Evrope, gdje se u većini slučajeva dobro aklimatizovalo.

Na području Sarajeva je kultivisana već više od 50 godina. Dosta je česta u drvoredima i parkovima (Obala Miljacke, Trg Republike, Stara željeznička stanica). Na slobodnom prostoru razvija gustu krošnju i postiže visinu do 15 m (Bentbaša). U zajednici sa drugim drvećem slabo se razvija („Veliki park"). Intenzivno cvjeta drugom polovinom jula i donosi sjeme u većim količinama. Kad je riječ o sazrijevanju sjemena, najvećim procentom ono stigne da sazrije kada je jesen lijepa i topla, što je najčešći slučaj kod nas. Prilikom ispitivanja klijavosti sjemena iz 1953 godine (koja se nije odlikovala sa kvalitetnim sjemenom), utvrđena je klijavost 48%. U godinama intenzivnog rađanja sjemenom, zapažena je neotpornost

njenih stabala prema pritisku vlažnih kitina snijega, koje mogu da prouzrokuju snjegolome. Takav je bio slučaj 1952 g., kada je znatno oštećen drvored na Marin-dvoru.

Sofora, isto tako dobro kao i bagrem, podnosi zagađeni vazduh velikih gradova i stoga je veoma pogodna za sadnju u blizini željezničkih stanica i većih industriskih postrojenja. Kao parkovno drvo, a naročito, kao vrsta pogodna za pčelarstvo, ima veliki značaj.

Cladrastis lutea K. Koch.

Sjeveroameričko drvo. Kultivisano u Botaničkom vrtu sa dva primjerka. Oni su za 25 godina tek oko 3 m visine. Ne primjećuje se da trpe od mraza. Međutim, njihov spor rast govori o tome da se ova vrsta nije ovdje najbolje aklimatizovala. Nema značaja za gajenje.

Robinia pseudoacacia L. — b a g r e m

Porijeklom je iz Sjeverne Amerike. U Evropu je već veoma davno prenesen (oko god. 1600). Prvo se uzgajao samo po parkovima, a kasnije i u šumskim kulturama. Do danas nijedna strana vrsta nije se toliko raširila i dobila takav značaj kao bagrem.

Izgleda da bagrem nije još uzgajan za vrijeme turskog perioda u Sarajevu (45).*) Međutim, kasnije za vrijeme Austro-Ugarske, toliko se raširio po parkovima i dvorištima, kao i u okolini, da je postao vrlo često drvo. Stabla po parkovima („Veliki park", „Dušanov park", „Ilidžanski park") dostižu visinu do 16 m i 30—40 cm prsni prečnik. Svakogodišnje intenzivno cvjeta i donosi zrelo sjeme. Vrlo često je sađen zajedno sa gleditšijom kao živica u ogradama. U višim područjima iznad 800 m n/m (Trebević, Pašino Brdo), gdje je bagrem sađen posljednjih godina, može se lako konstatovati da mu stanište ne odgovara. Ovdje mu mrazovi uništavaju još neodrvenjene izbojke, tako da postiže samo grmoliki rast. U vezi s ovim vrijedna su zapažanja P e t r o v i ć-eva (16) o potrebi povećavanja otpornosti bagrema putem selekcije.

Kao parkovno drvo bagrem se pojavljuje u više varijeteta, od kojih su ovdje najčešći: var. *pyramidalis* Perin. — bagrem sa piramidalnom krošnjom, var. *umbraculifera* DC. — bagrem sa okruglom krunom bez trnova.

U Botaničkom vrtu je kultivisana sjeveroamerička vrsta — *Robinia hispida* L. Primjerak je 9 m visine i 17 cm prečnika. Cvjeta sredinom mjeseca maja, kada razvija crvene cvjetove u grozdovima.

Colutea arborescens L. — p u c a l i n a

Grm mediteranskog područja. Kultivisan u Botaničkom vrtu sa nekoliko primjeraka — visine do 2 m. Cvjeta juna i jula mjeseca;

*) T. M a u r e r u časopisu „D a s A u s l a n d" napisao je jedan članak pod naslovom „P f l a n z e n b i l d e r a u s B o s n i e n", u kome navodi da je putujući kroz Bosnu preko Sarajeva „akaciju prvi put vidio tek u Slavoniji". Kako je ovaj članak objavljen 1869 g., to se da zaključiti da bagrem nije bio uzgajan do ovog perioda u Bosni.

donosi zrelo sjeme. Osjetljiv na niske temperature, te nema značaja za gajenje.

Caragana arborecens Lam. — s i b i r s k a k a r a g a n a

Visoki grm Sibira i Mandžurije, odakle je sib. karagana prenešena u Evropu. U posljednje vrijeme se sve više uzgaja u sarajevskim parkovima (park pored „Alipašine džamije", Trg Oslobođenja). Pokazuje se otporna prema suvoći vazduha i ljetnjim temperaturama. Redovno cvjeta u aprilu, a donosi zrelo sjeme već sredinom jula. U Sovjetskom Savezu pod imenom „žuti bagrem" pridaju joj veliku važnost za podizanje poljozaštitnih pojaseva (40). Kod nas se takođe u tu svrhu preporučuje (10). Kao ukrasni grm ima vrijednosti.

Wistaria sinensis DC. — g l i c i n i j a

Porijeklom je iz istočne Azije (Kina). Kod nas se mnogo uzgaja po parkovima u primorju. Značajno je da se u klimatskim uslovima Sarajeva dobro razvija. Redovno cvjeta i donosi zrele plodove („Mali park", Novo Sarajevo, Botanički vrt). Kao ukrasna penjačica koja razvija velike grozdaste cvjetove ima značaja za gajenje.

U Botaničkom vrtu je kultivisana i **Wistaria floribunda** var. **macrobotrys** Rehd. et Wils. (W. multijunga Vahn). Cvjeta prvom polovinom mjeseca maja, kada razvije 30—40 cm postrane grozdove.

Amorpha fruticosa L. — b a g r e n a c, č i v i t n j a č a

Sjeveroamerički grm. Na nekoliko otvorenih mjesta u parkovima, kao i u Botaničkom vrtu, uspješno raste. Cvjeta drugom polovinom mjeseca maja i obilno fruktificira. Zbog dobrog rasta i na nepovoljnim zemljištima i zbog medonosnog i industriskog značaja, preporučuje se (10). Međutim, u literaturi (47) pridaje mu se i značaj korova.

U Botaničkom vrtu je kultivisana i *A. californica* Nutt. Ona takođe pokazuje dobru vitalnost.

Indigofera Gerardiana Wall.

Porijeklom je iz Sjeverne Amerike. Kao manji grm kultiviše se samo u Botaničkom vrtu. Prmjerci su do 1,5 m visine. Vrlo je osjetljiv na niske temperature i gotovo redovno promrzne jedan dio vršnih izbojaka. Stoga nema značaja za gajenje.

Ulex europaeus L.

Zapadnoevropski grm. Dosta čest u okolini Sarajeva. Pored putova na Trebeviću, kao i na „Slatini" ima, tu i tamo, pojedinačnih grmova. Oni su kultivisani za vrijeme Austro-Ugarske, i to, kako izgleda, radi uzgoja divljači. Dobre su vitalnosti. Cvjetaju drugom polovinom mjeseca aprila i donose sjeme.

Sarothamnus scoparius K. Koch. — z e č i j a k

Kao i prethodna vrsta i ovaj grm se sreta na pojedinim mjestima u okolini (Trebević), gdje je, navodno, uzgojen isto od strane lovaca. Pojedini grmići nalaze se i na padinama Igmana prema Sarajevskom Polju.

Petteri ramentacea Presl. — t i l o v i n a

Naš endemni grm, raširen po hercegovačkom, dalmatinskom i crnogorskom kršu. Najsjevernija granica njenog dopiranja je, prema F u k a r e k u (46), dolina Cetine.

U Botaničkom vrtu ima nekoliko široko razgranatih grmova, visine 1,5—2 m. Ovdje je uzgojena prije 26 godina. Prema niskim temperaturama prilično je otporna. Oštrijih zima budu oštećeni vršni izbojci u manjoj mjeri. Svakogodišnje intenzivno cvjeta prvom polovinom mjeseca maja. Donosi takođe i zrelo sjeme. Ima značaja za gajenje u vrtovima. Kao medonosnu vrstu koja zaštićuje tlo, u Hercegovini je mnogo cijene i pridaju joj veliku važnost za pošumljavanje krša (1. c.).

Laburnum anagyroides Med. — o b i č n i n e g n j i l

Grm ili manje drvo svjetlijih šuma i šikara južnog dijela Evrope. Često se gaji kao dekorativni grm u Sarajevu po parkovima i baštama („Veliki park", „Ilidžanski parp", Botanički vrt). Primjerci su dobre vitalnosti; cvjetaju drugom polovinom mjeseca aprila i donose zrelo sjeme.

U Botaničkom vrtu kultivisan je i njegov varijetet *L. a.* var. *Alschingeri* Vis. sa plavkastim polukožastim listićima. On se takođe uspješno razvija.

Laburnum Watereri Dipp.

Ovo je križanac od *Laburnum anagyroides* Med. i *Laburnum alpinum* Lang. On je takođe vrlo dekorativan za vrijeme cvjetanja (IV—V). Ima značaja za parkove.

P o r o d i c a *THYMELAEACEAE*

Daphne caucasica Pall.

Niski grm, porijeklom sa Kavkaza. U Botaničkom vrtu ima jedan primjerak, koji je na prvi pogled sličan našoj vrsti D. m e s e r e u m L. Cvjeta krajem mjeseca maja i početkom juna, kada je cijeli grm pokriven sitnim bijelim cvjetovima. Nema značaja za uzgajanje.

Porodica *ELAEAGNACEAE*

Elaeagnus angustifolia L. — uskolisna dafina

Južnoevropsko i azisko manje drvo ili grm. Donesena je u Sarajevo u turskom periodu i od tada se često uzgaja. Po vrtovima i grobljima (Džidžikovac, Bjelave. Novo Sarajevo) nalaze se stariji primjerci sa visinom 8—9 m i prečnikom do 30 cm. Kultivisana je takođe i u Botaničkom vrtu. Od pčelara je vrlo cijenjena kao medonosno drvo. Cvjeta prvom polovinom maja. Dobro raste i na ispranim zemljištima i razvija razgranati sistem žila, te se održava na strmim terenima i onda kad je gornji dio korijena usljed spiranja ostao van. Kako, pored svega toga, ima i lijepu spoljašnjost (srebrenasto bijela boja lišća), spada u ukrasne vrste.

U Botaničkom vrtu je kultivisana sa više primjeraka i *Elaeagnus angustifolia* var. *orientalis* Ktze.

Hippophae rhamnoides L. — vučiji trn

Grm pjeskovitih terena oko Dunava i Drave. Kultivisan samo u Botaničkom vrtu. Cvjeta aprila mjeseca i donosi zrelo sjeme. Nema značaja za uzgajanje.

Porodica *CORNACEAE*

Cornus alba L., **C. officinalis** S. et Z., **C. florida** L., **C.** obliqua Raf.

Prve dvije vrste su porijeklom iz istočne Azije, a druge dvije iz Sjeverne Amerike. Pokazale su se otporne; cvjetaju i donose plodove. Dosad su gajene samo u Botaničkom vrtu.

Aucuba japonica Thunb. — japanska aukuba

Zimzeleni grm primorskih parkova. U Botaničkom vrtu kultivisana sa nekoliko primjeraka. Cvjeta mjeseca maja. Dosta je slabe vitalnosti. Nema značaja za gajenje zbog pretjerane osjetljivosti.

Porodica *STYRACACEAE*

Halesia tetraptera Ellis — majsko zvonce

Sjeveroamerički grm. Kultivisan jedino u Botaničkom vrtu. Osjetljiv je na niske temperature — slabe vitalnosti. Nema značaja.

Porodica *SOLANACEAE*

Lycium halimofolium L. (L. barbarum L.) — suličasti vučac

Južnoevropski grm. Javlja se i poluspontano (Gradska Kapija — Vratnik). Najčešće se nalazi uzgojen kao živica u ogradama (Kovačići, Novo Sarajevo). Pokazuje odličnu vitalnost i veliku izdanačku snagu. Cvjeta jula mjeseca i donosi zrelo sjeme.



Drvored od katalpe (*C. bignonioides* Wall.) na obali Miljacke

Foto R. V. J.

ANU BiH АНУ БиХ



Lovorvišnja (*Laurocerasus officinalis* Roem.) u Botaničkom vrtu Sarajeva

Foto Ćulafić

ANU
ВіН
АНУ
БиХ

U Botaničkom vrtu su kultivisani i *L. europaeum* L. — trnasti vučac i *L. chinensis* Mill. Prvi je porijeklom iz sredozemlja, a drugi iz sjeverne Kine. Oni su takođe dobre vitalnosti.

Porodica *BIGNONIACEAE*

Catalpa bignonioides Wall. — katalpa

Drvo južnih i jugoistočnih oblasti Sjeverne Amerike, gdje je srednja godišnja temperatura veća nego kod nas. Međutim, katalpa se prilagodila našem podneblju i uspijeva dobro.

U Sarajevu se uzgaja već više od 50 godina. Često je po parkovima i vrtovima u svim dijelovima grada. Uzgaja se takođe i u drvoredima (Obala Pariske komune). Ovdje su stabla oko 10 m visine i do 40 cm prsnog prečnika. U višim položajima (Sedrenik — 900 m n/m, južna ekspozicija), dobro se razvija. Uzgajana je i u Sarajevskom Polju (Ilidža — Vrelo Bosne). Intenzivno cvjeta u periodu maj—juni i obilno nosi plod. Kao parkovno drvo ima veliki značaj.

Campsis radicans Seem. (Bignonia r. L.)

Drvenasta penjačica Sjeverne Amerike. U Gradovima zapadne Evrope vrlo je cjenjena, zbog gustog zelenila u žuto smeđih cjevastih cvjetova (31). U Botaničkom vrtu je kultivisana sa dva primjerka. Cvjeta krajem maja i donosi zrelo sjeme. Ima značaja za parkove.

Porodica *APOCYNACEAE*

Vinca major L. — velika ili muška pravenka
i **Vinca minor** L. — mala ili ženska pavenka

Polegle zimzelene puzavice. Gaje se po grobljima (Koševo), rjeđe u parkovima. Prva cvjeta krajem, a druga sredinom mjeseca aprila. Kultivišu se i u Botaničkom vrtu.

Porodica *LOGANIACEAE*

Budlea variabilis Hemsl., **B. altenifolia** Mahim. **B. stenostachya** Rehd.

Sve tri vrste su porijeklom iz istočne Azije. Uzgajaju se kao ukrasni grmovi po evropskim parkovima. Ovdje su kultivisane samo u Botaničkom vrtu. Cvjetaju mjeseca jula. Dosta su osjetljive na niske temperature, što im umanjuje značaj za šire gajenje.

Porodica *ASCLEPIADACEAE*

Periploca graeca L. — brkva, ljuštrika

Povijuša Istočnog Sredozemlja. Kod nas je prirodno raširena uz Neretvu i Vardar. U Botaničkom vrtu na zaklonjenom mjestu već godinama se održava jedan primjerak.Osjetljiva je na niske temperature i samo izuzetno cvjeta, ali ne donese plod. Nema značaja za gajenje.

Porodica *OLEACEAE*

Fraxinus L. — jaseni

Kao što je već rečeno za brijestove, i hrastove, i jaseni su vrlo često drveće na području Sarajeva, bilo da su uzgojeni (što je najčešći slučaj), bilo da su ostatak prirodne vegetacije. Prvo se prije svega odnosi na *Fraxinus excelsior* L. — bijeli jasen, dok je *Fraxinus ornus* L. — crni jasen najčešće prirodno rasprostranjen, a uzgaja se isključivo u šumskim kulturama (Grdanj). Bijeli jasen je naročito omiljen kod muslimanskog stanovništva i njegovo uzgajanje po grobljima, baštama i oko džamija je, izgleda, u vezi sa nekim narodnim vjerovanjima.

Od varijeteta potrebno je spomenuti sljedeće:

Fraxinus excelsior var. **pendula** Ait.

Nekoliko odraslih stabala dobrog izgleda uzgojeno je u Bolničkom parku. U drugim parkovima je dosta rijedak (Trg Republike).

Fraxinus excelsior var. **monophylla** Desf.

Ovaj varijetet bijelog jasena sa jednostavnim lišćem je vrlo rijedak. Jedan primjerak sa visinom oko 14 m i prečnikom 28 cm nalazi se u parku na Ilidži nedaleko od autobuske stanice.

Fraxinus angustifolia Vahl. (Fr. oxycarpa Wild.) — poljski ili lučki jasen

Prema najnovijim istraživanjima Fukarekovim (26), ova vrsta jasena zauzima dosta veliki areal u našoj zemlji i ima veliku šumsko-gospodarsku vrijednost. U Sarajevu se nalaze samo uzgojeni primjerca.*) Najstarije stablo je u „Velikom parku" (visina 12 m, prečnik 37 cm). U Botaničkom vrtu se nalaze dva mlađa primjerka. Oni su uzgojeni iz sjemena donesenog iz Hercegovine (Žitomislići).

Fraxinus americana L. (Fr. alba Marsch.) — američki bijeli jasen

Drvo istočnog dijela Sjeverne Amerike. Tamo raste u mješovitim sastojinama na aluvijalnim zemljištima. Gaji se kao parkovno drvo, a također i u šumskim kulturama.

*) Jaseni iz sekcije *Fraxinaster* u Sarajevskom Polju po svojim morfološkim osobinama imaju odlike i *Fraxinus excelsior*-a i *Fraxinus angustifolia* Vahl. Njihov tačan opis zahtijevaće posebne studije.

Na području Sarajeva dosad je veoma malo uzgajan. Starijih stabala uopšte nema. Na Sedreniku, na površini Ogledne Stanice, ima nekoliko mlađih stabala, koja su ovdje uzgojena prije 15 godina, Ona pokazuju otpornost prema niskim temperaturama i dobro se razvijaju. U novije vrijeme proizvedeno je mnogo sadnica u rasadnicima, koje se već unose u parkove. Međutim, sve je ovo nedovoljno da bi se moglo određenije reći o uspijevanju ove vrste. Iskustva u Srbiji pokazuju da on po uzgojnim mogućnostima zaostaje za našim bijelim jasenom (10).

Forsythia europaea Deg. et Bald.

Prirodno je rasprostranjena u Albaniji i Makedoniji na serpentinu. Gaji se po parkovima kao ukrasni grm. U Sarajevu je dosta rijetka (novopodignuti parkovi). Sa nekoliko primjeraka kultivisana i u Botaničkom vrtu. Cvjeta koncem aprila. Pokazuje dobar uspjeh.

Forsythia suspensa Vahl. i **Forsythia intermedia** Zabel.

Istočnoaziski grmovi. Prvi se gaji po parkovima, drugi samo u Botaničkom vrtu. Vrlo su dekorativne vrste, naročito za vrijeme cvjetanja (prva polovina aprila). *F. suspensa* Vahl. zauzima, među grmolikim vrstama po zastupljenosti u parkovima, jedno od prvih mjesta. Pokazuje se vrlo otporna i pogodna za gajenje.

Syringa L. — j o r g o v a n i

Osim *Syringa vulgaris* L. — običnog jorgovana, koji je vrlo čest po vrtovima i parkovima i koji supspontano pridolazi u okolini (Bistrik, obala Miljacke, Debelo Brdo, Moštanica), u Botaničkom vrtu kultivisane su brojne vrste iz Istočne Azije: *S. villosa* Vahl., *S. reflexa* C. Schneid., *S. oblata* Ldl., *S. tomentella* Bur. et Franch., *S. amurensis* Rupr., *S. emodi* Wall., *S. julianae* S. Schneid. i dr. Sve one redovno cvjetaju (april—maj) i imaju veliku ukrasnu vrijednost.

Ligustrum ovalifolium Hassk.

Poluzimzeleni japanski grm. Dosta čest po parkovima (park na Trgu Republike, park pored Alipašine džamije), gdje je unesen posljednjih godina. Pokazuje se otporan prema niskim temperaturama. Preko zime zadržava jedan dio lišća. Ima značaja za gajenje.

Naša domaća vrsta *L. vulgare* L. — kalina je vrlo često uzgojena u živim ogradama (Obala Miljacke, Zemaljski Muzej).

P o r o d i c a *CAPRIFOLIACEAE*

Sambucus nigra var. **laciniata** L.

Varijetet crne zove sa pravilno urezanim listovima. Kultivisan sa jednim odraslim primjerkom u Botaničkom vrtu. Ovdje se nalazi i jedan primjerak *S. nigra* L. sa prečnikom od pola metra.

Sambucus canadensis L.

Visoki grm Sjeverne Amerike. U Botaničkom vrtu ima jedan razvijeni primjerak. Odlikuje se dobrim rastom i vitalnošću. Intenzivno cvjeta sredinom mjeseca maja i donosi zrelo sjeme.

Viburnum opulus var. **sterile** DC.

Hortikulturni varijetet crvene hudike. Vrlo čest u parkovima. Intenzivno cvjeta u drugoj polovini mjeseca maja i početkom juna. Kao ukrasni grm ima veliku vrijednost.

U Botaničkom vrtu kultivisane su i neke vrste istočne Azije i Sjeverne Amerike: *Viburnum acerifolium* L., *V. dilatatum* Thunb., *V. prunifolium* L., *V. Veitchii* C. H. Wright., *V. Carlesii* Hemsl. Sve ove vrste su pokazage otpornost i dobro uspijevaju. Vrlo su dekorativni grmovi i imaju značaja i za parkove.

Lonicera tatarica L.

Porijeklom je iz Srednje Azije. Vrlo često gajena po parkovima, a naročito kao živica u ogradama (Kovačići, Novo Sarajevo, Skenderija). Vrlo je otporna i lako se uzgaja. Cvjeta u mjesecu maju i donosi zrelo sjeme.

U Botaničkom vrtu su kultivisane sljedeće istočnoaziske vrste: *L. Maackii* Maxim., *L. bella* Zbl., *L. nervosa* Maxim., *L. Ferdinandi* Franch., *L. Morrowii* A. Grau.

Symphoricarpus racemosus Mich. — g r o z d a s t i b i s e r a k

Sjeveroamerički grm kamenitih terena. Kod nas je široko rasprostranjen po vrtovima, parkovima i ogradama. Dobro uspijeva i pokazuje se otporan u svakom pogledu. Doba cvjetanja juli—avgust; donosi vrlo interesantne plodove (bijele sočne bubulje), zbog kojih je poznat. Kao ukrasni grm ima značaja za parkove.

Symphoricarpus orbiculatus Moench. — k o r a l n i b i s e r a k

Sjeveroamerički grm veoma širokog areala. Gaji se po parkovima i vrtovima. Znatno ređi od prethodne vrste. Cvjeta u mjesecu julu; donosi zrelo sjeme.

Diervilla florida S. et Z. — r u ž i č a s t a v a j g e l i j a

Kinesko-japanski grm. U Botaničkom vrtu ima nekoliko primjeraka. Oni uspješno rastu. U novije vrijeme otpočelo se uzgajanje sadnica za parkove. Trogodišnje biljke su visoke 0,7 m. Kao dekorativni grm ima značaja za gajenje.

ZAKLJUČAK

Izloženi materijal omogućava nam da donesemo izvjesne zaključke o stanju nesamonikle dendroflore u Sarajevu i okolini:

1. — Veći dio egzota se nalazi isključivo u Botaničkom vrtu, gdje je Karlo Maly, po osnivanju ove botaničke ustanove, decenijama radio na uzgajanju biljaka iz raznih flornih područja svijeta. Danas je ovdje skoncentrisano preko 150 vrsta drveća i grmlja (pretežno grmlja) sa mnogobrojnim varijetetima. Na cijelom ostalom području Sarajeva se nalazi 88 nesamoniklih vrsta (četinara 17, lišćara 71). Ovaj odnos govori o priličnom siromaštvu Sarajeva u egzotama, a rezultat je specifičnih istoriskih prilika, kako je to već na početku ovog rada istaknuto.

2. — U većini slučajeva unijete egzote se uzgajaju u veoma malom broju primjeraka, a po starosti su mlade ili srednjodobne. Ova činjenica govori o tome da nije moguće dati potpune zaključke o njihovom uspjevanju, jer je neizvjesno kako će se neke vrste ponašati u starijim godinama života. Ipak može se već sada tvrditi da je izvjestan broj unijetih egzota na području Sarajeva pokazao više ili manje dobar uspjeh.

3. — Dosadašnji rad na introdukciji stranih vrsta drveća karakteriše nesistematičnost i u većini slučajeva nepoznavanje osnovnih podataka, što znatno otežava rad za njihovo proučavanje. Pored toga, nije uvijek dovoljno poklanjana pažnja o biološkim i ekološkim svojstvima vrsta u odnosu na staništa gdje se nalaze. Ovo posljednje je naročito važno, s obzirom na veliku izraženost reljefa na terenu Sarajeva i okoline, gdje i na malim razdaljinama postoje različita mikroklimatska staništa, a što se najbolje odražava na prirodnoj vegetaciji.

Na kraju, radi pregleda, izvršićemo klasifikaciju drveća prema pogodnosti, odnosno mogućnosti gajenja u Sarajevu i okolini u tri grupe, i to posebno za četinare, a posebno za lišćare. U prvoj skupini navešćemo vrste koje su, po našem mišljenju, pokazale najbolji uspjeh i imaju značaja za gajenje; u drugoj — koje su donekle osjetljive, ali se dosta uspješno održavaju; u trećoj koje su veoma osjetljive, teško ili nikako se mogu održati i nemaju značaja za gajenje.

Četinari:

I. — *Abies concolor* Lindl., *Abies Nordmanniana* Sp., *Chamaecyparis Lawsoniana* Parl., *Ginkgo biloba* L., *Juniperus virginiana* L., *Picea pungens* Eng., *Picea omorica* Panč., *Pinus nigricans* Host., *Pinus silvestris* L., *Pinus Heldreichii* Christ. var. *leucodermis* Ant., *Pinus excelsa* Wall., *Pseudotsuga taxifolia* Britt., *Sequoia gigantea* Desc., *Taxus baccata* L., *Taxodium distichum* Rich., *Thuja orientalis* L., *Thuja occidentalis* L.

II. — *Abies cephalonica* Land., *Abies lasiocarpa* Nutt. var. *arisonica* Lemm., *Cephalotaxus drupacea* S. et Z., *Larix decidua* Mill., *Picea excelsa* Link., *Kinus cembra* L., *Tsuga canadensis* Carr.

III. — *Abies alba* Mill., *Abies Pinsapo* Boiss., *Abies balsamea* Mill., *Chamaecyparis nutkaensis* Sp., *Pinus Banksiana* Lamb.

Lišćari:

I. — *Aesculus hippocastanum* L., *Aesculus pavia* L., *Ailanthus glandulosa* Desf., *Acer dasycarpum* Ehrh., *Acer Heldreichii* Orph., *Acer Negundo* L., *Betula verrucosa* Ehrh., *Catalpa bignonioides* Wall., *Corylus Colurna* L., *Eleagnus angustifolia* L., *Gleditschia triacanthos* L., *Fagus orientalis* Lipsky., *Fagus ferruginea* Ait., *Juglans regia* L., *Juglans nigra* L., *Liriodendron tulipifera* L., *Morus nigra* L., *Magnolia Soulangeana* Soul., *Platanus orientalis* L., *Platanus acerifolia* Wild., *Populus nigra* var. *pyramidalis* Sp., *Populus canadensis* Mnch., *Populus deltoides* Marsh., *Padus avium* Mill. (Prunus Padus L.), *Quercus borealis* var. *maxima* Sarg., *Robinia pseudoacacia* L., *Salix alba* var. *tristis* Gaud., *Salix babylonica* L., *Sorbus torminalis* Cr., *Sorbus Mougeoti* Soy. W. et. G., *Sophora japonica* L.

II. — *Castanea sativa* Mill., *Carpinus caroliniana* Walt., *Carya Pecan* Eng., *Cercidyphillum japonicum* S. et. Z., *Gymnocladus dioica* K. Koch., *Koelreuteria paniculata* Laxm., *Morus alba* L., *Magnolia acuminata* L., *Parotia persica* S. A. May., *Phellodendron amurence* Rupr., *Maclura aurantica* Nutt., *Quercus macedonica* D. C., *Zelcowa carpinifolia* K. Koch.

III. — *Acer palmatum* Mill., *Cladrastis Lutea* K. Koch., *Cetlis Tournefortii* Lam., *Ficus carica* L.

U ovaj pregled svrstano je samo drveće, dok za mnogobrojne grmolike vrste dato je već ranije mišljenje o mogućnosti gajenja na području Sarajeva. Kako se vidi iz iznijetog pregleda, u Sarajevu dosad nisu uzgajane izvjesne vrste egzota koje su inače poznate u drugim krajevima naše zemlje, kao naprimejer: *Broussonetia papyrifera* L'Her., *Celtis occidentalis* L., *Paulownia tomentosa* Steud., *Prunus Pissartii* Carr. i dr., a sa kojima bi trebalo pokušati i ovdje. Što se tiče već unijetih egzota, samo se po sebi razumije da svaku vrstu treba podizati i gajiti na staništu koje joj najbolje odgovara.

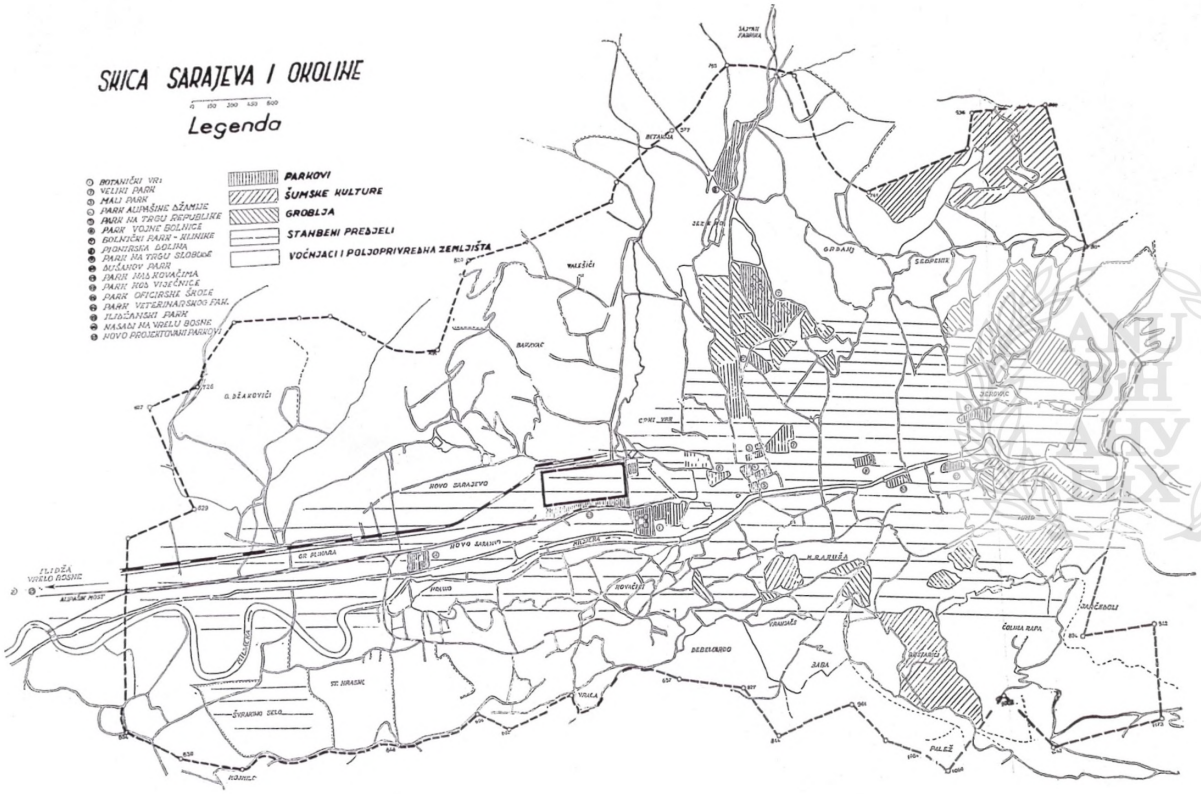
Na kraju, potrebno je istaknutii da analiza pojedinih vrsta u ovom radu nije, niti može biti uvijek potpuna, s obzirom da se radi o tako velikom broju vrsta na kojima su zapažanja vršena u relativno kratkom vremenskom periodu. Zato će biti potrebno ova zapažanja i dalje stalno nastaviti i u tom smislu trebaće još rada i izvjesnih dopuna.

(Iz Zavoda za Šumarsku botaniku Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Sarajevu)

V. STEFANOVIĆ, BEITRAG ZUR KENNTNIS DER EINGERACHTEN BAUMARTEN UND STRÄUCHERN IN SARAJEVO UND UMGEBUNG

Zusammenfassung

In dieser Arbeit hat der Autor alle in Sarajevo und Umgebung eingebrachten Arten von Bäumen und Sträuchern einer Analyse unterzogen. Der Zweck dieser Analyse ist auf Grund der bisherigen Rezultate die Möglichkeiten der Aufzucht aller derjenigen Arten. welche von grösserer Bedeutung wären, zu prüfen. Diese Art der


SKICA SARAJEVA I OKOLINE
0 100 200 400 600
Legenda
BOTANIČKI VRT
VELIKI PARK
MALI PARK
PARK ALUMINIJ BŽANIJE
PARK NA TRGU REPUBLIKE
PARK VOJNE BOLNICE
BOLNIČKI PARK - KLINIKE
PIONIRSKA DOLINA
PARK NA TRGU SLOBODE
MOŠANOV PARK
PARK NOS NOVAČIMA
PARK ROD. VIJEĆNICE
PARK OFICIRSKE ŠKOLE
PARK VETERINARSKOG FAK.
ILIDŽANSKI PARK
NASAD NA VRELU BOSNE
NOVO PROJEKTOVANI PARKOVI
PARKOVI
ŠUMSKE KULTURE
GROBLJA
STANBENI PREDJELI
VOĆNJACI I POLJOPRIVREDNA ZEMLJIŠTA
ILIDŽA
VRELO BOSNE
ALIPAŠIN MOST
NOVO SARAJEVO
BAŠČAŠI
BEBEVO BRDO
ŽABA
PALEŽ
ČEKRIĆI

Bearbeitung des Materials auf dem Gebiete einer grossen Stadt ermöglicht, eine grössere Zahl der Arten, welche in einem längeren Zeitabschnitt gezüchtet wurden, zu erfassen.

In der Einleitung wurde das Kapital über die ökologischen Verhältnisse in Sarajevo und Umgebung bearbeitet, und alle ökologischen Faktoren, welche ein genaueres Bild des Ambientes geben, dargestellt. Die geographische Lage von Sarajevo (43° 51' der nördl. geogr. Breite und 18° 25' der östl. geogr. Länge) inbesonderer aber die orografischen Verhältnisse sind die Bedingung für den hier vorherrschended Einfluss des mittleren bosnischen Gebirgsklimas. Sarajevo befindet sich im einem Kassel in der Höhe von 530 bis 700 M. über den Meer und ist von hohen Bergen (Ozren, Romanija, Jahorina mit Trebević, Bjelašnica mit Igman) deren Höhe bis auf 2000 m uber den Meer reicht, umgeben. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 9.5°C, absolute Maximaltemperatur 40°C, die absoluteminimaltemperatur — 26.4°C. Der Durschnitt der jährlichen Niederschläge ist 919.9 m/m, während die relative Feuchtigkeit der Luft im Laufe der Vegetationsperiode durschnittlich 70% beträgt. In geologischer Hinsicht ist die Umgebung von Sarajevo verschiedenartig; in niederen Lagen befindet sich Werfener Schiefer und in den höheren Lagen Trias- Kalkstein. Der ebene Teil von Sarajevo liegt auf den alluvialen Ausschwemmungen (Ton, Landstein, Lapor).

Um Sarajevo und Umgebung als natürlichen Standort, so vollständig als möglich, zu charakterisieren wurde ein Versuch der Rekonstruktion der einstigen natürlichen Vegetation in den Waldbereichen gemacht da sie am besten das Ganze aller Faktoren des Standortes wiedergeben. Arf diese Weise wird das Kennenlernen einzelner Bäume und Sträucher unter den gegebenen Bedingungen des Ambients beteutend erleichert.

Im floristischen Teil der Arbeit sind alle Arten in systematischer Ordnung dargestellt, zuerst Nadelbäume und dann Laubbäume. Für jede Art ist ihr Standort bezeichnet sowie ihre Entwicklung im Verhältniss auf dem Standort, wo sie aufgezogen wurde, analysiert worden (Vitalität, Blüte, Fruchtbarkeit, Wiederstandsfähigkeit auf die klimatischen Extreme u. s. w.). Auf Grund des gezeihigten Resultates wurde das Gutachten über die Bedeutung einzelner Arten für die weitere Aufzucht gegeben.

Aus der historischen Übersicht welche in diesen Arbeit über die Introduktion der Exoten nach Sarajevo und seine Umgebung können folgende Beschlüsse gefasst werden:

1. Die Introduktion der Exoten nach Sarajevo hat viel später als in anderen Gegenden Jugoslawiens angefangenen, da sich die Stadt unter den specifischen, ökonomischen und politischen Verhältnissen entwikelte. Der grösste Teil der Exoten befindent sich ausschliesslich im botanischen Garten wo K a r l M a l y durch Decenien die Pflanzen aus verschiedenen Flora — Gegenden der

ganzen Welt gesammelt und gezüchtet hat. Heute sind in demselben über 150 Arten von Bäumen und Sträuchern (überwiegend Sträucher) konzetriert, während im ganzen übrigen Gebiet sich 88 introduzierte Arten befinden (Nadelbäume 17, Laubbäume 71). Dieses Verhältniss spricht von der ziemlichen Armlichkeit der Stadt Sarajevo im Bezug auf die Exoten.

2. In der Mehrheit der Fälle werden die introduzierten Exoten in sehr wenigen Exemplaren gezüchtet, und im Bezug auf das Alter sind sie jung oder im mittleren Alter.

3. Die bisherige Arbeit an der Introduktion der Fremden Baumarten charakterisiert die Systemlosigkeit und in der Mehrheit der Fälle die Unkenntnis der grundlegenden Eigenschaften (ausgenomen den botanischen Garten) was die Arbeit beim Studium derselben erschwert.

Alle Baumarten nach ihren bisherigen Gedeihen und der Eigung des beobachten Gebietes für die Aufzucht derselben können in 3 Gruppen klasifizier werden. In die erste Gruppe gehören die Baumarten welche den besten Erfolg gezeitigt und eine Bedeutung für die Aufzucht haben. In die zweite Gruppe die Arten welche im gewissen Mass empfindlich sind, sich aber trotzdem erfolgreich erhalten. In die dritte — die sehr empfindlichen Arten welche sich schwer oder überhaupt nicht erhalten können und gar keine Bedeutung für die Aufzucht haben.

LITERATURA

1. *Blau O.:* Reisen in Bosnien und der Hercegovina. Berlin, 1877.
2. *Boué A.:* Die Europäische Turkei (La Turquie d'Europe, Paris, 1840). Bd. I, Wien, 1889.
3. *Skarić V.:* Sarajevo i njegova okolina od najstarijih vremena do austro-ugarske okupacije. Sarajevo, 1937.
4. *Zoch I.:* Nekoliko izleta u okolinu Sarajevsku. God. izvješće C. Kr. gimnazije u Sarajevu 1881/82. Sarajevo, 1882.
5. *Moscheles I.:* Das Klima von Bosnien und der Hercegovina. Sarajevo 1918.
6. *Pašić:* Klimatske prilike u Sarajevu i okolini (rad u rukopisu).
7. *Kavić Lj.:* Prilog poznavanju pedoloških prilika Sarajeva i njegove bliže okoline. Glasnik Drž. muzeja u Sarajevu, Sarajevo 1945.
8. *Kitl E.:* Geologie der Umgebung von Sarajevo. Wien, 1904.
9. *Schenck C.:* Fremdländische Wald- und Parkbäume, Bd. I, II, III. Berlin, 1939.
10. *Jovanović B.:* Nesamonikla dendroflora Beograda i okoline. Poseban otisak iz Glasnika Šumarskog fakulteta — br. 1. Beograd, 1950.
11. *Engelhardt H.:* Prilog poznavanju fosilne flore iz naslage smeđeg ugljena u kotlini Zenica — Sarajevo u Bosni. Gl. Zem. muz., XV. Sarajevo, 1903.
12. *Anić M.:* Dendrologija. Šumarski priručnik I. Zagreb, 1946.
13. *Bunuševac T.:* Gajenje šuma I. Beograd, 1951.
14. *Schwerin F.:* Wuchsformen der Picea omorica. Mitteilungen der deutschen dendrologischen Gesellschaft. Jahrbuch 1929, S. 162—164.
15. *Tschermack L.:* Die natürliche Verbreitung der Lärche in den Ostalpen. Wien, 1935.
16. *Petrović D.:* Strane vrste drveća (egzoti) u Srbiji. SAN, Beograd 1951.
17. *Vasković Đ.:* Prilog poznavanju tercijerne flore Bosne i Hercegovine. Glasn. Zem. muzeja, XLI — 1929, Sarajevo.
18. *Hickel R.:* Dendrologie forestière. Paris, 1932.

19. *Černjavski P.:* Dendrologija. Skripta, Beograd, 1946.
20. *Jovanović B.:* Priručnik za određivanje dendroflore. Beograd, 1951.
21. *Fukarek P.:* Podaci o geografskom raširenju munike (Pinus Heldreichii christ.). Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu, god. II (1949), sv. 1—2, Sarajevo.
22. *Maly K.:* Zur Kenntnis der flora der bosnisch-hercegovinischen Bauern- gärten mit Ausnahmender Nutzpflanzen. Godišnjak XLVIII — 1936, Gl. Zem. muz., Sarajevo.
23. *Maly K.:* Znamenito drveće naše zemlje u riječi i slici. Glasn. Zem. muz. u Bosni i Hercegovini, XLII — Sarajevo, 1930.
24. *Maly K.:* Prilozi za floru Bosne i Hercegovine. Gl. Zem. muzeja XXXI., Sarajevo, 1919.
25. *Fukarek P.:* Podaci o raširenju planinskog javora (Acer Heldreichii Boiss.) u Bosni i Hercegovini i susjednim krajevima. Separat iz Godišnjaka Biološkog instituta u Sarajevu, 1949.
26. *Fukarek P.:* Raširenje poljskog ili lučkog jasena (Fraxinus oxycarpa) Wildenov u FNR Jugoslaviji. Separat iz Godišnjaka Biološkog instituta u Sarajevu. Sarajevo, 1948.
27. *Kovačević J.:* Nacrt liste kulturne flore za Bosnu i Hercegovinu. Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu, god. III., sv. 1—2, Sarajevo, 1950.
28. *Beck G.:* Flora Bosne, Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka. Gl. Zem. muz. za BiH, XXXV, Sarajevo, 1923.
29. *Bjelčić Ž.:* Prethodni izvještaj o medonosnom bilju Sarajeva i okoline. Glasnik Biološkog instituta u Sarajevu, God. III, sv. 1—2, Sarajevo, 1950.
30. *Beissner—Fitschen:* Handbuch der Nadelholzkunde. Berlin, 1930.
31. *Borner F.:* Laubgehölze, Rosen und Nadelholzkunde. Bd. 8. Leipzig, 1938.
32. *Schneider C. K.:* Illustriertes Handbuch der Laubgeholzkunde. Bd. I, II, Jena, 1912.
33. *Kanngiesser F.:* Die Abarten und Formen der Fagus silvatica. Mitt. der deutschen dendrolog. Geselschaft; Jahrbuch 1931, S. 16—17.
34. *Opperman A.:* Renkbuchen in Dänemark. Centralblatt für gesamte Forstwesen, XXXV Jahrgang, 3. Heft. Wien, 1909.
35. *Krüssmann G.:* Die Loubgehölze. Berlin, 1937.
36. *Ilić E.:* Prilog poznavanju ekologije Prunus Laurocerasus (L.) na Ostrozubu u Srbiji. Zbornik radova Instituta za ekologiju i biogeografiju, knjiga 2, Beograd, 1951.
37. *Černjavski P. — Jovanović B.:* Šumska staništa i odgovarajuća dendroflora u Srbiji. SAN, Beograd, 1950.
38. *Horvat I.:* Šumske zajednice Jugoslavije, Zagreb, 1950.
39. *Španović T.:* Crni orah — Juglans regia L. Časopis „Šumarstvo", god. 1954, broj 1—2, Beograd.
40. *Gladiševskij M.:* Poljozaštitni šumski pojasevi, Beograd, 1949.
41. *Baudyš F.:* Prispevek k razširenі zoocecidi v Jugoslavi. Brno, 1928.
42. *Makins F. K.:* The Identification of Trees and Shrubs. London, 1948.
43. *Panov A.:* Ailanthus glandulosa Desf. Časopis „Šumarstvo", br. 2, Beograd, 1953.
44. *Giperborejski — Marković:* Dendrologija. Izdanje „Svjetlost". Sarajevo, 1952.
45. *Mauer T.:* Pflanzenbilder aus Bosnien. Zeitschrift „Das Ausland". 1869., pag. 607—612.
46. *Fukarek P.:* O granicama prirodnog areala tilovine (Petteria ramentacea (Sieber.) Presl.). Separat iz God. Biološkog instituta, Sarajevo, 1950.
47. *Petračić A:* Amorpha fruticosa L. kao nov i opasan korov u Posavskim šumama. Š. L. 1938., str. 623—626.
48. *Podhorski I.:* O platani i uzgoju njenih sadnica. „Šumarski List", god. 1952, br. 10—11. Zagreb, 1954.
49. *Španović T.:* Kanadske topole. — „Narodni Šumar", god. 1954., br. 1—2. Sarajevo, 1954.
50. *Pourtet J.:* Catalogue des especes cultivees dans L'arboretum des Barres. Tome IX — Fascicule 1 — 1944; Tome IX — Fascicule 2 — 1949. Paris.
51. *Stefanović V.:* Prilog poznavanju japanske sofore (Sophora japonica L.). — „Šumarski List", god. 1954, br. 9—10. Zagreb, 1954.

ANU BiH АНУ БиХ

ANU
ВіН
АНУ
БиХ

VITOLOVIĆ VIKTOR

VEGETATIVNI PRIRAST I ŽIVOTNA TRAJNOST SORTIMENTSKOG JABUČIKA NA PLITKOM I ZALEDINJENOM ZEMLJIŠTU KRŠA

(Primljeno na sjednici Odeljenja privredno-tehničkih nauka 24-VI-1954 g.)

Sadržaj

Historijat ispitanog sortimentskog jabučika i ocjena glavnih klimatskih i zemljišnih karakteristika
Postavljanje zadatka
Tehnika mjerenja i metod obrade podataka
Prikaz podataka
Klasifikacija sorti prema životnoj trajnosti i vegetativnom prirastu
Razmatranje postignutih rezultata:
a) Težina stabala i obim debala
b) Prirast ljetorasta
c) Sušenje stabala u odnosu na vegetativni prirast
d) Intenzitet rastenja
e) Dinamika rastenja
f) Vegetativni prirast prema porijeklu ispitanih sorti
Zaključak
Literatura
Sumary

Među drugim vrstama voćaka, jabuka zauzima u našem jadranskom (mediteranskom) rejonu sporedno i beznačajno mjesto, kako po broju zasađenih stabala tako i po perspektivi proširivanja. To je zbog toga što klimatski i zemljišni uslovi ovog rejona većinom ne odgovaraju biološkim svojstvima jabuke. Relativno povoljne uslove za tu kulturu nalazimo na dubokim, svježim zemljištima, kao što su ona tercijarnog porijekla, na položajima sjeverne ekspozicije i uopće tamo gdje je režim zemljišnog vlaženja i atmosferske vlage povoljniji. Takvih prirodnih mogućnosti ima mjestimično, uglavnom u brdskim krajevima rejona; ali na ogromnim prostranstvima krša, u ovom rejonu, preovlađuju nepovoljni uslovi za kulturu jabuke.

Kod većine voćaka koje se gaje u jadranskom rejonu zapaža se zastoj vegetacije u ljetnom sušnom periodu. Tako nastaju dvije godišnje vegetacije — proljetna i jesenska — koje su međusobno oštro odijeljene ljetnim sušnim periodom — zastojem vegetativnog rasta. Neke suptropske voćke, kao naprimjer badem i maslina, prilagođene su suši do izvjesne mjere — ali voćke umjerenog pojasa, a naročito jabuka, koja je u pogledu otpornosti protiv suše među posljednjim vrstama voćaka, veoma teško podnose ovakve uslove. To se manifestira u kratkotrajnosti plodnih grančica i grana višeg i nižeg poretka pa i u prijevremenom sušenju čitavih stabala. Životna trajnost i produktivnost jabuka stalno su ugrožene zbog nedostatka zemljišne vlage i zbog jake transpiracije, uslovljene nedostatkom atmosferske vlage. Suprotnost između zahtjeva jabuke i klimatskih i edafskih uslova krša velika je i nepomirljiva: vegetativni rast jabuke je u punoj i neposrednoj zavisnosti od snabdijevanja vodom, koja najčešće nedostaje.

To su uzroci zbog čega je gajenje jabuka u kršu veoma ograničeno. Postavlja se najvažniji zahtjev da se voćke, naročito u periodu suše, obezbijede najnužnijom zemljišnom vlagom.

Savremena znanja o vrijednosti raznih agrotehničkih mjera, u sličnim klimatskim i zemljišnim uslovima, daju nam manje ili više zadovoljavajuće smjernice za gajenje voćaka, i posebno jabuka. Ali se samim tim ne možemo zadovoljiti: potrebno je da se za takve naše posebne prirodne uslove nađu što sigurnija rješenja. Tako naprimjer, dosada nisu kod nas provedeni ogledi primjenjivanja raznih sistema održavanja zemljišta pod voćkama, koji bi naročito bili potrebni baš u vezi s ispitivanjem uticaja režima zemljišne vlage.

Međutim, proširivanje gajenja voćaka i posebno jabuka, u kršu, koje treba da zadovolji potrebe lokalne potrošnje (i turizma), nailazi na još veću prepreku, a to je pitanje izbora odgovarajućih sorti. Savremena znanja o sposobnosti naturalizacije sadnica kulturnih sorti voćaka*, među ovima i jabuka, u uslovima sličnim onima u kršu, veoma su ograničena. Sve dotle dok se ovo pitanje ne riješi i dok se ne steknu potrebna iskustva, perspektiva kulture jabuke, a i drugih voćaka umjerenog pojasa, ostaje u ovom rejonu neizvjesna.

Historijat ispitanog sortimentskog jabučika i ocjena glavnih klimatskih i zemljišnih karakteristika

Objekat na kojem su vršena ispitivanja jest sortimentski jabučik Poljoprivrednog tehnikuma u Poreču (zapadna obala Istre).

Jabučik je podignut 1934 a iskrčen 1947 godine. Zasađeno je 99 stabala na površini 2900 m^2, u razmaku 5,8 x 5 m. Obuhvaćeno je 13 sorti, svaka sa po 8 stabala, s iznimkom jedne (ružmarinke) koja je zastupljena sa svega 3 stabla. Sva stabla su kalemljena na podlozi dusena (Malus pumila Mill).

* *Mičurin* predlaže ovaj termin mjesto termina „aklimatizacija" kad se radi o prostom prenosu sadnica, kalemljenih stadijno zrelim plemkama — kako je u voćarstvu najčešće slučaj. Termin „aklimatizacija" on upotrebljava za sijance, jer samo ovi prolaze kroz sve stadije razvitka.

Voćnjak je udaljen od morske obale oko 300 m zračne linije, na nadmorskoj visini od prosječno 20 m, smješten na gornjem dijelu padine jednog brežuljka sa nagibom oko 12°, eksponiran prema sjeveru. Vrh brežuljka je zasađen četinarskom šumicom koja ga zaštićuje od južnih vjetrova. Sa zapada — od morske obale — zaštićen je visokom zgradom. Smještaj je povoljan u tome što je voćnjak eksponiran prema sjeveru, dakle manje izložen sunčanoj pripeci, i što je zaštićen od južnih i zapadnih vjetrova i od posolice; nepovoljan je u tome što nije zaštićen od vjetra koji tamo vlada — bure.

Obradili smo podatke meteorološke stanice Poljoprivrednog tehnikuma u Poreču. Prema tim podacima za period 1936 do 1954 god., srednja godišnja temperatura iznosi 14,7°C. Srednje mjesečne temperature kreću se ovako:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t°C	4,3	6,4	9,4	13,6	17,9	22,5	24,9	24,7	20,9	15,1	10,3	6,3

Godišnji prosjek oborina za isti period iznosi 783,1 mm. Mjesečni su prosjeci ovi:

mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
oborina mm	56,7	54,2	42,4	43,5	72,4	58,0	47,2	53,2	107,9	100,2	79,3	68,1

Preko polovine svih oborina pada od septembra do marta, a ljetne kiše dolaze u jakim pljuskovima.

Iz ovih podataka se vidi da su, zbog lošeg rasporeda oborina (koje ljeti dolaze u obliku pljuskova) i zbog visokih ljetnih temperatura, vlaženje zemljišta i relativna zračna vlažnost nepovoljni. Duge i jake ljetne suše, praćene veoma niskom relativnom vlažnošću vazduha, pretstavljaju veoma nepovoljne uslove za gajenje jabuka. Ovo se stanje pogoršava djelovanjem bure koja u veoma velikoj mjeri isušuje zemljište i povećava ishlapljivanje voćaka preko kore u toku zimskog mirovanja. Sve to povećava opasnost da uginu pojedini dijelovi nadzemnog sistema i čitava stabla.

Zemljište je teška, degradirana crvenica[6]) („terra rossa") nastala „in situ" na krečnjačkoj podlozi, koja se kao nagnuta ploča ravnomjerno prostire na dubini od 15—30 cm ispod zemljine površine. Krečnjačka podloga je samo u gornjem dijelu u početnom raspadanju, sa mjestimičnim pukotinama koje dosižu prosječno 50 cm u dubinu, inače kompaktne stijene. Zemljište je izjednačeno po tipu i po dubini. Ono se za vrijeme suše duboko raspuca, a poslije kiša se jako razblatnjavi.

Prema informacijama koje smo mogli prikupiti, zemljište se prije podizanja voćnjaka iskorištavalo kao pašnjak ili kao livada. Voćnjak je posađen na ledini; okopavanje se obavljalo oko voćnih zdjelica u dijametru oko 1,30 m. Od 1943 do 1945 okopavanje zdjelica je prekinuto. U jesen 1945 su voćne zdjelice ponovo okopane, a u proljeće 1946 je cijela površina ljuštena i održavana na crnom ugaru sve do krčenja voćnjaka u proljeće 1947 god. Prema tome se

sistem održavanja zemljišta sastojao pretežno u trajnom prirodnom zatravljivanju sa okopavanjem voćnih zdjelica, koje se prekidalo. Đubrenje je izvršeno samo prilikom sadnje, stajnjakom koji je zakopavan u zoni voćne zdjelice.

Zemljište je sasvim nepovoljno za gajenje jabuka budući da je suviše plitko. U sloju od samo 15 do 30 cm. obradivog zemljišta i u pukotinama žive stijene nema ni izdaleka dovoljno prostora za normalno razvijanje korjenovog sistema. U tom prostoru nema ni mogućnosti za nakupljanje potrebnih rezervi vlage.

Primijenjeni sistem zatravljivanja je u ovim uslovima krajnje nepovoljan još i zbog jakog isušivanja zemljišta preko travnog pokrivača [2], [7], [11])

Voćke su formirane sa srednjim deblom (1 do 1,2 m), dijelom kao piramide i dijelom kao poboljšane piramide. Orezivanje se obavljalo redovito, osim 1943 do 1945 godine, a sastojalo se uglavnom u proređivanju suvišnih i otstranjivanju suhih grana; količina otstranjenog drveta je bila relativno mala. Stabla su dobro očuvana, bez mehaničkih povreda, a štetočine i bolesti se nisu pojavljivale u tolikoj mjeri da bi uticale na vegetativni prirast.

Produktivnost stabala nije zadovoljavala, kako po količini tako ni po razvijenosti plodova. Kod sorti astrahan crveni, kanatka i bobovac, plodovi su dostizavali normalne dimenzije samo u malom procentu, a kod drugih sorti se nisu razvijali do normalnih dimenzija.

Voćnjak je iskrčen (u proljeće 1947 god.) u vremenu od 13 godina poslije sadnje, i to zbog slabog vegetativnog prirasta, sušenja pojedinih dijelova nadzemnog sistema i čitavih stabala, a u vezi s tim i zbog sasvim nezadovoljavajuće produktivnosti.

Glavni razlog slabog prirasta i prijevremenog propadanja stabala je nezadovoljavajuće snabdijevanje vodom, koje je uslovljeno, pored klimatskih prilika, naročito suviše plitkim zemljištem (koje ne bi zadovoljavalo ni u nekom rejonu s obilnom vlagom i s visokom atmosferskom vlažnošću) i primijenjenim sistemom zatravljivanja zemljišta u voćnjaku.

Postavljanje zadatka

Sortimentski jabučik je bio podignut sa očiglednim zadatkom da se u njemu zastupljene sorte ispitaju u pogledu njihove pogodnosti za gajenje u uslovima zapadne istarske obale. Međutim u njemu nisu vršena nikakva zapažanja, a bilo je nedostataka i prilikom postavljanja ogleda: (1) odabrano zemljište ne odgovara, jer je to tipični kraški pašnjak sa vrlo plitkim obradivim slojem;*) (2) kontrolna parcela na povoljnom, dubokom zemljištu nije podignuta, a to je trebalo izvesti s obzirom na neuporedivo loš režim zemljišne vlage u podignutom voćnjaku; (3) razmještaj voćaka nije izvršen prema nekom standardu za ovakve oglede: voćke su posađene tako da je

*) U tom kraju (pa i na samom dobru Poljoprivrednog tehnikuma u Poreču) ima širokih prostranstava sa zemljištima velike dubine.

svaka sorta zapremila jedan red, a redovi su postavljeni upravno na pravac nagiba; (4) primijenjena podloga je označena samo kao Malus pumila Mill., iz čega se ne razaznaje ni varijetet ni tip (klon) kojemu pripada.

Pomanjkanje bilo kakovih zapažanja u periodu postojanja voćnjaka (13 godina) znači nedostatak ogleda, što onemogućuje potpuni uvid u dinamiku prirasta (i plodnosti) kod pojedinih sorti.

Što se tiče dubine zemljišta, sorte su postavljene na surovu probu izdržljivosti protiv suše. U tome je poseban značaj ovoga nasada. Treba pretpostaviti da će pod iznimno teškim uslovima vlaženja, kao što su ovi, doći do punog izražaja diferenciranost sorti u pogledu prilagođavanja prema suši; pod boljim uslovima vlaženja vegetativni prirast bi bio iskazan jednom mnogo užom skalom postignutih mjera, zbog čega sposobnost prilagođavanja prema suši pojedinih sorti ne bi bila tako jasno uočljiva.

Primijenjeni razmještaj voćaka u nasadu nije u našem slučaju bitan uslov za ispravno tumačenje postignutih rezultata, jer je zemljište izjednačeno ne samo po tipu nego i po dubini. Upravo činjenica teškog nedostatka zemljišnog vlaženja, u vezi s dubinom zemljišta i primijenjenim sistemom zatravljivanja, jest onaj presudan spoljni faktor od kojega je u datim klimatskim uslovima u prvom redu zavisila vegetacija. Zbog toga se svi drugi faktori mogu, za naše potrebe, zanemariti i razmještaj voćaka u nasadu smatrati indiferentnim.

Tip podloge je istina nepoznat, ali uniformnost habitusa i jednolične dimenzije nadzemnog sistema pojedinih sorti su prilično sigurne indikacije o tome da je primijenjena podloga jednotipna.

Tek kad je odlučeno da se voćnjak iskrči, autor (koji ne snosi odgovornost za njegovo podizanje ni za dalji rad u njemu) bio je u mogućnosti da izvrši izvjesna mjerenja. Zapažanja su vršena samo djelimično 1945 i 1946 god., a mjerenja prilikom krčenja (1947).

Navedeni momenti objektivno sužavaju sadržaj ispitivanja i otežavaju izvođenje zadatka, koji zbog toga formuliramo ovako: a) utvrditi veličinu vegetativnog prirasta i prijevremeno propadanje stabala primijenjenih sorti, i b) izvesti iz ovoga potrebna uopćavanja i zaključke.

Savremena znanja o nasljednoj konstituciji sorti su veoma oskudna i u tome je osnovna zapreka za pravilnu primjenu sorti u voćarskoj praksi. Tek paralelna istraživanja, tj. ne samo istraživanja uslova staništa (zajedno s primijenjenom agrotehnikom), već i istraživanja konkretnih zahtjeva biljaka prema staništu mogu dati jedino čvrstu osnovu za pravilan izbor sorti.

U savremenom bogatom svjetskom sortimentu jabuka raspolažemo s izvjesnim, vjerojatno, širokim dijapazonom sposobnosti za prilagođavanje prema suši. Ova pretpostavka vodi nas zahtjevu da se utvrdi stupanj prilagođavanja kod što većeg broja sorti. Ovaj zadatak ima svakako veliko praktično i teoretsko značenje. Zato u našem ispitivanju usretsređujemo pažnju na vegetativni prirast, kao najistaknutiju reakciju voćaka na uslove staništa — u ovome slučaju posebno na uslove vlaženja.

Oslanjajući se na podatke o dubini zemljišta, o primijenjenom sistemu održavanja zemljišta u voćnjaku i na klimatske uslove, mi ocjenjujemo uslove vlaženja — za potrebe našeg istraživanja — kao dovoljno poznate veličine. Ovi podaci dovoljno ubjedljivo dokazuju teški nedostatak zemljišnog vlaženja i nisku atmosfersku vlažnost u periodu vegetacije. Zbog toga, uslove vlaženja označavamo kao ekstremno nepovoljne za gajenje jabuka. I zato, veličinu vegetativnog rasta posmatramo u prvom redu kao rezultat zahtjeva sorti prema samom uslovu vlaženja, koji se nalazi oko koeficijenta svenulosti i koji je u oštroj suprotnosti sa zahtjevima jabuke kao roda. Takav pravac istraživanja (posmatranje samo jednoga faktora — vlage) nameće nam se iz razloga koje smo naveli. Međutim pretpostavljamo da drugi faktori: neodređeno doziranje đubriva prilikom sađenja i neizvjesnost u pogledu stroge standardnosti podloge ne mogu u značajnijoj mjeri uticati na pojavu kseromorfizma — baš s obzirom na „ekstremno nepovoljne" uslove vlaženja. To se potvrđuje i već navedenom činjenicom da su stabla u okviru iste sorte bila vidljivo uniformna.

Tehnika mjerenja i metod obrade

Sva mjerenja su izvršena u proljeće 1947 godine — prilikom krčenja voćnjaka.

Mjerenje i sortiranje plodova, koje je bilo moguće izvesti 1945 i 1946 godine, nije izvršeno zbog toga što je prinos bio neznatan po količini i što su plodovi bili uglavnom nerazvijeni. Jedino kod sorte astrahan crveni i donekle kod kanatke je procenat razvijenih plodova bio relativno veći, a ipak nezadovoljavajući.

Izvršena se mjerenja odnose na obim debla, težinu mase drveta nadzemnog sistema (za 13 god. postojanja voćnjaka) i na prirast ljetorasta (iz posljednje — 1946 godine). Osim toga uzeti su podaci o uginulim stablima.

Prosječna težina stabla mjerena je za nadzemni sistem. Rez je izvršen blizu površine zemlje; pri tome se pazilo da se nađe mjesto kalemljenja i da se reže preko tog mjesta.

Obim debla mjeren je prije krčenja na mjestu odmah iznad mjesta izvršenog kalemljenja.

Prosječni godišnji prirast ljetorasta odnosi se na prirast iz 1946 godine. Prosječna suma godišnjeg prirasta ljetorasta za svaku sortu dobivena je izračunavanjem aritmetičke sredine; to vrijedi i za prva dva mjerenja. Ovaj način statističke obrade nije naučno precizan, ali je autor bio prisiljen da se njime posluži iz posebnog razloga koji ga je na to prinuđavao. Međutim, variranja postignutih mjera između pojedinih stabala iste sorte bila su relativno mala — stabla iste sorte su bila dosta uniformna, zahvaljujući jednoličnosti spoljnih uslova rasta i — kako predpostavljamo — jednotipnosti podloge.

Prikaz podataka

Tablica 1

Težina stabala, obim debla i prirast ljetorasta preživjelih stabala
(Averages of Weight Tops, Trunk Circumferences and Terminal Growths of Living Trees)

Naziv sorte Variety	Prosječna težina 1 stabla u kg Ave Weight Tops (kg)	Prosječan obim debla u cm Ave Trunk Circumference (cms)	Suma prirasta ljetorasta na 1 stablo (1946 g) u cm Ave Terminal Growth (cms)	Broj preživjelih stabala № of Living Trees	Opaska Notes
1 dilišes crveni (Delicious Red)	23,75	35,0	2546,0	8	
2 astrahan crveni (Red Astrakan)	40,50	45,5	1741,0	8	
3 kanatka (Reinette du Canada)	31,87	35,0	1279,0	8	
4 parmenka zlat. zim. (Winter Parmain)	23,83	35,0	973,0	6	2 stabla posušena (2 Trees misst)
5 bobovac (Bohnapfel)	36,00	31,0	519,5	8	
6 kalvil crveni zimski (Winter Calwill Red)	15,75	—	496,0	8	Obim debla nije mjeren (Trunk
7 Carla Napoleone	20,87	38,0	373,5	8	Circumference not measured)
8 mantovanka crvena (Mantovana rossa)	32,75	40,0	315,5	8	
9 ružmarinka bijela (Rosenapfel weisser.)	20,00	40,0	189,0	2	1 stablo posušeno (1 Tree misst)
10 kalvil bijeli zimski (Winter Calvill white)	17,66	30,0	173,5	6	2 stabla posušena (2 Trees misst)
11 Carpendola reale	19,11	33,0	105,0	8	
12 Limoncella	27,75	39,0	78,0	8	
13 ananas reneta (Reinette Ananas)	22,75	29,0	0,0	4	4 stabla posušena (4 Trees misst)

Kako se vidi iz tablice 1., ispitane sorte su postigle veoma različite mjere. Ako ih po tim mjerama svrstamo u tri grupe, dobivamo ovaj pregled:

(a) Postignuta težina nadzemnog sistema varira od 40,50 kg (astrahan crveni) do 15,75 kg (kalvil crveni zimski).

1. grupa 40,5—32,5 kg: astrahan crveni, bobovac, mantovanka
2. grupa 32,2—24,0 kg: kanatka, limonćela
3. grupa 23,9—15,7 kg: parmenka, dilišes, ananas, Carla Napoleone, ružmarinka, Carpendola reale, kalvil bijeli, kalvil crveni.

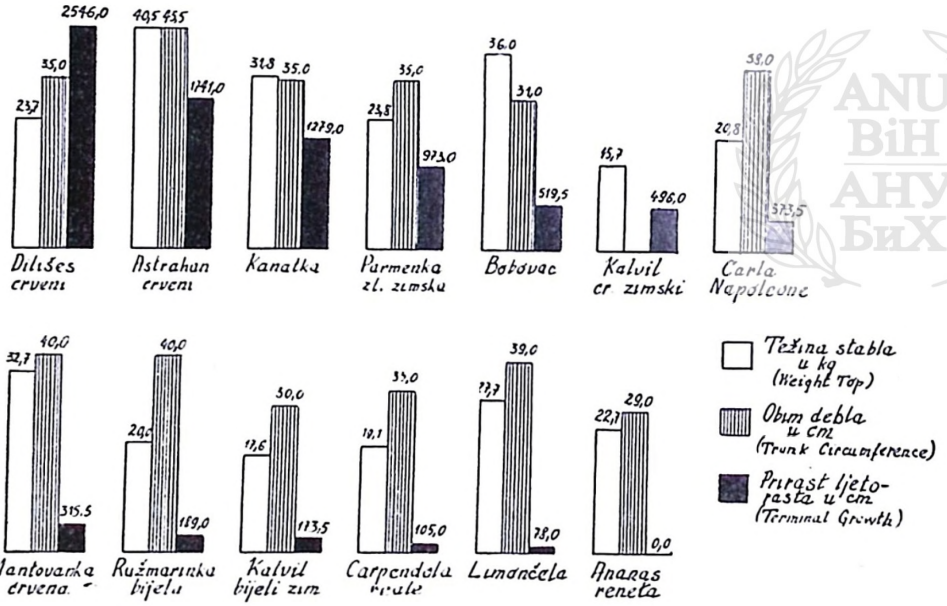
(b) Obim debla varira od 45,5 cm (astrahan crveni) do 29,0 cm. (ananas reneta).

1. grupa 45,5—40,0 cm: astrahan crveni, ružmarinka, mantovanka
2. grupa 39,9—35,0 cm: limonćela, Carla Napoleone, dilišes, parmenka, kanatka
3. grupa 34,9—29,0 cm: Carpendola reale, bobovac, kalvil bijeli zimski, ananas reneta.

(c) Prema godišnjem prirastu ljetorasta (u posljednjoj godini postojanja voćnjaka) pojedine sorte se mogu svrstati ovako:

1. grupa od 2546—1700 cm: dilišes i astrahan crveni;
2. grupa od 1700— 850 cm: kanatka i parmenka;
3. grupa od 850— 0,0 cm: bobovac, kalvil crveni zimski, Carla Napoleone, mantovanka, ružmarinka, kalvil bijeli zimski, Carpendola reale, limonćela, ananas reneta.

Ovaj pregled postignutih mjera vidi se i u grafikonu 1.



(d) Podaci o posušenim stablima pokazuju da je najveće gubitke imala sorta ananas reneta sa polovinom osušenih stabala. Sorte: parmenka zlatna zimska i kalvil bijeli zimski imale su četvrtinu posušenih stabala, a kod ružmarinke, koja je bila zastupljena sa samo tri stabla, posušeno je jedno stablo. Kod svih drugih sorti nije bilo gubitaka i sva stabla su preživjela, iako neka od njih sa veoma slabim ili nikakvim prirastom ljetorasta. Sušenje stabala je uslijedilo prije izvršenog mjerenja i to tokom posljednjih godina postojanja voćnjaka (od 1943 do 1946), dakle kad su stabla bila već izrasla.

Klasifikacija sorti prema životnoj trajnosti i vegetativnom prirastu

Da bismo ocijenili životnu sposobnost sorti u datim uslovima analizom postignutih mjera, poslužićemo se metodom V i l c o x -a[10]). Njegov „indeks rasta" dobija se kad se prosječni prirast ljetorasta pomnoži sa godišnjim prirastom obima debla. Budući da ne raspolažemo podatkom o godišnjem prirastu debla, mi smo ovaj podatak izračunali. Odbili smo od obima debla (u zadnjoj godini) obim debla sadnice (u godini sadnje), uzevši da ovaj iznosi 6,28 cm, koliko približno imaju sadnice (2 cm u radijalnom presjeku na 5 cm iznad mjesta kalemljenja). Podijelivši dobiveni cjelokupni prirast obima debla na 13 vegetacija, dobili smo prosječni godišnji prirast debla. Ovako dobiven podatak o prirastu debla nije tačan, ali smo se njime poslužili da bismo odredili približnu vrijednost indeksa rasta.

Prema V i l c o x -u, obadvije vrijednosti mjere — i prirast obima debla i prirast ljetorasta zajedno — daju zadovoljavajuću sliku o snazi rasta stabla; ali ni jedna ni druga, uzeta posebno, nije dovoljna za brojčano iskazivanje godišnjeg prirasta stabala u cjelini.

Tablica 2.

Sorta (Variety)	Indeks rasta po Vilcox-u Growth Index (by method Vilcox)	
1 dilišes (Delicious)	5626,6	
2 astrahan cr. (Red Astrakan)	5240,4	
3 kanatka (Reinette du Canada)	2826,6	
4 parmenka (Winter Parmain)	2150,3	
5 bobovac (Bohnapfel)	987,0	
6 kalvil cr. zimski (Winter Calvill Red)	——	(obim debla nije mjeren) (Trunk Circumference not measured)
7 Carla Napoleone	911,3	
8 mantovanka (Mantovana rossa)	817,1	
9 ružmarinka (Rosenapfel weisser)	489,5	
10 kalvil bijeli zimski (Winter Calvill weisser)	315,7	
11 Carpendola reale	215,2	
12 limončela (Limoncella)	195,7	
13 ananas (Reinette Ananas)	0.0	

Ova se skala po redoslijedu sorti u potpunosti slaže sa skalom u kojoj su sorte poredane prema postignutoj sumi prirasta ljetorasta po stablu (tab. 1, kolona 3).

Radi upoređivanja vrijednosti ove skale (po V i l c o x -u) i radi dobivanja što tačnije pretstave o životnom potencijalu sorti, mi smo razradili sistem poentiranja u koji smo unijeli još dva, za potrebe našeg istraživanja, važna elementa: životnu trajnost i težinu stabla, uzimajući tako u obzir sva 4 opažanja. Ovaj sistem poentiranja sastoji se u sljedećem:

a) za životnu trajnost stabla 5 poena, varijacioni razmak 20%;
b) za obim debla 5 poena, varijacioni razmak 9,1 cm;
c) za prirast ljetorasta 5 poena, varijacioni razmak 509,2 cm;
d) za težinu mase drveta 5 poena, varijacioni razmak 5 kg.

Tablica 3.

Poentiranje sorti prema životnoj trajnosti i prema cjelokupnom vegetativnom prirastu

(Point of Varieties according to the Trees Survivality and the whole Vegetativ Growth)

SORTA	Životna trajnost stabala (5 poena) Survivality of Trees	Obim debla (5 poena) Trunk Circumference	Težina nadzemnog sistema (5 poena) Weight of Trees	Prirast ljetorasta (5 poena) Terminal Growth	Suma postignutih poena Sum of points
1 astrahan crveni (Red Astrakan)	5	5,0	5	3,4	18,4
2 dilišes (Delicious)	5	3,8	2	5,0	15,8
3 kanatka (Reinette du Canada)	5	3,8	4	2,5	15,3
4 bobovac (Bohnapfel)	5	3,4	5	1,0	14,4
5 mantovanka (Mantovana rossa)	5	4,4	4	0,6	14,0
6 limonćela (Limoncella)	5	4,2	3	0,0	12,2
7 Carla Napoleone	5	4,2	2	0,7	11,9
8 parmenka zlatna (Winter Parmain)	3,7	3,8	2	1,9	11,4
9 Carpendola reale	5	3,6	1	0,2	9,8
10 ružmarinka bijela (Rosenapfel weisser)	3,3	4,4	1	0,3	9,0
11 kalvil bijeli zimski (Winter Calvill white)	3,7	3,7	1	0,3	8,3
12 ananas renata (Reinette Ananas)	2.5	3,1	2	0,0	7,6
13 kalvil crveni (Winter Calvill Red)	5	nije mjereno (Not measured)	1	0,9	(?)

Iz tablice se vidi da su ovdje nastupila izvjesna pomjeranja u skali. Sorte dilišes i astrahan crveni izmenile su svoja mjesta, a bobovac i mantovanka su došle ispred parmenke, itd. Značajno je da su prve tri sorte opet zauzele prva tri mjesta u skali sa najvećim brojem poena. Od 20 mogućih poena astrahan je postigao 18,4, a najmanje ananas 7,6 poena.

Mjera prirasta ljetorasta izražava samo cjelokupnu dužinu ljetorasta bez obzira na njihov broj i veličinu — (što zavisi od sposobnosti razgranjavanja sorti i od izbojne snage aktivnih tačaka rasta). Ova mjera zajedno sa mjerom obima debla najbolji je pokazatelj vegetativne snage neke sorte. Ali za ocjenu prilagođenosti sorti treba uzeti u obzir i preživjelost stabala i težinu mase drveta nadzemnog sistema.

Već smo ukazali na to da se prve dvije skale potpuno poklapaju u pogledu položaja sorti u njima. Međutim, u ovoj trećoj skali, gdje su uzete u obzir, pored prirasta ljetorasta i obima debla, još i preživjelost stabala i težina nadzemnog sistema, pokazuju se izvjesna premještanja sorti u odnosu na prve dvije skale. S obzirom na spomenuto, ova skala, sastavljena prema sumi postignutih poena, više se približava realnom životnom potencijalu ispitanih porti nego prve dvije. Metod poentiranja koji ovdje predlažemo mogao bi se korisno primjeniti pri sličnim ispitivanjima radi određivanja prilagođenosti sorti voćaka na određene vanjske uslove vegetativnog rasta.

Razmatranje postignutih rezultata

Težina stabala i obim debla. Postignuta težina mase drveta i obim debla označavaju cjelokupni vegetativni prirast nadzemnog sistema po stablu u toku 13 godina postojanja voćnjaka, i pretstavljaju rezultat uticaja tipa metabolizma primijenjenih sorti u konkretnim vanjskim uslovima. Uzimanje ovih dviju mjera (uz prirast ljetorasta) je usvojen, konvencionalan metod istraživanja vegetativnog rasta. A n t o n y (1) je utvrdio da postoji pozitivna i uska korelacija između obima debla i težine stabla. Za sorte Starking i Golden Delicious (dilišes) na podlozi EM I (na State College of Pennsylvania) korelacija obima debla prema težini stabla (nadzemnog sistema) iznosi .84±.0 7 za prvu, i .91±.03 za drugu sortu. Ove dvije sorte nas posebno interesiraju jer su srodne sa sortom crveni Delicious (dilišes) koji je zastupljen u našem jabučiku. Za druge sorte je A n t o n y (1) našao da se koeficijent korelacije između ove dvije mjere kreće između .72±05 i .92±.01. Slične podatke za razne sorte navodi H e w e t s o n (5) (Michigan State College, East Lansing) i drugi autori.

Iz pregleda postignutih mjera težine mase drveta vidi se isticanje astrahana, bobovca i mantovanke, koje dolaze u prvu grupu sa najvećom težinom stabla. Sorta kanatka, i za njom limonćela zauzimaju sredinu, a sve ostale sorte dolaze u treću grupu sa malom i najmanjom težinom mase drveta.

Iz grafikona br. 1 se vidi da kod većine zastupljenih sorti nema uske korelacije između veličine mase drveta i obima debla. Korelacija postoji samo kod astrahana, mantovanke, parmenke, dilišesa, i bijelog kalvila, slabo je izražena korelacija kod limonćele, Carpendola reale i crvenog kalvila, a nikako nema korelacije kod sorti bobovac, kanatka, ananas, Carla Napoleone i ružmarinke. Ova pojava je u nesaglasnosti sa spomenutim istraživanjima A n t o n y -a (1) i drugih autora.

Nepostojanje, odnosno slabo izražavanje uske pozitivne korelacije između ove dvije mjere, u našem slučaju, treba tumačiti specifičnim, ekstremno nepovoljnim uslovima vlaženja, na koje su pojedine sorte reagirale na svoj specifičan način. Ovdje napominjemo još jedan momenat, koji se u literaturi i ne spominje, a to je specifična težina drveta. Ovaj momenat može u izvjesnoj mjeri mijenjati

veličinu korelacije između ove dvije mjere, pa bi o njemu trebalo voditi računa pri daljim ispitivanjima, što će — kako pretpostavljamo — smanjiti grešku pri izračunavanju koeficijenta korelacije. No, ova mjerenja nismo mogli izvršiti. Nažalost, nije sprovedena ni anatomska analiza drveta iz koje bi se vidio stupanj prilagođavanja (prevladavanje traheida i mehaničkih elemenata). Za nas je ovdje važno istaknuti spomenutu slabo izraženu korelaciju između dvije mjere, što ukazuje na ogroman uticaj ekstremno nepovoljnog vlaženja na vegetativni rast.

Ako uporedimo veličinu mjera u našem ogledu sa mjerama u drugim istraživanjima, vidimo da su postignute mjere zastupljenih sorti nenormalno niske. Za period od 10 godina (od 1930 do 1939 godine) Antony (1) navodi (za uslove u Pennsylvania State College-u) da su sorte Starking i Golden Delicious na podlozi EM I postigle ove mjere:

Sorta	Prosječna težina stabla u kg.	Prosječni obim debla u cm.
Starking	39,46	30,48
Golden Delicious	31,75	35,56

Mnogo veće mjere postigle su druge sorte na podlozi divljake (Malus silvestris), zatim na EM XII, XIII, i XV. Tako je sorta Stayman na divljaci, u periodu od 13 godina (1927 do 1939) dala 155,12 kg težine stabla, i 60,9 cm obima debla. Ista sorta na podlozi EM XII za period od 11 godina (1929 do 1936 g.) postigla je 122,47 kg težine stabla i 50,8 cm obima debla. U poređenju s ovim i drugim sličnim rezultatima (koje navode drugi autori), sorta dilišes (Delicious) u našem voćnjaku je postigla za period od 13 godina samo 23,75, kg težine stabla i samo 35 cm obima debla. Kad se još ima u vidu da je ta sorta (dilišes) među prvima u skali postignutih mjera, onda se vidi kako je taj odnos prema mjerama koje se navode u literaturi izvanredno nepovoljan za sve u ogledu zastupljene sorte, a naročito za one koje dolaze na dnu skale.

Prirast ljetorasta (1946 godine) ne zadovoljava ni kod jedne sorte (tablica 1, kolona 3). Slično kao kod težine stabla i obima debla, prirast ljetorasta je za nekoliko puta manji od normalnog, i to u odnosu na sortu dilišes, koja je dala najveći prirast, a u odnosu na druge sorte je još nepovoljniji. Za naše ispitivanje je bitno važna činjenica da prirast ljetorasta pojedinih sorti izvanredno varira. Raspon između najvećeg i najmanjeg prirasta pokazuje ogromnu diferenciranost zastupljenih sorti. Pregledajući pokazatelje prirasta ljetorasta, zapažamo istaknutost sorte dilišes, koja stoji na vrhu skale daleko ispred svih drugih sorti. Po tome ova sorta pokazuje najveću sposobnost prilagođavanja, pa ipak ni ona nije u ovim uslovima mogla zadovoljiti, jer je njen rast, sudeći po drugim postignutim mjerama ranijih godina, bio slab. Za dilišesom jako zaostaje astrahan crveni, za gotovo cijelu trećinu skale, ali je on ranijih godina imao najbolji prirast mase drveta. Kanatka zaostaje u velikoj mjeri iza astrahana. Ove tri sorte (dilišes, astrahan i donekle kanatka) izdva-

jaju se po prirastu ljetorasta od drugih, koje su se, s iznimkom parmenke, smjestile pri dnu skale na vrlo malom razmaku jedna od druge (od bobovca do ananasa).

Dugotrajnije ljetnje suše su za 13 godina prorijedile broj sorti koje daju kakav-takav prirast ljetorasta. Većina sorti je izvanredno smanjila taj prirast. U tome se ogleda velika razlika ispitanih sorti u odnosu na nepovoljne uslove vlaženja.

Sušenje stabala u odnosu na vegetativni prirast. Ako usporedimo mjere prirasta ljetorasta sa brojem posušenih stabala, vidimo da je sušenje uslijedilo samo kod onih sorti koje imaju slab i veoma slab prirast ljetorasta. Sorta ananas, koja je po prirastu ljetorasta na posljednjem mjestu (bez ikakvog prirasta), pretrpjela je najveći gubitak (50%) stabala. Kod drugih sorti sa slabim prirastom nije jasno izražena uzročna veza između veličine prirasta i sušenja stabala. Tako, sorte limončela i Carpondola reale imaju sasvim neznatan prirast ljetorasta a nisu pretrpjele sušenja, dok su sorte ružmarinka sa nešto većim prirastom i parmenka sa znatno većim prirastom ljetorasta imale sušenja. Tempo procesa propadanja stabala je, kako vidimo, nejednak za pojedine sorte iz grupe sa slabim prirastom. Ovu pojavu bismo mogli tumačiti time da izdržljivost prema suši ne zavisi samo od osobine intenziteta rastenja već i od drugih bioloških osobina sorte, naročito od intenziteta ishlapljivanja preko lisne površine.

Ako se izuzmu prve tri sorte, koje su dale najveći prirast ljetorasta (dilišes, astrahan i kanatka), sve druge su stupile u period propadanja; među ovima su one pri dnu skale, praktično uzevši, već završile svoj životni ciklus. Izdržavanje nepovoljnih uslova vlaženja je kod pojedinih sorti veoma nejednako i — kako smo vidjeli — nije uvijek izričito vezano za veličinu vegetativnog prirasta. Time se ne umanjuje značaj prirasta ljetorasta za ocjenu otpornosti sorti protiv suše. Veličina vegetativnog prirasta, kao odraz bioloških osobina je najbolji pokazatelj za sposobnost prilagođavanja datim uslovima vlaženja. Prema tome, i u našem slučaju, veći vegetativni prirast ukazuje na veću otpornost protiv suše.

Sušenja su uslijedila kad su, zbog krajnje nepovoljnog bilansa vlaženja, voćke bile dovedene do ispod koeficijenta svenulosti i kad je dolazilo do fizioloških poremećaja sa svim posljedicama (drastično smanjenje rasta, sušenje dijelova i čitavih stabala, nepovoljno plodonošenje). Sorte iz grupe najslabijeg prirasta ljetorasta (pri dnu skale) očigledno nisu mogle izdržati konkretne uslove oskudnog vlaženja. Ananas, jabuka koja i inače ima kratak životni ciklus, stupila je u period propadanja još ranijih godina; druge sorte je postepeno slijede, iako su neke od njih u toku cijelog 13-godišnjeg perioda postigle relativno dobar prirast drveta (limončela, mantovanka).

Intenzitet rastenja. Različito ponašanje sorti je (pored ostalog) rezultat njihovih različitih zahtjeva prema uslovima vlaženja.

U vezi s tim je intenzitet rastenja i intenzitet ishlapljivanja preko lišća. Pokazali smo da sorte veoma nejednako izdržavaju nepovoljno vlaženje: neke podliježu ranije, a neke kasnije, u zavisnosti od tipa metabolizma.

Sorte, pretstavljene nadzemnim sistemom „prenose" u izvjesnoj mjeri na korijen (podlogu) svoj specifičan intenzitet rastenja. Pod uticajem sorte (nadzemnog sistema) rast korijena je ili stimuliran ili destimuliran; time se stvaraju novi uslovi za rast nadzemnog sistema. I obrnuto: podzemni sistem (hipobiont) utiče u istom smislu na nadzemni sistem (epibiont). Kako je već naprijed bilo istaknuto, u planu nasada nije, nažalost, označeno o kakovoj se podlozi zapravo radi (jer su od M. pumila po Hattonu i dr. izdvojeni brojni tipovi koji su u pogledu rasta i drugih osobina veoma različiti). Prema tome, ovaj faktor (podloga) nije poznat; ali kad se ima u vidu uniformnost habitusa i postignute dimenzije pojedinih sorti — kao znak jednotipnosti podloga, — onda pretpostavljamo da postoji bar tolika ujednačenost podloge koja nam omogućuje izvjesno upoređivanje relativne sposobnosti prilagođavanja primjenjenih sorti prema ekstremno nepovoljnim uslovima vlaženja, koje smo u konkretnom slučaju ocijenili kao osnovni ograničavajući faktor vegetativnog rasta. Zakonitošću korelacije rasta[12]), između specifičnog metabolizma podloge, s jedne strane, i plemke, s druge strane, nastaje jedan specifičan, složen međusobni odnos čiji rezultat može biti izražen konačnim postignutim dimenzijama čitavog organizma u datom staništu. U datim uslovima i u određenom periodu životnog ciklusa te su dimenzije obično karakteristične za pojedine sorte. Prema tome cjelokupni vegetativni prirast nadzemnog sistema kod pojedinih sorti nužno je nejednak, pored ostalog i zbog različitog intenziteta rastenja sorti. U tome nalazimo jedan od glavnih uzroka velikih razlika između postignutih pokazatelja vegetativnog rasta kod pojedinih sorata, a i potvrdu o izvjesnoj ujednačenosti podloge.

Međutim, ako iste sorte stavimo u za njih povoljne uslove, i paralelno u nepovoljne uslove, onda se može očekivati da se njihova mjesta u dvije skale vegetativnog prirasta, koje će se tako dobiti, neće podudarati. A to zbog toga što treba pretpostavljati nejednako ponašanje sorti prema nejednakim uslovima: osobina prilagođavanja prema suši će tek u nepovoljnim uslovima vlaženja doći do punog izražaja; tek u takvim uslovima će sorte pokazati svoju pravu otpornost protiv suše. U tome vidimo drugi glavni uzrok tako velikih razlika između veličine postignutog vegetativnog prirasta pojedinih sorata.

Dinamika rastenja ne može se pratiti od početka podizanja voćnjaka jer nedosaju svakogodišnja mjerenja. Pa ipak, ako uporedimo sumarni vegetativni prirast (izražen težinom mase drveta i obimom debla) sa prirastom ljetorasta, onda možemo stvoriti izvjesnu pretstavu o dinamici rastenja.

Sorta dilišes je za 13 godina dala malu težinu mase drveta i mali obim debla, ali je njen prirast ljetorasta u posljednjoj godini najveći, i po tome daleko otskače od svih drugih sorti. To znači da je ova sorta za duže vrijeme sadržala relativno umjeren rast. Zato se može reći da je dilišes pokazao u tim uslovima veliku izdržljivost.

Astrahan crveni je dao najveću težinu drveta i najveći obim debla, a po prirastu ljetorasta dolazi na drugo mjesto (iza dilišesa).

Kanatka je postigla razmjerno veliku težinu stabla i mali obim debla, a srednji prirast ljetorasta.

Sve druge sorte pokazuju slab i vrlo slab prirast ljetorasta, ali su neke od njih, kao mantovanka, postigle znatne dimenzije debla, a druge, kao bobovac, znatne težine stabla.

Potpuno je razumljivo što u ovim uslovima sve sorte pokazuju stalnu tendenciju slabljenja vegetativnog prirasta. Prilagođenost sorti, izražena veličinom prirasta ljetorasta, smanjuje se po mjeri uzrasta (starosti) stabala, približavajući se sve više periodu propadanja, iako bi sa svojih 13 godina života sva stabla morala — u normalnim uslovima — biti u jeku vegetativne snage.

Iz ovoga vidimo da postoji velika razlika u dinamici rastenja pojedinih sorata. Ovu nejednakost treba tumačiti različitim trajanjem životnog ciklusa i različitim trajanjem pojedinih perioda uzrasta[12]), ali i različitim intenzitetom rastenja i različitom otpornošću protiv suše, — kao glavnim sortnim osobinama koje nas ovdje interesuju. Ranozrele sorte sa kratkom životnom trajnošću, kao ananas reneta, su postigle za 13 godina male i sasvim male dimenzije, a u posljednoj godini dale su sasvim neznatan (ananas reneta nikakav) prirast ljetorasta. Naravno, i kod kasnozrelih sorti postoji skraćivanje prvog perioda (bujnog rastenja), ali bolji prirast ljetorasta svjedoči o njihovom sporijem rastenju, o njihovom kasnijem dozrijevanju za spolnu reprodukciju. Radi toga je pri ocjeni postignutog prirasta, u tome i prirasta ljetorasta, potrebno imati u vidu ovu nejednakost u rastu i razvitku pojedinih ispitanih sorti.

Po broju ranije iskrčenih stabala i po prirastu ljetorasta u posljednjoj godini vidi se da je većina sorti stupila u period propadanja isuviše rano — prije nego što su počele davati normalne prinose. To se najbolje vidi kod sorte ananas. Veoma slab prirast kod ananasa siguran je znak početka propadanja. To je slučaj i kod limoćele i dalje kod sorti:Carpendola reale, kalvil bijeli, ružmarinka, mantovanka, Carla Napoleone, kalvil crveni, bobovac, parmenka. Ove su sorte bile prinuđene „preskočiti" drugi period (plodonošenja) i stupiti u period propadanja već pri kraju prvog perioda (bujnog vegetativnog rasta i početnog plodonošenja)[12]).

Upoređivanjem mjera težine stabla i obima debla u odnosu na prirast ljetorasta vidi se da većina sorti naglo smanjuje rast. Dinamika rastenja je kod svih sorti bila u opadanju još ranijih godina. Ovo opadanje je nejednako: kod bobovca i mantovanke nastupa kasnije i naglije nego kod ananasa i bijelog kalvila; kod astrahana i kanatke kasnijih godina ali polaganije nego kod limoćele; kod parmenke se vidi izvjesna ravnomjernost u toku oijelog perioda postojanja. Dilišes se pokazao u ovim uslovima kao najizdržljiviji.

Vegetativni prirast prema porijeklu ispitanih sorti. Poznavanje porijekla sorti je presudno važno za njihov pravilan izbor kod primjene u određenim vanjskim uslovima. Međutim, pravo porijeklo sorti jabuka je većinom nepoznato. Savremena znanja o tome su ograničena. Rijetki su slučajevi da su do kraja istraženi tragovi genealogije sorti sve do divljih vrsta od kojih potiču. U većini slučajeva je evolucija savremenog bogatog sortimenta jabuka (a slično i drugih vrsta voćaka) do danas slabo poznata[3]). Zato je potpuno

moguće da neka sorta za koju se u literaturi navodi da je porijeklom iz humidne klime ustvari može bolje uspijevati u semiaridnoj klimi nego druga neka sorta koja „potiče" iz aridnih krajeva. Ogroman broj sorti koje su tokom vijekova stvorene nastao je iz rasadnog materijala često veoma različitog porijekla, prenošenog iz jednog klimata u drugi, iz jednog kontinenta u drugi[3]). To je razlog zašto se prilikom izbora sorti ne možemo uvijek i sa sigurnošću osloniti na navode o njihovom porijeklu, ako ono nije zaista dobro poznato. S druge strane, kod više sorti, pa i kod onih poznatog porijekla, nailazimo na takve koje se ponašaju kao „kozmopoliti", ali i na takve koje uspijevaju samo u sasvim određenim, specifičnim uslovima[8]).

Među ostalim i naši rezultati naprimjer limoncele (iz semiaridne klime južne Italije) te dilišesa i kanatke (iz humidne klime) potvrđuju da za otpornost protiv suše nije mjerodavna njihova provenijenca (iz aridne ili humidne klime), već njihova genetska konstitucija. Kod 9 (od 13 ispitanih) sorti je prirast ljetorasta sasvim neznatan, a sve su to sorte veoma različite provenijence, iz različitih klimatskih oblasti.

Zbog toga, prilagodljivost sorti prema klimatskim i drugim spoljnim uslovima moguće je odrediti najsigurnije pomoću ogleda. U vezi s time *Maurer*[8]) pledira za to da se ova eksperimentisanja postave na međunarodnu osnovu, kako bi se što potpunije i što brže došlo do rješenja više pitanja u pogledu izbora sorti. Mi se pridružujemo ovome prijedlogu *Maurer*-ovu.

ZAKLJUČAK

Ispitivanje vegetativnog prirasta 13 sorti jabuka izvršeno je pod ekstremno nepovoljnim uslovima zemljišnog vlaženja, na veoma plitkom i zatravljenom zemljištu tipičnog kraškog pašnjaka. Zbog toga je normalan rast i razvitak stabala bio sprečavan: voćke su stupile u period propadanja i praktički završile svoj životni ciklus već u 13-oj godini postojanja — prije nego što su počele davati normalne prinose. Ispitane sorte stavljene su na surovu probu otpornosti protiv suše i time se diferenciranost ove izvanredno važne osobine sorti jabuka, za gajenje u jadranskom rejonu. mogla jasno da izrazi.

Nenormalno niske postignute mjere prirasta odražavaju ekstremno nepovoljne uslove zemljišnog vlaženja. Zato se ističe posebna i velika važnost sljedećih momenata pri gajenju jabuka u jadranskom rejonu: (1) izbor dovoljno dubokog zemljišta sa što povoljnijim režimom vlage; (2) primenjivanje onakvog sistema održavanja zemljišta koji omogućuje optimalno nakupljanje i čuvanje zemljišne vlage; (3) primjenjivanje sorti koje su najizdržljivije protiv suše.

Primjenjene sorte su izvanredno nejednako reagirale na nepovoljne uslove vlaženja. Raspon između najvećeg i najmanjeg prirasta je izvanredno velik. Ova činjenica je veoma značajna i potvr-

đuje našu pretpostavku o velikoj diferenciranosti sorti jabuka u pogledu otpornosti protiv suše.

Sušenje stabala uslijedilo je samo kod sorti sa slabim i neznatnim prirastom ljetorasta, što ukazuje na izvjestan korelacioni odnos između pojave sušenja i intenziteta rasta: veći vegetativni prirast, kao rezultat specifičnog metabolizma voćaka u datim uslovima vlaženja, ukazuje na veću otpornost protiv suše. Međutim, tempo sušenja stabala nije uvijek tijesno uzročno vezan za intenzitet rasta; to se objašnjava nejednakim intenzitetom transpiracije — važnim karakterom prilagođavanja prema suši.

Na temelju podataka mjerenja iz tablice 1 data je klasifikacija sorti prema stupnju prilagođenosti i izračunat je indeks rasta po *Vilcox*-u. Predložen je sistem ocjenjivanja životne trajnosti i vegetativnog prirasta sorti na temelju poentiranja. Ovaj metod ocjenjivanja predlažemo za određivanje otpornosti sorti jabuka i drugih vrsta voćaka protiv suše, a i za određivanje sposobnosti prilagođavanja voćaka prema drugim uslovima vegetativnog rasta.

Relativna otpornost primijenjenih sorti protiv suše razabira se iz tablica i grafikona. U tablici 1 sorte su poređane po veličine prirasta, u tablici 2 po indeksu rasta i u tablici 3 po sumi postignutih poena. S obzirom na iznimno nepovoljne edafske uslove pod kojima je vršen „ogled", koji je izveden i pod neobičnim drugim okolnostima, podaci iz tablica mogu poslužiti samo kao orijentacija pri izboru sorti jabuka za gajenje u jadranskom rejonu i prilikom postavljanja novih oglednih voćnjaka.

Dinamika rastenja sorti u uslovima ovoga voćnjaka ostvaruje se prema životnoj trajnosti i prema trajanju pojedinih perioda uzrasta, ali samo djelimično: na dinamiku rastenja utiču i druge sortne osobine, naročito otpornost protiv suše (odnosno intenzitet transpiracije). Manja otpornost protiv suše skraćivala je životni ciklus, odnosno prva dva perioda uzrasta.

Uska i pozitivna korelacija između obima debla i težine stabla, koju su utvrdili citirani autori, u našem nasadu je ili slabo izražena ili je nema, što se objašnjava nejednakim prilagođavanjem sorti izvanredno nepovoljnim uslovima vlaženja. Može se pretpostaviti da bi se ova pojava kod pojedinih primijenjenih sorti pod normalnim uslovima vlaženja takođe pokazala zakonomjernom: korelacija između ove dvije mjere je vjerovatno određena i karakteristična za pojedine sorte u određenim uslovima rasta.

U vezi s time ukazali smo na potrebu da se pri svim određivanjima uzme u ocjenu specifična težina (s analizom anatomije) drveta, što bi — kako pretpostavljamo — smanjilo grešku pri izračunavanju koeficijenta korelacije između ove dvije mjere. Bilo bi korisno da se u daljim istraživanjima primijeni i određivanje transpiracionog koeficijenta.

V. VITOLOVIĆ, VEGETATIVE INCREASE AND LONGEVITY IN SELECTED APPLE ORCHARDS ON SHALLOW SOD-SOIL OF LIMESTONE

SUMMARY

The apple tree growing is scarse in the Adriatic region of Yugoslavia i. e. in an area of mediterranean climate, with long and strong droughts during the summer growing season.

At the School of Agriculture in Poreč (Western Istria) in the spring of 1934 an orchard was started in order to study the performance of thirteen apple varieties under conditions of the mediterranean climate. Stocks used for working trees were those of the „Doucin" (Malus pumila Mill.). The frequency of trees of each variety was eight (trees) except the variety Rosenapfel represented by three trees. Trees were planted seventeen feet by seventeen in units of twelve rows each row composed by eight trees. The soil on which these trees were grown was „terra rossa", very shallow (0,5 to 1,0 foot) lying on limestone rocks. The soil of the orchard was not coltivated and trees were in grass, except a cultivated area 1,3 meter round of trees.

The deficiency of soil moisture as a consequence of such climate and soil conditions and soil menagement had a completely unsatisfactory effect on growth, productivity and longevity of trees. This was the reason of removing the orchard in spring of 1947. after thirteen years growth.

Table 1 to 3 and Figure 1 show the measurements' average of weight of top, trunk circumferences, terminal growths, and number of missed trees. The conclusions drawn from the data of these records are as follows:

1) All varieties are very sensitive by reason of the low rate of soil moisture, this being near to the willting point. They are showing a low degree of terminal growth and other unsatisfactory qualities;

2) There is a high degree of variability in all properties, especially in terminal growth: e. g. the average of Red Delicious terminal growth being 2546 cms per tree, while Reinette Ananas has none. Witness of a great difference in the adaptability of varieties concerned to dry climate and soil conditions;

3) Drying up of trees happened only within varieties showing a low rate of growth, but there is no proof of correlation of the drying up and the rate of growth;

4) There was evidence of effect of different degree of hardiness in relation to droughts on tree growing dynamics. A lower rate of hardiness, effecting a lower tree growing degree caused also a longevity decreasing.

5) There was little evidence in the orchard investigated, or quite no evidence of high positive correlations of weight of top and trunk circumference found by Anthony ([1]) and others. The axplanation cold be a variability of reaction of different varieties to unfavourable conditions in respect to moisture. It was suggested to take in account the specific gravity of the wood, in stadying

this problem. In any way, it would help to reduce the errors in computing the coefficient of correlation of two properties. It is also suggested to investigate the anatomy of the wood for finding out the degree of adaptability to dry conditions.

From the measurements mentioned above the index of growth has been computed according to the method of Vilcox ([10]).

There is a system of classifyng the adaptability of fruit varieties in respect to soil moisture deficiency and other conditions of growth. This method of classification is based on points concerning (a) longevity, (b) weight of top, (c) trunk circumference, and (d) terminal growth, as four elements for classifying of variety hardiness in relation to drought.

Appendixes and charts show the results of such computing as indicators of hardiness, in respect to drought, of varieties taken into the investigation.

Extremely infavourable conditions were a severe examination of these varieties and so there was an opportunity for expressing the hardiness in respect to drought, of aech of them, in a large diapason.

LITERATURA

1. *Antony R. D.:* Further Studies of the Value of Trunk measurements in Interpreting Apple Tree Growth. Proceedings of the Am. Soc. Hort. Sci. 1941. 39.
2. *Djačenko A. E. i Kasjanov F.:* Padinnoje sadovodstvo v polupustinje. Sad i ogorod 1948. 8.
3. *Gourley J. H., and Howlett F. S.:* Modern Fruit Production. New York 1946.
4. *Hendrickson A. H.:* Reponses of fruit trees to comparatively large amount of available moisture. Proc. of the Am. Soc. Hort, Sci. 1941. 39.
5. . . . . Some factors effecting the rate of growth of pears. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 1941. 39.
5. *Hewetson F. N.:* The Correlation of Trunk Circumference with Weight of Top in Some Double Worked Apple Trees. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 1941. 39.
6. *Hugues C.:* Sull' adattamento dei vitigni. Parenzo 1889.
7. *Kenworthy A. L.:* Soil moisture and Growth of Apple Trees. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 1941. 54.
8. *Maurer K. J.:* Die Obstsorten. Konstitutionsforschung als moderne Sortenkunde. Horticultural Abstracts, Commonwealth Agricultural Bureaux, England, 1953, March.
9. *Mičurin I. V.:* Sočinjenija. Tom I Ogiz. Soljhozgiz 1939.
10. *Overholser E. L., Overloy F. L., and Barnhill L. M.:* Correlations of Trunk Circumference Increase and Length of Terminal Growth with Yield of Apples. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 1937. 35.
11. *Rjadnova I. M.:* O sposobah soderžanija počvi v sadu. Sad i ogorod 1948. 9.
12. *Šitt — Metlicki:* Plodovodstvo. Moskva 1940.

SERGIJE LOMEJKO

PRILOG PROUČAVANJU AUTOHTONIH POPULACIJA OBIČNE PŠENICE (TRITICUM VULGARE VILL.) U N. R. BOSNI i HERCEGOVINI

(Primljeno na sjednici Odeljenja privredno-tehničkih nauka 24-VI-1954 g.

Posledjnjih godina imao sam prilike da se bliže upoznam sa starim domaćim populacijama pšenice u Bosni i Hercegovini.

Pre prelaza na obradu teme treba istaći činjenicu da je Bosna i Hercegovina većim delom izrazito planinska oblast. Njene ratarske rejone prestavljaju uglavnom planinske doline koje su manje-više izolovane jedna od druge. Izuzetak čine ravnice duž većih reka (Save, Bosne, Vrbasa, Une i donjeg toka Drine).

Geografska izolovanost uticala je kako na način života stanovništva pojedinih dolina tako i na razvitak poljoprivrede. Veoma slabe komunikacije između susednih dolina uslovile su veliku šarolikost usevnog materijala, šarolikost koja ide tako daleko da gotovo svaka dolina ima svoje posebne sorte (odnosno populacije) kulturnih biljaka. Prirodno je da geografska izolovanost nije jedini uzrok te i takve šarolikosti nego u istom smislu utiču i svi drugi činioci, kao što su temperatura, vlažnost, ekspozicija itd.

Uopšte govoreći, planinska klima odlikuje se naglim promenama temperature, vlažnosti i insolacije. Njive u gornjem delu planinskih dolina i na sunčanim (južnim) nagibima stoje pod znatno jačim uticajem kratkotalasnog dela sunčevog zračenja (kategorije ultraljubičastih i rentgenskih zrakova) nego one na severnim nagibima i na dnu dolina, gde su česte magle. Južni nagibi su znatno topliji od drugih, a naročito od severnih. Sve to snažno utiče na razviće biljaka. Delovanje na biljke pomenutih činilaca još više je potencirano uticajem veoma različitog zemljišta, koje se stvaralo na različitim nagibima i ekspoziciji, kao i na različitoj petrografskoj podlozi. Poznato je da u planinskim krajevima tip zemljišta može da bude sasvim drukčiji ponekad i na otstojanju od svega nekoliko desetina metara, što zavisi od toga kakvi slojevi materinskih stena izbijaju na površinu zemlje.

Pomenuti kompleksi faktora spoljne sredine snažno su uticali na tok evolucije usevnih biljaka. Oni su u znatnoj meri olakšavali

prirodno ukrštavanje autogamnih biljaka, kao što je pšenica, i pojačavali mutacioni proces, i time uslovljavali stvaranje bogatih polimorfnih populacija. Takode, isti činioci su udarali vidljiv i specifičan pečat na tok prirodnog odabiranja u populacijama koje su se stvarale na gore opisani način.

Na taj način u toku vekova neprekidnog gajenja postepeno se menjao onaj prvobitni sortni materijal usevnih biljaka koji je bio donesen na teritoriju Bosne i Hercegovine. Od njega stvorio se novi, kojim se karakterišu sadanje autohtone bosanske populacije. Broj takvih populacija je prema tome neobično velik.

* * *

Proučavanje pšeničnih populacija vršilo se direktno na terenu, na njivi. Tu se određivao njen botanički sastav, zastupljenost pojedinih formi u procentima, procenjivala se otpornost populacije prema poleganju, bolestima, prema suši, i određivala veličina prinosa (naravno relativno). Pri ovim procenjivanjima uzimana je u obzir plodnost njive, ekspozicija, tip i mehanički sastav zemljišta.

Po izvršenom procenjivanju prikupljao se dovoljno brojan materijal za laboratorisko studiranje i za fundiranje čistih linija, što je potrebno kako za proučavanje konstantnosti važnijih osobina u toku niza godina, tako i za ciljeve praktične selekcije.

Bosna i Hercegovina su uopšte bogate autohtonim populacijama obične pšenice. Čak ni bezobzirna posljedna okupacija, u toku 4—5 godina, nije ih mogla uništiti u rejonima manje više udaljenim od uređenih saobraćajnica. U planinskim selima u koje je pristup teži, one su se do danas očuvale većinom potpuno nedirnute.

Na osnovu terenskog pregleda mnogobrojnih populacija došli smo do zaključka da su populacije u ravničarskom delu na severu BiH relativno siromašne po sastavu. One se obično sastoje od nekoliko varijeteta *Trit. vulgare* Vill. i nemaju primesa drugih vrsta pšenice. Ako je populacija sastavljena od osatih varijeteta, onda su najčešći vodeći varijeteti *erythrospermum* Körn. ili v. *ferrugineum* Al. sa neznatnom primesom (od 1 do 10%) v. *lutescens* Al. i v. *milturum* Al. Ako su to šišulje (pšenice bez osja, golije), onda su sastavljene od v. *lutescens* Al. ili v. *milturum* Al. sa isto tako neznatnom primesom v. *erythrospermum* Körn i v. *ferrugineum* Al. Glavni varijetet (vodeća forma) u ovim populacijama upadljivo preovlađuje, čineći masu od najmanje 80 do 90%. Populacije bez vodećeg varijeteta postoje, ali su takve retke u ovom reonu.

Populacije opisanih tipova su proširene u Posavini i u donjim delovima dolina reke Tinje, Bosne, Ukrine, Vrbasa, Sane i Une, tj. tamo, gde ove reke, napuštajući planinski deo Bosne, protiču između blagih brežuljaka. Relativna homogenost mnogih od pregledanih populacija ovog dela Bosne (u pogledu morfološkog sastava) ukazuje da je jedan deo njih nastao mešanjem sorti donesenih sa strane sa ranije odomaćenim sortama pšenice. Pravih, starih autohtonih populacija, u strogom smislu te reči, ovde skoro više nema.



Sl. 1. — Staro-bosanska pšenica Tip klasa var. erytrospermum Körn. gr. rigidum. Vav. Klas je grub, redak, klasci nesimetrično raspoređeni duž vretena

(Orig. fotogr.)



Sl. 2. — Staro-bosanska pšenica var. Subferrugineum Vav.

(Orig. fotogr.)

Populacije centralnog, planinskog dela Bosne, za razliku od nizinskih, retko kad sadrže varijetete samo obične pšenice. Obično pored ovih u populacijama je primešan šilj (pir — *Tr. monococcum* L.) i dvozrnac (*Tr. dicoccum* Schübl.). U populacijama južnog dela Bosne i u planinskom delu Hercegovine (sve do nadmorske visine od 400 do 500 m. obično su primešani još i pojedini bokori meke pšenice (engleske, belije — *Tr. turgidum* L.), a ponegde u vrlo maloj količini i *Trit. compactum* Desf. Osim različitih vrsta pšenice u ovim populacijama se redovno nalaze klasovi raži i ječma (češće dvoredca) u promenljivoj količini (od pojedinih bokora do izrazite napolice ili trojke).

Botanički sastav populacije obične pšenice u planinskim delovima Bosne i Hercegovine je veoma raznovrstan. Najveći broj ovih populacija (oko 65%) ima kao glavni varijetet *v. erythrospermum Körn.*, koji je ponekad zastupljen u vrlo čistom stanju, sa primesom drugih varijeteta samo od 1 do 10%. Najveći broj populacija sadrži primese drugih varijeteta u količini od 30 do 40%.

Oko 30% populacije ima glavni varijetet *ferrugineum Al.* Populacije sa ovim varijetetom nikad nisu tako čiste, kao što su one sa *v. erythrospermum.* Ovog varijeteta kao glavnog retko kad ima više od 70%, a opada često i ispod 50%.

Na populacije sa drugim vodećim varijetetima nailazili smo sporadično. U ovim retkim populacijama kao glavni varijetet najčešće se javljao *v. lutescens Al.* ili *v. graecum Körn.* Znatno redi je bio *v. milturum Al.* i *v. erythroleucon Körn.* (u srezu Nevesinjskom).

Primese drugih varijeteta koji pripadaju vrsti *Tr. vulgare Vill.* i koje mi delimo na p r i m e s e u užem smislu, a to su one čija je količina sasvim neznatna, i p r a t e ć e varijetete, čije je učešće u populacijama veće, te se može izraziti i u procentima, vrlo su raznovrsne. U proučenim populacijama našli smo 15 varijeteta, i to kao prateće forme:

1. var. erythrospermum Körn.
2. var. ferrugineum Al.
3. var. lutescens Al.
4. var. nigroerythrospermum Jakuschk.
5. var. caesium Al.
6. var. milturum Al.
7. var. nigroaristatum Flaksb.
8. var. sardoum Körn.
9. var. banaticum Lom.
10. var. albidum Al.
11. var. graecum Körn.

U navedenom spisku nalaze se i varijeteti *erythrospermum* i *ferrugineum.* Svaki od njih igra ulogu prateće forme u onim populacijama, gde dominira drugi, i oba tamo, gde je vodeći ma koji drugi varijetet.

Isti varijeteti, naravno, mogu biti pretstavljeni i kao primese, t.j. u obliku pojedinačnih bokora. Osim njih kao primese, samo znatno rede, nađeni su još

12. var. caesiolutescens Lom.
13. var. suberythrospermum Vav.
14. var. subferrugineum Vav.
15. var. subgraecum Vav.

U gore navedenim spiskovima varijeteti su svrstani u red po tome kako se često nalaze u populacijama.

Od svih populacija koje smo našli na terenu i dovoljno proučili kao najinteresantnije, a i prilično česte, bile su one koje imaju kao prateće forme *v. nigroerythrospermum Jakuschk.*, *v. nigroaristatum Flaksb.*, *v. caesium Al.* i *v. sardoum Körn.* Glavnu masu ovih populacija čini *v. erythrospermum* ili *v. ferrugineum.* Ponekad se pak ova dva varijeteta nalaze praktično u podjednakoj količini u njima. Primerni botanički sastav populacija ovog tipa je prikazan na priloženoj tabeli:

Tabela I

Botanički sastav stare domaće pšenice iz s. Vitez, srez Sarajevo (nadmorska visina oko 1100 met.)

var. ferrugineum	51%	primese:	
„ erythrospermum	38%	var.	nigroaristatum
„ nigroerythrospermum	3%	„	banaticum
„ caesium	4%	„	albidum
„ milturum	1%	„	suberythrospermum
„ lutescens	2%	„	subferrugineum
„ sardoum	1%		

Veoma je sličan sastav ovih populacija i u drugim selima sarajevskog sreza. Ulogu glavnog varijeteta u njima igra *v. ferrugineum* dok je *v. erythrospermum* podređen, iako je isto tako važan. Dalje izlaganje će biti posvećeno samo ovim veoma markantnim, isto toliko interesantnim, koliko i privredno važnim populacijama.

U populacijama ovog tipa u srezovima Konjičkom i Čapljinskom glavnu ulogu igra *v. erythrospermum*, dok količina *v. ferrugineum* opada do 20% i niže. Količina *v. nigroerythrospermum* i *v. caesium* varira od 2—3 do 6—7%, dok se količina *v. lutescens* i *v. milturum* koleba od pojedinačnih bokora do 4—5%. Ostali varijeteti pretstavljeni su u populacijama kao prilično nestalna i manje karakteristična primesa. Izuzetak čini jedino *v. banaticum**, koji u populacijama sa glavnom formom *v. ferrugineum* ponekad igra ulogu pratećeg varijeteta. Usled nestalnosti crnog pigmenta na plevama i plevicama pitanje ovog varijeteta zahteva specijalno istraživanje, i to utoliko pre što on pretstavlja znatan interes za selekciju.**

Kako smo naglasili, populacije ovog tipa su prilično proširene u centralnom delu Bosne i u planinskom delu Hercegovine. Takve populacije nalazili smo na visinama od 270 do 1100 met. nad morem (kao što je ona iz s. Vitez). To je ozima pšenica sa moćnim vegeta-

---

* *Var. banaticum Lom.* nađen je u 1930 godini u banatskim populacijama od strane autora ovog rada. Opisan je prvi put od A. Stebuta u delu „Naša ozima pšenica" (Beograd, 1936). Ovaj varijetet karakteriše se sledećim morfološkim osobinama: klas je bez osja, crvene boje, pleve i plevice su gole; gornji deo pleva i plevica je crno pigmentiran; zrno je crveno.

** *F. Kernike* je ovu osobinu crnog pigmenta konstatovao još pre 70 godina (4).

tivnim razvićem, veoma izdržljiva prema mrazovima i prema suši. Slama joj je znatno jača, čvršća u poređenju sa drugim sličnim pšenicama kao što su npr. banatske, kosovske itd., te ova pšenica poleže samo u izuzetno vlažnim godinama. Na dobrim zemljištima, tj. strukturnim i plodnim, ona je vrlo rodna. Obično se ona seje na dubokim, vezanijim i plodnijim zemljištima.

Pri površnom pregledu njiva sa takvim populacijama stvara se utisak da je to stara banatska pšenica, i kao takva je smatrana dosada i od strane mesnih agronoma. Preko njih se i proširilo ubeđenje da je ova pšenica zaista poreklom od stare banatske, te su je u posleratnim godinama čak i nazvali „državno seme". Međutim, neposrednim ispitivanjem zemljoradnika mogli smo da utvrdimo da se ove populacije već odavno gaje tamo gde su. Zemljoradnici koji je seju kategorički poriču da je njeno seme dovezeno iz Banata, tvrdeći da je to njihova prastara pšenica, koju su sejali njihovi dedovi i pradedovi. Svakako, da tvrđenje zemljoradnika ne mora biti merodavno za stvaranje odluke o autohtonosti materijala. Međutim, bosanske pšenice, ukoliko je to autoru ovog rada poznato, u literaturi još nigde nisu opisane, te sa ove strane ne može se navesti nikakva dokumentacija. S druge strane, u daljem izlaganju pružićemo niz dokaza o ispravnosti našeg mišljenja.

Spoljašna sličnost ovih pšenica sa starom banatskom je zaista vrlo velika. Zainteresovani ovom pšenicom kao neočekivano izdašnim izvorom gotovih forama pogodnih za selekciju, poklonili smo joj više pažnje. Ona nam se učinila otporna protiv zime, protiv suše, da je sposobna da daje bar relativno visoki prinos pri gajenju na većoj nadmorskoj visini; najzad, da je otporna prema poleganju, jer se jačina slame mogla proceniti i pri letimičnom pregledu useva (metod Etkinsa*).

Bliže upoznavanje sa prikupljenim materijalom pokazalo je da dotične populacije nisu poreklom od banatskih pšenica, nego sačinjavaju posebnu i karakterističnu grupu koja samo liči na banatske pšenice. Rezultate naših ispitivanja, koja se još ne mogu smatrati da su završena, izlažemo dole.

1. Bosansko-hercegovačke populacije obične pšenice, koje sadrže crnopigmentirane varijetete kao specifičnu osobinu, izrazito su ozime, što se naročito potvrđuje dužinom njihovog temperaturnog stadijuma, koji kod njih traje više od 50 dana. Pri setvi linija iz ovih populacija 14 februara sve linije nisu bile završile temperaturni (toplotni) stadijum jarovizacije do početka maja, iako je proleće bilo hladno sa svakodnevnim jutarnjim slanama do početka aprila. Linije izdvojene od analiziranih populacija i posejane u toku istog dana razvijale su se vrlo neujednačeno. Tako npr. pri pregledu 6 maja

* Metod Etkinsa *(Atkins)* sastoji se u tome što se u oči žetve uzima od svake sorte izvestan broj odrezaka od bazalnog dela stabljika dužine od 10 sm. (recimo od 100 stabljika) i vaga se; pokazalo se da najotpornije sorte imaju veću težinu (koeficijent korelacije 0,968, tj. gotovo jednak 1). Nešto detaljnije o ovom načinu piše *I. Zonjić* u svojoj „Osnovi selekcije biljaka" (3). Pošto težina bazalnog dela stabljike stoji u pozitivnoj korelaciji sa njenom debljinom, to se ovaj metod može primeniti u cilju grubog procenjivanja otpornosti prema poleganju pri radu na terenu.

u godini setve mogli smo da konstatujemo da su jedne linije već dostigle visinu od 25 cm., što znači da su već pre 15—20 dana završile temperaturni stadijum jarovizacije, dok druge još nisu ni počele vlatati*, jer nisu bile potpuno jarovizirane. Glavna pak masa linija imala je visinu od 10 do 18 cm. Već ova činjenica ukazuje na veoma raznovrstan fiziološki i biološki sastav ovih populacija i preporučuje ih za selekciju, obećavajući uspeh. Za razliku od ovih populacija, populacije starih banatskih pšenica su neuporedivo ujednačenije u pogledu stadijnog razvića, što je utvrđeno mnogobrojnim ispitivanjima banatskih pšenica u Sov. Savezu i kod nas.

2. Po tipu bokora bosansko-hercegovačke populacije isto tako nisu jednolične. U svakoj od ovih populacija ima izrazito ležećih bokora (tipa *prostrate)* sa sitnim, izvijenim, uzanim lišćem pripijenim uz zemlju, i to samo u toku jeseni i u proleće pre početka vlatanja. Ovaj tip bokora zastupljen je u proučenom materijalu u količini od 7 do 12%. Istovremeno ima i bokora izrazitog tipa *erectum* (uspravljen bokor), koji je zastupljen u količini od 12 do 20%. Ostala masa populacije karakteriše se poluležećim bokorom (tip *semierectum).* Poznato je, međutim, da su stare banatske pšenice veoma ujednačene u pogledu tipa bokora i da je za njih veoma karakterističan ležeći, sitnolisni bokor koji je pripijen uz zemlju u toku perioda od početka bokorenja do početka vlatanja. Često se računa da je takav tip bokora jedna od markantnijih osobina prave stare banatske pšenice.

Otpornost prema zimi nismo još ispitivali, ali činjenica da se ove pšenice već odavno gaje kao ozime u surovim uslovima prezimljavanja na velikoj nadmorskoj visini (do 1200 m.) i da zemljoradnici ne gube njihovo seme, svedoči da su one veoma izdržljive kako prema zimi tako i prema mrazovima.

3. Iako su stare banatske pšenice, kao i ove populacije, sastavljene mahom od istih varijeteta, ipak njihov botanički sastav nije istovetan. Za banatske populacije je veoma karakterističan v. *barbarossa* Al., koji se nalazi u njima kao stalna, iako prilično malobrojna primesa. Ovaj varijetet ima prizmatičan klas (dužine 7—8 cm., gustine oko 2,5) i krupno, grubo, brašnasto zrno. Na jugu FNRJ (napr. oko Bitolja) on je u populacijama pretstavljen indo-evropskim tipom sa izduženim klasom (12 do 14 sm.) i sa lepim staklastim, izduženim zrnom. Prema tome, v. *barbarossa* je prilično proširen od granice Mađarske do granice Grčke i prilično polimorfan. Međutim, u bosanskim populacijama on dosada nije nađen.

S druge strane, u bosanskim populacijama uvek su prisutni varijeteti *caesiolutescens** i *banaticum.* To su nove forme iz grupe šišulja (bez osja). Prvi od njih je belog klasa sa crnim pigmentom na plevama i plevicama; kod jednih formi crni pigment je koncentrisan na gornjem delu, kod drugih on ima tendenciju da se širi duž spoljnog ruba pleva i plevica. Drugi varijetet ima klas crvene boje sa

* Pod „vlatanjem" podrazumeva se porast stabljike u dužinu, tj. period od bokorenja do klasanja.

** *Var. caesiolutescens* L. je prvi put opisan kod nas iz sastava makedonskih pšenica jušno od Skoplja. Opis se nalazi u radovima A. Stebuta, koji je naveden u primedbi koja se odnosi na v. *banaticum* L. na str. 6.



Sl. 3. -- Staro-bosanska pšenica var. caesio-lutescens Lom.

(Orig. fotogr.)



Sl. 4. — Stara banatska pšenica var. banaticum Lom. gr. indo-europeum Vav.

(Orig. fotogr.)

ANU BiH АНУ БиХ

ANU
ВіН
АНУ
БиХ



Sl. 5. — Staro-bosanska pšenica Tip klasa var. erythrospermum gr. rigidum Vav. — Klas je prilično redak, grub, osje grubo

(Orig. fotogr.)

ANU BiH АНУ БиХ

isto tako crno pigmentiranim plevama i plevicama duž njihovih spoljnih ivica. Konstitucija klasa ovog varijeteta je gruba (teška vršidba). Klas je dužine od 9 do 11 sm., sa gustinom između 1,58 do 1,64, tj. prilično redak, što je uostalom, karakteristično za sve bosanske populacije ovog tipa. Zrno ovih varijeteta je mrkocrvene boje, obično staklasto ili polustaklasto i izduženo.

U starim banatskim populacijama v. *caesiolutescens* (v. fotogr. br. 3) nije nađen, dok je v. *banaticum* prvi put opisan baš iz njihovog sastava (zbog čega je i dobio svoje ime), kao vrlo retka primesa. Građa klasa ovog varijeteta je drugog tipa od onog u bosanskim populacijama. On je kraći, zbijeniji, nežniji (indo-evropskog tipa), te potpuno odgovara tipu klasa banatskih pšenica. Crni pigment je koncentrisan u gornjem delu pleva i plevica kao jedna upadljiva velika crna pega (v. fotogr. br. 4). Zrno mu je crveno, brašnasto (ukoliko se možemo osloniti na osobinu proučenu na malobrojnom materijalu).

4. Upadljiva je razlika u građi klasa između starih banatskih i ovih bosanskih pšenica. Kod starih banatskih pšenica klas svakog varijeteta odaje manje više izrazito nežan indo-evropski tip, koji se kod njih karakteriše sledećim elementima: prosečna dužina klasa je 10,74 sm., širina klasa (merena u srednjem delu klasa) iznosi 1,01 sm., gustina je prosečno 1,84. Osje je kraće od dužine klasa, elastično, po sazrevanju čini sa klasom ugao oko 45°. Klasci pokrivaju vreteno tako da se ono ne vidi između njih. Pored toga klasci su nasađeni na vretenu simetrično. Indo-evropski tip je naročito izražen kod v. *erythrosperum*, v. *ferrugineum* i v. *caesium;* najmanje pak kod v. *nigroerythrospermum,* ali i kod njega grubost klasa opaža se samo na bazalnom delu osja i to ne kod svakog klasa.

Klas starih bosanskih pšenica ima upadljivo grublju građu, koja često prelazi u lepo izraženi *rigidum*-tip (fotogr. br. 5), što znači da je osje grubo, po sazrevanju je skoro horizontalno razvedeno u stranu, ,lomljivo. Kod bosanskih pšenica osje je obično jednako dužini klasa, a često je i duže od njega. Klas je prosečne dužine 11,6 sm. (od 9,5 do 14,5 sm.), širine 1,44 sm., prosečne gustine 1,62 sa variranjem od 1,50 do 1,76. Ovo znači da je klas redak, te se vreteno vidi između klasaka. Klasci su nasađeni na vretenu bez simetrije: osovina jednih klasaka je upravljena na levu stranu, drugih na desnu od osovine klasa, pod različitim uglovima prema njemu, usled čega je širina klasa znatno veća nego kod banatske pšenice (v. fotogr. br. 1 i br. 5).

Doduše, i u bosanskim populacijama mogu se naći forme indo-evropskog tipa, ali one igraju nesumnjivo sporednu ulogu.

5. Kod starih banatskih pšenica nežnost klasa odražava se i u tome što pleve i plevice lako otpadaju čim klas sazri, i zato je vršidba ovih pšenica laka. Ali stoga su banatske pšenice sklone osipanju čim nisu požnjevene navreme. Kod bosanskih pšenica grubost klasa obuhvata i grubost pleva i plevica. One čvrsto drže zrno. Krunjenje klasa je primetno teže, ali i osipanje zrna je znatno manje; ove pšenice mogu se izvesno vreme zadržati na njivi posle sazrevanja bez opasnosti za gubitak zrna.

Grubost konstitucije bosanskih pšenica ne izražava se samo osobinama klasa, nego i osobinama slame. Ova je grublja, deblja i jača nego kod banatskih pšenica, usled čega bosanske pšenice ne poležu tako lako kao banatske, koje su poznate po nežnoj slami i lakom poleganju (to je osobina i starih kosovskih pšenica, koje su jako slične banatskim).

6. Stare banatske i stare bosanske pšenice razlikuju se i po zrnu. Zrno banatskih, kako je poznato, ima zatvorenocrvenu boju, koja je naročito dobro izražena u populacijama sa staklastim zrnom. Zrno starih bosanskih pšenica je u masi otvorenije boje i krupnije od onog banatskih. Razlika u boji i konzistenciji zrna naročito je upadljiva kod karakterističnih pratećih varijeteta. Tako napr. v. *nigroerythrospermum* u banatskim pšenicama uglavnom ima karakterističnu prljavozelenkastu žutu boju, ono je grubo, trbušastog oblika, brašnasto; oko 70% od mnogobrojnih proučenih linija ovog varijeteta imalo je baš takvo zrno. Zrno ovog varijeteta iz svih dosada proučenih bosanskih populacija uvek je bilo izrazito staklasto, duguljastog oblika i nikad kao ono iz banatskih.

I obrnuto, zrno kod v. *caesium*, koje je u banatskim populacijama bilo, po pravilu, vanredno nežno (skoro providno), zagasite mrkocrvene boje, staklasto, zatupasto-jajastog oblika i sitnije od zrna drugih vodećih varijeteta, u bosanskim populacijama je krupno, izduženo, retko kad je izrazito staklasto, češće pak polustaklasto, crvenkastožute boje. Iste osobine (u masi) ima i zrno v. *banaticum*.

* * *

Tabela II

Uporedni pregled osobina starih bosanskih (sa crno pigmentiranim formama) i starih banatskih pšenica

Osobina	Stare bosanske	Stare banatske
1. Temperaturni stadijum razvića	neujednačen	ujednačen
2. Tip bokora	ležećih 7—12% uspravnih 12—20% poluuspravnih 68 do 81%	gotovo isključivo ležeći
3. Slama	jaka	nežna
4. Tip klasa	pretežno rigidum; klas je redak	pretežno indo-evropski; klas je gust
5. Tip zrna	polubrašnasto, grubo, žućkastocrveno	valjkasto ili šiljasto, staklasto, zatvorenocrveno
v. *nigroerythrospermum*	staklasto	brašnasto, zelenkaste boje
v. *caesium*	polustaklasto	izrazito staklasto

Gore opisane razlike u osobinama starobosanskih i starobanatskih pšenica dajemo radi preglednosti u obliku dve uporedne tabele.

Prva od njih se odnosi samo na banatske i bosanske pšenice, koje nas neposredno interesuju. Na osnovu dosada iznesenih podataka dolazimo do zaključka da se ovde radi o sasvim različitim pšenicama.

Uzimajući u obzir, sa jedne strane, nesumnjivu opštu sličnost tretiranih pšenica, sličnost koja je dovela do zablude mnoge neiskusne posmatrače, sa druge pak strane, imajući u vidu činjenicu da su stare kosovske pšenice još sličnije starobanatskim, smemo da tvrdimo da sve ove tri grupe pšenica imaju zajedničko poreklo. U jednom našem ranijem radu naznačili smo Malu Aziju kao njihovu zajedničku praotadžbinu (6).

Po donošenju na Balkansko Poluostrvo, od maloaziske prasorte prve su se izdvojile i stale na put samostalne evolucije one populacije koje su se u toku vekova pretopile u današnje autohtone bosanski pšenice. Banatske pak pšenice su se odvojile od kosovskih znatno docnije. Bližih radova, specijalnih istraživanja još nema na ovu temu.

Tabela III sadrži podatke dobivene premeravanjem više klasova bosanskih pšenica. Ovi podaci su upoređeni sa analognim podacima od I. Jakuškina (12, 13), koji karakterišu „stare krimske" pšenice, a koje su isto tako slične banatskim. Na osnovu ovih premeravanja Jakuškin je u svoje vreme izdvojio starokrimske iz banatskih populacija dovezenih na jug Ukrajine i na Krimsko Poluostrvo za vreme Katarine II i docnije u većim količinama kao semenski materijal.

Tabela III

Dimenzije klasa starih bosanskih, banatskih i starih krimskih pšenica

Pšenica:	dužina	širina	gustina	Primedbe:
Stara krimska	9,1	0,84	2,13	Podaci za krimsku su uzeti iz radova I. Jakuškina (1922—23 god.).
Stara banatska	10,7	1,01	1,84	Podaci za staru banatsku navedeni su u ranijim radovima pisca, otkud ih citiramo (6).
Staro bosanska	11,6	1,44	1,62	

Iz navedenih podataka u tab. III vidi se da razlika između starih banatskih i starih bosanskih pšenica ima gotovo istu izraženost, kao što je i razlika između banatskih i starokrimskih pšenica. Prema tome, uzimajući u obzir i podatke iz Tab. II, to je sasvim dovoljno da stare bosanske pšenice budu svrstane u posebnu grupu pod nazivom *„starih bosanskih pšenica"*. Zainteresovane, koji bi hteli da se nešto detaljnije upoznaju sa starim krimskim pšenicama, upućujemo na rad I. Jakuškina ili na naš „O putevima prodiranja obične pšenice" (6), gde smo im posvetili više pažnje nego ovde. Naše mišljenje o putu i o vremenu dolaženja ovih pšenica na Balkan izneli smo ranije u gore pomenutoj posebnoj publikaciji.

* * *

Na osnovu prednjeg izlaganja smatramo da stare bosanske populacije, koje u svom sastavu sadrže crno pigmentirane varijetete,

sačinjavaju treću grupu donekle sličnih pšenica opisanih u literaturi i vezanih zajedničkim poreklom. To su I — *stare krimske pšenice*, koje su opisane od I. Jakuškina i P. Bogdana (1922—23 i 1928); II — *stare banatske populacije*, koje su svima dobro poznate i III — *stare bosanske populacije*, koje smo napred opisali.

Iz izložene karakteristike bosanskih populacija sa crno pigmentiranim varijetetima vidi se da one pretstavljaju veoma visoku vrednost za selekciju, jer se odlikuju otpornošću prema zimi (srednjobosanske populacije), prema suši (hercegovačke populacije), prema osipanju i prema poleganju. Razvijenost klasa, čak i u uslovima primitivnog ratarenja jamči da iz ovih populacija mogu biti izdvojene veoma produktivne linije.

Ako se stare banatske populacije smatraju da su već selekciono iscrpljene (s čime ipak ne možemo da se složimo čak i iz čisto teoretskih razloga), jer je na njima duži niz godina radio veoma veliki broj poznatih selekcionera, onda stare bosanske pšenice opisanog tipa pretstavljaju dragocen i još gotovo neproučen materijal, veoma bogat raznovrsnim formama, pa, prema tome, pretstavljaju nedirnut izvor za selekciju.

Pri kraju moram da izjavim najveću zahvalnost drug. O. Vidović, asist. univerziteta, za stalnu i nesebičnu pomoć pri prikupljanju materijala na terenu, pri obrađivanju, setvi, vršenju opažanja, kao i na pomoći u stilizaciji jezika u ovom radu.

С. ЛОМЕЙКО, К ИЗУЧЕНИЮ АВТОКТОННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ОБЫЧНОЙ ПШЕНИЦЫ (TRITICUM VULGARE VILL.) В БОСНИИ И ГЕРЦЕГОВИНЕ

Заключение:

Между старыми босанскими автоктонными популяциями пшениц обращают на себя особенное внимание те, которые содержат в себе чернопигментированные варьететы: var. *nigroerythrospermum* Jakuschk., v. *nigroaristatum* Flaksb. и v. *caesium* Al. Примерный ботанический анализ этих популяций приведен в форме Таб. I.

При поверхностном просмотре этих босанских популяций создается впечатление старобанатских пшениц (черноколосок). Вследствие этого, многие местные агрономы их и считали таковыми. Между тем, от автоктонных банатских пшениц старые босанские отличаются в той же мере, как и банатские пшеницы отличаются от старых крымских пшениц, описанных в свое время И. Якушкиным.

Более близкое ознакомление с старыми босанскими пшеницами указанной группы показало, что:

1. хотя они и настоящие озимые пшеницы с температурной стадией больше чем 50 дней, но в этом отношении довольно гетерогенны, содержа в себе известное количество форм с значительно более коротким периодом температурной яровизации;

2. по типу кущения, в различие от банаток, они также недовольно гомогенны, имея в массе полураспростертый (*semierectum*) куст (у настоящих банаток куст лежащий), к которому примешаны от 7 до 12% лежащих (*prostrate*) и от 12 до 20% стоящих (*erectum*) кустов;

3. зимостойкость еще не испытывалась, но по собранным сведениям она высока; в культуре эти пшеницы поднимаются до высоты 1200 м. над морем, без опасности вымерзания;

4. в ботаническом отношении характерно, что старобосанские популяции не имеют v. *barbarossa* Al., который в банатских пшеницах присутствует в форме редких кустов с призматическим колосом; в южных популяциях (напр. в районе Битоля) он представлен в форме колосьев индоевропейского типа.

Другой характеристикой босанских пшениц является присутствие в них очень приметной примеси var. *banaticum* Lom., которая иногда доходит и до 0,5—1,0%. В банатских пшеницах этот варьетет очень редок и его колосья индоевропейского типа, в босанских же он является в форме колосьев значительно более грубых, приближаясь к типу *rigidum*;

5. строение колоса старых босанских пшениц показано в цифрах Табл. III, где в тоже время даны и средние величины за старобанатские (по С. Ломейко, 1939) и старокрымские пшеницы (по И. Якушкину, 1922—23). Индоевропейские формы в старобосанских пшеницах играют второстепенную роль;

6. в связи с тем, что старобосанские пшеницы имеют колосья более или менее выраженного типа *rigidum*, они значительно устойчивее в отношении осыпания зерна по сравнению с банатками. Как более грубые, они значительно более устойчивы и против полегания.

7. старобосанские популяции описанного типа представляют несомненный и значительный интерес для селекции, содержа в себе целый ряд практически ценных исходных форм.

Literatura:

1. *Вавилов, Н.* — К филогенезу мягких пшениц, ТБПБГС, т. 13, кн. 1, Петербург, 1922/23.
2. *Вавилов, Н.* — Научные основы селекции пшеницы. Теоретические основы селекции растений, т. 2, Москва, 1935.
3. *Зоњић, И.* — Основи селекције биљака, Београд, 1950.
4. *Körnicke, F.* und *Werner, H.* — Hanbuch der Getreidebaues, Bd. I., Bonn — Berlin, 1885.
5. *Ломејко, С.* — Опит проучавања састава домаће пшенице са Југа Југославије, рукопис, 1933.
6. *Ломејко, С.* — О путевима продирања пшенице *Tr. vulgare Vill.* у Европу из центра њеног порекла. Архив Мин. Пољоврив., св. 14, Београд, 1939.
7. *Ломејко, С.* — Пољопривреда Метохије, рукопис, 1948.
8. *Percival, J.* — The Wheat Plant, London, 1921.
9. *Christiansen - Weniger, F.* — Bericht über eine Studienreise durch das Ost-Anatolische Hochland. Zeitschrift f. Züchtung, Reihe A, Bd. XVIII, 1932.
10. *Стебут, А.* — Наша озима пшеница, Београд, 1936.
11. *Флаксбергер, К.* — Культурная флора СССР, т. 1, Москва, 1935.
12. *Якушкин, И.* — Пшеницы Крыма, ТБПБГС, т. 13, кн. 1, Петербург, 1922/23.
13. *Якушкин, И.* и *Богдан, П.* — Селекционное улучшение Крымки, ТБПБГС, т. 19, кн. 1, 1928.

(Из Завода за Генетику и селекцију Пољопр.-Шум. факултета Унив. у Сарајеву)

DRAGOMIR ĆOSIĆ

PRILOG POZNAVANJU I UNAPREĐENJU KULTURE SUNCOKRETA

(*Helianthus annuus* L.)

(Primljeno na sjednici Odjeljenja privredno-tehničkih nauka 24.VI.1954)

I

Značaj i neke karakteristike ove ratarske kulture. — Nema nijedne ratarske kulture s kojom smo toliko napredovali u povećanju površine i proizvodnje za poslednje dve decenije kao s kulturom suncokreta, čije seme služi za dobijanje jestivog ulja. Taj progres je naročito učinjen posle rata: premašili smo predviđeni plan u površini za mnogo, ali nismo mnogo napredovali u prinosu po jedinici površine; suncokret je postao jedna od vodećih industriskih kultura i svakako će to duže ostati. Evo kako su se kretale zasejane površine i prinosi ove kulture u godinama pre i posle rata: 1935 — 1.900 ha., sa prinosom 13,9 qu/ha; 1936 — 5.000 ha, sa prinosom 13,1 qu/ha; 1937 — 9.600 ha, sa prinosom 17,8 qu/ha; 1938 — 19.100 ha, sa prinosom 15,1 qu/ha; 1939 — 19.100 ha, sa prinosom 14,3 qu/ha; posle rata: 1948 — 117.400 ha, sa prinosom 10,3 qu/ha; 1949 — *129.500 ha,* sa prinosom 10,0 qu/ha; 1951 — 100.900 ha, sa prinosom 9,4 qu/ha; 1952 — 88.400 ha, sa prinosom 5,8 qu/ha; 1953 — 93.500 ha, sa prinosom 12,1 qu/ha, od čega u Bosni i Hercegovini 6.300 ha, sa prinosom 10,1 qu/ha; 1954 — 125.000 ha, sa prinosom 10,0 qu/ha, a od toga u Bosni i Hercegovini 13.637 ha, sa prinosom 8,7 qu/ha; 1955 zasejano u FNRJ 121.000 ha, a od toga u Bosni i Hercegovini 10.180 ha. Kako se vidi, u NR Bosni i Hercegovini povećanje je znatno, jer je u 1939 bilo u Drinskoj banovini svega 18 ha, a u Vrbaskoj ništa. I dobiveni rezultati s ovom kulturom u ogledima u Bosni, kao i rezultati proizvodnje u praksi, potpuno opravdavaju ovo proširenje, jer Župančić (14) dobiva već 1934 g. na oglednom polju u Modriči, na pravom podzolu, od 20—23 qu/ha semena s visokim sortama duže vegetacije, — (sorte III i VII, iz grupe sa kojom smo i sami radili), — ali i 16—21 qu/ha sa srednje niskom sortom br. VI, i srednje visokom br. IV; 1949 godine na oglednom polju u B. Luci isti autor dobiva s domaćim semenom prinos od 19 qu/ha, na dobrom i plodnom zemljištu, a 1954 g. na istom zemljištu

18 qu/ha, pa čak i 24 qu/ha sa selekcioniranom srednje visokom sortom N. Sad br. 4. Naši rezultati dobiveni na više oglednih polja u Srbiji, i na najrazličitijim zemljištima, — kako se to može videti iz tabela 1—23, — za više godina, i dobrih i slabih, i kišnih i sušnih, — te mogućnosti potpuno potvrđuju.

Kultura suncokreta znatno raste po površini i u svetu, naročito u poslednje vreme kao biljka za silažu, i to u mnogim zemljama gde ie ranije uopšte nije bilo (Francuska, Čehoslovačka i dr.). Povećanje ove kulture za dobivanje ulja naročito je značajno u SSSR-u i u zemljama jugo-istočne Evrope i Balkana (Mađarska, Rumunija, Bugarska, Jugoslavija). U Rusiji je bilo zasejano suncokretom pre Revolucije, 1913 g. — 968.700 ha, a 1940 g. — 3,542.000 ha, što čini oko 80% svih površina pod suncokretom u svetu. Značajnije površine nalazimo još i u ovim zemljama (1939 g.): Argentina — oko 300.000 ha, Mađarska — 185.000 ha, Bugarska — 150.000 ha, Bumunija — 200.000 ha, Italija — 180.000 ha, Čehoslovačka — (pretežno za silažu) — 35.000 ha, i td. i td.; ukupno u svetu oko 4,500.000 ha.

Suncokret je po mnogočemu ruska kultura, naročito za proizvodnju semena za ulje, i to kako po njihovom stvaranju kulturnih sorata, tako i po naučnim i stručnim radovima koji se posvećuju ovoj kulturi, kao i po proizvodnji u toj zemlji. On je u Rusiji i najstarija kultura za industrisko korišćenje, jer se tamo gaji više od 150 godina za ceđenje ulja; najbolje današnje sorte za ulje u svetu su ruske tvorevine, na čijem se oplemenjivanju radi na naučnoj osnovi više od 50 godina (I. A. Stebut, A. I. Stebut, E. Plaček, i mnogi drugi savremeni selekcionari); najveći broj ustanova i naučnih radnika na ovoj kulturi je u SSSR-u, i glavna naučna i stručna literatura o suncokretu je na ruskom jeziku. (Samo V. K. Morozov, u svom odličnom delu *„Selekcija podsolnječnika v SSSR"*, štampanom 1947 godine, označio je ništa manje nego 518 radova ruskih autora, a toliko ih ukupno nema o ovoj kulturi na svim svetskim jezicima). Danas je u SSSR-u više od 40 priznatih sorata kojima se zasejava 89,7% površina pod suncokretom, a više od 40 sorata su u ispitivanju kod Državne komisije za priznavanje.

Malo je biljaka među današnjim kulturnim biljkama koje bi nam kao suncokret, — (i možda od vodećih industriskih kultura šećerna repa), — pokazivale kako se od divlje ili ukrasne baštenske biljke stvara samo za 150 g. rada visokokulturna vrsta sa već danas tako višestrukim korišćenjem za ljudske potrebe. Ova kultura je postala takoreći pred našim očima, stvorene su brojne visokokvalitetne sorte poznate u svetu; sadržaj ulja u semenu povećan je za to vreme više od 50% putem selekcije, kao što je i znatno smanjen procenat ljuske semena: od 55% kod prvih tipova, danas je ljuska semenke svedena na samo 35—36%, a ima selekcija čak sa 29—30% ljuske, a sve ostalo je jezgra, koja može da sadrži i do 67% ulja; ima poznatih sorata, kao što je ruska br. 3519 koja sadrži u semenu (ljuska i jezgra) i do 42% ulja (V. G. Giltebrandt i S. Venclavovič). Sve ovo danas je od velikog značaja sa gledišta podmirenja potreba u ishrani ljudi u svetu, jer je najveći deficit baš u belančevinama *i u masnoćama*. Nije od manjeg značaja ni kori-

šćenje suncokreta za silažu, jer u fazi razvitka pojave glavica lišće može da pretstavlja i do 60% od ukupne biljne mase, a i stabljika je u to doba odličnog kvaliteta za hranu stoke (Diehl i Tsvetoukhine, 16).

Suncokret dugo nije rado prihvatan kao ratarska kultura, pa i sada se u tom pogledu oseća izvesno uzdržavanje, jer se pretpostavljalo da jako iscrpljuje zemljište, i da je veoma nepodesan i nepoželjan kao predkultura. Međutim, noviji podaci o ovom pitanju, i kod nas i na strani, opovrgavaju u izvesnoj meri ovu raniju pretpostavku da on uzima mnogo više mineralnih sastojaka iz zemljišta sa srednjim prinosom zrna no kukuruz, što je naročito slučaj kada su u pitanju visoke i visoko prinosne sorte duže vegetacije. Danas, međutim, imamo niskih i srednjih i srednje visokih sorata suncokreta sa znatno slabije razvijenim stablom, s kraćom vegetacijom, istina i sa nešto manjim prinosima po ha., i to u praksi kod nas kao što je na pr. N. Sad br. 4, i neke s kojima smo radili ove oglede, na pr. br. VI i br. IV, a i brojne ruske sorte kraće vegetacije koje ne iscrpljuju zemljište znatno više no kukuruz.

U pogledu uzimanja ukupnih količina hranljivih sastojaka iz zemljišta od strane suncokreta nemamo danas mnogo preciznih podataka; ono što nam pruža savremena literatura u pogledu statike njegove ishrane nije još dovoljno precizno za neke trajnije i sigurnije zaključke u pogledu iscrpljivanja zemljišta, naročito u upoređenju s kukuruzom, pa i s drugim ratarskim biljkama. Prijanjišnikov i Jakuškin daju podatke da prinos semena od 12—13 qu/ha izvlači iz zemljišta: N — 62—65 kgr, P_2O_5 — 41,0 kgr, K_2O — 362 kgr, CaO — 130—133 kgr po ha, ali ne daju podatke o kakvoj se sorti radi, što je od bitnog značaja: o niskoj, s kratkom vegetacijom, o srednje niskoj, o srednjoj, srednje visokoj, ili visokoj sorti. S druge strane, Garola i Cadier (1) daju podatke koji se znatno razlikuju od gornjih, ali istina označavaju da se radi o visokim i visokoprinosnim sortama duge vegetacije (prinosi 39 i 38 qu/ha u toku ogleda), — i to: N — 120,8 kgr, P_2O_5 — 81,6 kgr, CaO — 304,8 kgr, a samo 193,0 kgr. za K_2O, što nam se čini preterano malo za suncokret kao kalijevu biljku, i za napred označene prinose. Ovi autori preciziraju svoje podatke svodeći ih na uzimanje hranljivih sastojaka po jednom qu semena, i to: N — 3,08 kgr, P_2O_5 — 2,08 kgr, K_2O — 4,92 kgr, CaO — 7,77 kgr. Pronin, međutim, daje za neke hranljive sastojke, obračunate po jednom qu semena, nešto drugačije rezultate: N — 6,0 kgr, P_2O_5 — 2, 6 kgr, i K_2O — 18,6 kgr, tj. 3 puta više kalija no gornji autori, i to je sigurno bliže stvarnosti, kao i 2 puta veće količine N. (Čini nam se, pored svih razmimoilaženja ovih podataka, da je ovaj način izražavanja statike ishrane mnogo ispravniji sa gledišta potreba prakse, mada se ni on ne sme uzeti kao apsolutno tačan, sve dok se ne bi znalo ponašanje raznih grupa sorata u ovom pogledu, — naročito u odnosu na količinu izgradnje njihove ukupne mase za vreme vegetacije).

Prema svim ovim podacima moglo bi se s pravom zaključiti da će suncokret kao biljka ovakvih zahteva u hranljivim materijama u toku vegetacije odlično da reagira na unošenje veštačkih đubriva čak i u bolja zemljišta. Međutim, stvar ne stoji tako, ili ne bar na

prvi pogled. On poglavito reagira na unošenje stajskog đubriva, a na unošenje mineralnih znatno manje, mada reagira naročito svojim razvitkom vegetativnih delova na unošenje azotnih đubriva, a i izvesnim povećanjem prinosa semena pri unošenju svih đubriva. Samo, ta njegova pozitivna reakcija ne odražava se tako jako na prinosu semena zbog toga što se đubrivo koristi srazmerno za izgradnju svih delova biljke, a kod suncokreta seme ne iznosi u doba zrenja više od 12—18% od ukupne biljne mase. Iz ovih razloga mineralna đubriva nam nisu kod suncokreta ona najsnažnija poluga za povećavanje prinosa kao što su kod mnogih drugih kultura, kod pšenice naprimer. Suncokret, međutim, jako reaguje na đubrenje dobrim stajnjakom, jer smo u jednom ogledu sa sortom br. III (visokom) imali višak prinosa od 9 qu/ha semena, a sa sortom br. IV višak od 6,5 qu/ha, i to sa količinom od 300 qu/ha odličnog stajnjaka. Unošenje mineralnih đubriva utiče, po nekim autorima, na povećavanje sadržine ulja u semenu, kako to izvesna ispitivanja potvrđuju (Garola i Cadier, 1, Tkačev, 12), a u izvesnoj meri i naši podaci o određivanju procenta ulja u semenu pri upotrebi mineralnih đubriva.

Ali suncokret ima drugih prednosti sa gledišta svoje ishrane kao ratarska kultura: ima razvučen ritam ishrane, što mu dopušta da svoju normalnu ishranu obezbeđuje prilično uspešno i na slabijim zemljištima. Taj razvučeni ritam ishrane i razvijen korenov sistem dopuštaju mu da obezbeđuje sebi potrebnu količinu vode i pri svom vrlo visokom transpiracionom koeficijentu i u uslovima zemljišne suše, zbog čega su i glavni rejoni proizvodnje na Jugo-Istoku SSSR-a. Taj ritam ishrane, koji je prilično proučen kod suncokreta, pokazuje da u prvoj fazi razvitka, do kraja cvetanja, uzima nešto manje količine azota za gradnju korena, stabla i lišća, a zatim sve više i više do formiranja ploda. Sa fosforom je sličan slučaj: uzima ga preko cele vegetacije do potpunog formiranja, i čak u prvoj fazi sazrevanja zrna, a na kraju zrenja ¾ ukupnog fosfora uzetog iz zemljišta nalazi se u semenu. Iz onoga što je poznato a iz napred izloženih podataka suncokret, ustvari, spada u grupu kalijevih biljaka i uzima ga u svim fazama razvitka, samo što dosada još nije dovoljno proučena uloga kalija specijalno u njegovoj ishrani.

„Početak razvoja suncokreta je spor, pa zato zahteva malo hranljivih materija i vode, ali ipak više uzima mineralne hrane no što je potrebno za formiranje biljne mase. Formira biljnu masu, u procentu od ukupne, ovako:

	sa 3 para lista	kad obrazuje glavicu	puno cvetanje	naliv semena	zrenje	berba
srednje za 5 godina	2,5%	21,5%	67%	95%	97%	91%

Tempo rašćenja do obrazovanja glavice je jedan procenat dnevno, od obrazovanja glavice do kraja cvetanja je 2,5% dnevno, a zatim se smanjuje ka sazrevanju do 1,4%. Tempo uzimanja vode ide paralleno: 21% od ukupne količine vode uzima do formiranja glavice, a ostalo kasnije; maksimum potrebe u vodi pada u doba formiranja

glavice pa do kraja cvetanja — 68% — (B j a l i j, — po Morozovu)". Iz izloženih podataka se vidi da je nužno za ovaj period obezbediti maksimalne potrebe u vodi zimskom konzerviranom vlagom u zemljištu, jer je u tom periodu kod nas najčešće malo padavina; ovo je moguće postići samo sistematskom dubokom obradom zemljišta u toku jeseni, a na našim podzolima i podzolastim tipovima i oranjem plugovima s podrivačima.

Suncokret ima i relativno i apsolutno, vrlo razvijen lisni aparat kao instrumenat hlorofilne asimilacije, i to je njegova znatna prednost. Površina lišća dostiže po dosadašnjim stranim i našim, ranijim i sadašnjim ispitivanjima, i do 20.000 cm^2 kod visokih sorata, a kreće se od 5—15.000 cm^2 i kod niskih i srednjih sorata. Iz ovoga se vidi koliko je snažan aparat ove biljke za fotosintezu, koja je kvantitativno upravo proporcionalna zelenoj površini biljke. Kad, s druge strane, dodamo da ima i jako razvijen korenov sistem kojim uzima vodu i mineralnu hranu iz zemljišta, i to iz dubljih slojeva, onda nije teško razumeti kakve koristi ova kultura može da pretstavlja, bar dok joj ne nađemo zamenu u nekoj boljoj i pogodnijoj kulturi.

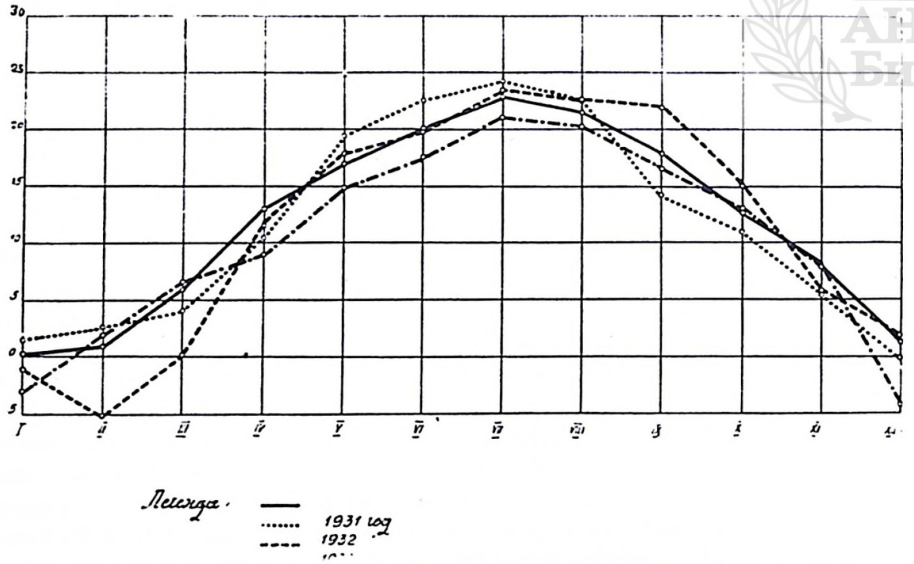
Po izvesnim biološkim svojstvima suncokret može imati još veću vrednost u perspektivi, jer je sve veći broj naučnih istraživanja orijentisanih u pravcu proučavanja mogućnosti sistematske i racionalne proizvodnje heterozis semena, što je od značaja za povećavanje prinosa (Š i m a n s k i j, 9). U novije vreme preduzeti su radovi i u pravcu dobijanja križanaca između *H. annuus* i *H. tuberozus* u cilju uklanjanja izvesnih nedostataka ove kulture novodobivenim križancima (G a u t h e r e t, 2).

Suncokret ima i drugih znatnih agrotehničkih prednosti. Pored toga što je otporan prema suši, on je vrlo prilagodljiv različitim zemljištima, mada se to odražava na prinosima zrna. Zatim, zahvaljujući sortama kratke vegetacije on može biti zasejan i vrlo kasno, kod nas čak i do kraja juna, na površinama koje su bile vrlo dugo u proleće pod vodom, i pod tim uslovima da dâ izvestan srednji prinos, mada će se ta kasna setva odraziti na prinos u semenu. Najzad, suncokret nije tako nepodesan kao predkultura kako se ranije mislilo, i Jakuškin daje čak podatke da je podesniji kao predkultura za ozimu pšenicu no i sam kukuruz, što podaci iz naše zemlje ne potvrđuju, i što mi ne bismo prihvatili kao meru u našoj praksi. Ono što ga čini naročito vrednim, po našem mišljenju, to je njegova jako pozitivna reakcija na obradu zemljišta. Na dobro pripremljenom zemljištu suncokret skoro nikad neće izdati. On će u takvim uslovima obezbediti bar srednji prinos semena po ha., a taj srednji prinos može biti i vrlo visok, ako ga određujemo prema najvišim prinosima koje smo dobijali u našim brojnim ogledima — više od 600 ogleda u toku 7 godina rada, — kako se to vidi iz daljih podataka u tabelama. Na taj način obrada zemljišta, koju može proizvođač najlakše da izvede, postaje snažna poluga u njegovim rukama za povećavanje prinosa, što je za nas od velike važnosti.

Istina, ima i izvesnih nepovoljnih momenata kod ove biljke, naročito kod nekih vrlo visokih sorata, kao što je uopšte nepovoljan momenat i odnos težine sazrelog semena prema težini ukupne biljne mase, jer se to u krajnjoj liniji nepovoljno odražava na iscrpljenost zemljišta, — ali danas selekcija novih sorata je toliko odmakla i znatno uklanja ovaj nedostatak u praksi. Za poslednjih 30 godina u ovom pogledu je učinjen vrlo veliki napredak, i raniji odnosi zrelog semena i zavdušno suve ostale biljne mase — 10—12% prema 88—90%, — izmenio se danas u 14—18% semena prema 86—82% ostale suve biljne mase. Tome su naročito doprinele nove niske i srednje niske sorte, koje daju relativno visoke prinose, u širokoj proizvodnji čak i do 20 qu/ha.[1])

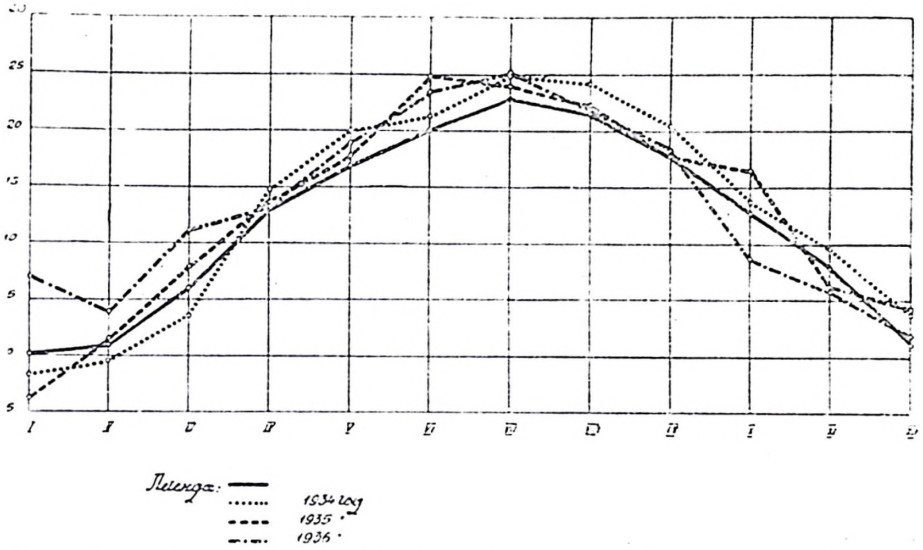
II

Nekoliko klimatskih podataka uz naše oglede. — Za većinu ogleda raspolažemo padavinama i kretanjem temperature za vreme vegetacije, a za neke i ukupnom temperaturom za vreme rasta; za neke oglede su nam ti podaci propali z avreme okupacije, i nismo ih više mogli rekonstruisati. Kod svakog ogleda za koji raspolažemo podacima označili smo u tabelama ukupne padavine i samu t° za vreme rasta. Nažalost, na nekim oglednim punktovima nismo imali mogućnosti da prikupimo ni te najosnovnije podatke, jer nisu uredno vođeni u doba izvođenja ogleda, a na nekima nije bilo uvek uslova za prikupljanje podataka. Rezultate takvih ogleda smatramo samo informativnim i orijentacionim. Za neke periode rada na našim oglednim poljima u Topčideru i Pančevačkom Ritu prikazali smo padavine i kretanje temperature grafički, mada to nismo mogli za sve godine ogleda zbog ograničenosti prostora. Analizom prinosa iznetim u tabelama lako je utvrditi odlučujući uticaj padavina na prinos semena po ha.



1. Kretanje temperature na oglednom polju u Topčideru; znak ——— označava normalu (50-godišnji prosek).

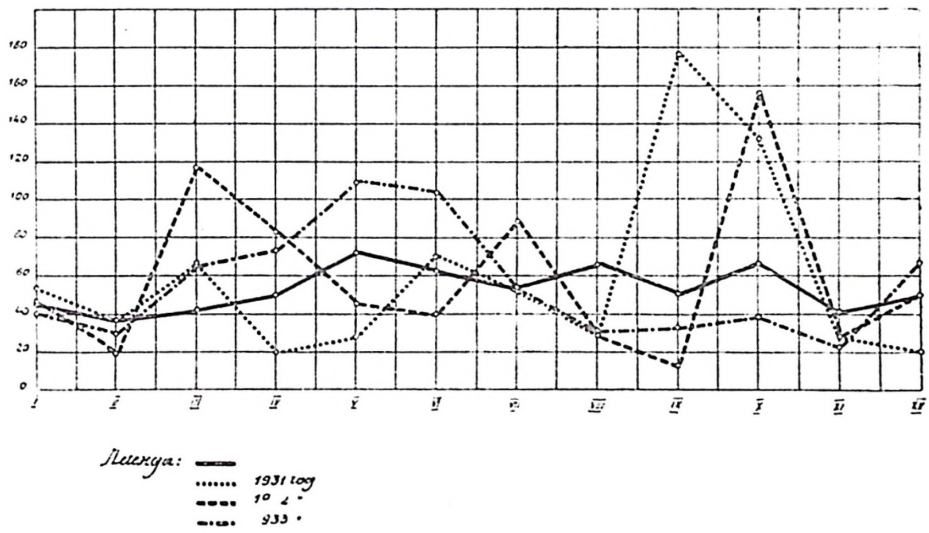
[1]) U izvođenju ovih ogleda saradivali su Ing. E. Gibšman i laborant R. Savić, kao i brojni saradnici sa terena na oglednim punktovima, — na čemu im ovom prilikom najljepše zahvaljujem.



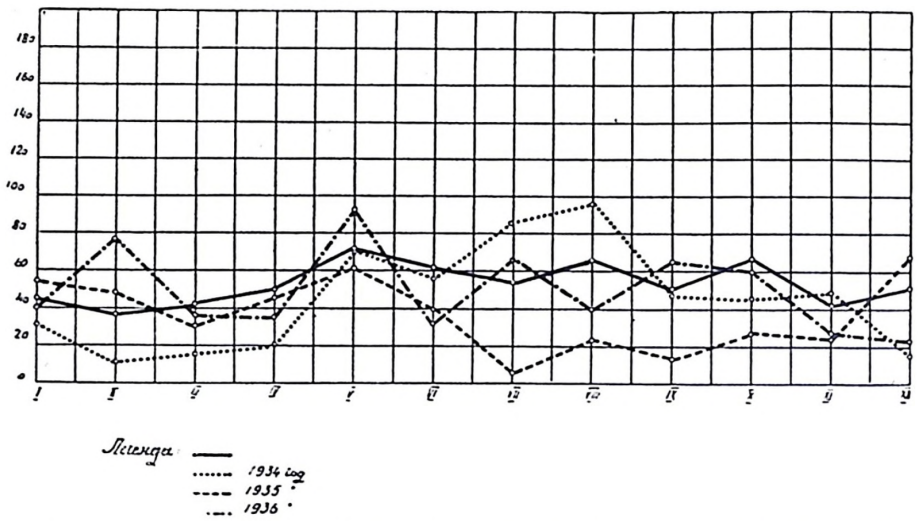
2. Kretanje temperature na oglednom polju u Topčideru; znak ——— označava višegodišnji prosek

Zemljište na pojedinim oglednim poljima. — Naši sortni i agrotehnički ogledi izvodeni su u sledećim mestima i na oglednim poljima sledećih ustanova: na oglednom polju u Topčideru i Pančevačkom Ritu; na oglednom polju Specijalne poljoprivredne škole u Smederevskoj Palanci; na oglednom polju Srednje poljoprivredne škole u Valjevu; na oglednom polju Poljoprivredne stanice u Kruševcu; na oglednom polju Niže poljoprivredne škole u Leskovcu; na ogledno mpolju Niže poljoprivredne škole u Zaječaru.

Zemljište ovih oglednih polja može se okarakterisati na sledeći način: ogledno polje u Topčideru (na Mihajlovcu) je na vrlo blagom nagibu podnožja

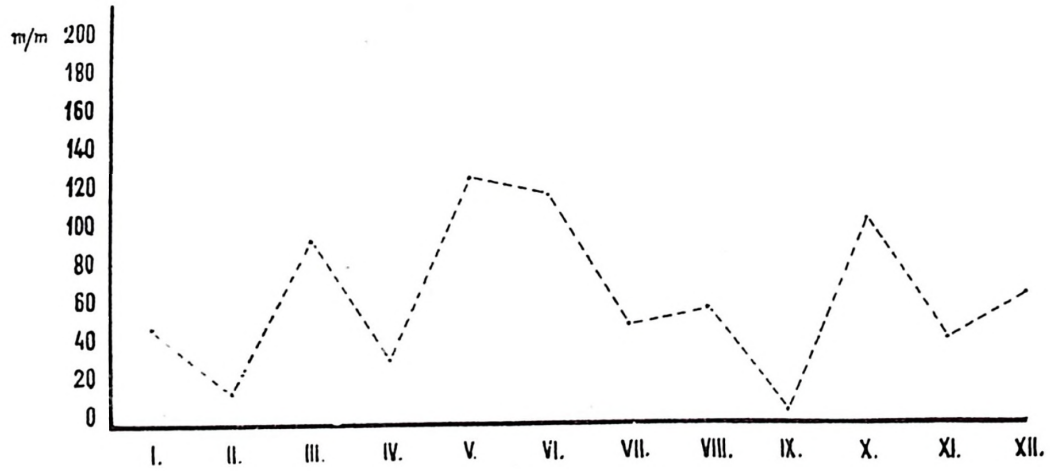


3. Padavine na oglednom polju u Topčideru; znak ——— označava višegodišnji prosek

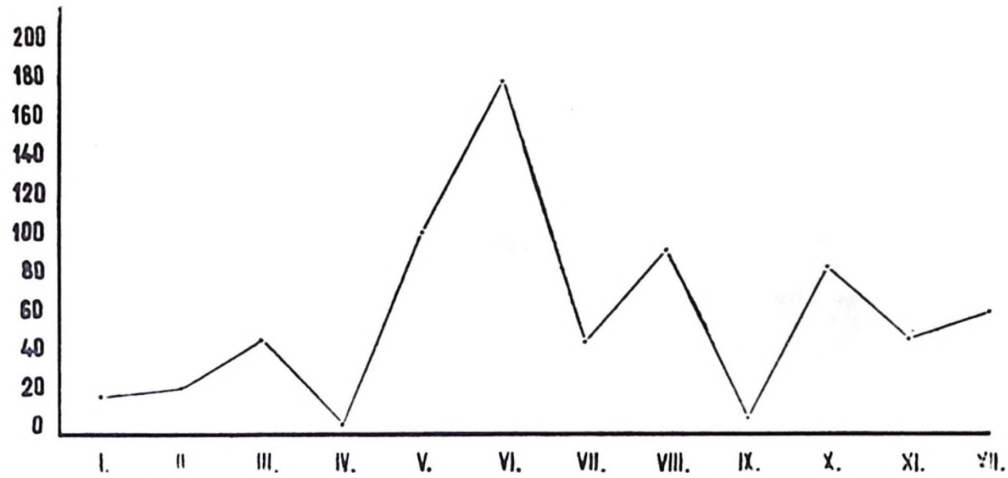


4. Padavine na oglednom polju u Topčideru; znak ——— označava višegodišnji prosek

košutnjačkog brda; po pedološkoj karakteristici zemljište je jače degradirani černozem sa jako izraženim svojstvima ogajnjačavanja (Todorović, 13); ogledno polje u Pančevačkom Ritu je ravan teren, na Besnom Foku, zemljište je ritska crnica sa jakom primesom naknadno nanošenog rečnog mulja i peska, odlične strukture i plodno; ogledno polje Srednje poljoprivredne škole u Valjevu Stebut(7), karakteriše kao podzol, ili bar podzolasti tip, a po mišljenju drugih stručnjaka to je dosta tipična gajnjača, sa odmaklim procesima podzolizacije; prema analizama koje je dao Nikolić, 6, ovo zemljište može se smatrati jednom plodnom gajnjačom; ogledno polje Specijalne poljoprivredne škole u Smed. Palanci je tipična šumadijska smonica; ogledno polje Stanice za poljoprivredna istraživanja u Kruševcu je tipičan srbijanski podzol; zemljište oglednog polja Niže poljoprivredne škole u Leskovcu je ravan teren u Leskovačkoj kotlini, na prvoj terasi Južne Morave, prema tome stari aluvi-



5. Padavine u Topčideru 1939 g.



6. Padavine na oglednom polju u Pančevačkom Ritu 1939 g.

jalni nanos, zemljište dobre strukture, duboko i plodno; zemljište oglednog polja Niže poljoprivredne škole u Zaječaru je na blagom nagibu okrenutom J.-I., okarakterisano od Stebuta kao gajnjača.

Sortni materijal kojim smo vršili oglede. — Za naše oglede stajao nam je na raspoloženju znatan sortni materijal ove kulture, i to kako lokalnih sorata, koje su već bile u širokoj praksi za proizvodnju merkantilne robe, tako i izvestan strani sortni materijal, na čijoj je selekciji rađeno duže vreme. U početku rada bio nam je na raspoloženju samo deo materijala, a kako smo sukcesivno dobijali nove sorte, uzimali smo ih u rad. Ceo taj sortni materijal, koji je iz 27 provenijenca (porekla), obeležen je u našim daljim ogledima rimskim brojevima od I—XXVII. U našem materijalu, kako će se to dalje videti iz podataka, bilo je srednje niskih sorata sa kraćom vegetacijom, srednjih, zatim srednje visokih, i visokih sorata sa dugom vegetacijom. Taj materijal je bio sledećeg porekla:

I. — Ovim brojem je obeležen semenski materijal koji je dobijen od Niže poljoprivredne škole u Leskovcu, i koji se nalazio u proizvodnji u okolini.

II. — Pod ovim brojem je semenski materijal dobijen od Fabrike ulja »Domaća« Novi Vrbas, sorta koju je fabrika proširivala i kontrahirala proizvodnju sa proizvođačima u Vojvodini.

III. — Ovu sortu, na kojoj je sigurno nešto rađeno pre no što smo je dobili, primili smo od agronoma T. Vladisavljevića, iz Beograda, koji ju je imao u kulturi na svom imanju u okolini Beograda, na kome se on bavio selekcijom bilja. Ovo je jedna od najinteresantnijih sorata kojom smo radili.

IV. — Pod ovim je brojem označen uzorak semena dostavljen od Trgovačkog preduzeća »Sever i komp.« iz Ljubljane; ovo je srednje visoka sorta, sa razvijenom glavom, visoko prinosna, sa slabije razvijenim stablom, i spada u najinteresantnije sorte ovoga rasta i srednje vegetacije.

V. — Ovaj uzorak semena smo primili od Fabrike ulja »Vojvodina«, Novi Vrbas; sorta koju je fabrika proširivala među proizvođače-kontrahente.

VI. — Ovo je uzorak tipične srednje niske sorte primljen od proizvođača suncokreta Mihajla Protića, koji ju je gajio na svom dobru u Pančevačkom Ritu.

VII. — Ova je sorta primljena od sopstvenika Fabrike ulja u Velesu, koji ju je širio u Makedoniji među proizvođače kontrahente za potrebe svoje fabrike.

VIII. — Pod ovim brojem je uzorak sorte gajene i širene u Istočnoj Srbiji od Fabrike ulja u Zaječaru.

IX. — Ovo je uzorak jedne sorte koja je gajena na poljoprivrednom dobru »Kosančić«, Torža, Bačka.

X. — Uzorak jedne sorte iz Makedonije primljen od Fabrike ulja u Velesu.

XI. — Ovo je jedna sorta primljena iz Bugarske, bez ikakve oznake.

XII. — Pod ovim brojem je uzorak semena zvano »besarapsko«, uzet kao uzorak iz uvezene merkantilne robe za potrebe domaćih tvornica ulja.

XIII. — Uzorak jedne sorte iz Starog Sivca u Bačkoj, koja je tamo gajena za potrebe industrije.

XIV. — Uzorak merkantilne sorte gajene u Donjem Banatu, dobiven iz Banatskog Despotovca.

XV. — Uzorak primljen preko Ministarstva poljoprivrede sa oznakom »ruska sorta br. 1646«; verovatno sorta poznata u ruskoj literaturi pod nazivom Armavirskij № 1646, jer se po morfološkim i drugim svojsttima poklapa sa opisom ove sorte u ruskoj literaturi.

XVI. — Uzorak primljen preko Ministarstva poljoprivrede pod oznakom »ruska sorta br. 1975«, verovatno poznata sorta u literaturi pod nazivom Kruglik, №, 1975, sa čijim se opisom podudara.

XVII. — Uzorak primljen preko Ministarstva poljoprivrede sa oznakom »Bugarska sorta —3—18«.

XVIII. — Za ovu sortu nismo mogli pronaći podatke o poreklu, jer nam je taj spis propao za vreme okupacije.

XIX. — Beljska sorta 1/39.

XX. — Beljska sorta 2/39.

XXI. — Beljska sorta 3/39.

XXII. — Beljska sorta 4/39.

XXIII. — Beljska sorta 5/39.

XXIV. — Uzorak iz merkantilne sorte sa poljoprivrednog dobra A. Ševića, Ruma.

XXV. — Uzorak dobiven preko Ministarstva poljoprivrede sa oznakom »Bugarska sorta — Pavlikeni«.

XXVI. — Uzorak primljen preko Ministarstva poljoprivrede sa oznakom »Bugarska sorta — Trstenik 15«.

XXVII. — Uzorak primljen preko Ministarstva poljoprivrede sa oznakom »Bugarska sorta — Nepkovo 10«.

Pošto je otpala poznata pretpostavka proširena u krugovima industrije o odlučujućem značaju boje semena suncokreta za sadržaj ulja, — jer su, tobože, sorte s belim semenom, po pravilu, s manje ulja u jezgru, a sorte s obojenim, šarenim i tamnim semenom, s većim sadržajem ulja u jezgru, (Tavčar, 10), — sa gledišta agrotehnike i prakse danas je najvažnije grupisati sve ove sorte po visini njihova stabla, jer su s visinom u pozitivnoj korelaciji neka vrlo važna biološka i proizvodna svojstva: dužina vegetacije, prečnik glave, apsolutna težina semena, visina prinosa po ha. pod jednakim uslovima, potrebe u količini hranljivih sastojaka koje biljka crpe iz zemlje za svoju izgradnju, i t. d. Iz ovih razloga mi ćemo dati grupisanje ovih sorata po njihovoj visini, prema našem višegodišnjem opažanju, na sledeće grupe, — (mada je u tabelama u svakom ogledu označena visina sorte u odgovarajućoj godini, pošto ona znatno varira pod uticajem promenljivih spoljnih faktora gajenja):

1. U *niže srednje sorte* visine 130—160 cm spadaju: I, II, V, VI, X, XI. — (Sorte I i II, koje spadaju u ovu grupu, izbačene su iz konkursa ogleda još u početku rada jer su se jako razgranjavale). (Pojam »niske sorte« za naše prilike je, kao relativan pojam, znatno drugačiji od pojma »niske sorte« u SSSR-u, jer njihove niske sorte idu od 70—120 cm. kao što su »Sibirski pionir« i »Omski rani«, dok su kod nas niske sorte od 120—140 cm. visine.)

2. U *sorte srednje visine,* od 150—200 cm., spadaju VIII, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX, XX, XXI, XXII, XXIII, XXV, XXVI, XXVII.

3. U grupu *srednje visokih sorata,* od 170—225 cm., spadaju:IV, XXIV.

4. U grupu *visokih sorata,* od 220—350 cm., spadaju: III, — (ova čak spada i u vrlo visoke, jer može dostići visinu od 350 cm. pod povoljnijim uslovima kulture), — VII i IX.

Kako su izvođeni ogledi. — Osnovni principi metodike, pa i izvesne najnužnije tehnike, ovih sortnih i agrotehničkih ogleda s kulturom koju je trebalo tek uvesti kod nas, — bili su jedinstveni za sve centre (Zagreb — Maksimir, Zemun, Beograd — Topčider) i sve punktove, koji su bili brojni, a usavršavani su sukcesivno sa razvitkom rada od jedne posebne komisije stručnjaka (A. Tavčar, T. Lokot, D. Ćosić), koja je rukovodila ovim ogledima. Rad je otpočeo s istim sortama po principu »kolektivnih«, geografskih ogleda. Rezultati prvih godina ogleda imali su da odluče koje će se sorte dalje zadržati u radu, u pojedinim punktovima i u centralama, odnosno pojedinim rejonima, bilo u daljim sortnim ogledima, bilo kasnije u agrotehničkim ogledima. Iz tabela se vidi, a i iz svih pismenih i usmenih mišljenja izvođača ogleda na terenu moglo se čuti odmah posle prve godine rada, da su se dve sorte iz prve serije — III i IV — najviše afirmirale, i one su gotovo ostale do kraja rada predmet ispitivanja na najvećem broju punktova u zemlji, a kod naših ogleda u Topčideru u svima slučajevima. Od visokih sorata zapažena je odmah i sorta VII, a od niskih — sorta VI. U prvoj etapi su odbačene brojne sorte koje su izvođačima ogleda izgledale neinteresantne u uporedenju sa prednjim, a odmah posle prve godine kod nas su ispale iz rada sorte I i II, jer se njihovo izuzetno jako razgranjavanje nije moglo savladati, kako se to kasnije pokazalo, ni posle dužeg rada na nekim punktovima.

Osnove za izvođenje sortnih ogleda usvojene su iz ranijeg pravilnika za izvođenje sortnih ogleda Društva oplemenjivača bilja. Nastojalo se da se ogledi postave po mogućstvu na ravnom i ujednačenom terenu, a sortni ogledi na neđubrenom zemljištu, a ako je đubreno pod predkulturu, to je moralo biti označeno u izveštaju o rezultatima; preporučeno je svakako izbegavati okopavine kao predkulturu, a obrada zemlje obavljana je vrlo temeljno, tj. površinsko letnje zaoravanje, jesenje zimsko duboko oranje, sistematska rana prolećna, kao i pretsetvena poveršinska obrada kultivatorom; veličina oglednih parcela određena je prema mogućnostima, od 30—50 m^2 sa najmanje 3 ponavljanja. Za početak ogleda, zbog nepoznavanja rasta i uopšte razvijenosti vegetativnih delova sorata, uzet je odre-

đen razmak, odnosno broj biljaka po ha., sa individualnim rastom, tj. po jedna biljka u kućici. U kasnijim ogledima razmak između redova i biljaka u redovima izdiferenciran je u nekoliko prema visini i razvijenosti pojedinih sorata; iz ove činjenice i potrebe ponikli su kasnije ogledi s gustinom setve radi najracionalnije primene u praksi. Setva prvih ogleda preporučena je u aprilu, u prvoj ili drugoj polovini, prema lokalnim uslovima, a korišćeno je i već stečeno iskustvo u praksi kod nekih zavoda (Zagreb — Maksimir).

Utvrđena su jedinstvena fenološka i druga opažanja za vreme vegetacije (pojava izvesnih bolesti i dr.), postupak sa razgranjenim biljkama u pokusu (koje su mogle biti otstranjivane još u toku vegetacije, a njihov procenat beležen, pa prinosi parcela kasnije korigovani, ili su mogle biti ostavljene do zrenja na polju, određivan njihov procenat, ali odvojeno izvršena njihova vršidba, da bi se za sledeću setvu od iste sorte imalo samo seme od odabranih jednocvetnih biljaka; od kvantitativnih podataka određivana je prosečna visina biljaka u punom razvoju, procenat jednocvetnih odnosno razgranatih biljaka, prosečni prinos semena po ha., apsolutna težina semena, kasnije u nekim centrima određivan procenat ljuske i jezgre semena, zatim beleženje padavina i, po mogućstvu, njihova raspodela za vreme vegetacije, kretanje t° i ukupan iznos prosečnih dnevnih t° za vreme vegetacije; preporučeno je ispitivanje semena odnosno jezgra na sadržaj ulja gdegod je to bilo moguće.

Agrotehnički ogledi su ustvari ponikli kao nužna dopuna sortnih ogleda, da bi se moglo odgovoriti konkretnom zadatku koji su ogledi imali, tj. u prvom redu, koje su sorte najbolje za pojedine rejone, ali istovremeno i kako te sorte treba gajiti u proizvodnji.

Ogledi su izvođeni sa gustinom setve, sa dobom setve, i sa upotrebom veštačkih đubriva. Svi ovi ogledi su izvođeni poglavito kod centralnih ustanova iz kojih se stručno rukovodilo celim ovim radom. Fenološki podaci su vođeni uglavnom kao i kod sortnih ogleda, a ostali u najnužnijoj meri, jer se radilo s već poznatim sortnim materijalom. Kod ogleda sa gustinom setve rađeno je sa 5 kombinacija, ogledi sa dobom setve vršeni su u 4 roka, i ogledi s mineralnim đubrivima u 5 kombinacija. Kod ogleda sa gustinom setve rađeno je s razmakom 80×70, 70×70, 70×60, 60×60, 60×50; kod rokova setve sa 4 roka: 4, 11, 18, 25 april.

U toku ogleda postavilo se poslednjih godina i važno pitanje za praksu, o uticaju veštačkih đupriva na povećanje prinosa semena suncokreta. Ogledi su postavljeni s fosfatnim, azotnim i kalijevim đubrivima, uz određenu tehniku i najnužnija opažanja. U vezi s ovim pitanjem postavlja se i pitanje velikog iscrpljivanja zemljišta kulturom suncokreta u upoređenju s drugim kulturama, pa je kod nekih centralnih ustanova određivana i količina mineralnih tvari koje suncokret crpe iz zemljišta po ha — pitanje koje treba uzeti ozbiljno u proučavanje.

III

Uporedni ogledi sa sortama suncokreta

Sortni ogledi su vršeni u prvom redu na traženje fabrika ulja u svrhu upoznavanja sortnog materijala kojim se raspolagalo u to vreme, da bi se između tih sorata odabrale i preporučile za proizvodnju one koje se pokažu najbolje, ustvari najrentabilnije i najpogodnije za industriju, a zatim i za proizvođača semena. Ovo je bio glavni konkretni praktični zadatak u prvo vreme, koji je interesovao i poljoprivredu i industriju. Rukovodioci ogleda, pored ovog glavnog praktičnog zadatka, iskoristili su jedan ovakav rad širokih razmera i u svrhe proučavanja ovih sorata, jer samo iz takvih sistematskih višegodišnjih proučavanja ovoga kompleksnog pitanja može se dobiti odgovor i na ono prvo konkretno pitanje o najboljoj sorti za pojedina poljoprivredna proizvodna područja.

Ovi višegodišnji sortni ogledi zaista su i dali odgovor i na prvo pitanje, koje je neposredno interesovalo praksu, kao i na niz drugih pitanja na koja su rukovodioci ogleda mogli dobiti odgovor iz dobivenih rezultata. Pored ostalih rezultata, najvažniji je taj što smo kroz ove oglede od više godina, i izvođene u vrlo različitim poljoprivrednim rejonima, u raznim klimatskim uslovima, na raznim tipovima zemljišta, mogli uočiti i izdvojiti one sorte koje su već odmah uskoro mogle biti bačene u proizvodnu praksu, kao i one koje su po kvalitetima mogle biti predmet daljeg selekcijskog rada, i za koje je sve skupa trebalo iznaći i odgovarajući bar minimalni agrokompleks.

Prva konstatacija koja se može učiniti po pregledu rezultata izloženih u tabelama, i koja je odlučujuća za proizvodnju, jeste ta da je suncokret pod našim uslovima mogao da dâ daleko veće prinose semena po ha., no što se dotle u praksi dobivalo, pa znatno i iznad onih prosečnih prinosa koji su dotle dobivani u drugim zemljama. Ti prinosi se kreću od 14 mtc/ha semena (i to samo 3 slučaja od ukupno 119 prosečnih rezultata prinosa, i to zbog izuzetne suše: za 2 slučaja bilo je padavina od setve do sazrevanja ukupno samo 129 mm), — pa do 44 mtc/ha semena — prosečni prinos u Valjevu 1934 godine. Ali ono što karakteriše ove prinose to je činjenica da oni prelaze 20 mtc/ha semena u ¾ slučajeva, a da su veoma brojni prinosi između 28 mtc/ha i 38 mtc/ha semena, i to baš kod onih sorata koje su ispitivane u toku 3 uzastopne godine (Topčider, Valjevo). Među tim sortama ima i visokih (III, VII, IX), i srednje visokih (IV), i srednje niskih (VI). To ustvari znači da se možemo orijentisati i na sorte srednje visine, ako, i ukoliko, one manje iscrpljuju zemljišta i koje trebaju manje apsolutne količine vode za vreme cele vegetacije, — pa da ipak znatno pođemo naviše sa našim dosadašnjim posleratnim prosečnim prinosima (5 mtc/ha do 13 mtc/ha); ovo, naravno, već i u širokoj praksi, uveliko je potvrdio

i raniji naš materijal u proizvodnji semena, a i nove selekcionirane sorte N. Sad br. 4 i 8. U vezi sa ovim prinosima može se konstatovati isto tako da je i visina prinosa u semenu kod pojedinih sorata pod velikim uticajem skoljnih faktora, u prvom redu pod uticajem padavina, a u drugom redu — plodnosti zemljišta, kao što je to i visina biljaka; ti prinosi kod pojedinih sorata variraju u širokim granicama, i to nam samo pokazuje koliko su potencijalne proizvodne mogućnosti tih pojedinih sorata pod uticajem agrotehničkih mera (duboka obrada radi obezbeđenja vode, i duboka obrada i đubriva radi obezbeđenja dovoljno ishrane): kod sorte br. III napr. prinos u Topčideru minimalan od 22 mtc/ha, a u Valjevu prinos maksimalan 44 mtc/ha; ili br. IV — od 20 mtc/ha semena u Topčideru do 32 mtc/ha semena u Valjevu, i t. d.

Druga opšta konstatacija je da grupisanje sorata suncokreta u proizvodnji po visini rasta ima svoje puno opravdanje, i da je potvrđeno u svim slučajevima, kako u apsolutnom smislu, — mada varira u širokim granicama, — tako, i naročito, relativno, u poređenju sa sortama grupa donje i gornje visine, ako se razvijaju pod istim uslovima. To variranje visine biljaka pod uticajem spoljnih faktora, može dostići i do 120—150 cm kod visokih sorata (III, VII, IX) pod uticajem faktora sredine, dok je kod srednjih taj raspon manji, a kod srednje niskih i niskih ovo variranje se kreće izmedu 30—50 cm. (IV, VI).

Treće. I visina jedne sorte, i visina njihovih prinosa u semenu su pod odlučujućim uticajem 2 faktora: vode i plodnosti zemljišta. Međutim, iz analize odnosa ovih faktora i visine biljaka i njihovih prinosa na raznim ogledним poljima (različito zemljište), i u raznim godinama, tj. pri raznim količinama padavina za vreme vegetacije, — jasno proizilazi da je taj uticaj na rast biljaka u visinu i prinos semena manji kod niskih sorata, a veći kod visokih sorata, što se naročito oštro odražava u slučajevima oskudnosti ovih faktora.

Četvrto. Visina biljaka je u pozitivnoj korelaciji s dužinom vegetacione periode, sa obimnom glavom biljaka, s krupnoćom semena, sa apsolutnom težinom semena, s visinom prinosa; iz analiza pojedinih rezultata ne možemo da zaključimo da je visina biljaka pojedinih sorata u svima slučajevima u pozitivnoj korelaciji s prečnikom glave (uporediti u ovom pogledu jako visoku sortu br. III i srednje visoku br. IV).

Peto. Praćenje pojave razgranatosti stabla pri vrhu, tojest stvaranje više grana pri vrhu glavnoga stabla — sekundarnih glava na njima, i izvođenje sistematskog izlučivanja ovakvih jedinki a zadržavanja na polju samo jednoglavih biljaka, i koristeći samo njih i za seme ogleda u sledećoj godini, a i uništavanjem više cvetnih kroz više godina, — pokazalo je da su tipovi suncokreta u kulturi vanredno plastičan materijal i da se selekcijom u ovom pravcu mogu

dobiti brzi i sigurni rezultati. Za samo 3—4 godine ovakvog rada uspelo nam je u praksi dobiti sorte koje su dostigle i do 95% jednocvetnih biljaka, polazeći od sorata koje su imale samo 50—60—70% jednocvetnih biljaka kad smo s njima otpočeli sortne oglede 1934 g. (Uporedi procenat jednocvetnih i razgranatih biljaka kod sorata III i IV u tabelama 1934 i 1939 g.).

Imajući u vidu da su ove sorte, s kojima smo radili ove oglede do pred sam rat, tj. zaključno s 1940 godinom, imale vrlo raznovrsno genetsko i geografsko poreklo, da su pretstavljale, s jedne strane, izvesne uzorke već visoko selekcionisanih sorata (III, XV, XVI, XXV, XXVI, XXVII), a s druge strane, lokalne sorte, koje su već gajene kao merkantilna roba, na kojima sigurno nije pre toga mnogo rađeno (I, II), ili su prosto uzeti uzorci merkantilne robe iz uvoza (Rumunija, Bugarska); da su u sortimentu zastupljeni svi tipovi od srednje niskih do visokih sorata, tj. oni s kratkom vegetacionom periodom kao i oni s najdužom vegetacijom; dalje, da je u ovom sortimentu bilo sorata s čisto belim semenom (III), sa šarenim semenom (IV), sa semenom zatvorenosive boje sa belim opšivom po šavu (XV), sa semenom zatvorenosive boje do ljubičastocrne, sa prugastom ljuskom i sa belim okvirom po šavu (XVI), sa jako sivim, i sa potpuno crnim semenom; i t. d.; imajući u vidu da su s ovim sortama već od rata rađeni mnogobrojni ogledi u više centara i njihovih punktova na terenu — (Topčider, Pančevački Rit, Valjevo, Leskovac, Kruševac, Zaječar, Smed. Palanka, Ćuprija (Prof. Lokot), — u Srbiji; Zemun, Karađorđevo, Ada, Belje, — u Vojvodini; Zagreb (Maksimir), Križevci, Osijek, — Hrvatska; Modriča u Bosni); imajući u vidu dalje da smo samo mi u Topčideru i Pančevačkom ritu imali već 1938 godine vagonsku robu dobivenu razmnožavanjem broja III i br. IV, i da smo ih preko tvornica ulja rasturali u širokoj praksi; da smo od svojih već proučavanih sorata — br. III, IV, VII, XXVII dali materijale na rad i umnožavanje selekcionoj stanici u Čoki — Banat; i s druge strane poznajući donekle danas sastav našeg sortnog materijala u proizvodnji suncokreta u raznim rejonima njegovih centara, — čini nam se da nam sve to dopušta da pretpostavimo, da je ovaj početni brojni sortiment, vrlo raznovrstan po svojoj strukturi i geografskom poreklu, bio i ostao osnova naše današnje proizvodnje suncokreta u zemlji. I iz ovih razloga brojni podaci naših ogleda mogu biti interesantni i pretstavljati značajan prilog upoznavanju ove kulture u našoj zemlji i njenom unapređenju.[1])

[1]) Kao što se vidi iz tabela, ima sorata s kojima smo vršili oglede samo jedne ili dve godine, ali, i strogo uzev, i ti rezultati se mogu uzeti u obzir, jer ogled na više punktova u raznim klimatsko-zemljišnim uslovima, može zameniti višegodišnji ogled na istom oglednom polju izvođen kroz više godina. To i jeste prednost geografskih ili t. zv. kolektivnih poljoprivrednih ogleda na mnogo punktova, da bi se dobiveni rezultati mogli uopštavati za što kraće vreme.

Tabela br, 1

Godina ogleda / Essai } 1934

SORTNI OGLEDI SA SORTAMA SUNCOKRETA (*H. annuus L.*)

Essais comparatifs des sortes du soleil (*H. annuus L.*)

MESTO: Ogledno polje Poljoprivredne ogledne i kontrolne stanice u Beogradu (Topčider).
LIEU: Champs d' experience de la Station des rech rches agricoles et de centrôle à Beograd (Topčider).
Tri ponavljanja — trois répétitions; površina parcela — 30 m² — superficie des parcelles.

Oznaka Sorte	Datum — Date: Setve Semis	Nicanja Levée	Cvetanje Floraison	Sazrevanja Maturité	Dužina rasta u danima Durée de végétation en jours: Nicanje — cvetanje Levée — floraison	Cvetanje — sazrevanje Floraison — maturité	Nicanje — sazrevanje Levée — maturité	Setva — sazrevanje Semis — maturation	Prosečna visina biljaka u zrenju u m Hauteur des plantes en maturite en m	Prosečni prečnik glava jednocvotnih biljaka u cm Diamètre moyen des capitules en cm	% jednoglavih biljaka % des plantes á un capitule	Prinos zrna q/ha Rendement en grain q/ha	Težina 1 000 zrna u gr. Poids absolu	Oborine u m/m : setva — sazrevanje Pluie en m/m : semis — maturite
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	10.-IV	20.-IV	23.-VI	22.-VIII	65	60	125	135	147	21,0	46,1	28,50±0,85	95,0	245,0
II	10.-IV	20.-IV	23.-VI	23.-VIII	65	61	126	136	146	21,0	72,9	23,06±0,68	103,0	245,0
III	10.-IV	20.-IV	5.-VI	31.-VIII	77	56	134	144	200	23,0	66,2	39,11±0,54	106,0	290,5
IV	10.-IV	20.-IV	23.-VI	23.-VIII	65	61	126	136	172	22,0	69,3	28,00±1,18	100,0	245,0
V	10.-IV	20.-IV	23.-VI	24.-VIII	65	62	127	137	143	19,0	43,3	24,16±0,51	96,0	245,0
VI	10.-IV	20.-IV	23.-VI	24.-VIII	65	62	127	137	143	18,0	62,2	23,05±1,19	102,0	245,0
VII	10.-IV	20.-IV	5.-VI	1.-IX	77	58	135	145	210	24,0	67,0	39.97±1 45	105,0	290,5
VIII	10.-IV	20.-IV	5.-VI	30.-VIII	77	56	133	143	165	21,0	50.6	30,23±1,11	93,0	290.5
IX	10.-IV	20.-IV	5.-VI	1.-IX	77	58	135	145	265	24,0	58,0	40,20±0,33	103,0	290.3
X	10.-IV	20.-IV	23.-VI	25.-VIII	65	63	128	138	143	18,0	62.9	25,13±0,79	98,0	245,0

Tabela br. 2

Godina ogleda / Essai } 1935

SORTNI OGLEDI SA SORTAMA SUNCOKRETA (H. annuus L .)

Essais comparatifs des sortes du soleil *(H. annuus L.)*

MESTO: Ogledno polje Poljeprivredne ogledne i kontrolne stanice u Beogradu (Topčider)
LIEU: Champa d' experience de la Station des recherches agricoles et de cohtrôle á Beograd (Topčider)
Tri ponavljanja — trois rèpètitions; površina parcela — 30 m² superfcie des parcelles.

Oznake Sorte	Datum — Date				Dužina rasta u danima Duree de végétation en jours				Prosečna visina biljaka u zrenju u m Hauteur des plantes en maturite en m	Prosečni prečnik glave jednocvetnih biljaka u cm Diametre moyeu des capitules en cm	% jednoglavih biljaka % des plantes a un capitule	Prinos zrna q/ha Rendement en grain q/ha	Težina 1000 zrna u gr. Poids absolu	Oborine u m/m: setvs — sazrevanje Pluie en m/m: semis — maturite
	Setva Semis	Nicanje Levee	Cvetanja Floraison	Sazrevanja Matnrité	Nicanjo — cvetanje Levee — Floraison	Cvetanje — sazrevanje Floraison — matzrite	Nicanje — sazrevanje Levee — maturite	Setva — sazrevanje Semis — maturite						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
III	11.-IV	25.-IV	24.-VII	12.-IX	90	51	141	155	2.20	19,0	—	30.09±0.16	89.2	177.8
IV	11.-IV	25.-IV	18.-VII	4.-IV	84	49	133	147	2.20	I8,0	—	22.05±0.55	78.8	174.3
VI	11.-IV	25.-IV	28.-VI	24.-VIII	64	58	122	136	1.57	15,6	—	17.83±0.07	81.5	174.7
IX	11.-IV	25.-IV	24.-VII	13.-IX	90	52	142	156	2.30	20,0	—	28.17±0.33	92.7	177.8

ANU BiH АНУ БиХ

Tabela br. 3

Godina ogleda / Essai } 1936

SORTNI OGLEDI SA SORTAMA SUNCOKRETA (*H. annuus L.*)

Essais compartifs des sortes du soleil (*H. annuus* L.)

Mesto: Ogledno polje Poljoprivredne ogledne i kontrolne stanice u Beogradu (Topčider)
Lieu: Champs d'experience de la Station des recherches agricoles et de contrô le á Beograd (Topčider)
Tri ponavljanja — trois répétitions: površina parcela — 50 m² — superfici: des parcelles.

Oznaka Sorte	Datum — date: Setve Semis	Nicanja Levée	Cvetanja Floraison	Sazrevanja Maturité	Dužina rasta u danima Durée de végétatioe en jours: Nicanje — cvetanje Levée — floraison	Cvetanje — sazrevanje Floraison — maturité	Nicanje — sazrevanje Levée — maturité	Setva — sazrevanje Semis — maturité	Prosečna visina biljaka u zrenju u cm. Hauteur des plantes en maturité en cm.	Prosečni prečnik glava jednocvetnih biljaka u sm. Diamètre moyen des capitules en cm.	% jednoglavih biljaka % des plantes á un capitule	Prinos zrna q/ha Rendement en grain q/ha	Težina 1000 zrna u gr. Poids absolu	Oborine u m/m: setva — sazrevanje Pluie en m/m: semis — maturité
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
III	3.-IV	14.-IV	18.-VII	29.-VIII	65	43	138	149	20	21.0	—	25.00±0.17	83.4	261.7
IV	3.-IV	14.-IV	16.-VII	18.-VIII	93	34	127	138	175	20.0	—	20.70±0.17	78.4	253.2
VI	3.-IV	14.-IV	29.-VI	8.-VIII	76	41	117	128	140	15.0	—	16.57±0.12	99.3	229.2
IX	3.-IV	14.-IV	18.-VII	29.-VIII	95	43	138	149	20	21.0	—	22.19±0.04	82.9	261.7
XI	3.-IV	14.-IV	27.-VI	5.-VIII	74	40	114	122	145	16.0	—	14.43±0.06	83.6	228.2

Tabela br. 4

SORTNI OGLEDI SA SORTAMA SUNCOKRETA (H. annuus L.)

Godina ogleda / Essai } 1936

Essais comparatis des sortes du soleil *(H. annuus L.)*

Mesto: Ogledno polje poljoprivredne ogledne i kontrolne stanice u Beogradu (Pančevački Rit)
Lieu: Champs d'experience Station des recherches agricoles et de contrô le á Beograd (Pančevački Rit)
Tri ponavljanja — trois répétitions; površina parcela 30 m² — superficie des parceles.

Oznaka Sorte	Datum — date				Dužina rasta u danima — Durée de vègètation en jours				Prosečna visina biljaka u zrenju u m. Hauteur des plantes en maturité en m.	Prosečni prečnik glava jednocvetnih biljaka u cm. Diamètre moyen des capitules en cm.	% jednoglavih biljaka % des plantes á un capitule	Prinos zrna q/ha Rendement en grain q/ha	Težina 1000 zrna u gr. Poids absolu	Oborine u m/m: setva — sazrevanje Pluie en m/m: semis — maturité
	Setve Semis	Nicanja Levée	Cvetanja Floraison	Sazrevanja Maturité	Nicanje — cvetanje Levée — floraison	Cvetanje — sazrevanje Floraison — maturité	Nicanje — sazrevanje Levée — maturite	Setva — sazrevanje Semis — maturité						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
IIJ	17.IV	28.IV	20.VII	10.IX	83	53	136	147	3,14	27,0	—	34,53±0,19	108,3	283,1
IV	17.IV	28.IV	18.VII	5.IX	81	50	131	142	2,54	23,0	—	28,57±0,57	98,9	256,4
VI	17.IV	28.IV	1.VII	15.VIII	64	46	110	121	1,56	20,0	—	21,33±0,53	80,3	241,9
IX	17.IV	28.IV	28.VII	10.IX	83	53	136	147	2.83	24,0	—	23,10+0,48	107,0	283,1

Tabela br. 5

Godina ogleda / Essai } 1939

SORTNI OGLEDI SA SORTAMA SUNCOKRETA (H. annuus L.)

Essais comparatifs des sortes du soleil *(H. annuus L.(*

Mesto: Ogledno polje Poljoprivredne ogledne i kontrolne stanice u Beogradu (Topčider)
Lieu: Champs d' experience de la Station des recherches agricoles et de contrôle à Beograd (Topčider)
Tri ponavljanja — trois répétitions; površina parcela 30 m² — superficie des parcelles.

Oznaka Sorte	Razmak između biljaka u cm. Espacement des plantes (mode de semis)	Broj biljaka po ha. Nombre des plantes par ha.	DATUM Setve Semis	DATUM Nicanja Levee	DATUM Cvetanja Floraison	DATUM Sazrevanja Maturite	Trajanje vegetacije (u danima) Végétation semis — maturité (en jours)	Prosečna visina biljaka u cm. Hauteur des plantes en maturité en cm.	Prosečni prečnik glava jednocvetnih biljaka u cm. Diametre moyen des capitules en cm.	% jednocvetnih biljaka % des plantes á un capitule	Prosečni prinos semena po ha u q Rendement en grain q/ha	Apsolutna težina semena u gr. Poids absolu	Oborine od setve do sazrevanja u m m Pluie en m/m· semis — maturité
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
III	70×60	23.809	15.IV	29.IV	15.VII	15.IX	154	356	25,2	93,8	25,75±0,33	91,0	434,1
IV	"	"	"	"	1.VII	18.VIII	126	200	22,1	90,0	21,40±0,41	67,8	373,5
XII	"	"	"	"	1.VII	18.VIII	"	200	22,2	92,2	22,10±0,28	68,5	"
XIII	"	"	"	"	4.VII	22.VIII	130	170	20,5	91,2	18,50±0,56	73,8	"
XIV	"	"	"	"	1.VII	20.VIII	128	180	22,0	94,3	22,10±0,42	72,7	"
XV	"	"	"	"	3.VII	22.VIII	130	175	19,5	88,7	21,66±0,37	67,0	"
XVI	"	"	"	"	3.VII	22.VIII	"	170	21,0	90,7	22,55±0,33	74,2	"
XVII	"	"	"	"	28.VI	15.VIII	123	180	21,6	89,8	23,16±0,21	61,4	333,1
XVIII	"	"	"	"	28.VI	15.VIII	"	180	20,0	96,5	23,66±0,28	69,1	"
XIX	"	"	"	"	1.VII	20.VIII	128	185	23,2	98,3	22,16±0,31	75,7	373,5
XX	"	"	"	"	1.VII	20.VIII	"	180	22,0	96,0	23,55±0,42	80,2	"
XXI	"	"	"	"	3.VII	22.VIII	130	183	21,0	96,2	22,50±0,43	73,4	"
XXII	"	"	"	"	3.VII	22.VIII	"	185	23,0	90,0	23,16±0,19	80,0	"
XXIII	"	"	"	"	1.VII	20.VIII	128	180	21,5	95,6	22,16±0,38	73,2	"
XXIV	"	"	"	"	5.VII	25.VIII	133	210	19,5	90,5	23,50±0,23	63,6	"
XXV	"	"	"	"	28.VI	15.VIII	123	172	23,0	95,1	21,99±0,22	81,8	333,1
XXVI	"	"	"	"	28.VI	15.VIII	"	180	24,5	95,0	26,16±0,41	90,3	"
XXVII	"	"	"	"	25.VI	15.VIII	"	170	23,8	95,0	23,55±0,38	85,7	"

Tabela br. 6

SORTNI OGLEDI SA SORTAMA SUNCOKRETA (H. annuus L.)

Godina ogleda / Essai } 1940

Ezsais comparatifs des sortes du soleil *(H. annuus L.)*

Mesto: Ogledno polje Poljoprivredne ogledne i kontrolne stanice u Beogradu (Topčider)
Lieu: Champs d'experience de la Station des recherches agricoles et de contrôle à Beograd (Topčider)
Tri ponavljanja — trois repetitions: — površina parcela 40.32 m² — superficie des parceles.

Oznaka Sorte	Razmak između biljaka u cm. Espacement des plantes (mode de semis)	DATUM				Sazrevanja Maturité	Trajanje vegetacije (u danima) Végétation: semis — maturité (en jours)	Prosečna visina biljaka u cm. Hauteur des plantes en maturité en cm	Prosečni prečnik glava jednocvetnih biljaka u cm. Diamétre moyen des capitules en cm.	% jednocvetnih biljaka % des plantes á un capitule	Prosečni prinos semena po ha u q Rendement en graln q/ha	Apsolutna težina semena u gr. Poids absolu	Oborine od setve do sazrevanja u m/m Pluie en m/m: semis — maturité
		Broj biljaka po ha. Nombr des plante par ha.	Setve Semis	Nicanja Levée	Cvetanja Floraison								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1
XII	60x60	27.778	4.IV	19.IV	28.VI	20.VIII	139	185	19,0	83,6	20,77±0,39	78,7	446,2
XXV	„	„	4,IV	19.IV	25.VI	15.VIII	134	178	20,0	88,0	20,76±1,36	72,7	440,7
XXVI	„	„	4.IV	19.IV	25.VI	15.VIII	134	180	20,5	87.5	24,15±0,39	75,3	440,7
XXVII	„	„	4.IV	19.IV	25.VI	15.VIII	134	184	20,2	86,9	22,59±0,47	78,9	440,7

Tabela br. 7
Godina ogleda / Essai } 1940

SORTNI OGLEDI SA SORTAMA SUNCOKRETA (*H. annuus L.*)

Essais comparatifs des sortes du soleil (*H. annuus L.*)

Mesto: Ogledno polje Poljoprivredne ogledne i kontrolne stanice Beogradu (Pančevački Rit)
Lieu: Champs d'experience de la Station des recherches agricoles et de ce controle à Beograd (Pančevački Rit)
Tri ponavljanja — trois répétitions: površina parcela 40,32 m² superficie des parcelles.

Oznake Sorta	Razmitak izmedu biljaka u cm. Espacement des plantes (mode de semis)	Broj biljaka po ha. Nombre des plantes par ha.	Datum — Date				Trajanje vegetacije (u danima) Végétation: semis — maturité (en jours)	Prosečna visina biljaka u cm. Hauteur des plantes en maturite en cm.	Prosečan prečnik jednocvetnih biljaka u cm. Diamétre moyen des capitules en cm.	% jednocvetnih biljaka % des plantes á un capitule	Prinos semena po ha u q Rendement en grain q/ha	Apsolutna težina semena u gr. Poids absolu	Oborine od setve do sazrevanja u m/m Pluie en m/m semis — maturité
			Setva Semis	Nicanja Levée	Cvetanje Floraison	Sazrevanja Maturité							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
XII	60×60	27.778	11.IV	24.IV	4.VII	6.IX	149	186	20,0	83,1	22,25±0,31	80,6	364,1
XXV	„	„	11.IV	24.IV	1.VII	3.IX	146	178	20,0	89,8	22,91±0,98	75,5	364,1
XXVI	„	„	11.IV	24.IV	1.VII	3.IX	146	183	20,3	32,5	24,23±0,55	74,2	364,1
XXVII	„	„	11.IV	24.IV	1.VII	3.IX	146	183	21,3	82,9	24,81+0,71	26,0	364,1

Tabela br. 8

Godina ogleda / Essai } 1934

SORTNI OGLEDI SA SORTAMA SUNCOKRETA (H. annuus L.)

Essais comparatifs des sortes du soleil *(H. annuus L.)*

Mesto: Ogledno polje srednje poljoprivredne škole u Valjevu
Lieu: Champs d' experience de l' Ecole moyenne d' agriculture de Valjevo
Tri ponavljanja — trois répétitions; površina parcela 30m² — superficie des parcelles.

Ozaka / Sorte	Datum — date				Dužina rasta u danima / Durée de végétation en jours				Prosečna visina biljaka u zrenju n cm / Hauteur des plantes en maturité en cm	Ptosečni prečnik glave jednocvetnih biljaka u cm / Diamètre moyen des capitules en cm	% jednoglavih biljaka / %des plantes á un capitule	Prinos zrna q/ha / Rendement en grain q.ha	Težina 1.000 zrna u gr / Poids absolu	Oborine u m/m: setva — sazrevanje / Pluie en m/m: semis — maturité
	Setva / Semis	Nicanja / Levée	Cvetanja / Flosaison	Sazrevanja / Maturité	Nicanje — cvetanje / Levée — floraison	Cvetanje — sazrevanje / Floraison — maturité	Nicanje — sazrevanje / Levée — maturité	Setva — sazrevanje / Semis — maturité						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	10.IV	19.IV	29.VI	4.VIII	72	36	108	117	163	18	58,1	20,02±1,13	130	323,3
II	10.IV	19,IV	30.VI	4.VIII	73	35	108	117	146	19	74,5	16,99±0,34	125	324,2
III	10.IV	19.IV	18.VI	12.IX	91	56	147	156	254	20	82,4	44,85±0,96	140	413,3
IV	10.IV	19.IV	10.VI	18.VIII	83	36	122	131	253	20	78,9	28,88+0,41	126	376,1
V	10.IV	19.IV	28.VI	18.VIII	71	51	122	131	152	20	60,2	19,78±0,42	105	377,0
VI	10.IV	19.IV	27.VI	4.VIII	70	38	108	117	152	18	65,4	17,66±0,48	115	324,2
VII	10.IV	19.IV	21.VI	12.IX	94	53	147	156	262	21	83,5	36,28±1,13	126	413.3
VIII	10.IV	19.IV	29.VI	16.VIII	82	40	122	131	213	20	69,1	18,93±0,30	117	443,6
IX	10.IV	19.IV	9.VI	12.IX	95	52	147	156	254	19	83,5	25,00±0,12	130	413,3
X	10.IV	19.IV	27.VI	4.VIII	70	38	108	117	153	19	67.1	18,25±0,44	125	321,8

Tabela br. 59

Godina ogleda / Essai } 1935

SORTNI OGLEDI SA SORTAMA SUNCOKRETA (*H. annuus L.*)

Esais compartifs des sortes du soleil (*H. annuus L.*)

Mesto: Ogledno polje Srdnje poljoprivredne škole u Valjevu
ieu: Champs d'experience d'e Ecole moyenne d'agriculture de Valjevo
ri ponavljanja — trois répétitions; površina parcela 30 m² — superficie des parcelles.

Oznaka Sorte	Datum — Date: Setva Semis	Nicanja Levée	Cvetanja Flaraisen	Sazrevanja Maturité	Dužina rasta u danima Durée de végétation en jours: Nicanje — cvetanje Levée — floraisen	Cvetanje — sazrevanje Floraison — maturité	Nicanje — sazrevnje Semis — maturité	Setva — sazrevanje Semis — maturité	Prosečna visina biljaka u zrenju u sm. Hauteur des plantes en maturitè dn cm	Prosečni prečnik glave jednocvetnih biljaka u cm Diámètre moyen des capitules en cm	% jednoglaveih biljaka % des plantes á un capitule	Prinos zrna q/ha Rendement en grain q/ha	Težina 1000 zrna u gr Poids absolu	Oborine u m,m: setva — sazresanje Pluie en m/m: semis — maturité
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16
III	5.-IV	16.-IV	20.-VII	5.-IX	95	48	143	154	254	21,3	—	38.72±3.88	135.3	274.8
IV	5.-IV	16.-IV	19.-VII	2.-IX	04	46	140	151	217	23.6	—	24.57±1.14	110.3	274.8
VI	5.-IV	17.-IV	2.-VII	5.-VIII	76	35	111	123	158	21.0	—	16.59±0.58	95.3	215,9
IX	5.-IV	21.-IV	3.-VIII	7.-IX	104	36	140	156	252	22.6	—	35.52±1.84	130.3	279.3

Tabela br. 10

Godina ogleda / Essai } 1936

SORTNI OGLEDI SA SORTAMA SUNCOKRETA (H. annuus L.)

Essais comparatifs des sortes du soleil *(H. annuus L.)*

Mesto Ogledno polje Srednje poljuprivredne škole u Valjevu
Lieu : Champs d' experience de l'Ecole moyenne d' agriculture de Valjevo
Tri ponavljanja — trois répétitions: površina porcela — 30 m2 — superficije des parcelles.

Oznaka Sorte	Datum — date				Dužina rasta u danima Durée de végétation en jours				Prosečna visina biljaka u zrenju u cm. Hauteur des plantes en maturité en cm.	Prosečan prečnik glava jednocvtnih biljaka u cm. Diamètre moyen des cpaitules en cm	% jednoglavih biljaha % des plantes á un capitule	Prinos zrna q/ha Rendement en grain q/ha	Težina 1 000 zrna u gr. Poids absolu	Oborine u m/m: setva — sazrevanje Pluie en m/m : semis — maturité
	Setve Semis	Nicanja Levée	Cvetanje Floraison	Sazrevanje Maturité	Nicanje — cvetanje Levée — floraison	Cvetanje — sazrevanje Floraison — maturité	Nicanje — sazrevanje Levée — maturlté	Setva — sazrevanje Semis — maturité						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
III	4.-IV	15.-IV	16.-VII	25.-VIII	92	41	133	144	318	25,0	—	39,90±0,65	115,0	297,3
IV	4.-IV	15.-IV	13.-VIII	15.-VIII	89	34	123	134	261	25,0	—	32,76±0,87	85,0	270,3
VI	4.-IV	15.-IV	25.-VI	4.-VIII	41	41	112	123	172	20,0	—	25,71±0,34	95,0	248,1
IX	4.-IV	15,-IV	14.-VIII	25.-VIII	90	43	133	144	310	26,0	—	38,51±0,47	105,0	297,3

Tabela br. 11

SORTNI OGLEDI SA SORTAMA SUNCOKRETA(H. annuus L.)

Godina ogleda / Essai } 1934

Essais comparatifs des sortes du soleil *(H. annuus L.)*

Mesto: Ogledno polje Niže poljoprivredne škole u Leskovcu
Lieu: Champs d'experience de l' Ecole d'agriculture de Leskovatz
Tri ponavljanja-trois répétitions; površina parcela-30 m²-superficie des parcelles.

Oznaka Sorte	Daium — date				Dužina rasta u danima Durée de végétation en jours				Prosečna visina biljaka u zrenju u cm. Hauteur des plantes en maturite en cm.	Prosečan prečnik glava jednocvetnih biljaka u cm. Diamètre moyen des capitules en cm	% Jednoglavih biljaka % des plantes á un capitule	Prinos zrna q/ha Rendement en grain q/ha	Težina 1000 zuna u gr. Poids absolu	Oborine u m/m: setva — sazrevanje Pluie en m/m: semis — maturite
	Setve Semis	Nicanje Levée	Cvetanje Floraison	Sazrevanje Maturité	Nicanje — cvetanje Levée — florasion	Cvetanje — sazrevanje Florasion — maturité	Nicanje — sazrevanje Levée — maturité	Setva — sazrevanje Semis — marurité						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	14.IV	22.IV	30.VI	16.IX	70	78	148	156	177	21	47,0	23,44±0,07	80	—
II	14.IV	22.IV	30.VI	17.IX	70	79	149	157	151	21	66,0	21,09±0,57	92	—
III	14.IV	22.IV	16.VII	1.X	86	77	163	171	234	26	73,0	40,52±0,43	105	—
IV	14.IV	22.IV	12.VII	15.IX	82	65	147	155	180	22	65,0	28,76±1,24	99	—
V	14.IV	22.IV	1.VII	18.IX	71	79	150	158	165	19	48,0	24,53±1,72	89	—
VI	14.IV	22.IV	30.VI	18.IX	70	80	150	158	157	21	59,0	24,39±0,38	92	—
VII	14.IV	22.IV	18.VII	1.X	88	75	163	171	240	25	64,0	36,57±0,64	108	—
VIII	14.IV	22.IV	6.VII	20.IX	76	76	152	160	183	21	63,0	31,49±0,85	85	—
IX	14.IV	22.IV	17.VI	1.X	87	86	163	171	243	24	57,0	42,68±3,65	109	—
X	14.IV	22.IV	3.VII	17.IX	73	76	149	157	155	21	64,0	22,86±0,66	90	—

Tabela br. 12
Godina ogleda / Essai } 1935

SORTNI OGLEDI SA SORTAMA SUNCOKRETA (H. annuus L.)

Essais comperatifs des sortes du soleil *(H. annuus L.)*

Mesto: Ogledno polje Niže poljoprivredne škole u Leskovcu
Lisu: Champs d'experience de l'Ecole d'agriculture de Leskovatz
Tri ponavljanja — trois répétitions: površina parcele 30 m² — superficie des parcelles

Qznaka Sorte	Datum — Date				Dušina rasta u danima Durée de végétation en jours				Prosečna visina biljaka u zrenju u cm. Hauteur des plantes en maturité en cm.	Prosečni prečnik glava jednocvetnih biljaka u cm. Diamètre moyen des capitules en cm.	% jednoglavih biljaka des plantes á un capitule	Prinos zrna q/ha Rendement en grain q/ha	Težina 1000 zrna u gr. Poids absolu	Oborine u m/m: setva — sazrevanje Pluie en m/m: setva — maturité
	Setve Semis	Nicanje Levée	Sazrevanje Floraison	Sazrevanje Maturité	Nicanje — cvetanje Levée — floraison	Cvetanje — sazrevanje Floraison — maturité	Nicanje — sazrevanje Levée — maturité	Setva — sazrevanje Semis — maturité						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
III	14.IV	21.IV	1.VII	7.IX	71	69	140	147	2 65	26,3	—	25,87±3,18	98,3	147,7
IV	14.IV	21.IV	4.VII	25.VIII	74	53	127	134	2 18	19,2	—	16,07±0,97	90,6	139,8
VI	15.IV	21.IV	7.VI	8.VIII	57	53	110	116	1 63	18,9	—	22,85±2,19	97,0	117,1
IX	15.IV	21.IV	8.VII	17.IX	28	62	140	146	2 59	26,8	—	31,02±0,73	102,8	147,7

Tabela br. 13
Godina ogleda / Essai } 1934

SORTNI OGLEDI SA SORTAMA SUNCOKRETA (*H annus J.*)

Essais comparatifs des sortes du soleil (*H. annuus L.*)

Mesto: Ogledno polje Specijalne poljoprivredne škole u Zaječaru
Lieu: Champs d'experience de l'Ecole speciale d'agriculture de Zaïetchar
Tri ponavljanja — trois repetitions; površina parcela — 50 m² — superficie des parcelles

Oznaka Sorte	Datum — date: Setve Semis	Nicanja Levée	Cvetanja Floraison	Sazrevanja Maturité	Dužina rasta u danima Durée de végétation en jours: Nicanje — cvetanje Levée — floraison	Cvetanje — sazrevanje Floraison — maturité	Nicanje — sazrevanje Levée — maturité	Setva — sazrevanje Semis — maturité	Prosečna visina biljaka u zrenju u cm Hauteur des plantes en maturité en cm	Prosečni prečnik glava jednocvetih biljaka u cm Diamétre moyen des capitules en cm	% jednoglavih biljaka % des plantes á un capitule	Prinos zrna q/ha Rendement en grain q/ha	Težina 1000 zrna u gr Poids abzolu	Oborine u m/m: setva — sazrevanje Pluie en m/m: semis — maturité
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	17.-IV	25.-IV	28.-VI	17.-IX	65	81	146	154	1 91	20	66,0	22,61±1,52	87	—
II	17.-IV	25.-IV	28.-VI	17.-IX	65	81	146	154	1 63	21	80,3	27,47±1,31	95	—
III	17.-IV	25.-IV	11.-VII	27.-IX	78	78	156	164	2 42	27	92,6	36,78±0,15	110	—
IV	17.-IV	25.-IV	8.-VII	17.-IX	75	71	146	154	2 02	23	89,4	25,85+1,31	102	—
V	17.-IV	25.-IV	28.-VI	18.-IX	65	82	147	155	1 62	22	74,6	26,47+1,16	92	—
VI	17.-IV	25.-IV	28.-VI	18.-IX	65	82	147	155	1 46	22	80,2	28,96±0,29	95	—
VII	17.-IV	25.-IV	12.-VII	18.-IX	79	68	147	155	2 46	24	83,4	29,68±0,61	107	—
VIII	17.-IV	25.-IV	29.-VI	18.-IX	66	81	147	155	1 66	21	76,2	27,33±0,64	97	—
IX	17.-IV	25.-IV	12.-VII	27.-IX	78	77	155	164	2 50	26	76,9	37,14±0,46	105	—
X	17.-IV	25.-IV	28.-VI	19.-IX	64	83	147	156	1 60	21	86,4	28,73±1,02	90	—

Tabela br. 14

Godina ogleda / Essai } 1935

SORTNI OGLEDI SA SORTAMA SUNCOKRETA (H. annuus L.)

Essais comparatifs des sortes du soleil *(H. annuus L.)*

Mesto: ogledno polje Specijalne poljoprivredne škole u Zaječaru
Lieu: Champs d'exsperience de l' Ecole speciale d' agriculture de Zajetchar
Tri ponavljanja — trois répétitions; površine parcela 50 m² — superficie des parcelles.

Oznaka Sorte	Datum — date				Dužina rasta u danima Durée de végétation en jours				Prosečna visina biljaka u zrenju u cm Hauteur des plantes en maturité cm	Prosečni prečnik glava jednocvetnih biljaka u cm Diamétre moyen des capitules en cm	% jednoglavih biljaka % des plantes á un capitule	Prinos zrna q/ha Rendement en grain q/ha	Težina 1000 zrna u gr Poids absolu	Oborine u m/m: setva — sazrevanje Pluie en m/m: semis — maturité
	Setve Semis	Nicanja Levée	Cvetanja Floraison	Sazrevanja Maturité	Nicanje — cvetanje Levée — floraison	Cvetanje — sazrevanje Floraison — maturité	Nicanje — sazrevanje Levée — maturité	Setva — sazrevanje Semis — maturité						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
III	9.-IV	22.-IV	12.-VII	18.-VIII	81	38	119	132	2.32	30.0	—	16,43±0,57	78,6	129,1
IV	9.-IV	22.-IV	11.-VII	14.-VIII	80	35	115	128	2.15	32.0	—	13,94±0,78	76,6	129,1
VI	9.-IV	22.-IV	25.-VI	31.-VII	64	37	101	114	2.75	20.0	—	13,67±0,73	66,6	129,1
IX	9.-IV	22.-IV	15.-VII	18.-VIII	84	35	119	132	2.45	34.0	—	17,17±0,70	96,3	129,1

Tabela br. 15

Godina ogleda / Essai } 1936

SORTNI OGLFDI SA SORTAMA SUNCOKRETA (*H. annuus L.*)

Essais comparatifs des sortes du soleil (*H annuü. L.*)

Mesto: Ogledno polje Niže poljoprivredne škole u Zaječaru
Lieu: Champs d'experience de l'Ecole d'agriculture de Zaïetchar
Zri ponavljanja — trois répétitions; površina parcela — 50 m² — superficie des parcelles.

Ozuaka / Sorte	Datum — date				Dužina rasta u danima / Durée de végétation en jours				Prosečna visina biljaka u zrenju u cm / Hauteur des plantes en maturité en cm	Prosečni prečnik glava jednocvetnih biljaka u cm / Diamètre moyen des capitules en cm	% jednoglavih biljaka / % des plantes á un capitule	Prinos zrna q/ha / Rendement en grain q/ha	Težina 1000 zrna u gr / Poids absolu	Oborlne u m'm: setva — sazrevanje / Pluie en m/m: semis — maturité
	Setva / Semis	Nicanja / Levée	Cvetanja / Floraison	Sazrevauja / Maturité	Nicanje — cvetanje / Levée — floraison	Cvetanje — sazrevanje / Floraison — maturité	Nicanje — sazrevanje / Levée — maturité	Setva — sazrevanje / Semis — maturité						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
III	27.-III	12.-IV	26.-VI	31.-VII	75	36	111	127	340	26,0	—	18,21±0,99	70,0	332,3
IV	77,-III	12.-IV	23.-VI	27.-VII	72	35	107	123	290	25,0	—	18,57±0,57	67,0	317,6
VI	27.-III	12.-IV	18.-VI	20.-VII	66	33	100	116	190	25,0	—	15,47±0,19	78,0	215,0
IX	27.-III	13.-IV	23.-VI	31.-VII	71	39	110	127	350	26,0	—	16,29±0,48	61,0	338,0

Tabela br. 16

SORTNI OGLEDI SA SORTAMA SUNCOKRETA (H. annuus L.)

Godina ogleda / Essai } 1934

Essais comparatifs des sortes du soleil *(H. annuus L.)*

Mesto :Ogledno polje Poljuprivredne ogledne stanice u Kruševcu
Lieu : Champs d'oxperience de la Station des recherches agricoles de Krouschevatz
Tri ponavljanja — trois répétitions ; površina parcela — 30 m² — superficie des parcelles

Oznaka Sorte	Datum — date				Dužina rasta u danima Durée de végétation en jours				Prosečna visina biljaka u zrenju u cm Hauteur des plantes en maturité en cm	Prosečni prečnik glava jednocvetnih biljaka u cm Diamètre moyen des capitules en cm	% jednoglavih piljaka % des plantes á un cabitule	Prinos zrna q/ha Rendement en grain q/ha	Težina 1 000 zrna u gr Poids absolu	Oborine u m/m : setva — sazrevanje Pluie en m/m semis — maturité
	Setva Semis	Nicanje Levée	Cvetanja Floraison	Sazrevanja Maturité	Nicanje — cvettanje Levée — floraison	Cvetanje — sazrevanje Floraison — maturité	Nicanje — sazrevanje Levée — maturité	Setva — sazrevanje Semis — maturité						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	13.-IV	25.-IV	8.-VII	15.-IX	74	69	143	155	191	23	38,6	13,36±1,37	94	— — — — — — —
II	13.-IV	25.-IV	8.-VII	15.-IX	74	69	143	155	186	19	55,0	12,28±0,88	109	
III	13.-IV	25.-IV	9.-VII	15.-IX	75	68	143	155	203	24	32,3	19,26±3,30	125	
IV	13.-IV	25.-IV	5.-VII	15.-IX	71	72	143	155	185	23	46,7	13,81+2,10	104	
V	13.-IV	25.-IV	5.-VII	15.-IX	71	72	143	155	174	23	40,7	18,84±1,35	95	
VI	13.-IV	25.-IV	5.-VII	15.-IX	71	72	143	155	179	19	48,3	18,28±4,09	114	
VII	13.-IV	25.-IV	8.-VII	15.-IX	74	68	143	155	216	22	52,3	23,69±2,53	110	
VIII	13.-IV	25.-IV	8.-VII	15.-IX	74	69	143	155	191	23	53,3	14,01±1,87	112	
IX	13.-IV	25.-IV	11.-VII	15.-IX	77	66	143	155	217	24	50,0	20,73±2,62	124	
X	13.-IV	25.-IV	8.-VII	15.-IX	74	69	143	155	181	21	45,7	13,09±0,33	102	

Tabela br. 17

Godina ogleda / Essai: 1934

SORTNI OGLEDI SA SORTAMA SUNCOKRETA (*H. annuus L.*)

Essais comparatifs dessortes du soleil (*H. annuus L.*)

Mjesto: Ogledno polje niže poljoprivredne škole u Smed. Palanci

Lieu: Champs d'experience de l'Ecole d'agriculture de S ned. Palanca

Tri ponavljanja — trois répétitions: površina parcela—30 m² — superificie des parcelles

Oznake Sorte	Datum — date: Setve Semis	Nicanja Levée	Cvetanje floraison	Sazrevanja Maturité	Dužina rasta u danima Durée de végétation en jours: Nicanje — cvetanje Levée — floraison	Cvetanje — sazrevanj floraison — maturite	Nicanje — sazrevanje Levée — maturité	Setva — sazrevanje Semis — maturite	Prosečna visina biljaka u zrenju u m. Hauteur des plantes en maturite en m	Prosečni prečnik glave jednocvetnh biljakau cm. Diamètre moyen des caitules en cm	% jednoglavnih biljaka % dse plantes á un capitule	Prinos zrna q/ha Rendement en grain q/ha	Težina 1000 zrna u gr. Poids absolu	Oborine u m/m: setva — sazrevanje Pluie en m/m: semis — maturité
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	21.-IV	—	—	25.-VIII	—	—	—	127	—	—	—	27,28	—	—
II	21.-IV	—	—	27.-VII	—	—	—	129	—	—	—	22,85	—	—
III	21.-IV	—	—	17.-IX	—	—	—	150	—	—	—	26,85	—	—
IV	21.-IV	—	—	29.-VIII	—	—	—	131	—	—	—	30,00	—	—
V	21.-IV	—	—	29.-VIII	—	—	—	131	—	—	—	21,85	—	—
VI	21.-IV	—	—	27.-VIII	—	—	—	129	—	—	—	23,57	—	—
VII	21.-IV	—	—	17.-IX	—	—	—	150	—	—	—	27,00	—	—
VIII	21.-IV	—	—	17.-IX	—	—	—	150	—	—	—	20,00	—	—
IX	21.-IV	—	—	17.-IX	—	—	—	150	—	—	—	27,14	—	—
X	21.-IV	—	—	27.-VIII	—	—	—	129	—	—	—	17,66	—	—

IV

Nekoliko agrotehničkih ogleda

1. *Ogledi sa gustinom setve.* — Ovi ogledi su postavljeni i vođeni s ciljem da se utvrdi optimalna gustina useva pojedinih sorata, odnosno grupa sorata razne visine. Ogledi su postavljani sa visokom i visokoprinosnom kasnostasnom sortom III, sa sortom srednje visokom, ranostasnom, manje prinosnom, IV, i kasnije je uvedena u ogled sorta srednje visine XII.

Ogledi sa gustinom setve pokazuju, uglavnom, da svaka sorta ima svoju optimalnu gustinu, prema svom razvitku, i u kojoj daje najveće prinose. Pomeranje gustine naviše i naniže smanjuje prinos. Sorta br. III kao visoka sorta, jakog stabla, velike glavice, razvijenog lišća, zahteva razumljivo veći hranljivi prostor — 4.200 cm^2, ili još više na plodnoj zemlji ili đubrenoj stajnjakom. Sorta br. IV daje najveće prinose u gustini 60×60, ili čak u nekim ogledima 60×50, a isto tako i sorta br. XII, tj. one se zadovoljavaju i površinom od 3.600 cm^2 ili čak 3.000 cm^2, za svoj optimalni individualni razvoj.

Mi smo u ovim ogledima tretirali suncokret kao ratarsku biljku izrazito individualnog rasta, i polazeći od tog stanovišta postavljali smo i oglede. Ukoliko ima opravdanja, i mišljenja, da se i kod suncokreta može ostaviti u kulturi za proizvodnju semena i po dve biljke u kućici, smatramo da se to može odnositi samo na izuzetno niske sorte, slabo razvijenog stabla i slabo razvijene glavice. Imajući u vidu pri postavljanju ovih ogleda snažnu razvijenost korenovog sistema kod suncokreta, koji bi se potpuno ispreplitali u zemljištu svojim žilnim sistemom u slučaju rasta dve biljke u istoj kućici, tj. u neposrednoj blizini, i da bi takva setva i porast u takvim uslovima morali trpeti i odraziti se na razvijenost biljaka i na njihove prinose, — to je samo pojačalo naše uverenje da treba ostati pri individualnom rastu biljaka i u ogledima, kao i u proizvodnji. Ako ovome dodamo i činjenicu da su naše najinteresantnije sorte srednje i srednje visoke, ili čak i visoke, onda se pogotovu nametao postupak kakav smo mi usvojili. Ogledi su izvođeni u toku 3 uzastopne godine. paralelno na naša 2 ogledna polja; prve dve godine sa sortama III i IV, a treće godine i sa sortom XII (»Besarapsko«). Rađeno je u pet različitih razmaka između redova i biljaka u redovima, sa odgovarajućim brojem biljaka po ha.:

gustina setve	Broj biljaka po ha. tačan broj	Broj biljaka po ha. zaokrugljen broj u našim tabelama	Površina za svaku biljku
80×70 cm.	17.857	17.860	5.600 cm^2
70×70 „	20.408	20.410	4.900 „
70×60 „	23.809	23.810	4.200 „
60×60 „	27.778	27.780	3.600 „
60×50 „	33.333	33.330	3.000 „

Uticaj gustine setve na razvitak biljke je mnogostruk, a izuzetno je značajna gustina po svom uticaju na visinu prinosa. U svim različitim uslovima izvođenja ovih ogleda ispitivane sorte su visinom prinosa jasno indicirale gustinu setve koja im najbolje odgovara. Za br. III to je najčešće razmak 70×70, a prema godinama je varirao — verovatno pod uticajem promena spoljnjih faktora, — na više — 80×70, ili na niže — 70×60. Sorta IV optimalan razmak 60×60, a sorta XII na oba ogledna polja 60×60, odnosno 70×60. Ali pored uticaja na prinos koji je samo rezultanta mnogih i raznovrsnih komponenata uslova spoljne sredine i samih svojstava biljke, — gustina pokazuje i znatan uticaj na razvoj same biljke i njenih organa. Gušća setva napr. povećanjem broja biljaka po ha. još i pojačava iscrpljivanje zemljišta u mineralnim hranivima (kako smo to ranije videli); gušća setva nije jače uticala na povećanje proseka visine biljaka, kako se to inače u literaturi podvlači; smanjuje nešto prosečnu veličinu glavica, apsolutnu težinu semena i procenat razgranjenih biljaka, — na osnovu naših beležaka. Gustina setve nije imala uticaja na sadržinu ulja u semenu, kao ni na procenat ljuske semena. Količina padavina za vreme vegetacije ne menja uticaj gustine setve na visinu prinosa: optimalna gustina setve za br. III ostaje 70×70, odnosno 80×70 i u slučaju 218 mm padavina, ka i u slučaju 562 mm padavina za vreme vegetacije, naravno sa izmenjenim prosečnim prinosima ove optimalne gustine setve u ova dva slučaja.

Uticaj gustine setve na prinos semena je znatan, ali ne onakav kakav bi se mogao pretpostaviti á priori, i kako se u lateraturi često označava, što se tiče prinosa semena, naravno, i kreće se od 1—3 mtc/ha u korist gušće setve, osim kod najviših sorata. Imajući to u vidu, s jedne strane, i u najvećem broju slučajeva retku setvu suncokreta u praksi, u proizvodnji, s druge strane, smatramo da se u načinu sprovođenja ove agrotehničke mere, i u iznalaženju optimalne gustine setve za pojedine sorte, kriju znatne rezerve za povećavanje prinosa suncokreta kod nas, pored ostalih mera.

2. *Doba setve (razni rokovi setve).* — U početku ovih ogleda sa suncokretom, 1934 g., u našoj zemlji nije se raspolagalo nekim velikim iskustvom u kulturi suncokreta, i razumljivo je da smo nastojali da zahvatimo ogledima sve one faktore i mere, naročito u oblasti agrotehnike, koji bi mogli pozitivno uticati na što uspešniju proizvodnju suncokreta i čija bi primena bila dostupna svakom proizvođaču. Doba setve nesumnjivo spada među uticajnije faktore na razvitak biljke i njen prinos. Prvo s toga što su uslovi razvitka biljke u početnoj, ranoj fazi razvića od odlučujućeg uticaja na njen dalji razvoj; zatim, što je nužno primeniti optimalno vreme setve (rok setve), i po mogućstvu utvrditi granice tog optimalnog perioda setve; najzad, i iz razloga pravilnog organizovanja i odvijanja poslova u gazdinstvu uproleće, kad je svaki dan dragocen, potrebno je imati unapred utvrđen bar približan redosled obavljanja tih poslova. Istina, mi smo se u svojoj praksi pri izvođenju ogleda rukovodili već

Tabela br. 18

Godina ogleda / Essai } 1937

OGLED SA GUSTINOM SETVE SUNCOKRETA (*H. annuus L.*)

Essai des differents modes de semis du soleil (*H. annuus L.*)

Mesto: Ogledno polje Poljoprivredne ogledne i kontrolne stanice u Beogradu (Topčider)
Lieu: Champs d' experience de la Station de recherchees agricoles et de contrôle á Beograd (Topčider)
Četiri ponavljanja-4 répétitions: površina parcela 50 m_2 — superficie des parcelles

Oznaka sorte	Razmak biljaka u m	Datum				Trajanje vegetacije u danima	Prosečan prinos zrna po ha u qu	Relativni prinos	Apsolutna težina semena u gr.	Oborine od setve do sazrevanja u m/m	Zbir prosečnih dnevnih temperatura od setve do sazrevaaja
		Setva	Nicanja	Cvetanja	Sazrevanja						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
III	0,80 X 0,70	8.IV	26.IV	18.VII	10.IX	156	37,00±0,20	101,3	112,0	556,5	3114,4
III/1	0,70 X 0,60	„	„	„	„	„	36,00±0,13	100,0	110,5	„	„
III/2	0,60 X 0,60	„	„	„	„	„	31,00±0,39	84,9	112,0	„	„
III/3	0,60 X 0,50	„	„	„	„	„	30,96±0,62	84,8	110,5	„	„
IV	0,70 X 0,60	8.IV	26.IV	18.XII	8.IX	154	25,24±0,29	100,0	102,5	556,5	3090,3
IV/1	0,60 X 0,60	„	„	„	„	„	27,92±0,24	110,6	101,0	„	„
IV/2	0,60 X 0,50	„	„	„	„	„	26,00±0,37	103,0	101,5	„	„
IV/3	0,50 X 0,40	„	„	„	„	„	22,96±0,22	90,0	102,0	„	„

Tabela br. 19
Godina ogleda / Essai } 1937

OGLED SA GUSTINOM SETVE SUNCOKRETA (*H. annuus L.*)

Essai des différents modes de semis du soleil (*H. annuus L.*)

Mesto: Ogledno polje Poljoprivredne ogledne i kontrolne stanice u Beogradu (Pančevački rit)
Lieu: Champs d' expérience de la Station des réchérches agricoles et de controle á Beograd(Pančevački Rit)
Četiri ponavljanja-4 repetitions: površina parcela-50 m² superficie des parcelles.

Oznaka Sorte	Razmak biljaka u m.	Datum				Trajanje vegetacije u danima	Prosečni prinos po hα u q	Relativni prinos	Apsolutna težina semena u gr.	Oborine od setve do sazrevanja u m/m	Zbir prosečnih dnevnih temperatura od setve do sazrevanja
		Setve	Nicanje	Cvetanja	Sazrevanja						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	01	11	12
III	0,80 x 0,70	16.IV	1.V	20.VII	16.IX	154	39,24±0,26	103,5	118,0	562,8	3 225,2
III/1	0,70 x 0,60	„	„	„	„	„	37,92±0,11	100,0	118,0	„	„
III/2	0,60 x 0,60	„	„	„	„	„	34,96±0,87	92,2	115,5	„	„
III/3	0,60 x 0,50	„	„	„	„	„	34,08±0,78	89,9	116,0	„	„
IV	0,70 x 0,60	16.IV	1.V	17.VII	12.IX	150	29,24±0,26	108,0	108,0	557,6	3 057,3
IV/1	0,60 x 0,60	„	„	„	„	„	30,82±0,11	109,0	109,0	„	„
IV/2	0,60 x 0.50	„	„	„	„	„	30,68±0,33	107,8	107,8	„	„
IV/3	0,50 x 0,40	„	„	„	„	„	27,44±0,38	93,8	107,0	„	„

Tabela br. 20

Godina ogleda / Essai } 1938

OGLED SA GUSTINOM SETVE SUNCOKRETA (H. annuus L.)

Essai des différents modese semis du soleil *(H. annuus L.)*

12*

Mesto: Ogledno polje Poljoprivredne ogledne i kontrolne stanice u Beogradu (Topčider)

Lieu: Champs d' experience de la Station des recherches agricoles et de cóntrôle á Beograd (Topčider)

4 ponavljanja

4 répétions

Površina parcela — 50 m²

Superficie des parcelles — 50 m²

Oznaka sorte	Razmak između biljaka u cm.	Broj biljaka po ha.	Datum				Trajanje vegetacije u danima	Prosečna visina biljaka u cm.	Prosečni prečnik glava jednocvet. biljaka u cm	% jednocvetnih biljaka	Prosečan prinos semena po ha u q	Relativni prinos	Apsolutna težina semena u gr.	Oborine od setve do sazrevanja u m/m	Zbir prosečnih dnevnih temperatura od setve do sazrevanja
			Setve	Nicanja	Cvetanja	Sazrevanja									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
III	50×60	33 330	4,IV	27.IV	18.VII	13.IX	160	360	22,0	96,6	36,80±0,38	93,2	113,7	369,8	3 102,6
III/1	60×60	27 780	„	„	„	„	„	„	22,0	95,4	38,00±0,24	99,2	116,5	„	„
III/2	70×60	23 810	„	„	„	„	„	„	22,0	96,1	39,50±0,62	100,0	118,6	„	„
III/3	70×70	25 410	„	„	„	„	„	„	23,0	94,1	38,50±0,28	97,5	121,9	„	„
III/4	80×70	17 860	„	„	„	„	„	„	28,5	94,5	38,00±0,37	06,2	119,5	„	„
IV	50×60	33 330	6.IV	27.IV	10.VII	2.IX	149	180	14,0	94,9	25,45±0,42	91,4	83,5	356,6	2 911,7
IV/1	60×60	27 780	„	„	„	„	„	„	14,0	97,0	27,40±0,31	98,4	88,7	„	„
IV/2	70×60	23 810	„	„	„	„	„	„	15,0	95,1	27,85±0,21	100,0	89,6	„	„
IV/3	70×70	20 410	„	„	„	„	„	„	14,0	95,1	24,00±0,27	86,4	101,7	„	„
IV/4	80×70	17 860	„	„	„	„	„	„	15,0	94,5	23,25±0,33	83,5	100,9	„	„

Tabela br. 21

Godina ogleda / Essai } 1938

OGLED SA GUSTINOM SETVE SUNCOKRETA (H. annuus L.)

Essais des différents modes de semis du soleil *(H. annuus L.)*

Mesto: Ogledno polje Poljoprivredne ogledne i kontrolne stanice u Beogradu (Pančevački Rit)
Lieu: Champs d' experience de la Station des recherches agricoles et de contrôle á Beograd (Pančevački Rit)
4 ponavljanja
4 épétitions
Površina parcela — 50m²
Superficie des parcelles — 50m²

Oznaka sorte Sorte	Razmak između biljaka u cm	Broj biljaka po ha	Datum				Trajanje vegetacije u danima	Prosečna visina biljaka u m	Prosečni prečnik glava jepnocvetnih biljaka u cm	% jednocvetnih biljaka	Prosečni prinos semena po ha q	Relativni prinos	Apsolutna težina semena u gr	Oborine od setve do sazrevanja u m/m	Zbir prosečnih dnevnih temperatura od setve do sazrevanja
			Setve	Nicanja	Cvetanja	Sazrevanja									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
III	50 X 60	33330	10.IV	28.IV	22.VII	18.IX	162	3,80	18,5	98,3	28,80±0,22	96,0	91,6	218,6	2895,9
III/1	60 X 60	27780	„	„	„	„	„	„	19,5	95,1	29,47±0,36	98,2	91,2	„	„
III/2	70 X 60	33810	„	„	„	„	„	„	19,5	95,1	30,00±0,20	100,0	93,6	„	„
III/3	70 X 70	20410	„	„	„	„	„	„	20,5	94,1	32,27±0,28	107,6	93,6	„	„
III/4	80 X 70	17860	„	„	„	„	„	„	20,5	94,5	31,40±0,37	103,8	99,1	„	„
IV	50X60	33 330	10.IV	28.IV	15,VIII	9.IX	153	1,90	13,5	96,6	18,33±0,21	96,5	73,6	218,6	274,7
IV/1	60X60	27 780	„	„	„	„	„	„	14,0	94,9	20,00±0,27	105,3	76,2	„	„
IV 2	70X60	23 810	„	„	„	„	„	„	14,0	96,1	19,00±0,13	100,0	77,0	„	„
IV/3	70X70	20 410	„	„	„	„	„	„	14,0	95,1	18,00±0,33	94,7	77,0	„	„
IV/4	80X70	17 860	„	„	„	„	„	„	14,0	95,3	18,33±0,28	96,5	79,1	„	„

Tabela br. 22

Godina ogleda / Essai: 1939

OGLED SA GUSTINOM SETVE SUNCOKRETA (*H. ANNUUS L.*)

Essai des différents modes de semis du soleil (*H. annuus L.*)

Mesto: Ogledno polje Poljoprivredne ogledne i kontrolne stanice u Beogradu (Topčider)
Lieu: Champs d'expérience de la Station des recherches agricoles et de contôle à Beograd (Topčider)
4 ponavljanja 4 répétitions; površina parcela — 35m² — superficie des parcelles

Oznaka Sorte	Razmak između biljaka u cm.	Broj biljaka po ha.	Datum				Trajanje vegetacije u danima	Prosečna visina biljaka u cm.	Prosečni prečnik glava jednocvetnih biljaka u sm.	% jednocvetnih biljaka	Prosečni prinos semena po ha u gr	Relativni prinos	Apsolutna težina semena u gr.	Oborine od setve do sazrevanja u m/m	Zbir prosečnih dnevnih temperatura od setve do sazrevanja
			Setve	Nicanja	Cvetanja	Sazrevanja									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
III	50 X 60	33.333	12.IV	28.VII	12.VII	10.IX	152	365	25,0	94,3	26,25±0,56	96,5	84,1	434,1	3 113,7
III/1	60 X 60	27.778	»	»	»	»	»	362	25,2	91,7	27,84±0,63	102,5	90,7	»	»
III/2	70 X 60	23.809	»	»	»	»	»	362	25,5	93,0	27,17±0,42	100,0	98,8	»	»
III/3	70 X 70	20.408	»	»	»	»	»	360	26,0	94,5	27,75±0,27	94,8	87,1	»	»
III/4	80 X 70	17.857	»	»	»	»	»	366	26,0	93,5	25,72±0,33	94,7	96,9	»	»
IV	50 X 60	33.333	12.IV	28.IV	28.VI	15.VIII	126	200	22,0	89,4	21,33±0,28	101,3	75,1	418,6	2 592,5
IV/1	60 X 60	27.778	»	»	»	»	»	200	12,4	88,3	21,53±0,21	102,3	86,4	»	»
IV/2	70 X 60	23.809	»	»	»	»	»	195	22,9	90,1	21,05±0,38	100,0	90,7	»	»
IV/3	70 X 70	20.408	»	»	»	»	»	195	23,0	88,7	20,48±0,24	97,3	84,6	»	»
IV/4	80 X 70	17.852	»	»	»	»	»	195	23,0	90,3	20,38±0,31	96,8	90,7	»	»
XII	50 X 60	33.333	12.IV	28.IV	28.VI	18.VIII	129	205	21,6	80,7	22,47±0,51	99,6	78,0	378,2	2 650,0
XII/1	60 X 60	27.778	»	»	»	»	»	200	22,0	91,8	22,37±0,37	99,0	86,3	»	»
XII/2	70 X 60	23.809	»	»	»	»	»	200	22,5	92,3	22,57±0,42	100,0	92,4	»	»
XII/3	70 X 70	20.408	»	»	»	»	»	195	22,5	91,3	21,31±0,33	94,4	93,8	»	»
XII/4	80 X 70	17.857	»	»	»	»	»	195	23,0	91,8	21,30±0,28	94,4	95,2	»	»

Tabela br: 23

Godina ogleda / Essai } 1939

OGLED SA GUSTINOM SETVE SUNCOKRETA (*H. annuus L.*)

Essai des différents modes de semis du soleil (*H. annuus L.*)

Mesto: Ogledno polje Poljoprivredne ogledne i kontrolne stanice u Beogradu (Pančevački Rit)
Lieu: Champs d'experince de la Station des recherches agricoles et de contrôle à Beograd (Pančevački Rit
4 ponavljanja — 4 répétitions; površina parcela — 40 m² superficie des parcelles

Oznaka	Razmak između biljaka u cm	Broj bilaka po ha	Datum				Trajanje vegetacije u danima	Prosečna visina biljaka u m	Prosečni prečnik glave jednocvetnih biljaka u cm	% jednocvetuih biljaka	Prosečni prinos semena po ha u q	Relativni prinos	Apsolntna težina semena u gr	Oborlne od setve do sazrevanja u m/m	Zbir prosečnih dnevnih tmperatnra od setve do sazrevanja
			Setve	Nicanja	Cvetanja	Sazrevanja									
1	2	3	4	5	9	7	8	9	10	12	13	14	15	15	16
III	50 X 60	33.333	16.IV	28.IV	12.VII	12.IX	150	3,75	26,3	95,1	26,42±0,36	91,1	78,1	428,2	2656,6
„	60 X 60	27.777	„	„	„	„	„	3,70	26,2	93,3	27,91+0,18	96,2	82,3	„	„
„	70 X 60	23.809	„	„	„	„	„	3,70	26,6	92,2	29,00+0,21	100,0	86,4	„	„
„	70 X 70	20.408	„	„	„	„	„	3,70	26,8	93,3	27,92±0,37	96,3	88,2	„	„
„	80 X 70	17.857	„	„	„	„	„	3,70	26,8	94,0	27,91±0,27	96,2	88,2	„	„
VI	50 X 60	33,333	16.IV	28.IV	26.VI	17.VIII	133	2,10	22,3	90,3	22,33±0,20	100,4	64,5	388,2	24,61.5
„	60 X 60	27,778	„	„	„	„	„	2,05	22,3	90,1	23,50±0,27	105,6	65,8	„	„
„	70 X 60	23,809	„	„	„	„	„	2,05	22,5	80,3	22,25±0,31	100,0	67,3	„	„
„	70 X 70	20,408	„	„	„	„	„	2,00	22,5	91,2	21,67±0,13	97,4	71,3	„	„
„	80 X 70	17,857	„	„	„	„	„	2,00	22,6	90,2	21,67±0,33	97,4	76,3	„	„
XII	50 X 60	33.333	16.IV	28.IX	26.VI	20.VIII	135	2,05	22,2	90,6	22,83±0,33	99,6	63,8	403,7	2516,5
„	60 X 60	27.778	„	„	„	„	„	2,05	22,4	92,0	23,75±0,42	103,6	66,2	„	„
„	70 X 60	23.809	„	„	„	„	„	2,00	22,4	91,7	22,92±0,26	100,0	68,3	„	„
„	70 X 70	20.408	„	„	„	„	„	2,00	22,6	93,0	21,67±0,22	94,6	72,3	„	„
„	80 X 70	17.857	„	„	„	„	„	2,00	22,6	91,5	21,25±0,27	92,7	79,2	„	„

stečenim iskustvom u pojedinim rejonima, i iskustvom nekih stručnjaka koji su ranije sa suncokretom radili, i prihvatili smo izvesne rokove koji su se pokazali vrlo dobri, jer smo imali uvek sasvim zadovoljavajuće rezultate u Srbiji sa setvom u prvoj polovini aprila, i izmena je bilo samo kad su to vremenske prilike nametale; ali kasnije, sa proširenjem kulture, i sa gomilanjem mnogih poslova u gazdinstvu u toku aprila, pitanje optimalnog roka setve sve se češće nametalo. Ogledi sa rokom setve su relativno kasno otpočeli u poređenju sa ostalim, a naročito sortnim ogledima, tek pošto smo imali znatno iskustvo iz tih ogleda sa dobom setve ove kulture, i sa drugim uslovima njenoga rasta, — tek 1940 godine. Od tih ogleda raspolažemo samo podacima jednog, i to onog sa oglednog polja u Topčideru iz 1940 g. Ogled je postavljen sa sortom br. XII, srednje visine i srednje vegetacione periode — 135—140 dana, sa setvom u 4 roka: 4, 11, 18 i 25 aprila. Vreme setve je, naravno, uticalo na ceo razvoj biljke: najranija setva nešto je produžila vreme između setve i nicanja prema kasnijoj setvi, ali je to docnijim razvojem naknađeno, tako da su se svi ogledi s raznim dobom setve razvijali normalno sve do sazrevanja. Najveći prinos dala je setva od 11 aprila, a najniži setva od 25 aprila; setva od 4 i 18 aprila dala je približno iste prinose. Najkraća vegetacija je bila kod setve od 11 aprila, a znatno je produžena kod onih od 18 i 25 aprila — za 4—5 dana. Kod setve od 18 i 25 aprila zapaženo je izvesno malo smanjenje prosečne visine biljaka, prosečnog prečnika glava i apsolutne težine semena. Na osnovu svega ovoga moglo bi se zaključiti da je za prilike u Srbiji prva polovina aprila najpogodnije vreme setve suncokreta.

Međutim, noviji ogledi izvedeni 1946 i 1947 g. (Marković) opovrgavaju ovo naše ranije iskustvo. Autor je imao odlične rezulteta sa setvom od 11 marta 1946 godine, u Šapcu (glavice već 28 maja, a prinos 2. 632 kg. po ha), a već znatno slabije sa setvom od 29 marta iste godine (prinos samo 1.258 kg. po ha.). Još bolji su mu rezultati sa setvom od 2 marta 1947 g., a Nagulić smatra najpovoljnijim doba setve u Makedoniji mesec februar. Objašnjenje: puno korišćenje zimske vlage još u prvoj fazi razvoja, a bez bojazni da naškode kasniji mrazevi. Autori iz Z. Evrope, naprotiv, misle da je i kod njih najpodesnije vreme setve prva polovina aprila (Diehl i Tsvethoukine, 16) i to svoje iskustvo potkrepljuju i ozbiljnom teoriskom naučnom dokumentacijom: suncokret je biljka dugog dana, i kad dobar deo svoje vegetacije provede pod skraćenim danima marta, aprila, a delom i maja, mesto pretežno u uslovima dužeg dana, maja, juna, jula i t. d.. —on skraćuje svoje međufazne periode razvića u svojoj vegetaciji, a samim tim daje i smanjen prinos. Iz ovih razloga ovi autori ne preporučuju raniju setvu od meseca aprila.

Pitanje rokova setve za suncokret, znači, ostaje i dalje otvoreno i trebalo bi proveriti preciznim ogledima i jedno i drugo gledište u raznim područjima kulture suncokreta u našoj zemlji, jer je od znatnog interesa za poljoprivrednu praksu i za unapređenje kulture suncokreta, a nije bez interesa ni sa gledišta pravilne organizacije poslova u gazdinstvu.

Tabela br. 24

Godina ogleda / Essai } 1940

OGLED SA RAZNIM ROKOVIMA SETVE SUNCOKRETA (H. annuus L.)

Essai des diverses dates de semis du soleil *(H. annuus L.)*

Mesto: Ogledno polje Poljoprivredne ogledne i kontrolne stanice u Beogradu (Topčider)

Lieu: Champs d' experince de la Station des recherches agricoles et de contrôle à Beogad (Topčider)

Tri ponavljanja — trois répétitions; površine parcela — 54,4 m² — superficie des parcelles.

Oznaka sorte	Razmak između biljaka u cm	Broj biljaka po ha	Datum				Trajanje vegetacije u danima	Prosečna visina biljaka u cm	Prosečni prečnik glava jednocvetnih biljaka u cm	% jednocvetnih biljaka	Prosečni prinos semena po ha q	Relativni prinos	Apsolutna težina semena u gr	Oborine od setve do do sazrevanja u m/m	Zbir prosečnih dnevnih temperatura od setve do sazrevanja
			Setve	Nicanja	Cvetanja	Sazrevanja									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
XII	60×60	27·778	4.IV	19.IV	30.VI	20.VIII	139	183	19,0	87,9	18,98+1,09	100,0	78,2	446,2	2 433,9
„	„	„	11.IV	24.IX	4.VII	25.VIII	137	183	19,0	87,9	19,21±1,09	101,2	77,8	460,9	2 474,6
„	„	„	18.IV	3.V	12.VII	6.IX	142	179	18,0	89,9	18,06±0,98	95,1	75,3	469.6	2 660,3
„	„	„	25.IV	12.V	18.VII	12.IX	141	174	17,0	88,1	12,27±0,87	64,6	73,8	473,8	2 606.9

3. — *Ogledi s upotrebom veštačkih đubriva.* — Ovaj ogled postavljali smo na oglednom polju u Topčideru u toku 1939 i 1940 godine, sa sortom br. IV. — Ogledima smo želeli da utvrdimo uticaj raznih vrsta veštačkih đubriva na razvitak biljke suncokreta uopšte, i na povećanje prinosa semena naročito; zatim, pokušali smo da odredimo i rentabilitet upotrebe veštačkih đubriva kon suncokreta. — Kod ogleda 1939 godine uzeli smo ove vrste, količine i kombinacije veštačkih đubriva:

1.— kontrolna parcela bez ikakvog đubrenja, a nije đubrena ni prethodne godine;

2.— superfosfat 16% — 300 kgr./ha;

3.— fosfatna (Thomasova) zgura — (6—7% topive u vodi, a 10—12% fosforne kiseline topive u 2% limunskoj kiselini) — 450 kg/ha;

4.— superfosfat 16% — 300 + kalijeva so 40% — 200 kgr/ha;

5.— superfosfat 16% — 300 + K. so 40% — 200 + cijanamid — 150 kgr/ha.

Zemljište je bilo dosta ujednačeno, jer smo na njemu radili već više od 10 godina, duboko jesenje zimsko oranje izvršeno, uproleće površinska obrada kultivatorom, kao i pri rasturanju i zatrpavanju đubriva, i neposredno pred setvu. Cijanamid rasturen 3 sedmice ranije, a ostala đubriva 14 dana pre setve. Setva izvršena 14. IV. 1939 godine

U 1940 g. zbog slabog povećanja prinosa pod uticajem đubriva u 1939 g. ponovili smo ogled s istim kombinacijama đubriva, samo smo povećali količine fosfatnih đubriva: superfosfat u odgovarajućim kombinacijama od 300 na 400 kgr/ha, a Thomasovu zguru od 450 na 650 kgr/ha. — Osnovna, prolećna i pretsetvena obrada su ostale iste, veštačka đubriva rasturena na vreme, setva izvršena 4. IV, znači 10 dana ranije no prethodne godine, sa sortom IV. —

Rezultati ogleda iz obe godine, kako se to vidi iz tabela dalje, pokazuju da su veštačka đubriva relativno slabo uticala na povećavanje prinosa semena: višak prinosa s đubrenih parcela nad prinosima neđubrenih iznosio je najviše 0.8 mc/ha semena pod uticajem kombinacija P + K i P + K + N, u prvoj godini. U drugoj godini taj višak se popeo na 4,2 mtc/ha semena kod kombinacije P + K + N, i oko 2,5 viška semena u slučaju đubrenja superfosfatom i Thomasovom zgurom. — Imajući pred sobom rezultate obe ove godine, koje su imale dovoljno padavina — 1939 — 375 mm, a 1940 — oko 460 mm, — smatramo da se može reći da su povećanja nedovoljna. Ovakvi rezultati mogli bi se objasniti samo na način kako smo to naveli u prvom delu ovoga rada govoreći o izvesnim karakteristikama kulture suncokreta (odnos semena i vegetativnih delova biljke u doba zrenja).

Donekle iznenađeni ovim skromnim rezultatima o uticaju veštačkih đubriva na prinos semena suncokreta, zainteresovali smo se

rentabilnošću ovoga posla, obračunom vrednosti đubriva po tržnoj ceni i viška rada za njegovo manipulisanje, s jedne strane, i vrednost dobivenih viškova semena po ha po tržnoj ceni, s druge strane. Zaključak je bio da je pod odgovarajućim uslovima ova upotreba veštačkih đubriva bila nerentabilna, jer je finansijski efekat bio negativan; najmanji gubitak je bio kod upotrebe superfosfata, što je razumljivo s obzirom na glad naših zemljišta u fosforu.

Treba li danas rezultate ovih ogleda s veštačkim đubrivima uopštiti i izvući zaključak da je upotreba veštačkih đubriva za kulturu suncokreta nerentabilna? — Odgovor je nesumnjivo da ne treba izvlačiti takav zaključak, nego da treba nastaviti sa istraživanjima u ovom pravcu i definitivno utvrditi praksu koju treba preporučiti, a ne oslanjati se na ove mršave podatke niti na ona mišljenja iz strane literature o ovom pitanju, koja se uglavnom poklapaju s ovim našim rezultatima, ali koja još treba proveravati praksom.

Ima, međutim, nekih karakterističnih uticaja veštačkih đubriva koje smo zapazili i u ovim ogledima. Prvo što nam je palo u oči, to je da đubriva nisu povećala visinu biljaka, pa verovatno ni ukupnu biljnu masu (mada mi to nismo proverili specijalnim merenjem u ovom konkretnom slučaju); obrnuto, đubriva su znatno uticala na povećanje apsolutne težine semena, naročito 1940 g., od 74 gr. povećanje je išlo do 84 gr. kod kombinacije P + K + N. Iz ovoga bi se moglo zaključiti da je bilo pozitivnog uticaja i na povećanje prečnika glava kod biljaka. Kako će se dalje videti, nekih znatnih povećanja sadržaja ulja u semenu nije bilo, a ni smanjenja procenta ljuske, mada najveći broj istraživača daje podatke o pozitivnom uticaju veštačkih đubriva u ova dva pravca, i da to povećanje sadržine ulja u semenu ide i do 1,5—2%.

Nekoliko podataka o analizi semena suncokreta[1]). — Prve analize semena sorata s kojima smo radili na sadržaj ulja i procenat ljuske izvršene su još 1935 godine iz roda 1934 g.. Ta ispitivanja pokazala su sledeće rezultate:

Oznaka sorte	% ulja u semenu	% ljuske semena
II	28,39	43,18
III	29,36	47,34
IV	27,32	45,66
V	28,07	42,90
VI	26,88	40,65

Izvršene analize semena iz roda 1937 godine dale su ove rezultate:

Seme sa oglednog polja u Topčideru:

III	od 28,76—30,23	od 44,00—46,64
IV	„ 28,20—29,24	„ 41,51—44,07

Tabela br 25

Godina ogleda / Essai } 1939

OGLED SA ĐUBRENJEM SUNCOKRETA (H. annuus L.)

Essai de fumure du soleil *(H. annuus L.)*

Mesto: Ogledno polje Poljoprivredne ogledne i kontrolne stanice (Topčider)

Lieu: Champs d'experience de la Station des recherches agricoles et de contrôle à Beograd

Tri ponavljanja — Trois répétitions; površina parcela — 50 m² — superficie des parcelles

Oznaka Sorte	Razmak izmnđu biljaka u cm	Broj biljaka po ha	Datum: Setve	Datum: Nicanja	Datum: Cvetanja	Datum: Sazrevanja	Trajanje vegetacije u danima	Prosečna visina biljka u m	% jednocvetnih biljaka	Djubriva	Kojom količinom je đubreno — u kgr/ha	Prosečni prinos semena po ha u q	Relativni prinos	Apsolutna težina semena u gr	Oborine od setve do sazrevanja u m/m	Zbir prosečnih dnevnih temperatura od setve do sazrevanja
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
IV	70×60	23.809	14.-IV	28.-IV	26.-IV	20,-VIII	129	1,95	91,2	—	—	21,80±0,27	100,0	82,3	375,3	2663,8
„	„	„	„	„	„	„	„	1,92	90,5	(P) superfosfat	300	22,10±0,31	101,4	82,9	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	1,93	91,5	(P) fosfatna zgura	450	22,00±0,33	100,9	84,6	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	1,92	91,3	P+K	300+200	22,60±0,42	103,7	83,5	„	„
„	„	„	„	„	„	„	„	1,94	90,8	P+K+N	300+200 +150	22,60±0,37	103,7	84,2	„	„

Tabela br. 26

Godina ogleda / Essai } 1940

OGLED SA ĐUBRENJEM SUNCOKRETA (H.annuus L.)

Essai de fumure du soleil *(H. annuus L.)*

Mesto: Ogledno polje poljoprivredne ogledne i kontrolne stanice u Beogradu (Topčider)
Lieu: Champs d'experiences de la Station des recherches agricoles et de contrôle à Beograd
Tri ponavljanja — trois répétitions: površina parcela — 50 m² — superficie des parcelles:

Osnaka Sorte	Razmak između biljaka u cm.	Broj biljaka po ha.	Datum: Setve	Datum: Nicanja	Datum: Cvetanja	Datum: Sazrevanja	Trajanje vegetacije u danima	Prosečna visina biljaka u m.	% jednocvetnih biljaka	Đubriva	Kojom količinom je đubreno — u kgr./ha	Prosečni prenos semena po ha u q	Relativni prinos	Apsolutna težina semena u gr.	Oborine od setve do sazrevanja u m m	Zbir prosečnih dnevnih temparatuta od setve do sazrevanja
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
IV	60X60	27.778	4.IV	19.IV	30.VI	20.VIII	139	1,85	90,2	0	=	19,95±0,73	100,0	77,4	446,2	2 433,9
„	„	„	„	„	„	25.VIII	144	1,85	89,1	/P/superfosfat	450	21,27±0,99	106,6	77,9	460,9	2 525,6
„	„	„	„	„	„	„	„	1,85	91,1	/P/ fosfatna zgura	675	21,83±0,94	109,4	80,2	460,9	„
„	„	„	„	„	„	„	„	1,85	93,9	P+K	450+200	20,28±0,57	101,7	77,8	460,9	„
„	„	„	„	„	„	„	„	1,85	93,7	P+K+N	450+200+150	23,15±1,25	116,0	84,8	460,9	„

Seme sa oglednog polja u Pančevačkom Ritu:

III	od 28,57—30,51	od 46,0 —48,29
IV	„ 29,85—30,96	„ 42,96—46,83

1940 godine ispitivane su novodobivene sorte iz roda 1939 godine:—

XV	27,55	43,30
XVI	25,74	42,01
XVII	26,54	44,35
XVII	27,12	42,23
XIX	25,95	43,59
XX	26,60	42,91
XXI	26,84	47,40
XXII	25,33	45,68
XXIII	25,20	46,98
XXIV	25,37	45,12
XXV	27,20	44,68
XXVI	29,33	43,16
XXVII	26,08	44,95

1939 godine ispitani su uzorci semena s oglednih parcela đubrenih veštačkim đubrivima — sorta IV — i dobiveni su sledeći rezultati:

		% ulja u semenu	% ljuske semena
1.	0 — neđubreno	29,83	43,21
2.	đubreno superfosfatom 16%—300 kgr. po ha.	30,38	42,71
3.	đubreno fosfatom zgurom — 475 kgr. ha.	31,45	41,11
4.	đubreno P (S 16%) + K (40%)	30,50	40,58
5.	đubreno P (S 16%) + K (40%) + N (cijanamid)	29,05	41,74

Analize iz roda 1940 godine:

Oznaka sorte	% ulja u semenu	% ljuske semena
XII	28,62	44,36
XXVI	29,33	42,56
XXVII	31,45	40,58

[1]) Danas su, međutim, daleko prevaziđeni ovi naši podaci o sadržini ulja u semenu suncokreta, kao i % ljuske semena prema jezgru, i ti rezultati sovjetskih selekcionara samo potvrđuju naše navode o plastičnosti ove kulture i o njenim velikim potencijalnim mogućnostima.

D. ĆOSIĆ, CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE ET A L'AVANCEMENT DE CULTURE DU SOLEIL (TOURNESOL)

(Helianthus annuus L.)

Résumé

L'importance et quelques caractériques de cette culture. — L. A. expose l'importance de cette culture pour l'éxtraction de l'huile en vue de l'amelioration de la nutrition humaine; présente les statistiques des superficies de tournesol en Yugoslavie et dans le monde, et du rendement moyen en graine par ha. L. A. souligne les très grandes possibilités de l'amélioration de culture de cette plante par le choix des sortes appropriées, ainsi que par l'application des meilleures procédés de culture: préparation du sol, mode de semis, l'émploi des engrais, l'entretien de culture, etc. L. A. présente ensuite quelques données sur les précipitations et les températures de son principale champs d'essai (ces données sont portées sur les tables des résultats des éssais comparatifs pour chaque sorte et pour la durée de la végétation); — fait ensuite un court apperçu sur les types du sol des champs d'éxperiénce. L. A. éxplique la provenance de ses sortes avec lesquelles il effectuait les éssais, et les groupe, d'après leur taille et la durée de leur végétation, en quatre categories: les sortes de taille courte-moyenne (130—160 cm.), de taille moyenne, (150—200 cm.), de taille haute-moyenne (170—225 cm.), et de trés haute taille, — (220—350 cm.) — leur qualité relativement stable et en correlation positive à la durée de leur végétation, au rendement de graine par ha, au diamètre de capitule, etc. L. A. éxplique ensuite la génése, le but et le caractére de ces éssais, puis la technique de leur éxécution; présente ensuite 17 tables des résultats des éssais comparatifs des sortes desquelles ressortent les très grandes possibilités d'augmenter les rendements de production de cette plante en agriculture yougoslave par le seul choix des sortes, et par l'amélioration des autres procédés de culture. Des resultats obtenus et portés sur les tables est visible que le rendement en graine pour certaines sortes peut atteindre jusqu'à 40 qu/ha.

L. A. présente ensuite quelques résultats de ses essais agrotechniques: sur le mode de semis, l'époque (la date) de semis, et l'emploi des engrais chimiques sous le soleil; ces essais sont beaucoup moins nombreux, moins systématiques et, par conséquent, les résultats sont moins concluants que ceux des essais comparatifs des sortes: ces résultats sont plutôt de caractére purement informatif et d'une certaine valeur pour l'élargissement des connaissences sur cette culture. (Les resultats de ces essais sont portés sur les tables 18 à 26).

LITERATURA

1. *I. Garola* et *R. Cadier.* — Observations sur quelques cultures nouvelles en Beauce. — (Annales agronomiques, №, 3, 1943).

2. *Gautheret J. R.* — Recherches anatomiques sur la culture des tissus de rhizomes de topinambour et d'hybrides de soleil et de topinambour. — (Revue générale de Botaniüue, serie ? №, ? 1953).

3. *Ivanov V. K.* — Rjadkovoe i gnezdovoe vnesenije udobrenij pod podsolnečnik. — (Sovjetska agronomija, br. 4, 1951).

4. *Kalinenko I. T.* — O nekotorih voprosah povišenija urožajnosti podsolnečnika. — (Sovjetska agronomija, br. 7, 1950).

5. *Kornjakov A. P.* — Za visoki urožaj podsolnečnika. — (Sovjetska agronomija, br. 7, 1951).

6. *Nikolić St.* — Recherches chimiques sur les sols podzolisés. — Leur amelioration. — (Doktorska teza, Toulouse, 1930).

7. *Stebut A.* — Tipovi zemalja Šumadije. — (Glas Srp. Kr. Akademije, 1922).

8. *Stojković L.* i *Gibšman E.* — Selekcija suncokreta. — (Radovi poljoprivrednih naučno-istraživačkih ustanova, knjiga I, 1949 godine).

9. *Šimanskij N. K.* — Mežsortovaja gibridizacija podsolnečnika. — (Doklади VASHNILA, br. 9, 1951).

10. *Tavčar A.* — Boja perikarpa i sadržaj ulja u sjemenu sunčanice (*H. annuus* L.). — (Poljodelska znanstvena smotra, sv. 8, 1944).

11. *Tavčar A.* — Somatske mutacije u boji listova i usplodja kod suncokreta (*H. annuus* L.) — (Poljodelska znanstvena smotra, sv. 5, 1942).

12. *Tkačev P. J.* — Vlijanije organo-mineralnih granulirovannih udobrenij na urožaj podsolnečnika. — (Sovjetska agronomija, br. 2, 1952).

13. *Todorović B. D.* — Problem černozema u okolini Beograda. — (Geološka analiza Balkanskog Poluostrva, knj: VIII, sv. 2).

14. *Župančić T.* — Rad sa uljaricama. — (Izveštaj o radu agrobotaničkog otkesa u Modriči, za 1933/34 godinu).

15. *Župančić T.* — Sortni ogled sa suncokretom na oglednom polju Poljoprivrednog zavoda u B. Luci, rukopis, po dozvoli autora.

16. *R. Diehl.* et *Tsvetoukhine.* — Ecologie et culture de tournesol-fourrage. (C. R. Acad. agriculture, Paris).

ANU BiH АНУ БиХ

HILDA RITER-STUDNIČKA

O RASPROSTIRANJU NEKIH MANJE POZNATIH BILJAKA U KRAŠKIM POLJIMA BOSNE I HERCEGOVINE

(Primljeno na sjednici Odjeljenja privredno-tehničkih nauka 24.VI.1954)

Istraživači naših krajeva prilično su zanemarili floru kraških polja. Ova polja nisu nikad bila predmet sistematskih florističkih ispitivanja, već su ih sa izuzetkom Nevesinjskog Polja, samo na prolazu posjećivali botaničari, kojima je cilj istraživanja bila flora okolnih planina. Budući da su se ova istraživanja vršila u ljetnim mjesecima, poslije završene kosidbe u kraškim poljima, njihova flora ostala je srazmerno slabo poznata.

Iz oskudnih podataka u literaturi kao i iz herbarskog materijala Biološkog instituta u Sarajevu moglo se međutim razabrati da je ova flora vrlo interesantna, što se i potvrdilo sistematskim istraživanjima. Ova istraživanja su počela 1950 godine, pa je do danas nađen priličan broj vrsta koje su još bile nepoznate na teritoriji BiH, te su ovi podaci u biljnogeografskom pogledu većinom veoma značajni. Za neke endeme proširili smo naše znanje u pogledu njihove raširenosti i njihovih ekoloških zahtjeva. Prema tome u ovom radu tretirane su rijetke biljke za floru BiH, nađene u kraškim poljima, među kojima ima vrsta od velikog interesa u floristočkom ili u biljnogeografskom pogledu i endema interesantnih u pogledu njihove raširenosti i ekologije. Kao takve tretirane su sljedeće vrste: *Succisa Petteri, Edraianthus dalmaticus, Peucedanum Pospichalii, Veronica poljensis* i *Juncus hercegovinus*.

Succisa Petteri Kern. et Murbeck.

Ovu biljku je M u r b e c k opisao kao novu vrstu u „Flora von Südbosnien" (13) te je navodi za Nevesinjsko Polje između Nevesinja i Pustoljana, na „suhim pašnjacima". To je bilo jedino poznato nalazište za BiH. Na Balkanskom Poluostrvu dolazi još u Dalmaciji i Albaniji (7).

Ovaj rijetki endem sam našla u Mostarskom Blatu, Gatačkom, Livanjskom i Dabarskom Polju, te vjerovatno dolazi i u ostalim

kraškim poljima. On podnosi povremeno isušivanje, ali se pojavljuje samo u onim dijelovima polja koja su duže vremena navlažena. Svoj optimalni razvoj dostiže u najvlažnijim sastojinama zadruge *Moliniona.*

Edraianthus dalmaticus D. C.

Areal ove biljke, kao što je poznato, proteže se od okoline Splita prema kopnu, zahvatajući još kraške predjele Bosne i Hercegovine do Glamoča i Posušja. Na ovom prilično malom arealu zabilježena je pretežno na suhim kamenitim mjestima, te je prema tome njeno stanište označeno u H a y e k-u (7) *„in rupibus subalpinis et alpinis"*, dok B e c k (2), navodeći ovu biljku u listi endema ilirskih planina, i to samo za Mosor i Promina pl., napominje da se možda radi c kraškoj biljci, dakle o jednoj kamenjarki.

1904 g. (6) nađena je prvi put na vlažnom staništu, i to na sjevernom rubu Livanjskog Polja. Za ovo stanište navode autori: „Das Vorkommen im Livanjsko Polje ist besonders merkwürdig, da der Standort, eine Talwiese .... zeitweiligen Ueberschwemmungen ausgesetzt ist."

E. J a n c h e n (Beč) saopštio mi je da je prema herbarskom materijalu Bot. instituta bečkog Univerziteta ovu vrstu našao H a n d e l - M a z e t t i 1909 g. u vlažnim livadama Rakitnog Polja (srez Posušje), kao i kod Posušja na kraškom kamenjaru.

Ovu biljku sam našla u Grahovskom Polju nedaleko od Bos. Grahova, u okolini Drvara, u Glamočkom i u Livanjskom Polju. U Livanjskom Polju raširena je od Ždralovca sve do produženja ovog Polja, na jug, u Buško Blato. Nalazila sam ovu vrstu na suvljim i na vlažnim mjestima, ali optimalno je svakako raširena na vlažnim lokalitetima, što se može zaključiti iz brojnosti njenog postojanja i iz bujnog razvoja pojedinih individua. Na ovim staništima ona se združila sa pretstavnicima Molinietuma. (Vegetacija livada na našim kraškim poljima pripada, prema mojim istraživanjima, svezi *Moliniona,* a njihovo sistematsko rasčlanjivanje biće predmet posebnih studija nakon dovršenih terenskih ispitivanja).

Prema tome, ovaj interesantan endem ima sposobnost da uspijeva na močvarnim livadama kao i po kamenitim staništima: Takav slučaj spominje B e c k (2) za biljku *Scilla pratensis:* „Sie gedeiht merkwürdiger Weise sowohl auf höher gelegenen Kalkfelsen als auch in überfeuchteten Wiesen", a uz to je interesantna činjenica da je i ova biljka obilno raširena u kraškim poljima. Nalazila sam je u Glamočkom, Livanjskom, Gatačkom, Dabarskom Polju i u Mostarskom Blatu, a S a g o r s k i (18) je ovu biljku zabilježio u Nevesinjskom Polju, također u ogromnom broju. Na temelju obiljnijeg materijala biljke *Edraianthus dalmaticus* sa oba staništa, tj. sa kamenjara i sa vlažnih livada, moglo bi se utvrditi da li se ovdje radi o dvjema ekološkim svojtama, kao što je slučaj kod vrste *Peucedanum coriaceum* ili ne.

Peucedanum coriaceum Rchb.
ssp.*Pospichalii* (Thell) Horvatić.

Horvatić je podijelio ovu ilirsku vrstu u dvije ekološke podvrste; jedna je stanovnik suhih predjela krša, a druga, ssp. *Pospichali,* naseljava močvarne livade (10). Prilikom revizije vrste *Peucedanum coriaceum* u herbarskom materijalu Biološkog instituta u Sarajevu, S. Horvatić je ustanovio higrofilnu podvrstu u BiH samo za Buško Blato (leg. Reiser). Našla sam je u Dabarskom, Livanjskom i Gatačkom Polju.

Budući da se ova biljka nalazi na kosanicama, nisam mogla primijetiti njen razvijen cvijet, koji treba kod ssp. *Pospichalii* da je čisto bijele boje, niti njen zreli plod. Cvjetove ove biljke zatekla sam svršetkom juna, uoči kosidbe, redovno u još prilično nerazvijenim pupoljcima.

Međutim, prema habitusu ove biljke, kao i prema njenome staništu, očito je da se radi o ssp. *Pospichalii.* Snažna je, visoka do 1 m i više, stabljika je obilno obrasla lišćem, a širina donjeg lišća iznosi čak 7 mm. Svoje stanište bira ekskluzivno u potopljenim livadama, gdje dostiže svoj optimum u sastojinama Molinietuma, što naročito dolazi do izražaja u južnoj grupi hercegovačkih polja, gdje vladaju ekstremnije klimatske prilike nego u poljima sjeverozapadne Bosne.

Iz ovoga proizlazi da bi navode u Beck-u (4) za biljku *P. coriaceum* u pomenutim poljima trebalo vjerovatno pripisati higrofilnoj ssp. *Pospichalii,* što je slučaj za biljke Nevesinjskog Polja (leg. Murbeck). Ona dolazi u vlažnim sastojinama, ali može podnijeti znatno isušivanje ljeti. Murbeck, (13) naišavši na ovu vrstu 15 augusta, označio je njeno stanište kao „suhe pašnjake".

Veronica poljensis Murbeck.

Murbeck je sakupio 1889 g. sjeme ove biljke u Gatačkom Polju, misleći da se radi o vrsti *Veronica anagalioides* Guss. Na njegovo iznenađenje nikla je nova vrsta čije je stanište označeno kao: „*in alveo siccato rivuli* Mušnica" (12).

Ibro Bucalović je našao ovu vrstu 1904 g. na najsjevernijem dijelu Livanjskog Polja, t.j. uŽdralovcu kod Crnog Luga.

Do danas sam ovu vrstu uzalud tražila u drugim poljima. Međutim ona je svuda rašireno na odgovarajućim staništima u području cijelog Livanjskog Polja, Buškog Blata i Gatačkog Polja, gdje se može često naći u mreži melioracionih kanala na sektoru Avtovac—Zborne Gomile—Hodinići.

Postavlja se pitanje da li je ova vrsta zaista lokalizovana samo na ova dva polja, ili će se ipak još naći i u kojem drugom.

Juncus anceps De Laharpe
ssp. *hercegovinus* Sagorski

Ovaj endem dolazi samo (7) u Hrvatskoj, Crnoj Gori kao i BiH, gdje je bio poznat u Nevesinjskom Polju. Ja sam ga ustanovila još u Mostarskom Blatu, Gatačkom i Dabarskom Polju, što znači da je raširen u cijeloj grupi južnih polja. Tu se pojavljuje u vlažnim predjelima, gdje se združuje sa drugim vrstama Juncusa, kao napr. *J. lamprocarpus, J. bufonius,* i dr. Naročito je obilno zastupljen u Dabarskom Polju ispod potajnice Sušica.

U kraškim poljima nađene su nadalje sljedeće vrste, koje su od interesa u biljnogeograskom pogledu:

Sesleria uliginosa Opiz.

Ova podvrsta biljke *Sesleria coerulea* zastupljena je u sjevernoj Evropi, dok je na jugu nema. Ipak je nađena i na Balkanskom Poluostrvu, i to u Crnoj Gori (16 i 17), Hrvatskoj kao i BiH gdje je zabilježena u Kupreskom Polju (3). Do danas sam je našla u Grahovskom, Glamočkom, Livanjskom, Gatačkom i Dabarskom Polju, gdje je svugdje obilno raširena na humusnom tlu tresetastog karaktera, stalno praćena tipičnim pretstavnicima zadruge Molinietuma. Vrijedno je istaći da je srebrnasta navlaka na lišću izrazito razvijena kod onih biljaka koje rastu u poljima veće nadmorske visine (Glamočko 1000 m, Gatačko 960 m) nego kod onih sa polja niže nadmorske visine (Livanjsko 700, Dabarsko 544 m).

Peucedanum palustre (L.) Mnch.

Ova je vrsta raširena u boreomeridionalnom pojasu Evrope do Sibira (8). Na teritoriji BiH Fiala je zabilježio ovu vrstu kod Cazina (4), a ja u Ždralovcu — sjevernom dijelu Livanjskog Polja.

Lathyrus paluster L.

Ova montana vrsta borealnog pojasa Evrazije i Amerike (5, 11, 14) dolazi na Balkanskom Poluostrvu samo u Srbiji, Bugarskoj i Dobrudži (7). Našla sam je u Ždralovcu (Livanjsko Polje), koji pretstavlja jedino poznato nalazište ove biljke u BiH. Kao *Peucedanum palustre* i *Lathyrus paluster* se ovdje druži sa vrstama iz sveze *Magnocariciona.*

Viola stagnina Kit.

Prema H e g i-u ova evrazijska vrsta dostiže svoju južnu granicu na području Rhone i Dunava. H a y e k je navodi za Balkansko Poluostrvo samo za BiH i to pod znakom „?". Međutim je ovdje

zabilježena u Žepču i na 2 lokaliteta u srezu Rogatica (3). Na području krša našla sam je u Livanjskom Polju, i to na tresetu, na sektoru Livno — Prolog.

Serratula lycopifolia Wettst.

Ova vrsta proteže svoj areal od južne Francuske srednjim dijelom Evrope do srednje i južne Rusije (5). Na Balkanskom Poluostrvu zabilježena je za Hrvatsku i BiH.

Za naš teritorij nismo mogli naći podatke u literaturi, a u herbaru Biološkog instituta u Sarajevu nalazio se svega 1 primjerak ove vrste iz Dugog Polja ispod Čvrsnice (leg. Reiser 1892).

Ustanovila sam je u Gatačkom, Livanjskom i Glamočkom Polju, gdje je prilično raširena u umjereno vlažnim sastojinama. U Gatačkom Polju dostigla je ova vrsta, prema literaturnim podacima kojima raspolažem, najjužniju tačku svoga rasprostranjenja u Evropi.

Plantago altissima L.

Proteže se od srednje Evrope do Male Azije, a rasprostranjena je i na Balkanskom Poluostrvu.

Prema dosadanjim podacima ova biljka je na teritoriji BiH ograničena na kraška polja. Tako su je ustanovili: Fiala u Rakitnom Polju, srez Posušje, i u Livanjskom Polju; Cv. Mršić u Mostarskom Blatu a ja u Dabarskom Polju. Prema mojim dosadašnjim zapažanjima, pojavljuje se u okviru vegetacije potopljenih livada na suvljim dijelovima polja, gdje se u proljeće poplavne vode duže zadržavaju, a izbjegava humusom bogata, trajno vlažna staništa. Na ovim mjestima se pojavljuje u nevjerovatnim količinama, kao naprimjer u jugoistočnom dijelu Buškog Blata prema Karlovom Hanu i na jugoistočnom dijelu Mostarskog Blata.

Hordeum Gussoneanum Parl.

Ovaj kontinentalni elemenat naseljava u Panonskoj Niziji pretežno zaslanjena zemljišta (1).

Na području BiH bio je poznat samo za Mogorjelo nedaleko od Čapljine (leg. Maly). Ja sam ga mogla zabilježiti u svim kraškim poljima koja sam do danas posjetila, i to: u Glamočkom i Livanjskom Polju, koja su ujedno i njena jedina nalazišta u Bosni; u Hercegovini: u Mostarskom Blatu, Gatačkom i Dabarskom Polju, dok je u Nevesinjskom Polju ovu vrstu našao L. Lažetić.

U bosanskim poljima nije tako obilno zastupljena kao u hercegovačkim, gdje na odgovarajućim staništima često sama sačinjava biljni pokrov. Ona se pojavljuje u onim dijelovima polja gdje su poplave česte ali kratkotrajne, kao naprimjer duž obale rijeka, na rubu polja (Gatačko Polje), u uvalama suvih predjela u polju gdje su njene čiste skupine u većini slučajeva odvojene oštrim granicama od okolnih sastojina.

Allium angulosum L.

Ova kontinentalna vrsta boreomeridionalnog areala bila je na Balkanskom Poluostrvu poznata samo iz Srbije (7). Kod nas sam je mogla ustanoviti u Livanjskom Polju, i to na sektoru Ćaić—Prisap—Ljubunčić, gdje raste sa biljkama *Deschampsia media, Peucedanum Pospichalii, Plantago maritima* i dr. (15).

Radiola linoides Rott.

Ima veliku geografsku raširenost, ali je na Balkanskom Poluostrvu rijetka. U BiH, poznata je iz Nevesinjskog Polja, gdje ju je ustanovio Murbeck kod Zalomskog Potoka, a ja sam je našla u Dabarskom Polju, nedaleko od sela Klijenci.

Nadalje navodim vrste koje su na Balkanskom Poluostrvu rasprostranjenije, a na teritoriji BiH poznate su iskljućivo ili pretežno u kraškim poljima:

Poa silvicola Guss.

Na teritoriji BiH zabilježena je ova vrsta sa tri lokaliteta: u okolini Mostara, na Veležu i u Mogorjelu kod Čapljine. Riedel ju je ustanovio u Gatačkom Polju. Ja sam je zabilježila u Livanjskom, Glamočkom Polju i Buškom Blatu. Ovo su jedina poznata nalazišta ove vrste na teritoriji Bosne. U Hercegovini sam je našla u Mostarskom Blatu, Dabarskom i Gatačkom Polju. Ovo posljednje nalazište je već poznato. Ova submediteranska vrsta je raširena pretežno u kraškim poljima, pošto uslovi sredine, kao napr. znatna vlaga za vrijeme vegetacije, odgovaraju njezinim zahtjevima, a ljetnom isušivanju ona se odupire pomoću podzemnih spremišta za vlagu, koja su nanizana na stolonima. Ova vrsta dominira na udubljenim stranama rijeka i potočića, kao i na samim obalama, a prilično je zastupljena i na livadama vlažnog tipa.

Deschampsia media (Gou) R. S.

Ova submediteranska vrsta, koja proteže svoje areale do Kavkaza (1, 5), pojavljuje se na Balkanskom Poluostrvu u njegovim zapadnim dijelovima. Kod nas ju je prvo otkrio Murbeck (3) u Nevesinjskom Polju, zatim je ustanovljena u Livanjskom (leg. Beck, 3) i Duvanjskom Polju (leg. Brandis, 3), u Mostarskom Blatu (leg. Beck) i na planinama Ljubuša, Cincar i Žaba (leg. Sendtner, Beck, Freyn i Brandis, 3). Ja sam je još zabilježila u Buškom Blatu, zatim u Gatačkom i Dabarskom Polju. Ova gramineja je obilno rasprostranjena u potopljenim livadama kraških polja, gdje dolazi naročito do izražaja u jesenjskom aspektu.

Hordeum secalinum Schreb.

Ova vrsta nije bila poznata sa teritorija BiH. Ustanovila sam ju kod Glamoča, u Dabarskom Polju i u Mostarskom Blatu. Kada sam je prvi put 1951 g. našla kod Glamoča, mislila sam da je ovamo dospjela slučajno, prenošenjem sjemenja, pošto se nalazio jedan osamljen primjerak u bujnoj sastojini livada, koja je, sudeći po njenom sastavu, proizašla sjetvom. Svoju autohtonost dokazuje ova biljka obilnim pojavljivanjem u Dabarskom Polju i Mostarskom Blatu, gdje u suvljim dijelovima polja mjestimično sama stvara biljni pokrov.

Plantago maritima L.

Ovu vrstu je u BiH pronašao E. Brandis u Livanjskom i Duvanjskom Polju. U Livanjskom Polju vidjela sam je uglavnom u južnom dijelu polja, tj. na sektoru Livno—Prolog—Ćajić—Prisap. Naročito je obilno zastupljena na sektoru Ćajić—Prisap do polovine ovog bazena prema Livnu, zatim se pojavljuje prema Rujanima, dok je u ostalim dijelovima polja nisam mogla vidjeti.

Interesantno je da se u ovim poljima često pojavljuju vrste koje pripadaju fakultativnim halofitima ili vrstama biljaka koje podnose zaslanjena zemljišta, kao što su: *Plantago altissima, Teucrium scordium, Lotus tenuifolius* i *Trifolium fragiferum.*

Radi utvrđivanja da li se ovdje zaista radi o zaslanjenim zemljištima, vađena su dva površinska uzorka zemljišta iz jedne sastojine *Plantago maritima* u Livanjskom Polju i iz sastojine *Hordeum Gussoneanum* iz Gatačkog Polja. Uzorci su podvrgnuti nekim analizama. Uzorak iz *Hordeum*-a dao je pH vrijednost od 6,58 u suspenziji tla u H_2O i 5,76 u n-KCl-u; stepen zasićenosti bazama prema Kappen-u (V u %) iznosio je 84,51%, dok je ova vrijednost iz sastojine *Plantago maritima* iznosila 94,66%. Ove vrijednosti ne potvrđuju da se ovdje radi o slatinama, a u prilog tome govorile bi i obilne padavine, koje su ustanovljene u ovim poljima. (Meteorološke stanice pored kraških polja, Duvno, Livno, Gacko, Berkovići, Lištica zabilježile su padavine koje se kreću od 1233—1663 mm godišnje). Svakako konačno rješenje ovog pitanja donijeće pedolozi.

Veronica maritima L.

Jedino poznato nalazište ove biljke u BiH nalazi se u Livanjskom Polju kod grupe ponora nedaleko od Ćaića, i to u neposrednoj blizini samih ponora, gdje se vlaga najduže zadržava (15).

Linum hirsutum L.

izabrala je suprotni, najsuvlji rub Livanjskog Polja ispred Ljubunčića — jedino njeno nalazište u BiH.

Scorzonera (Podospermum) laciniatum (L) D.C.

pronađena je kao n o v a vrsta za BiH u Livanjskom Polju.

Ophioglosum vulgatum L.

bila je do danas poznata samo sa dva nalazišta, i to kod Borovice i Miljevića kod Sarajeva(3). Našla sam je u Livanjskom Polju, i to u Ždralovcu kod Kazanca i u srednjem dijelu polja prema Ljubunčiću.

Centaurea pannonica Heuff.

rasprostranjena je na Balkanskom Poluostrvu, ali je rijetko nađena u BiH. U herbaru Biološkog instituta u Sarajevu nalazi se svega jedan primjerak iz gudure Miljacke istočno od Sarajeva, a prema podacima iz raspoložive literature zabilježena je samo u sjeverozapadnoj Bosni, i to kod Grahova, Preodca i Mliništa (6).

Našla sam je u Livanjskom i Dabarskom Polju, kao i u Mostarskom Blatu, gdje dolazi u ogromnom broju, te često čak i dominira.

Thalictrum flavum L.

bio je poznat samo iz Banja Luke (leg. H o f m a n n, 3) i Jezera Plive kod Jajca (leg. B e c k, 3). Ustanovila sam ga u Livanjskom i Dabarskom Polju i u Buškom Blatu, a od banjalučkog Zavoda za poljoprivredna istraživanja dobila sam jedan primjerak iz Kupreskog Polja.

Zaključci

Prethodni opisi geografskog rasprostranjenja i ekologije navedenih manje poznatih vrsta iz kraških polja mogu se rezimirati ovako:

1) U pogledu endemičkih vrsta proizlazi da neki naši endemi imaju rašireniji areal nego što je to do danas bilo poznato. Tako napr. *Succisa Petteri,* koja je bila zabilježena samo za Nevesinjsko Polje, ustanovljena je u mnogim drugim Poljima. Danas se zna da se njen areal proteže u prekidima od Livanjskog do Gatačkog, odnosno Dabarskog Polja. Ovo vrijedi i za *Peucedanum Pospichalii,* koji je ustanovljen u svim dosada posjećenim poljima, dok je *Juncus hercegovinus* zabilježen u cijeloj grupi hercegovačkih polja. Endem *Edraianthus dalmaticus,* za koji se smatra da pripada kamenjarima, zabilježen je u vlažnim i svježim livadama, gdje je optimalno razvijen baš na vlažnim lokalitetima, te prema tome ima isto svojstvo kao i neke kraške biljke, koje su se spustile u vlažnije predjele polja. U tom pogledu *Edraianthus dalmaticus* se može uporediti s vrstom

Scilla pratensis ili još bolje vrstom *Peucedanum Pospichalii,* koja se prema Horvatiću otcijepila kao higrofilna podvrsta.

2) Ustanovljeno je nadalje, da je izvjestan broj vrsta pretežno raširen na kraškim poljima BiH, kao *Plantago altissima, Hordeum Gussoneanum, Poa silvicola* i dr. S druge strane, ova polja su jedina poznata nalazišta nekih vrsta u BiH, kao napr.: *Podospermum laciniatum, Veronica maritima, Linum hirsutum, Hordeum secalinum* i dr. Neke od ovih vrsta vjerovatno dolaze i van Polja, ali su dosada poznate samo u njima.

Značajno je da izvjesne vrste koje se kod nas nalaze na južnoj granici svoga areala dolaze pretežno ili isključivo u kraškim poljima, kao napr.: *Sesleria uliginosa, Lathyrus paluster, Allium angulosum, Serratula lycopifolia, Viola stagnina* i dr.

3) U ovim poljima je nadalje interesantna česta pojava vrsta koje podnose zaslanjena zemljišta. Pedološke analize staništa vrste *Plantago maritima* i *Hordeum Gussoneanum* pokazale su da ove biljke dolaze, po svoj prilici, u Livanjskom i Gatačkom Polju na nezaslanjenim zemljištima. Ova činjenica ukazuje na vjerovatnu reliktnost ovih vrsta u pomenutim kraškim poljima.

H. RITTER-STUDNIČKA, UEBER DIE VERBREITUNG WENIG BEKANNTER PFLANZENARTEN IN DEN KARSTFELDERN BOSNIENS UND DER HERCEGOVINA

Zusammenfassung

In vorliegender Arbeit wurden einige interessante Pflanzenfunde der floristisch verhältnismässig wenig bekannten Karstfelder Bosniens und der Hercegovina behandelt.

Für einige endemische Arten wurde festgestellt, dass sie ein grösseres Verbreitungsareal besitzen, als es bisher bekannt war, und für andere neue Fundorte innerhalb des bekannten Areals angegeben, wie ökologische Beobachtungen mitgeteilt. So z. B. *Succisa Petteri* Kern. et Murb. welche im Gebiet von Bosnien und der Hercegovina bisher nur aus dem Nevesinjsko Polje bekannt war, wurde in einer Reihe von Karstfeldern gefunden so dass ihr heute bekanntes, unterbrochenes Areal vom Livanjsko Polje in Bosnien bis zum Gatačko Polje, bezw. Dabarsko Polje in der Hercegovina reicht.

Die hygrophile Unterart von *Peucedanum coriaceum* Rchb., ssp. *Pospichalii* (Theill) Horvatić wurde ebenfalls in allen feuchten Beständen der Karstpoljen festgestellt, ferner *Juncus anceps* De Lah. ssp. *hercegovinus* Sag. in der gesamten Gruppe der hercegovinischen Poljen.

Für *Edraianthus dalmaticus* D. C. wurden innerhalb ihres Verbreitungsareals neue Standorte angegeben, woselbst sie optimal in feuchten Lokalitäten innerhalb von Pflanzengesellschaften, welche dem *Molinion* angehören, auftritt.

ANU BiH АНУ БиХ

Von pflanzengeographischen Interesse sind die Funde einiger Pflanzenarten, welche sich in unserem Gebiet an der südlichen Grenze ihres Areals befinden, wie *Sesleria uliginosa* Opiz, welche auf torfigem Humusboden in sämtlich bisher besuchten Karstpoljen festgestellt wurde; ferner *Peucedanum palustre* (L.) Mnch., *Lathyrus paluster* L., *Viola stagnina* Kit., *Allium angulosum* L., im Livanjsko Polje, *Serratula lycopifolia* Wettst., im Livanjsko, Glamočko und Gatačko Polje, welche laut der mir zur Verfügung stehenden Literatur im Gatačko Polje ihren südlichsten Standort in Europa erreicht hat. *Hordeum Gussoneanum* wurde ebenfalls in sämtlich bisher untersuchten Karstfeldern gefunden, so im Livanjsko, Glamočko und Dabarsko Polje wie im Mostarsko Blato, und wurde von L. Lažetić auch im Nevesinjsko Polje gesammelt. Bisher war diese Art nur von Mogorjelo bei Čapljina bekannt gewesen. In den klimatisch gemässigteren, bosnischen Poljen ist es seltener, während es an gewissen Standorten in den hercegovinischen Poljen stellenweise auch alleinherrschend ist.

Die beiden submediterranen Gramineen — *Deschampsia media* (Gou) R. S. und *Poa silvicola* Guss. treten massenhaft in den Karstpoljen auf, auch *Plantago altissima* L. scheint im Gebiet von Bosnien und der Hercegovina hauptsächlich an dieselben gebunden zu sein.

Ferner wurden noch einige seltene Pflanzen für das Gebiet von Bosnien und der Hercegovina angeführt, welche in den Karstfeldern auftreten, wie *Hordeum secalinum* Schreb., bisher nur aus Glamoč, Mostarsko Blato und Dabarsko Polje bekannt, ferner *Veronica maritima* L., *Linum hirsutum* L., *Scorzonera laciniatum* (L.) D. C., bisher nur aus dem Livanjsko Polje bekannt usw.

Das häufige interessante Vorkommen von Salzpflanzen wie von Arten welche höhere Salzkonzentrationen ertragen können, wurde hervorgehoben wie z. B. *Plantago maritima, Hordeum Gussoneanum, Hordeum secalinum, Plantago altissima, Teucrium scordium, Lotus tenuifolius und Trifolium fragiferum.* Die pH-Werte wie der Basensättigungsgrad nach K a p p e n (V in%) zweier Bodenproben aus den fraglichen Beständen erwiesen sich jedoch als zu niedrig um auf Salzböden schliessen zu lassen. Die alljährlich während der Regenzeiten auftretenden Ueberschwemmungen in den Poljen dürften auch keine grösseren Salzkonzentrationen aufkommen lassen.

Literatura

1) *Ascherson* und *Gräbner* — Synopsis der Mitteleurop. Flora.

2) *Beck-Mannagetta G.* — Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. Leipzig 1901;

3) *Beck-Mannagetta G.* — Flora Bosne, Hercegovine i Novopazarskog Sandžaka, I/II. Sarajevo;

4) *Beck-Mannagetta G.* — Flora Bosnae, Hercegovinae et regions Novipazar, III. Posebna izdanja Srpske akadem. 15. knjiga, Beograd—Sarajevo, 1927.

5) *Fiori A.* — Nuova flora analitica d'Italica. I/II, Firenze.

6) *Handel-Mazetti, J. Stadlmann, E. Janchen & Faltis* — Beitrag zur Kenntnis der Flora West-Bosniens, ÖBZ 1905, № 9.

7) *Hayek* — Prodromus Florae Peninsulae Balcanicae, I/III. Fedde, Beihefte, XXX/1—3.

8) *Hegi G.* — Flora von Mitteleuropa.

9) *Horvat I.* — Nauka o biljnim zajednicama, Zagreb 1949.

10) *Horvatić S.* — Peucedanum coriaceum Rchb. und seine Rassen, Acta bot. univ. Zagreb 1931. vol. VI.

11) *Meusel* — Allgemeine Arealkunde, Berlin Zehlendorf 1943.

12) *Murbeck S.* — Veronica poljensis nov. spec. ex affinitate V. anagalloides, ÖBZ 1893. g.

13) *Murbeck S.* — Beiträge zur Kenntnik der Flora von Südbosnien und der angrenzenden Hercegovina, Lund 1891. Lunds Univ. Arsskrift tom XXVII.

14) *Podpěra J.* — Vývoj a zeměpisné rozšíření květeny v zemích českých, Mor. Ostrava 1906

15) *Riter-Studnička,* — Prilozi za floru Bosne i Hercegovine, Spomenica za K. Maly-a, Godišnjak Biol. Inst. Sarajevo V., 1952.

16) *Rohlena* — Zweiter Beitrag zur Flora von Montenegro, Sitzungsberr. d. böm. Ges. d. Wissens. II. Classe XXXIX.

17) *Rohlena* — Conspectus florae montenegrinae, Preslia, vol. XX—XXI Praha 1942.

18) *Sagorski E.* — Neue Beiträge zur illyrischen Flora. Allgem. Bot. Zeitung f. system. florist. u. Pflanzengeor. Nr. 4/6, 1912.

ANU BiH АНУ БиХ

ANU
BiH
АНУ
БиХ

IGNJAT POBEGAJLO

OGLEDI SA SUZBIJANJEM TRULEŽI PČELINJEG LEGLA

(Bac. pluton Wh.). Lečenje streptomicinom

(Primljeno na sjednici Odeljenja privredno-tehničkih nauka 24-VI-1954 god.)

I. Uvod: Opšte napomene. Naziv bolesti. — II. Pojava i rasprostranjenost truleži legla u Jugoslaviji. — III. Kratki podaci o truleži legla: Uzročnik bolesti. Način zaražavanja. Spoljašnji znaci. Varijacije bolesti. Odnos bolesti prema leglu raznih polova. Opšti izgled legla. Prenošenje bolesti. Tok bolesti. Pojave slične truleži legla. — IV. Suzbijanje truleži legla. Ogledi sa lečenjem truleži legla: 1. Lečenje poboljšanjem uslova života pčelinjeg društva. 2. Lečenje uz pojačanje bolesnih društava leglom. 3. Lečenje udaljavanjem ili zatvaranjem matica. 4. Lečenje sulfo-preparatima. 5. Lečenje penicilinom i streptomicinom. — V. Zaključci. — Summary. — VI. Literatura.

I. Uvod

Opšte napomene. — Od bolesti pčelinjeg legla najčešće su kod nas pčelinja kuga (Bac. larvae Wh.) i trulež legla (Bac. pluton Wh.). U poslednje vreme pčelinja kuga u mnogim krajevima jako se rasprostranila. Pčelarstvu kod nas ona nanosi znatnu ekonomsku štetu. Međutim, druga bolest — trulež legla dosada se kod nas potcenjivala; na nju se obraćala mala pažnja. Ali, kako pokazuje iskustvo naših pčelara u toku poslednje tri godine, i ona može naneti za kratko vreme velike štete.

Iako o bolestima pčela kod nas postoji prilično bogata literatura, veoma se malo pisalo o truleži legla. Ono što se saopštavalo, uzimano je mahom iz strane literature, jer sopstvenog iskustva kod nas sve do poslednjeg vremena nije bilo. Naši pčelari, pa i oni stručniji, iskusniji, često ne poznaju mere suzbijanja ove bolesti, te i protiv nje preduzimaju isto ili slično lečenje kao i protiv pčelinje kuge. Usled ovog doživljuje se neuspeh i, kao posledica, rasprostiranje bolesti i veća ekonomska šteta.

Pojava truleži legla u većoj meri u Bosni i Hercegovini omogućila nam je njeno proučavanje i sticanje iskustva u njenom suzbi-

janju. Naročito je stečeno iskustvo u njenom lečenju pomoću nekih novih sredstava (streptomicina, penicilina i sulfo-preparata). Rezultati ispitivanja već su isprobani na više pčelinjaka. Stoga dosadašnja posmatranja, iskustvo i rezultati ogleda sa njenim suzbijanjem treba da se saopšte kako bi se mogli iskoristiti i u širokoj praksi.

Naziv bolesti. — Kod nas, kao i u inostranstvu, postoji više naziva za bolesti pčelinjeg legla, koji ne odgovaraju njihovoj suštini, a kod praktičara mogu da stvore pogrešan stav i uticati na način lečenja. Naročito se ovo odnosi na trulež legla, za koju postoji više takvih naziva. Stoga trebalo bi ukratko progovoriti i o nazivu ove bolesti. Pisao sam o ovome u tri navrata ranije (10, 11, 12).

Izgleda da je naziv „trulež legla" prvi upotrebio čuveni pčelarski naučnik A. Schirach (A. Širak, Lužički Srbin) 1771 g. (16). Docnije mnogi pisci naziv trulež legla upotrebljavali su za svaku pojavu vezanu sa uginućem i truljenjem legla. Džerzon (Dzierzon, 1882 g.) u svojim spisima navodi dva naziva: „zloćudna ili kužna trulež legla" („bösartige oder pestartige Faulbrut") i „manje zloćudna trulež" („wenig bösartige Faulbrut"). Kod pisaca na nemačkom jeziku ovi ili slični nazivi sačuvali su se sve do poslednjeg vremena. — Naziv „trulež legla" prešao je i u Englesku (Foulbrood), a otuda i u Ameriku.

Poznati amerikanski mikrobiolog i ispitivač bolesti pčela Uajt (White) otkrio je uzročnika (Bac. larvae Wh.) uginuća pčelinjeg legla kod kojeg je trula masa veoma lepljiva, rastegljiva i smrdljiva. Iako je ova bolest tada bila više rasprostranjena u Evropi nego u SAD, on je njoj dao naziv „amerikanska trulež legla" iz razloga što je u Americi bila prvi put svestrano proučena. Drugoj bolesti, čiji je uzročnik takođe on pronašao (Bac. pluton Wh.), dao je naziv „evropska trulež legla", zato što je bila duže vremena proučavana u Evropi (u Engleskoj), iako je bolest bila rasprostranjenija i štetnija u SAD. Ovi nezgodni nazivi proširili su se u prevodu u mnoge zemlje.

Kod nas, pod uticajem nemačkih naziva, u prevodu ili sa nekim izmenama, pojavilo se za evropsku trulež legla više naziva: dobroćudna trulež legla, dobroćudna kuga, dobrobitna trulež, blaga gnjiloća, smrdeća trulež i t.sl. Za amerikansku trulež legla, opet pod uticajem stranih naziva, kod nas su se pojavili nazivi: opaka trulež, zloćudna trulež, opaka gnjiloća, pčelinja kuga, nesmrdeća trulež, kuga legla i t.sl.*). Dati su čitavi nizovi nezgodnih naziva koji često ne odgovaraju suštini bolesti.

Smatram da bi bilo najbolje evropsku trulež legla (uzročnik Bac. pluton Wh.) nazivati *trulež legla,* jer se kod ove bolesti jače i brže ispoljavaju znaci truljenja. Za drugu bolest, koja se često naziva amerikanska trulež legla, više bi odgovarao naziv *pčelinja kuga.* Neizlečivost bolesti i pustošenja koja ona izaziva, kao i njena upornost, idu u prilog ovom nazivu, koji je već prilično rasprostranjen kod nas.

*) Pomenute dve bolesti pčelinjeg legla treba razlikovati od nešto sličnog trećeg oboljenja — „mešinastog legla", čiji je uzročnik jedan virus (Morator aetatulae). Ovaj naziv koji sam ja odavno predložio (10) izgleda da je usvojen od strane naših pčelarskih pisaca i sada se proširio.

II. Pojava i rasprostranjenost truleži legla u Jugoslaviji

Trulež legla je veoma česta u Americi (SAD i Kanadi), gde nanosi velike štete. Rasprostranjena je i širom ostalog sveta (8, 15, 22).

U Jugoslaviji prvi put je bolest bila stručno konstatovana 1922 i 1923 g., i to u Južnoj Dalmaciji (Cavtat) i Boki Kotorskoj. Ona je uskoro prošla i već 1925 g. nije mogla biti nađena (12).

Prema podacima Plasaja (Zagreb, 1927 g.), saopštenim na osnovu ispitivanja materijala dostavljenog u laboratoriju, trulež legla bila je konstatovana u Bosni i Hercegovini, a verovatno i u Dalmaciji 1927 g. (12). Prema I. Tomašecu (19) trulež legla je kod nas srazmerno retka bolest i najčešće u blagom obliku. Nekoliko slučajeva bolesti bilo je konstatovano 1951 g. u srednjoj Bosni (okolina Sarajeva, Ilidža, Travnik). U toku 1952 g. ona je uzela većeg maha i već je bila utvrđena i na nekoliko drugih mesta (Pazarić, Pale, Butmir). U 1953 g. bila je utvrđena i u drugim, udaljenijim mestima (Zvornik, Stolac, Trebinje, Ljubuški, Mostar), i to u većoj meri. Na nekim pčelinjacima ona je primila katastrofalni karakter.

Prema saopštenjima u člancima naše pčelarske štampe i prema usmenim obaveštenjima od pčelara (Tih. Jevtić, urednik „Naprednog pčelarstva", ing. B. Konstantinović, pisac članka u br. 1—2 1954 g. istog časopisa, I. Dimovski iz Bitolja i dr.) bolest je prošle godine uzela velikog maha u Srbiji i Makedoniji. Postoje podaci da se ona prošle godine javila i u Sloveniji.

Kako se vidi, trulež legla može kod nas da se pojavi u većoj meri i da zahvati više krajeva. O njenoj štetnosti, kao primer, može da posluži jedan veliki pčelinjak u okolini Sarajeva, na kojem se bolest pojavila gotovo kod svih pčelinjih društava. Polovina pčelinjih društava tako je jako oslabela da je sredinom meseca juna jedva postojala na svega po 3—4 okvira, a više društava bilo je spojeno među sobom. I na drugim pčelinjacima mnoga pčelinja društva sasvim su uginula do kraja jeseni.

III. Kratki podaci o truleži legla

Radi razumevanja ogleda sa suzbijanjem bolesti na razne načine koji se opisuju dalje, potrebno je poznavati osnovne podatke o suštini i uzročniku bolesti, o toku bolesti, kao i o uslovima koji utiču na njeno razviće. U ovim podacima saopštavaju se uzgredno i neka sopstvena zapažanja koja se odnose na suštinu bolesti, njeno prenošenje, izvođenje matica i dr.

Uzročnik bolesti. — Iako se bolest proučava duže vremena, još i dosada nema potpune saglasnosti u pogledu pravog uzročnika bolesti. Ovo dolazi usled toga što se u uginuloj larvici često nalazi u velikom broju nekoliko vrsta bakterija koje se pojavljuju kao pratioci ili sekundarni infektori. Ipak ogromna većina istraživača sada, na osnovu mnogih istraživanja, smatra da je pravi uzročnik bolesti Bac. pluton Wh. što ga je pronašao, izučio i izvršio veštačka zaražavanja White (1912—1920 g.). Prema drugom izdanju Bergey-ovog priručnika (4) uzročnik trebalo bi da se zove Diplococcus pluton Bergey et al. Naziv Bac. pluton, shodno Bergey-ovoj klasifikaciji (4) nije zgodan, jer je Bacillus (porodica Bacillaceae) sporogeni rod, a Bac. pluton ne obrazuje spore. Uzročnik je polimorfna vrsta. Istaknuto je više sugestija da je Bac. pluton

stadij u razviću Bac. alvei ili varijant Streptococcus apis, odnosno S. liquefaciens, S. faecalis i S. glycerinaceus. I za neke sekundarne infektore postoje pretpostavke da se nalaze u nekoj razvojnoj vezi sa Bac. pluton (Achromobacter eurydice i dr.); prema ovome, oni ne bi bili samo sekundarni infektori.

Prilikom naših istraživanja bolesti u Bosni i Hercegovini, u mlađim stadijima oboljenja i uginuća larvica, uvek smo nalazili tipične bakterije kokoidnog i lancetastog oblika, što je karakteristično za Bac. pluton. Ispitivanja su davala slične rezultate kod svih 3—4-dnevnih larvica. Bojenje je vršeno hematoksilinom koji se specijalno preporučuje za ovu bakteriju.

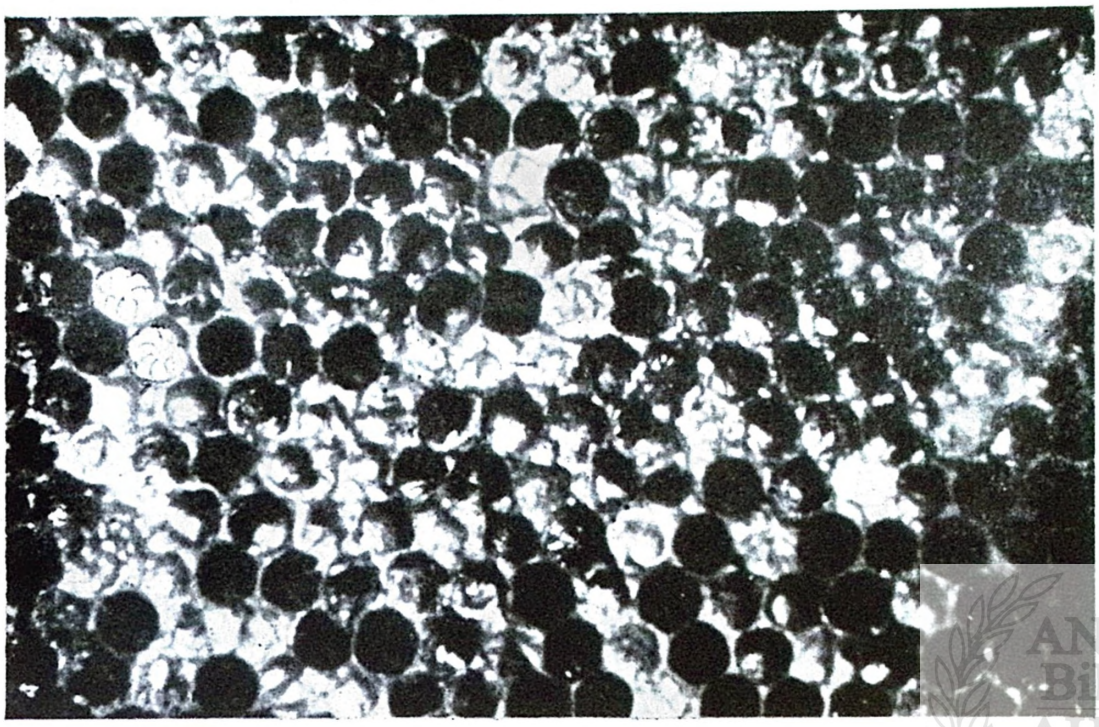
U vezi sa postavljenom temom u ovom radu, važno je napomenuti da se često iznosi mišljenje o sličnosti, čak i istovetnosti truleži legla sa uginućem legla koje nastaje usled njegovog prehlađenja. Takvo se mišljenje pojavljuje i u našoj stručnoj literaturi. Čak više, iznosi se mišljenje da prehlađeno leglo može pod izvesnim uslovima preći u bolest koja se naziva blaga gnjiloća, tj. u trulež legla. Shodno ovome, poriče se patogenost Bac. pluton, odnosno nekog drugog uzročnika. Prema ovome, bolest se povezuje sa ranim prolećem. Na osnovu ovog mogao bi da otpadne niz mera u vezi sa lečenjem i suzbijanjem ove bolesti. Mislim da bi ovakvo shvatanje moglo imati štetne posledice u praksi. Uticaj antibiotika (streptomicina i dr.), o čemu će se govoriti docnije, na tok bolesti i uspešno lečenje ovim sredstvima i najjače obolelih društava govore protiv ovakvog shvatanja.

Način zaražavanja. — Trulež legla je bolest srednjeg creva larvice. Bac. pluton dospeva u crevo sa hranom, tamo se brzo namnoži duž peritrofne membrane ne prodirući u telo larvice dok je ona živa. Posle njenog uginuća počnu da se množe sporedne bakterije. Zaražavanje, prema White-u, najčešće se obavlja u toku drugog dana larvičinog života, ali može da se desi i odmah posle njenog izleganja iz jajašca ili u toku prvog dana života. Obično uginuće nastaje nakon dva dana posle zaražavanja. Shodno ovom, larvice najčešće ugniu posle 4-og dana njihovog života, tj. dok još nisu poklopljene. Stoga trulež legla naziva se i trulež otvorenog legla. Ali izuzetno larvice mogu da ginu i nešto docnije, sve do njihovog pretvaranja u lutkice. Najdocnije, što je prilično retko, uginuće može da nastupi u stadiju predlutke (pred ispruživanje ili kod već ispruženih larvica. Neke predlutke stignu da ispletu kokon. Ovakvi slučajevi mogu da budu samo kod jako zaraženih društava, kada, po našem mišljenju, i sasvim kasna infekcija larvica može da sadrži mnogo uzročnika bolesti koji tada za kratko vreme stignu da se namnože. Inače prilikom kasnih infekcija može da nastupi i ozdravljenje larvica.

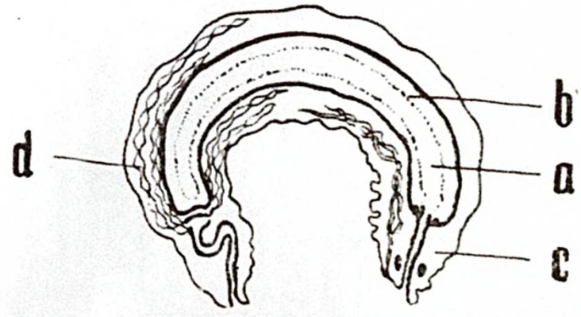
Spoljašnji znaci bolesti. — U samom početku ispoljavanja bolesti larvice postaju nešto providnije, gube svoju prirodnu sedefastobelu boju, postaju mutnije, rasplinute, konsistencije kajmaka. Zatim, ova masa primi žućkastu boju, koja docnije može da pređe u prljavosivu, odnosno mrku. Pošto larvice ginu u vreme svojeg aktivnog stadija života, one, kada obole, prave izvesne pokrete, te njihovi leševi i ostaci (ljuspice) mogu da prime različiti položaj (okrenuti su leđima ka otvoru, vise između zidova ćelica, spiralno se saviju i t. sl.). Po ovoj osobini trulež legla lako se raspoznaje od pčelinje kuge (Bac. larvae), kod koje uginule larvice i njihovi ostaci uvek se nalaze na dva donja zida ćelica.

Trula masa nije lepljiva, ne hvata se za zidove ćelica i nije rastegljiva, nasuprot truloj masi kod pčelinje kuge. Trulu masu i njene ostatke (ljuspice) pčele lako čiste iz ćelica, što nikako nije slučaj kod druge bolesti. Obično trula masa nema miris, ali često miris bude prilično jak (miris vrenja ili kiselog kupusa), što se može pripisati delovanju sporednih infektora.

Varijacije bolesti. — Znaci bolesti mogu znatno varirati zavisno od bakterija koje učestvuju u razlaganju uginule larvice. Smatra se, prema mišljenju nekih stručnjaka, da u slučaju pojave vrsta Streptococcus, kao sporednih infektora, pojavljuje se jaki kiseli miris (Sauerbrut, stinkende Faulbrut);



Sl. 1. — Opšti izgled legla obolelog od truleži legla. U ćelicama vide se uginule ličinke (larvice) u raznim položajima i raznom stanju raspadanja. Levo u sredini u dve ćelice nalaze se zdrave, beličaste ličinke (orig.)



Sl. 2. — Presek mlade ličinke sa uzročnikom bolesti u crevu. a — sadržaj creva (hrana i izmet); b — nakupine bakterija duž creva; c — glava ličinke sa ustima i jednjakom; d — mokraćni sudovi (orig.)

naši pčelari takve slučajeve nazivaju kisela trulež. Ako se, kao sporedni infektor, prema mišljenju mnogih, pojavi Bac. alvei, trula masa biva gušća, sluzavija, tamnija i sa mirisom na znoj nogu.

Odnos bolesti prema leglu raznih polova. — Trulež legla u podjednakoj meri napada radiličko, matično i trutovsko leglo. Obolela društva, ako ostanu bez matice, često teško mogu da sama odgoje maticu, jer matične larvice propadaju od bolesti. Bez intervencije pčelara takva društva su osuđena na propast.

Opšti izgled legla. — U početku oboljenja, dok se još bolest nije proširila u plodištu na veći broj larvica, leglo izgleda normalno. Ponegde se nalazi po koja obolela ili uginula larvica, ali se usled ovog ne menja opšti izgled saća. Ali kada bolest zahvati veći broj larvica, matica odmah polaže jaja u ćelice iz kojih su izbačene mrtve larvice. Usled ovog pojavljuje se ispremešanost legla razne starosti, prazne ćelice između ćelica sa leglom, poklopljeno leglo razbacano između otvorenog legla; nastaje, ukratko rečeno, šarenilo legla ili, kako pčelari kažu, razbacanost legla. Pojava razbacanog legla veoma je sumnjiv znak na njegovo oboljenje od truleži legla ili pčelinje kuge.

Prenošenje bolesti. — U plodištu, tj. u samoj košnici, bolest se lako širi od larvice do larvice pomoću pčela-hranilica i pčela-čistačica, koje, čisteći ostatke uginulih larvica, raznose bolest. Međutim, prenošenje bolesti iz jednog pčelinjeg društva u drugo još nije sasvim rasvetljeno. Jedno je nesumnjivo da se bolest prenosi pomoću hrane, ali verovatno može se preneti i na druge načine. Od raznih načina prenošenja mogu se sledeći smatrati kao najverovatniji:

1. Razgrabljivanjem obolelih, oslabelih ili uginulih društava bolest se može proširiti na bližu i dalju okolinu. U slučaju sprečavanja grabeži obolele košnice mogu duže vremena da se nalaze na pčelinjaku a da se bolest ne proširi na druga društva. Ovo potvrđuju pčelarska praksa i ispitivanja stručnjaka, kao i naše sopstveno iskustvo. — 2. Jedan nenamerni ogled, učinjen nesmotrenošću pčelara, pokazao je kakav veliki značaj u širenju bolesti može imati hrana. Na jednom pčelinjaku od oko 40 košnica u toku maja 1953 g. pčele su prihranjivane zajednički šećernim sirupom iz sudova postavljenih u blizini pčelinjaka. Trulež legla u tom kraju bila je ranije konstatovana u nekoliko košnica. Početkom juna bilo je utvrđeno da je većina društava obolela u manjoj ili većoj meri od truleži legla. — 3. Razumljivo je da i voda, odnosno mesta gde se pčele snabdevaju vodom, mogu poslužiti kao izvori zaraze. — 4. Nije se moglo utvrditi da se bolest prenosi preko cvetova (22). — 5. Prenosom obolelog legla u zdrava društva takođe se može bolest proširiti na pčelinjaku; ovaj način je veoma čest u pčelarskoj praksi. Moguće je i prenošenje bolesti pomoću praznog saća iz bolesne košnice, ali ispitivanja Philips-a (8) i dr. pokazala su da energična i jaka društva brzo savlađuju pojavu bolesti u samom početku. Na osnovu ovog, nije potrebna dezinfekcija saća niti meda iz obolelih društava. Praksa je ovo dokazala. — 6. Uajt maticom iz zaraženih košnica nikad nije mogao da prenese bolest (22). — 7. Vosak dobijen topljenjem iz saća bolesnih košnica ne prenosi bolest.

Tok bolesti. — Spoljašnji uslovi veoma jako utiču na pojavu i ispoljavanje truleži legla. Dugotrajno hladno i kišovito vreme pogoduje razvijanju bolesti. Uz ovo naročito pogoduje bolesti i oskudica u hrani. Pod ovakvim uslovima leglo postaje fiziološki oslabelo i osetljivo na zaražavanje. Dovoljno je prisustvo uzročnika da bolest plane. Nepovoljni uslovi dolaze do jačeg izražaja kod slabih ili malaksalih društava i kod onih sa slabim rezervama hrane. Nasuprot svemu ovom, pod povoljnim uslovima odgaja se jako i otporno leglo, a same su pčele aktivne i energično čiste i izbacuju obolele i uginule larvice čim se one pojave (u slučaju zaražavanja društva). Jaka društva, sa dovoljnim količinama hrane i u utopljenim košnicama imaju sve uslove da ne obole ili da se lako odbrane od bolesti u slučaju njene pojave. Najčešće samoozdravljenju doprinosi promena vremena nabolje i pojava dobre paše.

Praksa pokazuje da nedostatak hrane dovodi do jakog ispoljavanja bolesti, u kojem slučaju trulež legla ima opasan karakter. Uočena je veza između ispoljavanja bolesti i nedostatka cvetnog praška (peluda), naročito svežeg (21). Ovo se može objasniti nedostatkom vitamina i hormona koje cvetni prašak sadrži u većoj meri.

Pojave slične truleži legla. — Na trulež legla liče ili su njoj bliske sledeće bolesti ili nenormalne pojave: 1. pčelinja kuga (Bac. larvae Wh.). 2. mešinasta kuga (virus Morator aetatula Holmes), 3. prehlađeno leglo, 4. gladno leglo i [illegible]žna trulež koja se javlja kao posledica pojave pčela-trutuša.

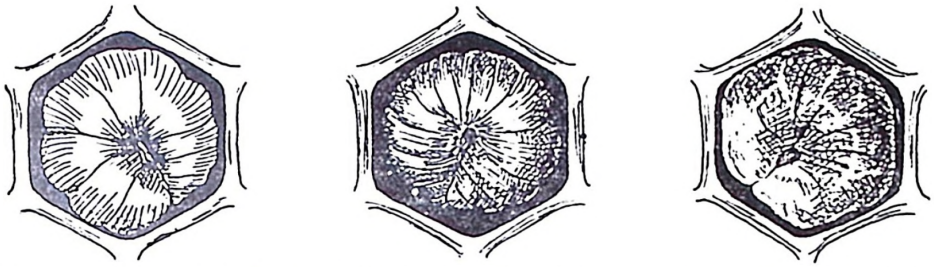
IV. Suzbijanje truleži legla

U poslednje vreme pojavilo se u našoj literaturi mišljenje da trulež legla možda nije zarazna bolest. Ovakvo shvatanje može da oteža suzbijanje bolesti. Za uspešno lečenje potrebno je imati u vidu da je bolest zarazna (iako postoje izvesna razmimoilaženja u ovom pogledu). Ovakvo shvatanje suštine bolesti ima kao posledicu preduzimanje niza mera koje daju dobre rezultate u predupređivanju njene pojave i lečenju. Rezultati koji se postižu primenom antibiotika u lečenju bolesti potvrdili su zaraznost bolesti.

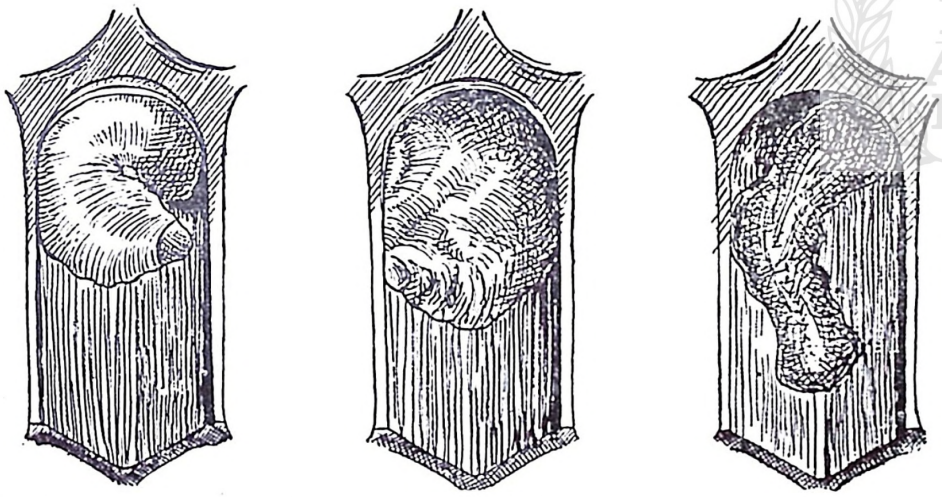
Pošto u razvitku bolesti i njenom toku veliku ulogu igraju spoljašnji uslovi i stanje društva s obzirom na režim njegovog života (o čemu je ranije bilo reči), mere predupređivanja pojave truleži legla od naročitog su značaja. Predložen je i razrađen čitav niz mera koje daju dobre rezultate. Osnovno je da se smanje nepovoljni uticaji spoljašnjih uslova (van košnice), kao i da se održe u što boljem stanju za razvitak društva unutrašnji uslovi (u košnici). U ovom pogledu prvenstvenu ulogu igraju sledeće mere: 1. obezbeđivanje društava hranom, 2. utopljavanje košnica, 3. održavanje jačine društava, 4. dobra matica, 5. pravilno zazimljivanje pčela, 6. količina saća srazmerno jačini društva (stešnjavanje plodišta), 7. prihranjivanje pčela u proleće i 8. držanje otpornih rasa ili sojeva pčela (kranjska, talijanska rasa ili neki njihovi sojevi pokazuju se kao otporni prema bolesti). Poslednjoj meri u inostranstvu (SAD i Francuska) posvećuje se naročita pažnja. Postoji i nekoliko drugih, sporednih mera (sprečavanje krađe, dezinfekcija košnice, opreznost da se ne nabave bolesne pčele i t. sl.), ali one imaju sasvim ograničeni značaj.

Ogledi sa lečenjem truleži legla

Bez obzira na gorenavedene mere predupređivanja, bolest ipak može da se pojavi na pčelinjaku ili da u nekom kraju zahvati veći broj pčelinjih društava, kao što je bio slučaj u Bosni i Hercegovini u toku 1952 i 1953 g. Onda je potrebno pristupiti lečenju obolelih društava. I u pogledu lečenja predloženo je i u praksi isprobano više raznih načina. Samo kod nas dosada ovi načini nisu ispitani pod našim prilikama.



Sl. 3. — Pčelinje leglo u stadiju prstenka. Levo: zdrava ličinka na dnu ćelice. U sredini: ličinka u početku oboljenja. Desno: uginula ličinka u čijem se telu naziru dušnici (traheje) kao beličaste crte (orig.)



Sl. 4. — Ispružene ličinke uginule od truleži legla. Vidi se različiti položaj njihovih ostataka. Levo: ličinka odmah posle uginuća; u sredini: u stadiju razlaganje; desno: ostaci (ljuspica) poluosušene ličinke (orig.)

ANU BiH АНУ БиХ

U bližoj i daljoj okolini Sarajeva u toku 1952 g. trulež legla bila je konstatovana na nekoliko pčelinjaka. U leto 1953 g. bolest se na nekim pčelinjacima pojavila u još većoj meri. Ovo nam je omogućilo njeno proučavanje i postavljanje ogleda sa raznim načinima njenog suzbijanja, i to kako sa onim koji se odavno i najčešće preporučuju tako i sa lečenjem pomoću novih sredstava (sulfo-preparata i antibiotika).

Ogledi lečenja vršeni su na velikom pčelinjaku od 40 košnica u selu Pazariću (oko 30 km ka jugozapadu od Sarajeva) — gotovo stoprocentno bolesnom pčelinjaku. Za oglede su poslužila i bolesna društva na pčelinjaku Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Sarajevu (na Slatini, blizu Sarajeva), kao i bolesna društva na mojem sopstvenom pčelinjaku u neposrednoj blizini Sarajeva. Najveći deo ogleda i lečenje u raznim varijantama izvršeni su na pčelinjaku u Pazariću, i to u mesecima junu i julu, ali posmatranja bolesnih društava vršena su sve do zazimljivanja u jesen prošle godine i do sredine maja sledeće godine. Ovaj pčelinjak bio je jako zaražen bolešću. Do opšteg zaražavanja došlo je nesmotrenošću pčelara, koji je u mesecu maju vršio zajedničko, opšte prihranjivanje pčela šećernim sirupom iz sudova postavljenih na pčelinjaku. Proleće 1953 g. bilo je veoma kišovito i hladno. Pregledom izvršenim u samom početku meseca juna bilo je utvrđeno da su sva društva (40 košnica), osim jednog, u manjoj ili većoj meri bila obolela od truleži legla i da su se najjača društva, usled bolesti, svela svega na po 5—6, retko 7—8, okvira pokrivenih pčelama. Ovaj nenamerni ogled pokazao je veliki značaj hrane u raznošenju truleži legla, a nesumnjivo potvrdio i zarazni karakter bolesti. Bolji objekt za postavljanje ogleda ne bi se mogao naći. U izvršavanju ogleda u Pazariću najviše se založio drug Risto Perišić, poznati pčelar iz Hercegovine, na čemu se njemu i ovom prilikom najsrdačnije zahvaljujem.

Osnovno načelo u lečenju truleži legla je — pomoći pčelama da ozdrave. Da se ovo postigne, predloženo je više načina. Za sve načine lečenja vrede sledeće konstatacije: svako pčelinje društvo koje nije propustom pčelara sasvim oslabilo i beznadno malaksalo može se izlečiti ako se spreči dalje širenje bolesti u društvu, ako se pčelama pomogne u njihovim naporima da očiste saće i ako se u košnicama stvore uslovi koji bi povećali aktivnost pčela i što više smanjili uticaj spoljašnjih nepovoljnih faktora. Glavno je da se društva sa što manje gubitaka održe do poboljšanja vremenskih i pašnih prilika. Naravno, sa uvođenjem u lečenje truleži legla antibiotika (streptomicina i dr.) u izvesnoj meri smanjuje se i značaj ovih osnovnih načela u suzbijanju bolesti, ali ipak i tada ona ostaju kao važno pomoćno sredstvo.

Mi smo vršili oglede na zaraženim pčelinjacima sa ispitivanjem nekih od pomenutih načina suzbijanja truleži legla i to onih koji se najčešće preporučuju i koji, po našem mišljenju, sa biološke i praktične tačke gledišta zaslužuju da se primenjuju u širokoj praksi.

1. Lečenje poboljšanjem uslova života pčelinjeg društva

Ovaj se način naročito preporučuje u početnim fazama oboljenja. On se sastoji u tome da se iz bolesnih društava uklone svi suvišni okviri, kao i okviri si većom količinom obolelog legla, da se plodišta što više stesne (da pčele gušće pokriju saće) i da se obolela društva u 2—3 navrata prihrane sa po 0,75—1,5 litra šećernim sirupom (1 deo šećera na 1—2 dela vode). Pri svemu ovom košnice treba da budu dobro utopljene.

Radi ispitivanja ovog načina na pčelinjaku su bila odabrana 2 bolesna društva srednje jačine (posle stešnjavanja 6 okvira pokrivenih pčelama od kojih 4 okvira sa leglom; u ogledima društva su označena brojevima 1 i 2), 2 bolesna slaba društva (sa po 4 okvira od kojih 2 okvira sa leglom; u ogledima označena brojevima 3 i 4) i 1 društvo prilično jako (na 8 okvira od kojih sa leglom 5 okvira; u ogledu označeno br. 5). U poslednjem društvu bolest je bila u početnom stadiju razvića (po koja bolesna larvica na svakom okviru legla).

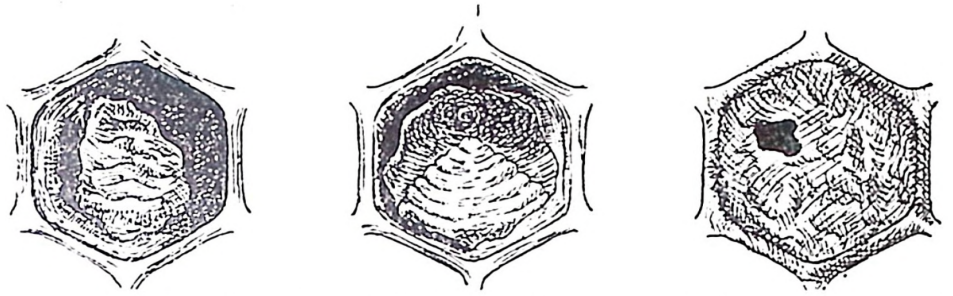
Ogled je izveden na pčelinjaku Oglednog polja Poljopr.-šumarskog fakulteta na Slatini (u okolini Sarajeva), a otpočet je 8-VI-1953 god. Jedno bolesno društvo srednje jačine bilo je ostavljeno kao kontrohno. Osim ovog, na pčelinjaku su se nalazila i druga društva razne jačine kod kojih se bolest nije mogla utvrditi. Sva društva, osim zdravih, bila su prihranjena u 3 navrata u razmaku od po 4 dana sa po 0,75 lit. šećernog sirupa. Paša u ovo doba bila je prilično dobra (početak cvetanja livada), ali usled nevremena pčele su se njom jedva koristile.

Kod društva br. 5 već nakon 10 dana osetila se veća aktivnost. Prilikom pregleda izvršenog 23/VI uginule larvice jedva su se mogle naći. Pregledom u mesecu avgustu (15./VIII) bilo je konstatovano znatno pojačanje društva; prisustvo bolesnih larvica nije se moglo utvrditi. U zimu je društvo ušlo gotovo normalno po jačini, ali se moralo prihraniti, usled nedostatka zimske rezerve hrane (zimska zaliha kod zdravih društava iznosila je oko 10 kg.).

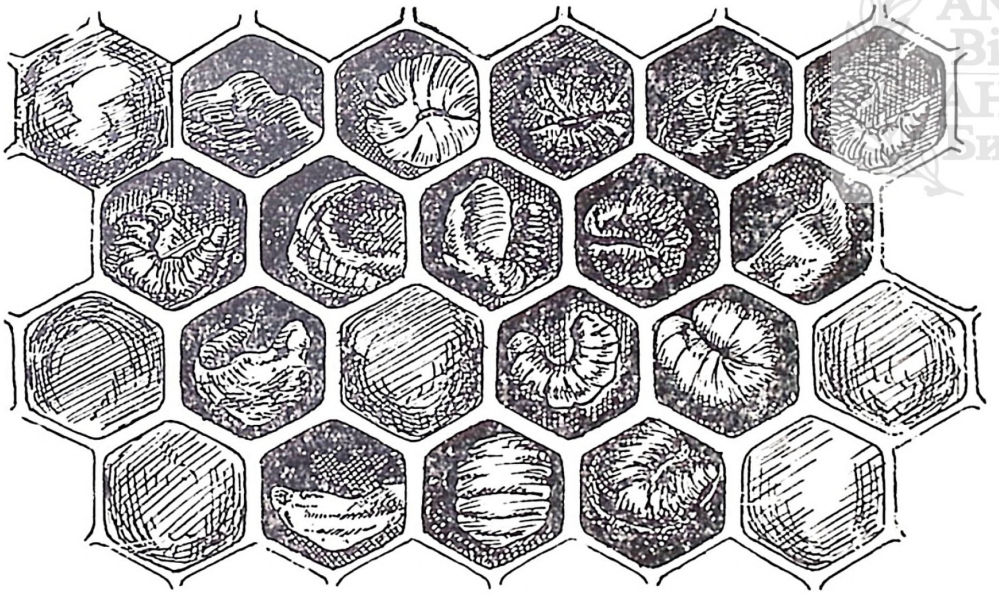
Kod društva br. 3 i 4 pregledom izvršenim 23/VI gotovo nikakvo poboljšanje nije ustanovljeno. Društva su postupno malaksavala, tako da su početkom septembra morala da budu ugušena sumporom.

Kod društava br. 1 i 2 pregledom izvršenim istog dana ustanovljeno je izvesno smanjenje broja uginulih larvica, slabo pojačanje i slabo povećanje aktivnosti. Društvo br. 1 bilo je uključeno u sledeći ogled, a razvitak društva br. 2 praćeno je sve do jeseni. Još početkom septembra u njemu su se nalazile bolesne larvice u priličnom broju. Rezerve hrane bilo je svega oko 3 kg, a jačina je jedva bila dovoljna za prezimljavanje.

Zaključak. — Iz ogleda može se izvesti zaključak da ovaj način lečenja truleži legla može da bude uspešan samo kod jakih društava. Ozdravljenje i kod ovih društava ide sporo. Kod društava srednje jačine ozdravljenje ide veoma sporo, tako da se ne postiže potpuno izlečenje društava. Slaba društva na ovaj način ne mogu se izlečiti.



Sl. 5. — Ličinke uginule u stadiju predlutke (u poklopljenima ćelicama). Levo: ostaci ličinke koje su pčele počele da izbacuju; u sredini: poluosušena ljuspica; desno: ugnuti poklopac sa pocepanom rupicom kod ćelice u kojoj je uginula predlutka (orig.)



Sl. 6. — Opšti izgled legla bolesnog od truleži legla u raznim stadijima razvića, u raznom stanju raspadanja i u različitom položaju (orig.)

ANU
BiH
АНУ
БиХ

2. *Lečenje uz pojačanje bolesnih društava leglom*

Ovaj način lečenja u stvari je varijanta prethodnog načina. Kod njega, uz sve mere spomenute u prethodnom načinu, obolela društva se u više navrata pojačavaju dodavanjem poklopljenog legla iz drugih (zdravih) društava, i to srazmerno jačini obolelih društava (radi dobrog zagrevanja legla). Otvoreno leglo se ne sme dodavati, jer se ovim može jako pogoršati stanje bolesnih društava. Ojačavanje društava može se postići spajanjem među sobom slabih društava ili njihovim pripajanjem obolelim jačim društvima. Pre primene antibiotika ova mera (ojačavanje društava) bila je osnovna u lečenju truleži i provlačila se u raznim kombinacijama kod svih načina lečenja. Ovaj način kod nas je bio ispitan na jednom pčelinjaku u okolini Sarajeva (na Slatini). Kao kontrola služila su društva prethodnog ogleda, kao i jedno kontrolno društvo istog ogleda.

Bila su odabrana 4 bolesna društva od kojih su 2 po jačini bila slaba (sa svega po 2 okvira legla). Ova društva su u ogledu bila označena br. 6 i 7. Druga 2 društva bila su srednje jačine (sa po 4 okvira legla); jedno od društava je bilo označeno kao br. 1 (iz prethodnog ogleda) a drugo kao br. 8. Ogled je otpočet 13/VI. Društvo br. 1 bilo je uključeno u ogled tek posle 23/VI. Poklopljeno leglo dodavano je iz zdravih društava, i to u 3 navrata od po 2 okvira. Pregled društava vršen je redovno u julu, avgustu i septembru. Društva br. 1 i 8 u drugoj polovini jula počela su da se oporavljaju. Krajem septembra ona su dostigla jačinu srednjih društava u pčelinjaku koja su išla u zimovanje. Ipak rezerve hrane bile su male (oko 5 kg). Društva br. 6 i 7 (slaba društva) takođe su se oporavljala, ali znatno sporije. Ujesen su dostigla takvo stanje da su mogla biti zazimljena. Hrane je prikupljeno svega po 2,5—3 kg. Sva društva su dobro prezimila i do sredine maja 1954 g. nisu pokazala znake bolesti.

Zaključak. — Prema rezultatu ogleda, može se izvesti zaključak da se lečenje uz ojačavanje bolesnih društava poklopljenim leglom može izvesti uspešno kod društava srednje jačine. Kod slabijih društava lečenje ide znatno sporije. Uopšte uzev, ovaj način je mnogo bolji nego prethodni, iako i kod njega ozdravljavanje ide prilično sporo.

3. *Lečenje udaljavanjem ili zatvaranjem matica*

Odavno i često se preporučuje radi lečenja u obolelom društvu napraviti prekid u nošenju jaja. Ovo se može postići zatvaranjem matice na 10—15 dana u matični kavez ili njenim udaljavanjem iz košnice, odnosno ubijanjem. Na ovaj način postiže se prekid u negovanju legla, izvesni prekid u toku same bolesti usled nepostojanja mladog legla, kao i olakšavanje čišćenja uginulog legla. Naravno, uz ove mere gotovo se uvek preporučuju stešnjavanje plodišta, ojačavanje društava poklopljenim leglom i dr. Amerikanci naročito često praktikuju ovaj način lečenja.

Mi smo isprobali ovaj način na pčelinjaku u Pazariću i na jednom drugom pčelinjaku neposredno blizu Sarajeva. Na pčelinjaku u Pazariću za ogled su bila odabrana 4 obolela društva srednje jačine (sa po 5 okvira legla). 20/VI iz društava su bile udaljene matice. Ni u jednom društvu nije se mogla izvesti matica i pored dodavanja legla u 3 navrata: matične larvice usled zaražavanja redovno su propadale u matičnjacima. Ovim društvima su od 5/VIII do 10/VIII bile su dodate oplođene matice. Društva su bila prihranjena 2 puta sa po 0,75 litra šećernog siropa. Docnijim pregledima nije bilo utvrđeno postojanje zaraze. Prema tome društva su se izlečila. Do zazimljivanja dobro su se oporavila (paša ujesen bila je prilično dobra). Bolesno kontrolno društvo (bez udaljavanja matice) pokazivalo je iste znake oboljenja, kao i pre ogleda.

Paralelno ovom ogledu bio je izvršen drugi ogled na drugom pčelinjaku. U jednom jakom društvu sa osrednjim oboljenjem bila je ubijena matica (28/VI). Društvo je samo sebi odgojilo maticu, ozdravilo i do zazimljivanja (sredinom oktobra) dobro se oporavilo. Sledeće godine društvo nije pokazalo znake bolesti sve do 15/V; otada više nije posmatrano.

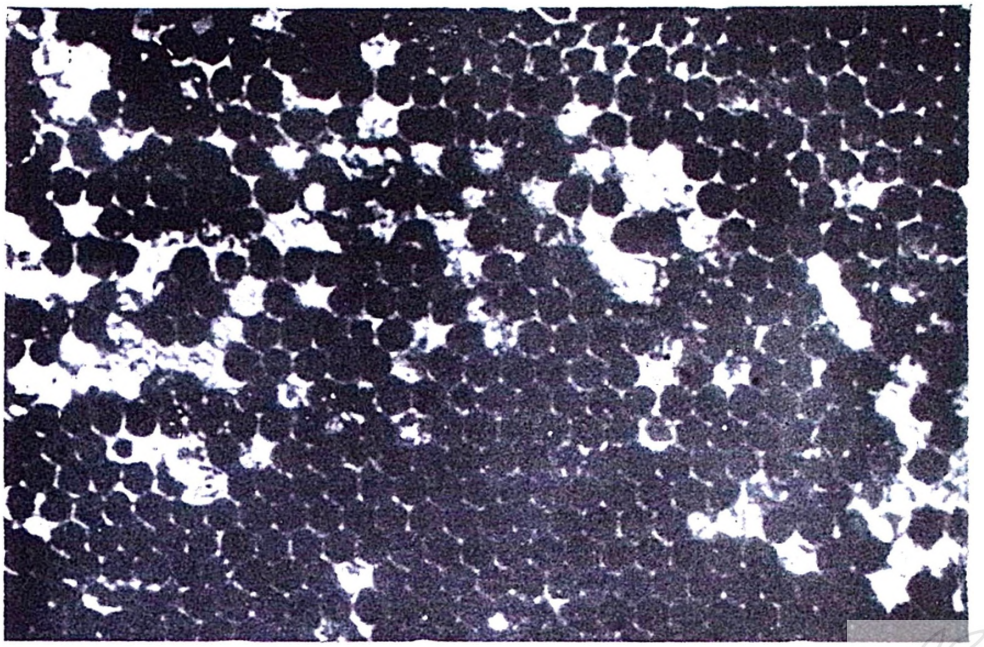
Zaključak. — Iako ogled nije izvršen na većem broju društava, ipak se mogu doneti izvesni zaključci. U jače obolelim društvima matice se teško mogu odgojiti usled uginuća matičnih larvica od bolesti. Udaljavanjem matica na otprilike 15 dana postiže se prekid u leglu, uklanjanje izvora zaraze i ozdravljenje društava. Prema amerikanskim stručnjacima za ovo je dovoljan prekid od 10 dana. U jačim društvima sa slabijom zarazom, posle udaljavanja matice društvo samo može da odgoji maticu i da ozdravi.

4. Lečenje sulfo-preparatima

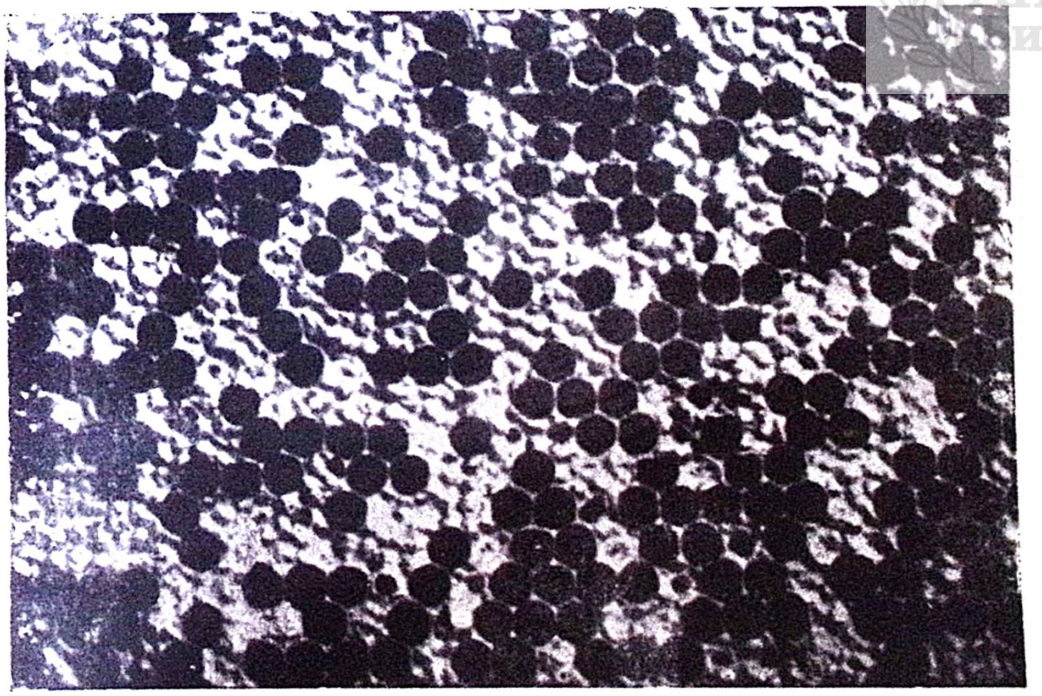
Od sulfo-preparata (sulfonamida) izabrali smo sulfatiazol, kao najrasprostranjeniji i sa kojim su već u pčelarstvu vršeni ogledi sa suzbijanjem pčelinje kuge (Bac. larvae, 18, 20). Uzet je sulfatiazol u obliku p-amino-benzol-sulfonamid-sulfathiazol. Upotrebili smo tablete od po 0,5 g. U 1 litar šećernog siropa dodavali smo od 0,5 do 1 g sulfatiazola. Ova je koncentracija otprilike 3 puta jača od koncentracije koju preporučuju Townsend, G. F. i Burke, P. W. u SAD (0,5 na 1 galon vode; Apiculture Division Cenr. Experim. Farm, Ottawa i Apiculture Department, Ontario, Agric. College, Guelph) radi predupređivanja pojave pčelinje kuge.

Pošto je sulfatiazol teško rastvorljiv u običnoj vodi, on se prethodno mrvio i onda se rastvarao u malo vruće vode (ili se neposredno mrvio u vrućoj vodi). Posle ovog dodavao se šećernom sirupu.

Ogled je vršen na pčelinjaku u Pazariću. Sulfatiazolom bilo je lečeno 10 društava razne jačine, i to jače obolelih. Lečenje je bilo preduzeto u samom početku meseca juna. Svako je društvo bilo prihranjeno 3 puta u razmaku od po 5—6 dana sa po 0,5—0,70 litra



Sl. 7. — Lažna truležlegla (orig.)



Sl. 8. — Pčelinja kuga (amerikanska trulež legla). Šareniło odnosno razbacanost legla. Slični izgled ima i leglo obolelo od truleži legla (orig.)

siropa. Prema tome, svako je društvo u toku lečenja dobilo više od 1 g sulfatiazola. Detaljni pregled bio je izvršen 20/VI. Kao kontrolne košnice služile su 3 košnice razne jačine ničim ne tretirane.

Zaključak. — Nikakvo poboljšanje u stanju obolelih društava koje bi se moglo pripisati dejstvu preparata nije se moglo utvrditi. Broj uginulih larvica bio je otprilike isti, kao i pre lečenja.

Sulfonamidi deluju na više vrsta patogenih koka (streptokoke, mikrokoke, pneumokoke i dr.), kao i na razne crevne bakterije. Prema ovom, očekivalo bi se da sulfatiazol pokaže izvestan uticaj i na trulež legla. Međutim, kako pokazuje ogled, ovo sredstvo ne može doći u obzir za lečenje truleži legla. Sa istim rezultatom izvršili su ranije oglede na suzbijanju truleži legla sulfo-preparatima Brizard i Martrille (1952, lit. 3). Oni su radili sa sulfopiridinom, sulfoguanidinom i sulfotiazolom. Rezultati su bili negativni. Stvarno, naši ogledi su potvrdili rezultate njihovih istraživanja u pogledu sulfatiazola, samo sa znatno većom dozažom.

5. Lečenje penicilinom i streptomicinom

Ogledi sa penicilinom. — U neposrednoj okolini Sarajeva na jednom pčelinjaku bila su 23/VI odabrana 4 obolela društva srednje jačine (sa po 4—5 okvira sa leglom). Posle udaljavanja suvišnih okviru, društva su prihranjivana u 3 navrata šećernim sirupom u razmaku od po 4—5 dana. Svako je društvo dobilo ukupno po 2,1 litra sirupa. Penicilin je dodavan sirupu u količini 1,0 g na 2,1 litra sirupa. Tako je svako društvo dobilo svega po 1 g. penicilina. Za ogled je poslužio Bipénicilline Roussel (Penicilline Double Action) laboratorije Roussel u Francuskoj.

Radi kontrole poslužila su 2 društva srednje jačine obolela u istom stepenu, kao i tretirana. Od kontrolnih društava jedno ničim nije bilo tretirano, a drugo je istovremeno sa društvima tretiranim penicilinom dobio 2 litra šećernog sirupa bez dodatka penicilina.

Pregled je u vreme ogleda vršen 2 puta, a definitivni, kontrolni izvršen je 18/VII. Pregledima je bilo ustanovljeno slabo opšte poboljšanje obolelih društava, neznatno smanjenje broja uginulih larvica i primetno pojačanje bolesnih društava tretiranih penicilinom. Iako je bila izvesna razlika u opštem stanju između tretiranih i netretiranih društava, ona nije bila mnogo uočljiva.

Zaključak. — Na osnovu rezultata ovog ogleda može se izvesti zaključak da penicilin u suzbijanju truleži legla ne daje zadovoljavajuće rezultate. Iz kratke beleške (bez ikakvih detalja) u jednom našem časopisu doznali smo da su u Francuskoj Brizard i Martrille došli do sličnih rezultata 1952 g. (3).

Ogledi sa streptomicinom. — Ukoliko nam je poznato, ogledi sa streptomicinom protiv truleži legla izvršeni su prvi put u Francuskoj (Brizard i Martrille, 1952). Do originala njihovih saopštenja nismo mogli doći, a saznali smo o rezultatu njihovih ogleda samo iz kratke

beleške (3). Naši ogledi sa streptomicinom vršeni su u mnogo većem obimu (takoreći, masovno) i svestranije u toku juna, jula i avgusta 1953 g. Posmatranja rezultata ogleda nastavljalo se sve do sredine maja 1954 g.

Ogledi su izvršeni na dva zaražena pčelinjaka u blizini Sarajeva: na većem već ranije pomenutom pčelinjaku u Pazariću i na manjem pčelinjaku u neposrednoj okolini grada Sarajeva. Naročito je bio pogodan za ispitivanje pčelinjak u Pazariću, na kojem su gotovo sva društva (oko 40 komada) bila bolesna u raznim stepenima oboljenja. Razvitak lečenih i kontrolnih društava praćen je bio sve do zazimljivanja, a osim ovog, prikupljeni su i podaci o zdravstvenom stanju lečenih društava i u maju 1954 g. Pored ovog, na osnovu prvih rezultata ogleda, preporučili smo upotrebu streptomicina već tokom meseca jula trojici pčelara u okolini Sarajeva. Podaci dobijeni od pčelara slažu se sa rezultatima naših ispitivanja, o čemu će se govoriti docnije.

Na pčelinjaku u Pazariću bilo je odabrano za ogled 12 obolelih društava razne jačine, koja su bila podeljena u 3 grupe, po 4 društva u svakoj: 1. grupa slabih društava (sa po 4 okvira pokrivena pčelama, odnosno sa 1,5—2 okvira sa jače zaraženim leglom), 2. grupa društava srednje jačine (sa po 3—4 okvira sa leglom) i 3. grupa jačih društava (sa po 5—6 okvira sa leglom). Docnije u ogled je još bilo uključeno 20 društava razne jačine kod kojih je u početku radi lečenja bio bez ikakvog uspeha primenjen sulfatiazol.

U oglednim društvima bili su udaljeni suvišni okviri, ali na način da se ne nastupi stešnjavanje plodišta, tj. u svakom društvu ostalo je po 2, 3, 4 okvira sa praznim saćem nepokrivenim pčelama. Ovo je učinjeno da bi se eliminisao uticaj stešnjavanja na razvoj bolesti i da se jasnije uoči delovanje samog streptomicina.

Za oglede je upotrebljen streptomicin u obliku praška firme Specia-Paris, u Francuskoj, pod nazivom « Didromycine (Dihydrostreptomycine) » u flašicama od po 1 g. Streptomicin, koji je lako rastvorljiv, dodavan je šećernom sirupu (1 deo po zapremini šećera na 1 deo vode), i to tako da svako društvo u 3 navrata dobije 0,9 g. streptomicina. Osim ovog, po jedno gruštvo iz svake grupe dobilo je naknadno prihranjivanje (četvrto), tako da je primilo još 0,3 g streptomicina ili ukupno 1,2 g. Prema ovom, 9 društava su dobila po 0,9 g streptomicina, a 3 društva po 1,2 g. Prihranjivanje je vršeno u razmaku od po 7 dana, uveče, posle zalaska sunca i povratka pčela. Zavisno od jačine društava davano je od 0,6—0,75 litara siropa.

Prvo prihranjivanje je izvršeno 20/VI 1953 g., drugo — 27/VI, treće — 4/VII i četvrto — 11/VII. U vreme lečenja vršio se povremeni pregled tretiranih društava, ali 14/VII bio je izvršen detaljni (kontrolni) pregled. Kao kontrola, služilo je više obolelih društava na istom pčelinjaku, a specijalno bila su odabrana 2 društva koja su ostala ničim ne tretirana sve do samog zazimljivanja.

Pregledom je bilo utvrđeno da se već šestog dana nakon prvog davanja streptomicina naglo smanjio broj obolelih, odnosno uginulih larvica, a društva su počela da se oporavljaju. Veoma primetno društva su se oporavila posle drugog davanja: jedva se moglo naći malo

uginulih larvica. Detaljnim pregledom (14/VII) bilo je konstatovano da su sva tretirana društva ozdravila: ni u jednom društvu nije se mogla naći nijedna uginula larvica. Leglo je prestalo da bude razbacano (šareno), što je i na prvi pogled moglo da posluži kao dokaz ozdravljenja društava; ono je bilo lepo grupisano po starosti, što nije bio slučaj dotada. Kod kontrolnih društava zdravstveno stanje je bilo otprilike isto, kao i u početku ogleda.

Razvitak lečenih društava praćen je sve do zazimljivanja. Jača i srednja društva lepo su se razvila i do 10—11 okvira pokrivenih pčelama sa prosečno 10—12 kg meda za zimovanje (u Pazariću je bila ujesen 1953 g. dobra paša). Slaba društva (1 grupa) razvila su se do jačine 6 okvira pokrivenih pčelama. Nisu prikupila dovoljne rezerve, te su se morala prihraniti prilikom zazimljivanja.

Posle detaljnog pregleda društava lečenih streptomicinom (14/VII), ostala bolesna društva na pčelinjaku (20 društava) takođe su bila uključena u ogled. Svako je društvo dobilo 0,9 g streptomicina u šećernom siropu od po 0,6—0,75 litara (zavisno od jačine). Davanje leka je izvršeno: 15/VII, 23/VII i 2/VIII. Rezultat lečenja i razvitak društava u potpunosti su se slagali sa maločas opisanim slučajevima kod 12 društava ranije tretiranih.

Pregledom pčelinjaka izvršenim početkom maja 1954 g. nije se mogla konstatovati bolest kod lečenih društava. Netretirana (kontrolna) društva nisu ujesen ostavljena za prezimljavanje zbog njihove opšte malaksalosti i radi sprečavanja prenošenja zaraze. Ona su ujesen bila ugušena.

Drugi ogled sa streptomicinom bio je izvršen na drugom pčelinjaku na samoj periferiji Sarajeva. Kada se pokazalo vrlo dobro delovanje streptomicina kod prethodnog ogleda, bilo je potrebno ispitati streptomicin u manjim dozama. Ogled je bio postavljen kod 3 društva srednje jačine. Svako je društvo dobilo 0,4—0,5 g. streptomicina u 3 navrata u siropu od po 0,75 litara. Ogled je bio otpočet 11/VII. U avgustu mesecu društva su bila zdrava nasuprot jednom kontrolnom, nelečenom. Pošto je ogled postavljen prilično kasno i na malom broju društava, smatram ga samo orijentacionim.

Prema obaveštenjima dobijenim od trojice pčelara kojima je bila preporučena upotreba streptomicina na njihovim pčelinjacima (videti o ovome ranije) streptomicin je i kod njih dobro delovao, i to u dozaži 1 g. na bolesno društvo.

Zaključak. — Prema rezultatima opisanih ogleda i na osnovu primene streptomicina u praksi, može se izvesti zaključak da se ovaj antibiotik može sa uspehom primeniti u lečenju truleži legla. Potrebne dozaže su 0,9—1,2 g na društvo ili prosečno 1,0 g. Rezultat orijentacionog ogleda na malom broju košnica pokazao je da se dozaža može smanjiti i do 0,5 g., odnosno još niže, ali ovo smanjivanje bi trebalo još ogledima ispitati.

Streptomicin se daje u razmacima od po 7 dana. Smatram da bi se skraćivanjem vremena razmaka na 5 dana moglo postići brže ozdravljenje, usled jače koncentracije streptomicina u pčelinjoj hrani. Ovo bi trebalo daljim ogledima ispitati.

Lečenje streptomicinom u dozaži 0,9—1,0 g. košta oko 300 din. na jedno pčelinje društvo po cenama za streptomicin u 1953 g. Ovo je vrednost otprilike jednog kilograma meda. S obzirom na sadašnju vrednost pčelinjih društava u košnjicama (prosečno oko 10.000 din.) i na razvoj obolelih društava posle lečenja (obezbeđenje hranom za zimu i eventualni prinos u medu) upotreba streptomicina je jevtina i veoma rentabilna.

U okolini Sarajeva nekoliko pčelara prošle godine davalo je streptomicin pčelama bez obzira na pojavu bolesti (na zdravim pčelinjacima). Primetili su jako povećanje aktivnosti društava i duže vremena posle njegovog davanja. Ovo saopštavamo samo radi upotpunjavanja podataka o streptomicinu, bez obzira da li ovo odgovara stvarnosti. Svakako ovu stranu delovanja streptomicina trebalo bi ispitati*).

V. Zaključci

1. U Jugoslaviji trulež legla (evropska pčelinja kuga, Bac. pluton Wh. i eventualno dr. uzročnici) nije dosada detaljno proučavana. Smatralo se da je ona retka i malo opasna bolest. Međutim, njena pojava u 1952 g., a naročito u 1953 g. u mnogim mestima Bosne i Hercegovine, u Srbiji i Makedoniji mora da revidira ovakvo mišljenje. Osobito 1953 g. bolest je nanela velike štete u nekim mestima Bosne i Srbije.

2. Njena pojava u jakoj meri u bližoj i daljoj okolini Sarajeva omogućila je proučavanje nekih fakata u vezi sa razvitkom bolesti, a specijalno omogućila je postavljanje niza ogleda sa njenim lečenjem.

3. Način širenja bolesti posmatran na jednom većem pčelinjaku u s. Pazariću, (južno od Sarajeva), kao i delovanje na tok bolesti antibiotika (streptomicina i dr.) nesumnjivo dokazuju zarazni karakter truleži legla. Odavde proizlazi čitav niz postupaka u tretiranju bolesnih društava.

4. U radu daju se podaci o prvoj pojavi bolesti u Jugoslaviji i najneophodnija saopštenja o uzročniku, načinu zaražavanja, o suštini i toku bolesti kako bi bila razumljivija dalja izlaganja ogleda za njeno lečenje.

5. Ogledi za lečenje bolesti vršeni su na nekoliko pčelinjaka u okolini Sarajeva, a najviše na velikom pčelinjaku (od 40 košnica) u s. Pazariću. Svega je bilo ispitano 5 načina lečenja. Rezultati ogleda dali su sledeće konstatacije:

a. *Lečenje poboljšanjem uslova života obolelih društava* može da bude uspešno samo kod jakih društava. Ali i kod njih ozdravljenje ide sporo. Kod društava srednje jačine ovim načinom ne postiže se potpuno izlečenje. Slaba društva na ovaj način uopšte se ne mogu izlečiti.

---

*) Kada je ovaj rad već bio završen, dobili smo obaveštenje da je u SAD J. O. Moffet ispitivao lečenje truleži legla streptomicinom i teramicinom. I jedan i drugi antibiotik dali su dobre rezultate. Za teramicin autor ne daje tačne dozaže (American Bee Journal, August, № 8. 1953).

b. *Lečenje uz pojačanje bolesnih društava leglom* mnogo je bolje. Ono se može izvesti sa uspehom kod društava srednje jačine. Kod slabijih društava lečenje pomoću ovog načina ide veoma sporo.

c. *Lečenje udaljavanjem ili zatvaranjem matica* na otprilike 15 dana može da da dobre rezultate samo kod jačih društava. Ogledi su pokazali da se u jače obolelim društvima matice teško mogu odgojiti, jer matične larvice ginu u matičnjacima usled oboljenja.

d. *Lečenje sulfo-preparatima* bilo je ispitano na više društava. Od sulfo-preparata upotrebljen je sulfatiazol. Nikakvo poboljšanje u zdravstvenom stanju obolelih društava koje bi se moglo pripisati delovanju sulfatiazola nije se moglo utvrditi.

e. *Lečenje penicilinom* — davanjem u nekoliko navrata ovog antibiotika u količini 1,0 g na društvo rastvorenog u šećernom siropu ne daje zadovoljavajuće rezultate.

f. *Lečenje streptomicinom* daje odlične rezultate. U početku je ispitivanje izvršeno na 12 obolelih društava razne jačine, a zatim na 23 društva. Pored ovog, delovanje streptomicina bilo je ispitano i u pčelarskoj praksi na nekoliko pčelinjaka. Dozaže od 0,9—1,2 g na društvo daju potpuno ozdravljenje društava. Streptomicin je davan u 3 odnosno 4 navrata u razmaku od po 7 dana, i to u šećernom sirupu (1 deo šećera po zapremini na 1 deo vode). Ozdravljenje nastupa veoma brzo. Već posle prvog davanja leka nastupa lako uočljivo poboljšanje zdravstvenog stanja društava. Kod 3 društva bilo je izvršen ogled sa lečenjem manjom dozom — 0,4—0-5 g na društvo. Rezultati su bili veoma dobri. Ali za praksu još se ne može preporučiti tako mala doza dok se ovo ne ispita svestranije.

Na osnovu naših ogleda, kao i na osnovu ogleda izvršenih u inostranstvu, može se tvrditi da je u streptomicinu nađen vrlo dobar lek protiv truleži legla.

Lečenje streptomicinom je jevtino i rentabilno, jer po ceni oko 200 din. za 1 g sredstva trošak na lečenje jednog obolelog društva ne iznosi vrednost ni 1 kg meda.

I. POBEGAJLO, EUROPEAN FOUL-BROOD

Summary

1. Until quite recently, no detailed studies have been made in Yugoslavia concerning the nature of the European foulbrood (Bact. pluton Wh. and possible other agents) for the reason that the disease was generally thought to be rare and harmless. However, several rather severe outbreaks of the infection — in 1952, and particularly in 1953 — in a number of districts of Bosna & Herzegovina, Serbia and Macedonia called for a revision of the prevailing erroneous opinion;

2. Several serious outbreaks of the disease near Sarajevo and in the surounding countryside provided an opportunity for the experts concerned to study the development of the infection and to carry out a series of tests with a number of its control;

3. The transmission of the infection, observed at a major apiary near Pazarić, south of Sarajevo, and the action of antibiotics (Streptomycin, etc.) provided a conclusive proof of the infectious character of foulbrood, and this in turn suggested several methods of treatment to be applied to infected bee-colonies;

4. In order to clarify suggested methods of control, the report presents some data with reference to the first known outbreak of the disease in Yugoslavia, as well as relevant information about the cause and spread of infection, the essential character and course of the disease;

5. Control test were carried out at several apiaries around Sarajevo, particularly at the Pazarić major apiary (40 hives). The methods used, 5 in all, and the results obtained were as follows:

(i) A treatment aimed at improving the living conditions of an infected bee-colony proved effective only when the colony concerned happened to be large. Even then, the progress was rather slow. With middle-sized colonies the treatment proved inadequate, as only partial results were obtained. With small-sized colonies the treatment failed completely;

(ii) Adding new brood to make the infected colony stronger proved a more effective method of treatment. However, this was found practicable only in the case of strong or middle-sized colonies, for the method is all too slow when dealing with smaller colonies;

(iii) Killing or cageing the queen (for about a fortnight) was found to be effective where stronger colonies were concerned. Tests also showed that in more seriously infected colonies the queens were rather hard to rear because most larvae perished in queen-cells due to infection;

(iiii) Of sulfa-drugs, sulfathiazole was the only one tested on several colonies with the result that no improvement in the condition of diseased brood could be ascribed to its action;

(iiiii) Penicilin treatment, applied repeatedly — in amounts of 1,0 g., diluted in sugar syrup, per one colony, produced no satisfactory results;

(iiiiii) Streptomycin treatment gave excellent results. Initial tests, made on 12 infected colonies of different strength, were extended to other colonies involving a total 23. Additional practical tests were also made by a number of beekeepers at several apiaries. Doses of 0,9—1,2 g. per colony proved effective in every case. The drug was administered 3 or 4 times over 7-day periods in a solution of sugar syrup (one part of sugar for equal volume of water). The recovery was very rapid indeed. Special tests were made with smaller doses of 0,4—0,5 g. on 3 selected colonies, and the results were equally good. However, further tests will have to be made with smaller doses before definite conclusions can be arrived at.

On the basis of our experiments as well as the results of investigations carried out abroad, it can be safely stated that streptomycin is an excellent drug for the control of foulbrood.

The treatment with streptomycin is simple, inexpensive as well as profitable, for at its present price of Din. 200 per 1 g. it is the equivalent of 1 kg of honey for one infected colony.

VI. Literatura

1. *Anderson, E. J.* — Diseases and Enemies of the Honeybee. Agricultural Extension Service. Pennsylvania, 1935.

2. *Angelloz-Nicoud, E. et Aimé, M.* — Les maladies des abeilles et la micrographie apiaire. Paris, (1947).

3. *Brizard, A. et Martrille, R.* — Lijek protiv blage gnjiloće (Le traitment de la loque européene. Efficacité de la streptomycine). La Revue Française d'Apliculture). Pčelarstvo. Br. 21, Zagreb, 1952.

4. *Breed, R., Murray, E., Hitchens, A. P.* — Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. VI Edition. London, 1948.

5. *Burri, R.* — Weitere Beobachtungen über die Formwandlungen beim Erreger der Sauerbrut de Bienen. Beihefte d. schweiz. Bienenzeitung. 5. 1943.

6. *Hambleton, J. I.* — The Treatment of American Foulbrood. Washington, 1933.

7. *Koprivica, F. K.* — Uvod u pčelarstvo. Cetinje, 1952.

7a. *Matuka, S.* — Suzbijanje i lečenje opake gnjiloće pčel. legla sulfatiazolom. Vet. arhiv, 22. Zagreb, 1952.

7b. *Matuka, S.* — *Topolnik, E.* — Uloga mliječi u etiologiji opake i blage gnjiloće pčel. legla. Ibid. 1952

8. *Phillips, E. F.* — The control of European Foulbrood. Farmer's Bull. 975. Washington, 1921.

9. *Phillips, E. F.* — Control of American Foulbrood. Farmers Bulletin 1084. Washington, 1922.

10. *Pobegajlo, I.* — Nazivi bolesti pčela. Glasnik Minist. poljoprivrede, br. 32, Beograd, 1932.

11. *Pobegajlo, I.* — Nazivi bolesti pčela. Hrvatska pčela, T. 52. br. I, II, III. Osijek. 1932.

12. *Pobegajlo, I.* — Pčelinja kuga (Larva pestis. Bac. larvac). Glasnik Ministar. poljoprivrede br. 41. Beograd, 1933.

13. *Pobegajlo, I.* — Najnoviji metodi lečenja pčelinje kuge. „Pčelar", Br. 3, 6 i 7. Beograd, 1930.

14. *Pobegajlo, I.* — Pčelinja kuga (amerikanska pčelinja kuga, Bac. larvae Wh). Jugoslovensko pčelarstvo. Br. 9. Beograd, 1934.

15. *Root, A. I.* — ABC and XYZ of Bee Culture. Medina, 1950.

16. *Schirach, A.* — Histoire naturelle de la reine des abeilles, avec l'art de former des essaims. La Haye, 1771.

17. *Steinhaus, E. A.* — Insect Microbiology. Inthaca, New York, 1947.

18. *Thévenon, R.* — De la loque américaine en France. Sulfamidothérapie. Prophylaxie, Lyon, 1948.

19. *Tomašec, I.* — Bolesti pčelinjeg legla. Zagreb, 1947.

20. *Tomašec, I.* — Opaka gnjiloća (kuga) pčelinjeg legla, Sarajevo, 1952.

21. *Toumanoff, C.* — Les maladies des abeilles. Paris, 1930.

22. *White, G. F.* — European Foulbrood. Un. St. Dep. of Agric. Bull. № 810, Washington, 1920.

23. *White, G. F.* — American Foulbrood. Un. St. Dep. of Agric. Bull № 809, Washington, 1920.

24. *Zander, E.* — Die Brutkrankheiten. Stuttgart, 1923.

ANU ВіН АНУ БиХ

ANU
ВіН
АНУ
БиХ

RENE MIKŠIĆ

FAUNA INSECTORUM BALCANICA — LUCANIDAE

(Coleoptera-Lamellicornia)

(Primljeno na sjednici Odeljenja privredno-tehničkih nauka 24-VI-1954 g.)

U ovom malom faunističkom radu dajem prikaz sastava, rasprostiranja i porijekla faune Lucanida Balkanskog Poluostrva na temelju bogatog materijala kolekcije Biološkog instituta u Sarajevu. Ovaj materijal su prikupili na brojnim ekskurzijama Apfelbeck, Hilf, Winneguth, Reiser itd. po raznim predjelima Balkana. Osim toga iznosim podatke o materijalu koji sam prikupio na entomološkim ekskurzijama u okolici Zagreba (god. 1937 do 1946), Novog Vinodolskog (god. 1946 do 1950) i Rijeke (god. 1950 do 1952) te u Fruškoj Gori (u julu 1953. god.). Konačno navodim podatke iz novije faunističke literature.

Fauna Lucanida Balkana sastavljena je od vrlo malog broja vrsta koje su većinom daleko rasprostranjene, a u zoogeografskom i gospodarskom pogledu ne pružaju neke osobite zanimljivosti. Osim toga, ovaj je prikaz neizbježno nepotpun, jer je, uglavnom, zasnovan samo na kolekciji Biološkog instituta u Sarajevu. Ipak smatram da moj rad nije suvišan, jer na savremeni način tretira jednu faunu o kojoj do danas nije postojao nijedan prikaz.

Familija Lucanidae, koja sa bliskim familijama Passalidae i Scarabaeidae tvori superfamiliju Lamellicornia obuhvata prema G. van Roon (Coleopterorum Catalogus, W. Junk — S. Schenkling, pars 8, Berlin 1910) 77 rodova i oko 750 vrsta. Glavni centar ove pretežno tropske grupe koja obiluje upadljivim i krupnim vrstama nalazi se u Orijentalnoj regiji. Palearktička fauna Lucanida je razmjerno malobrojna, te prema Winkleru (Catalogus Coleopterorum reg. pal., pars D, Wien 1929) broji 20 rodova sa oko 86 vrsta koje pripadaju najvećim dijelom Mandžurskoj subregiji. Lucanidae su zastupljene u Evropi vrlo oskudno sa svega 6 rodova i 10 vrsta.

Rod Lucanus Scop.

Ovaj rod, rasprostranjen po Palearktičkoj, Orijentalnoj i Nearktičkoj regiji, broji prema van Roone (1. c.) 26 vrsta. Glavni centar nalazi se u Palearktiku (prema Winkleru, l. c., 14 vrsta). Evropa ima samo 3 speciesa.

L .cervus Lin.

Po srednjoj i južnoj Evropi, te istočnom Mediteranu vrlo rasprostranjena vrsta, koja u istočnomediteranskom području tvori nekoliko subspeciesa. Ovaj kornjaš rasprostranjen je po najvećem dijelu Balkanskog Poluostrva, te se na njemu javlja bar u dvjema geografskim rasama:

cervus cervus Lin. Zapadno- i centralnoevropska rasa. Rasprostranjen po zapadnom dijelu Balkanskog Poluotoka. U „Liburniji" (Depoli. 1. c., forma typ. i ab. capreolus Fües.). Kod Sušaka i Novog Vinodolskog nije rijedak, svi primjerci koje sam ispitao pripadaju varijetetu capreolus Fües., koji ovdje očito, kao i u Dalmaciji, poprima karakter jedne rase. Rasprostranjen je po Dalmaciji (Novak, 1. c., p. 273, samo capreolus Fües.). — Kontinentalna Hrvatska: u okolici Zagreba, osobito u hrastovim šumama na sjevernom rubu grada u lipnju i srpnju je čest, forma typ. i svi prelazi do ab. capreolus Fües. (leg. Mikšić). — Srem: Fruška Gora - Venac, u mjesecu srpnju čest na hrastovima, forma typ. i svi prelazi do ab. capreolus Fües. (leg. Mikšić). — Bosna: Kozara (forma typ. i ab. capreolus Fües.), Nemila (forma typ., leg. Wishota), Ivan planina (ab. capreolus Fües., leg. Apfelbeck), Sarajevo (forma typ. i ab. capreolus Fües., leg. Apfelbeck), Igman (forma typ., leg. Apfelbeck), Igman - Hrasnički stan (forma typ., leg. Fukarek, 28.VII.1950), Pale - Bistrica (forma typ.) (Sve u coll. Biol. instituta u Sarajevu). — Hercegovina: Prenj (forma typ., leg. Popović), Nevesinje (forma typ., leg. Apfelbeck), Stolac (ab. capreolus Fües.), Bileće (leg. Apfelbeck) (Sve u coll. Biol. inst.). — Crna Gora: Ubli (ab. capreolus Fües., Novak, 1. c., p. 273), Sutorman (forma typ. i ab. capreolus Fües., leg. Mustajbeg), Cetinje (forma typ. i ab. capreolus Fües., leg. Flöricke) (coll. Biol. Inst.). — Sjeverna Srbija: Majdanpek (forma typ. i ab. capreolus Fües., Živojinović, 1. c., pp. 144—145). — Sjeverna Albanija: Oroši (ab. capreolus Fües., leg. Latif), Merdita—Munela (ab. capreolus Fües.) (Sve u coll. Biol. inst.).

U južnom i istočnom dijelu Balkanskog Poluostrva javlja se L. cervus L. u jednoj rasi sa povećanim brojem lamela na „Clava pectinata" („češlju") pipala. Reitter (l. c., p. 6—7) naziva egzemplare iz Francuske i Grčke sa „češljem" od 5 lamela var. pentaphyllus Rche., a egzemplare iz Grčke, Turske i Male Azije sa „češljom" od 6 lamela var. turcicus Strm. Također i Winkler-katalog ih navodi kao „var.", ali kod njega ta oznaka, po prilici, odgovara pojmu podrase (natio). Prema, doduše, oskudnom materijalu koji sam ispitao iz pomenutih dijelova Balkanskog Poluotoka ustanovio sam da u njima postoji tendencija k povećanju broja lamela „češlja" pipaka, ali ta ten-

dencija individualno je različito razvijena i kod primjeraka sa istog lokaliteta, tako da uporedo nalazimo individue sa jasno razvijenim 6 i takove sa samo 5 lamela. Štaviše na Parnasu ima egzemplara koji odgovaraju tipičnom cervus L. Rasu sa povećanim brojem lamela nazivam ssp. turcicus Kr., s time da kao tipične turcicus Kr. smatram primjerke sa 6, a kao njenu aberaciju pentaphyllus Reiche primjerke sa 5 lamela.

Od ssp. turcicus Kr. ispitao sam materijal sa sljedećih lokaliteta:

Istočna Srbija: Bela Palanka (tipični turcicus Kr., leg. Hilf, coll. Biol. inst.). — Južna Bugarska: Rodopi-Demir Kapija (1 ženka od tipičnog turcicus Kr., coll. Biol. inst.). — Grčka: Solun (1 mužjak od ab. pentaphyllus Rche. i 1 ženka tipičnog turcicus Kr., leg. Emge), Olimp (1 mužjak od ab. pentaphyllus Rche.), Tesalija (2 ženke od ab. pentaphyllus Rche., te 1 par tipičnog turcicus Kr.), Parnas (1 mužjak i 2 ženke tipičnog cervus L., te 2 mužjaka od ab. pentaphyllus Rche.), Delfi (1 mužjak tipičnog turcicus Kr.), Euboea (serija primjeraka tipičnog turcicus Kr., leg. Krüper), Tajgetos (1 mužjak od ab. pentaphyllus Rche.), Kalamata (2 mužjaka od ab. pentaphyllus Rche., leg. Langhiades) (Sve u coll. Biol. instituta u Sarajevu). — Istočna Bugarska: Burgas (1 par tipičnog turcicus Kr., leg. Apfelbeck, coll. Biol. inst. u Sarajevu). Izgleda da kod rase turcicus Kr. dominiraju osrednje veliki primjerci, dok su posve krupni rijetki.

L. orientalis Kr.

Istočnomediteranska vrsta koju Reitter (l. c., p. 6) kao Platycerus ibericus Motsch. navodi iz Turske. Osim toga, opisana je iz Albanije jedna meni i po opisu nepoznata var. ravasinii Schatz. Nisam imao mogućnosti ispitati balkanski materijal.

L. tetraodon Thunbg.

Centralnomediteranska vrsta (Italija, Korzika, Sicilija), javlja se navodno i u Grčkoj i Albaniji (van Roon, l. c., p. 13 i Winkler, l. c., № 9978). Nisam mogao ispitati balkanski materijal.

Rod Dorcus M'Leay.

Ovaj rod, rasprostranjen po Palearktičkoj, Nearktičkoj i Orijentalnog regiji sve do Nove Gvineje, broji po van Roonu (l. c.) 26 vrsta. Izgleda da se glavni centar nalazi u Palearktiku, pošto Winkler (l. c.) navodi 15 vrsta. Evropa ima svega 3 speciesa.

D. parallelopipedus Lin.

Po Evropi daleko rasprostranjena vrsta. Javlja se po najvećem dijelu Balkanskog Poluostrva. Nalazi se u cijelom Jugoslavenskom primorju (Depoli, l. c., p. 267 i Novak, l. c., p. 273). Kod Sušaka i Novog Vinodolskog ta vrsta nije rijetka. Novak iz Dalmacije, osim tipične forme, navodi još i var. reichei Ganglb. Kontinentalna Hrvatska: Zagreb, u šumovitim područjima na sjeveru grada čest.

Ovaj kornjaš je prilično trom, te sam svega jedan ili dva puta vidio leteći primjerak. — Srem: Fruška Gora, nije rijedak (leg. Mikšić). — Bosna: Banjaluka (leg. Apfelbeck), Derventa, Ivan planina (leg. Apfelbeck), Fojnica, Vranica - Matorac (leg. Reiser), Viduša, Sarajevo (leg. Apfelbeck), Trebević (leg. Ognjeva, 13.XI.1949) (Sve u coll. Biol. instituta u Sarajevu). — Hercegovina: Konjic, Utovo Blato (leg. Apfelbeck), Gacko (leg. Hilf) (Sve u coll. Biol. inst.), Bileće (leg. Hensch). — Crna Gora: Andrijevica (coll. Biol. inst. u Sarajevu). — Srbija: Požarevac (leg. Hilf, coll. Biol. inst.), Majdanpek (Živojinović, l. c., p. 145), Negotin (leg. Reiser, coll. Biol. inst.), Suha Planina kod Bele Palanke (coll. Biol. inst.), Kačanik (coll. Biol. inst.). — Makedonija: Šar planina - Ljuboten (coll. Biol. inst.). — Albanija: Merdita - Munela, Merdita - Zebia, Oroši, Berat (leg. Patsch), Valona (leg. Winneguth) (Sve u coll. Biol. instituta u Sarajevu). — Grčka: Olimpia - Lala, Tesalija (bez bližeg nalazišta), Akarnanija, Etolija, Naksos (sve u coll. Biol. inst. u Sarajevu). — Bugarska: Sofija, Burgas (leg. Apfelbeck), Varna - Kamčik Dere (sve u coll. Biol. inst.).

D. peyroni Reiche.

Van Roon (l. c., p. 38) i Winkler (l. c., № 10037) navode tu vrstu samo iz Sirije. Međutim, Reitter (l. c., p. 8) k tome dodaje Grčku i dolinu Arasa (Araxes). U Biološkom institutu u Sarajevu ispitao sam 1 primjerak (mužjak, što sam ustanovio sekcijom) sa Olimpa u sjevernoj Grčkoj koji pripada ovoj vrsti, ali se u nekim pojedinostima razlikuje od Reitterovog opisa (l. c., pp. 7—8). Gornja strana tijela, osobito elitre, jasno smeđkasta. Disk pronotuma sa finom i razasutom punkturom. Elitre su prilično jednolično, grubo i gusto tačkane, na vrhu je punktura nešto sitnija, ali krajno gusto zbijena. Samo suturalni interval je široko gladak i sjajan, tek sa oskudnim i finim piknjama posipan. Elitre gotovo nemaju pruge, a o tome da su „die schmalen Zwischenräume fein, die breiten viel gröber punktiert" (Reitter, l. c., p. 8) ne može biti ni govora. Tijelo je jasno zbijenije nego kod D. parallelopipedus L. Mentum gotovo polukružan, sa vrlo grubom, poprečno rugozno stopljenom skulpturom. 4 zadnje goljenice izvan u sredini sa po 1 krupnim i šiljastim, a nešto više k bazi sa još 1 manjim zubom.

Rod: Systenocerus Weise.

Ovaj rod, rasprostranjen po Palearktičkoj, Nearktičkoj i Neotropskoj regiji, broji prema van Roonu (l. c.) 18 vrsta. Glavni centar nalazi se u Nearktiku, dok Palearktik ima prema Winkleru (l. c.) svega 4 vrsta, od kojih se samo 1 nalazi u Evropi.

S. caraboides Lin.

Po Evropi daleko rasprostranjena vrsta. Po Balkanskom Poluotoku raširen, ali je nema u mediteranskim predjelima i javlja se uglavnom u gorju. Gorje Istre i Hrvatskog primorja (Depoli, l. c.,

pp. 267—268: forma typ., ab. chalybaeus Er., ab. viridiaeneus Muls. i ab. viridicollis Dep.). Planine sjeverne i sjeveroistočne Dalmacije: Paklenica i Dinara (Novak, l. c., p. 273, forma typ. i ab. rufipes Hbst.). — Kontinentalna Hrvatska: u šumovitom području na sjevernom rubu Zagreba u proljeću nije rijedak (leg. Mikšić). — Bosna: Grmeč planina kod Bihaća (prelaz od forme typ. na ab. virescens Muls., leg. Reiser), Derventa (forma typ., leg. Hilf), Troglav (forma typ., leg. Apfelbeck), Cincar (Novak, l. c., p. 273, forma typ.), Nemila (forma typ., leg. Wishota), Zvijezda planina (1 primjerak ljubičaste boje sa gornje strane), Sarajevo (forma typ. i 1 primjerak ljubičaste boje sa gornje strane te s lakim grimiznim prelivom, leg. Apfelbeck), Igman (ab. virescens Muls., leg Apfelbeck), Trebević (forma typ., leg. Apfelbeck), Ivan planina (forma typ. i prelazi na ab. virescens Muls., leg. Kaut), Banja Stijena (ab. chalybaea Er., leg. Kaut), Bjelašnica (forma typ.), Hranisava (forma typ., leg. Kaut) (Sve u coll. Biol. instituta u Sarajevu). — Hercegovina: Jablanica (forma typ., leg. Apfelbeck), Prenj (1 primjerak ljubičastomodre boje sa gornje strane), Plasa planina (forma typ. do sa gornje strane ljubičastomodri primjerci. 1 egzemplar tvori prelaz k ab. virescens Muls., leg. Apfelbeck), Gacko (forma typ., leg. Hilf), Babaplanina (forma typ.), Grab kod Trebinja (forma typ., leg. Apfelbeck) (sve u coll. Biol. instituta u Sarajevu). — Srbija Majdanpek (Živojinović, l. c., p. 145), Bela Palanka (forma typ., leg. Hilf, coll. Biol. inst.), Kačanik (1 primjerak od ab. viridis D. Torre, coll. Biol. inst.). — Makedonija: Šar planina - Ljuboten (forma typ. do sa gornje strane ljubičasti primjerci. 1 egzemplar tvori prelaz k ab. virescens Muls.). — Albanija: Merdita - Oroši (forma typ.), Merdita - Munela (forma typ.) (Sve u coll. Biol. inst. Sarajevo). — Bugarska: Sliven (forma typ., coll. Biol. inst. u Sarajevu).

Od ove vrste imenovane su premnoge kromatske individualne aberacije, što često vrlo otežava njihovu determinaciju. Müller (l. c., pp. 59—60) odvaja S. cribratus Muls. kao posebnu vrstu, što ne mogu prihvatiti. Navodne razlike u punkturi i sjaju pronotuma te u obliku mandibula ne dopuštaju precizno razlikovanje obih kornjaša, već su podvrgnuti individualnoj varijabilnosti.

Rod: Ceruchus M'Leay.

Palearktički i nearktički rod koji prema van Roonu obuhvata 6 vrsta, od kojih na Paleartik otpadaju 3, a na Evropu samo 1.

C. chrysomelinus Hochenw.

Pretežno srednjeevropska vrsta. Poznat mi je uglavnom iz sjeverozapadnog gorovitog dijela Balkanskog Poluostrva, a posve ga nema u mediteranskim predjelima. Kontinentalna Hrvatska: Jasenak kod Ogulina (na oko 800 m nadmorske visine, leg. Mikšić, 1 primjerak). — Planine sjeverne i sjeveroistočne Dalmacije: Velebit,

Dinara (leg. Novak, 1. c., p. 274). — Bosna: Grmeč planina kod Bihaća (leg. Reiser), Oštrelj (leg. Winneguth), Klekovača (leg. Apfelbeck), Troglav, Zvijezda planina, Čevljanovići (leg. Apfelbeck), Han Koprivnica (leg. Apfelbeck), Fojnica, Ivan planina, Vareš, Sarajevo (leg. Apfelbeck, Igman (leg. Apfelbeck), Igman - Hrasnički stan (leg. Mikšić), Čajniče (leg. Apfelbeck) (sve u coll. Biol. instituta u Sarajevu). — Hercegovina: Prenj (leg. Apfelbeck), Baba planina (leg. Hilf) (sve u coll. Biol inst. Sarajevo). Srbija: Stara Planina (leg. Merkl, coll. Biol. inst.). — Sjeverna Albanija: Merdita - Zebia (leg. Winneguth, coll. Biol. inst. Sarajevo).

Rod: Aesalus Fab.

Ovaj rod prema van Roonu (l. c.) obuhvata 3 palearktičke i 3 meksičko-centralnoameričke vrste. U Evropi ima samo 1 species.

A. scarabaeoides Panz.

Rasprostranjen po Evropi. Poznat mi je iz Hrvatske: Ludbreg (leg. Apfelbeck, coll. Biol. inst.), Krapina (coll. Hensch). — Bosna: Žepče (leg. Apfelbeck), Kiseljak (leg. Kobinger), Pazarić - Krupa. (sve u coll. Biol. inst. u Sarajevu). Živojinović ga navodi iz Majdanpeka (l. c., p. 145).

Rod: Sinodendron Hellw.

Ovaj rod obuhvata u Palearktičkoj i Nearktičkoj regiji po 2 vrste, a u Evropi zastupljen je samo sa 1 predstavnikom.

S. cylindricum Lin.

Po Evropi rasprostranjen. Istra: Opatija (Depoli, l. c., p. 268). — Planine sjeverne i srednje Dalmacije: Paklenica, Dinara, Prolog, Biokovo (Novak, l. c., p. 274). — Kontinentalna Hrvatska: Sljeme (na oko 1.000 m nadmorske visine, leg. Mikšić). — Bosna: Drvar (leg. Kaut), Troglav (leg. Apfelbeck), Ivan planina (leg. Apfelbeck), Igman (leg. Apfelbeck), Bistrica kod Pala, Banja Stijena (leg. Apfelbeck), Zelengora (sve u coll. Biol. inst. u Sarajevu). — Hercegovina: Prenj (leg. Winneguth), Plasa planina (leg. Apfelbeck), Plasa - Čvrsnica (leg. Ognjeva, 11·VIII.1947), Avtovac, Baba planina (leg. Hilf) (sve u coll. Biol. inst. u Sarajevu). — Crna Gora: Komovi (coll. Biol. inst. Sarajevo). — Srbija: Majdanpek (Živojinović, l. c., p. 145), Zlatibor (leg. Reiser), Bela Palanka (leg. Hilf), Suha Planina kod Bele Palanke, Kačanik (sve u coll. Biol inst. u Sarajevu). — Makedonija: Šar planina - Ljuboten, Golešnica planina - Jezero (coll. Biol. inst. Sarajevo).

Zusammenfassung

In dieser kleinen faunistischen Arbeit behandle ich die Zusammensetzung, Verbreitung und Herkunft der Lucaniden-Fauna der Balkanhalbinsel. Meine Arbeit fusst in erster Linie auf den grossen, auf zahlreichen Exkursionen in verschiedenen Gegenden der Balkanhalbinsel von Apfelbeck, Hilf, Winneguth, Reiser u. A. aufgesammelten Material des Biologischen Institutes in Sarajevo. Ausserdem veröffentliche ich die Ergebnisse meiner Sammeltätigkeit in der Umgebung von Zagreb (im Jahr 1937 bis 1946), von Novi Vinodolski (im Jahr 1946 bis 1950), von Rijeka (im Jahr 1950 bis 1952) und auf der Fruška Gora (im Juli 1953). Endlich rekapitulire ich die faunistischen Angaben aus der neueren Literatur.

Die Lucaniden-Fauna der Balkanhalbinsel ist aus einer sehr geringen Zahl meist weit verbreiteter und auch in oekonomischer Hinsicht uninteressanter Arten zusammengestellt. Ausserdem ist meine Arbeit unvermeidlich unvollkommen, da sie in erster Linie auf dem Material des Biologischen Institutes in Sarajevo beruht. Doch glaube ich das diese Abhandlung doch nicht überflüssig ist, da eine ähnliche Bearbeitung der balkanischen Lucaniden noch nicht besteht.

—— × ——

Die Familie der Lucanidae welche mit den naheverwandten Familien der Passalidae und Scarabaeidae die Superfamilie Lamellicornia bildet umfasst laut G. van Roon (l. c.) 77 Gattungen mit gegen 750 Arten. Das Hauptzentrum dieser überwiegend tropischen, viele grosse und auffallende Arten umfassende Gruppe befindet sich in der orientalischen Region. Die paläarktische Lucaniden-Fauna ist relativ wenig zahlreich — sie besteht laut Winkler (l. c.) aus 20 Gattungen und gegen 86, weitaus überwiegend der mandschurischen Subregion angehörenden Arten. Recht spärlich (6 Gattungen und 10 Arten) sind die Lucanidae in Europa vertreten.

Gattung: Lucanus Scop.

Diese über die Paläarktische, Orientalische und Nearktische Region verbreitete Gattung umfasst laut van Roon (l. c.) 26 Arten. Das Haupt-Zentrum befindet sich wohl im Paläarktik (nach Winkler 14 Arten). In Europa treten nur 3 Arten auf.

L. cervus Lin.

Dieser über Mittel-Europa, Süd-Europa und das ostmediterrane Gebiet weit verbreitet Käfer bildet in der Letzteren einige Rassen.

Das Tier findet sich in mindestens 2 Rassen auf den grössten Teil der Balkanhalbinsel.

Die west- und mitteleuropäische Unterart cervus cervus Lin. kommt wohl in ganz Jugoslavien (mit Ausnahme von Ost-Serbien, möglicherweise auch Mazedonien)vor. Ebenso ist sie mir aus Nord-Albanien bekannt. Im Innenland finden sich grosse (forma typ.) und kleine (ab. capreolus Fües.) Individuen in allen Uebergängen nebeneinander. Hingegen treten im Jugoslavischen Küstenland fast nur kleine bis höchstens mittelgrosse Exemplare auf, so dass die Varietät capreolus Fües. hier fast Rassencharakter annimt.

Im südlichen und östlichen Teil der Balkanhalbinsel besteht eine Rasse mit vergrösserter Zahl der Kammzähne der „Clava pectinata". Reitter (l. c.) nennt Exemplare mit 5-zähnigen Fühlerkamm var. pentaphyllus Rche., higegen solche mit 6-zähnigen Kamm var. turcicus Kr. Auch der Winkler-Katalog führt beide als „var." an, doch entspricht diese Bezeichnung bei denselben beiläufig den Begriff „Unterrasse" (Natio). Ich finde das die süd- und ostbalkanischen Exemplare zwar eine Tendenz zur Vermehrung der Kammzähne der „Clava pectinata" besitzen, doch ist dieses Merkmal einer individualen Schwankung sogar bei Käfern desselben Fundortes unterworfen. Ich bezeichne als typische ssp. turcicus Kr. Exemplare mit 6-zähnigen, als ssp. turcicus ab. pentaphyllus Rche. solche mit nur 5-zähnigen Fühlerkamm. Die Rasse turcicus Kr. und ihre ab. pentaphyllus Rche. ist mir aus Ost-Serbien, Griechenland und Bulgarien bekannt.

L. orientalis Kr.

Ostmediterrane Art welche Reitter (l. c.) als Platycerus ibericus Motsch. auch aus der Türkei angiebt. Ausserdem wurde eine var. ravasinii Schatzm. aus Albanien reschrieben. Mir ist kein balkanisches Material untergekommen.

L. tetraodon Thunbg.

Centralmediterrane Art (Italien, Corsica, Sicilien) welche auch in Albanien und Griechenland vorkommen soll (van Roon, l. c. und Winkler, l. c.). Ich konnte kein balkanisches Material untersuchen.

Gattung: Dorcus M'Leay.

Diese über die Paläarktische, Nearktische und Orientalische Region bis nach Neu Guinea verbreitete Gattung umfasst laut van Roon (l. c.) 26 Arten. Das Hauptzentrum scheint sich in der paläarktischen Region zu befinden, da Winkler 15 Arten anführt. Europa besitzt nur 3 Arten.

D. parallelopipedus Lin.

Diese über Europa weit verbreitete Art findet sich auf den grössten Teil der Balkanhalbinsel. Mir ist der Käfer aus Kroatien, Dalmatien, Syrmien, Bosnien, Herzegowina, Montenegro, Serbien, Mazedonien, Albanien, Griechenland und Bulgarien bekannt. In Dalmatien soll laut Novak (l. c.) auch die var. reichei Gang. vorkommen.

D. peyroni Reiche.

Van Roon (l. c.) und Winkler (l. c.) führen diese Art nur aus Syrien an. Doch giebt Reitter (l. c.) als Heimat noch Griechenland und Araxes an. In der Sammlung des Biologischen Institutes zu Sarajevo untersuchte ich 1 Männchen vom Olymp in Nord-Griechenland, welches ohne Zweifel zu dieser Art gehört, obwohl es in einigen Eigenschaften von der Reitterischen Beschreibung abweicht.

Gattung: Systenocerus Weise.

Diese über die Paläarktische, Nearktische und Neotropische Region verbreitete Gattung umfasst laut van Roon (l. c.) 18 Arten. Das Hauptzentrum befindet sich im Nearktik, während die Paläarktische Region blos 4, Europa gar nur 1 Art besitzt.

S. caraboides Lin.

Ueber Europa weit verbreitete, in den grössten Teil des kontinentalen Gebietes der Balkanhalbinsel auftretende Art. In den rein mediterranen Gebieten scheint der vorzüglich montane Käfer zu mangeln. Mir ist das Tierchen aus Kroatien, den Gebirgen von Nord- und Nordst-Dalmatien, ausserdem aus Bosnien, Herzegowina, Serbien, Mazedonien, Albanien und Bulgarien bekannt.

Von dieser Art wurde eine alzugrosse Zahl idnividualer chromatischer Aberrationen benannt, was eine genaue Determination derselben oft ungemein erschwert. Müller (l. c.) sucht S. cribratus Muls. als eigene Art abzutrennen, was ich nicht annehmen kann. Die angeblichen Unterschiede in der Punktur und Glanz des Halsschildes, endlich in der Form der Mandibeln sind individualen Schwankungen unterworfen und für eine präzise Differenzierung unbrauchbar.

Gattung: Ceruchus M'Leay.

Paläarktische und nearktische Gattung. Umfasst laut van Roon (l. c.) 6 Arten, von welchen die Hälfte in der Paläarktischen Region, nur 1 in Europa vorkommt.

C. chrysomelinus Hochenw.

Diese wohl vorzüglich mitteleuropäische Art ist mir hauptsächlich aus den Gebirgsgegenden des nordwestlichen Teiles der Balkanhalbinsel bekannt und mangelt vollkommen in den mediterranen Gebieten. Findet sich im Gebirge des nördlichen und nordöstlichen Dalmatiens, ausserdem im kontinentalen Kroatien, Bosnien, Gebirge der nördlichen und östlichen Herzegowina, Serbien und Nord-Albanien.

Gattung: A e s a l u s Fab.

Diese Gattung umfasst laut van Roon 3 paläarktische und 3 mexikanisch-centralamerikanische Arten. In Europa nur 1 Art.

A. scarabaeoides Panz.

Ueber Europa verbreitete Art. Mir aus Kroatien, Bosnien und Nordost-Serbien bekannt.

Gattung: S i n o d e n d r o n Hellw.

Diese Gattung umfasst in der paläarktischen und nearktischen Region je 2 Arten, in Europa aber nur 1 Art.

S. cylindricum Lin.

Ueber Europa verbreitete Art. Der Käfer ist mir aus Istrien, dem Gebirge von Nord- u. Mittel-Dalmatien, Kontinental-Kroatien, Bosnien, Herzegowina, Montenegro, Serbien, Mazedonien und Nord-Albanien bekannt.

— × —

POPIS UPOTREBLJENE LITERATURE

Verzeichnis der gebrauchten Literatur

Depoli G., Neune Käferformen aus dem Liburnischen Karst, Wiener Entomologische Zeitung, XXXVI, pp. 190—192, Wien 1917.

Depoli G., Coleotteri della Liburnia V., „Fiume", Revista della Societa di studi fiumani XIII/XIV, Rijeka 1938.

Müller G., Note su alcuni coleotteri Lamellicorni, Bollettino della Societa Entomologica Italiana, LXX, pp. 50—60, Genova 1938.

Novak P., Kornjaši Jadranskog primorja, Zagreb 1952.

Reitter E., Bestimmungs-Tabelle der Lucaniden und coprophagen Lamellicornen des paläarktischen Faunengebiets (Best. Tab. XXIV), Brno 1892.

Roon G. van, Coleopterorum Catalogus W. Junk-S. Schenkling, pars 8 (Lucanidae), Berlin 1910.

Winkler A., Catalogus Coleopterorum regionis palearcticae, pars D, Wien 1929.

Živojinović S., Fauna insekata šumske domene Majdanpek, Beograd 1950.

ALFABETSKI INDEKS U RADU NAVEDENIH LOKALITETA
Alphabetischer Index der in der Arbeit angegebenen Lokalitäten

Jugoslavija

Andrijevica — mjesto u jugoistočnoj Crnoj Gori. — Ort in der südöstlichen Crna Gora (Montenegro).

Avtovac — mjesto u istočnoj Hercegovini blizu Gacka. — Ort in der östlichen Herzegowina nahe von Gacko.

Baba planina — planina u istočnoj Hercegovini, jugozapadno od Gacka. — Gebirge in der östlichen Herzegowina südwestlich von Gacko.

Banja Stijena — mjesto u jugoistočnoj Bosni kod Prača. — Ort in Südost-Bosnien bei Prača.

Banjaluka — Grad u sjevernoj Bosni. — Stadt in Nord-Bosnie am Vrbas.

Bela Palanka — mjesto u istočnoj Srbiji na Nišavi istočno od Niša. — Ort in Ost-Serbien an der Nišava östlich von Niš.

Bileće — mjesto u jugoistočnoj Hercegovini nedaleko od crnogorske granice. Ort in der südöstlichen Herzegowina nahe der montenegrinischen Grenze.

Biokovo — planina u centralnoj Dalmaciji kod Makarske. — Gebirge in Central-Dalmatien bei Makarska.

Bistrica — mjesto u jugoistočnoj Bosni između Pala i Jahorine. — Ort in Südost-Bosnien zwischen Pale und Jahorina.

Bjelašnica — planina u južnoj Bosni jugozapadno od Sarajeva. — Gebirge in Süd-Bosnien südwestlich von Sarajevo.

Cetinje — Bivši glavni grad Crne Gore. — Einstige Hauptstadt der Crna Gora.

Cincar planina — u zapadnoj Bosni, sjeverno od Livna. — Gebirge in West-Bosnien nördlich von Livno.

Čajniče — mjesto u jugoistočnoj Bosni blizu crnogorske granice. — Ort in Südöst-Bosnien nahe der montenegrischen Grenze.

Čevljanovići — mjesto sjeverno od Sarajeva. — Ort in Bosnien nördlich von Sarajevo.

Derventa — grad u srednjem dijelu sjeverne Bosne. — Stadt im centralen Teil von Nord-Bosnien.

Dinara — planina na bosansko-dalmatinskoj granici. — Gebirge an der bosnisch-dalmatinischen Grenze.

Drvar — mjesto u zapadnoj Bosni južno od Zenice. — Ort in Süd-Bosnien südlich. von Zenica.

Fruška Gora-Venac — gorje u sjevernom Sremu, Venac je vrh. — Gebirge in Nord-Syrmien.

Gacko — mjesto u istočnoj Hercegovini. — Ort in der östlichen Herzegowina.

Golešnica planina — planina u centralnoj Makedoniji, dosta južno od Skopja. Gebirge in Central-Mazedonien, ziemlich südlich von Skopje.

Grab kod Trebinja — mjesto u najjužnijoj Hercegovini. — Ort in der südlichsten Herzegowina.

Grmeč planina — planina u severozapadnoj Bosni. — Gebirgsland in Nordwest-Bosnien.

Han Koprivnica — mjesto u južnoj Bosni jugoistočno od Bugojna. — Ort in Süd-Bosnien südöstlich von Bugojno.

Hranisava — jedan od vrhova Bjelašnice u južnoj Bosni. — Ein Gipfel der Bjelašnica in Süd-Bosnien.

Igman planina — jugoistočno od Sarajeva. — Gebirge südwestlics von Sarajevo.

Igman - Hrasnički stan — planinarski dom na Igmanu. — Turistenheim am Igman.

Ilidže — banja na jugozapadnom rubu Sarajeva. — Bad am Südwest-Rand von Sarajevo.

Ivan planina — planina na sjevernom dijelu bosansko-hercegovačke granice. Gebirge im nördlichen Teil der bosnisch-herzegowinischen Grenze.

Jablanica — mjesto u sjevernoj Hercegovini na srednjem toku Neretve. — Ort in der nördlichen Herzegowina am mittleren Lauf der Neretva.

Jasenak — selo u zapadnoj Hrvatskoj, zapadno od Ogulina. — Dorf in West-Kroatien, westlich von Ogulin.

Kačanik — gradić u južnoj Srbiji na Lepencu, sjeverno od Skopja. — Städtchen in Süd-Serbien am Lepenac nördlich von Skopje.

Kiseljak — mjesto u južnoj Bosni zapadno od Sarajeva. — Ort in Süd-Bosnien westlich von Sarajevo.
Klekovača — planina u zapadnoj Bosni sjeveroistočno od Drvara. — Gebirge in West-Bosnien nordöstlich von Drvar.
Komovi — planina u istočnoj Crnoj Gori na albanskoj granici. — Gebirge in Ost-Montenegro an der albanischen Grenze.
Konjic — mjesto u sjevernoj Hercegovini na Neretvi sjeverno od Prenja. — Ort in der nördlichen Herzegowina an der Neretva nördlich vom Prenj.
Kozara — planina u sjevernoj Bosni sjeverozapadno od Banjaluke. — Gebirge in Nord-Bosnien nordwestlich von Banjaluka.
Krapina — mjesto u sjeverozapadnoj Hrvatskoj sjeverno od Zagreba. — Ort in Nordwest-Kroatien nördlich von Zagreb.
Ludbreg — mjesto u Hrvatskoj. — Ort in Kroatien.
Majdanpek — mjesto u sjeveroistočnoj Srbiji. — Stadt in Nordost-Serbien.
Negotin — Grad u sjeveroistočnoj Srbiji. — Stadt in Nordost-Serbien.
Nevesinje — mjesto u centralnoj Hercegovini. — Ort in der centralen Herzegowina.
Novi Vinodolski — mjesto u sjevernom dijelu Hrvatskog Primorja. — Ort im nördlichen Teil des Kroatischen Küstenlandes.
Oštrelj — mjesto u zapadnoj Bosni sjeverno od Drvara. — Ort in West-Bosnien nördlich von Drvar.
Paklenica — procjep na južnom Velebitu. — Kanon am südlichen Velebit.
Pazarić-Krupa — mjesto južno od Sarajeva. — Ort südlich von Sarajevo.
Plasa - Čvrsnica — planina u sjeverozapadnoj Hercegovini. — Gebirge in Nordwest-Herzegowina.
Plasa planina — planina u sjeverozapadnoj Hercegovini. — Gebirge in Nordwest-Herzegowina.
Požarevac — grad u sjevernoj Srbiji. — Stadt in Nord-Serbien.
Prenj — planina u sjevernoj Hercegovini sjeverno od Mostara. — Gebirge in Nord-Herzegowina nördlich von Mostar.
Prolog-Vaganj — planinski prelaz na granici Bosne i Dalmacije. — Gebirgspass an der bosnisch-dalmatinischen Grenze.
Sarajevo — glavni grad NR Bosne-Hercegovine. — Hauptstadt der Volksrepublik Bosnien-Herzegowina.
Sljeme — gora na sjeveru od Zagreba. — Gebirge in Kroatien nördlich von Zagreb.
Stara planina — planina u istočnoj Srbiji na bugarskoj granici. — Gebirge in Ost-Serbien an der bulgarischen Grenze.
Stolac — mjesto u Hercegovini jugoistočno od Mostara. — Ort in der Herzegowina südöstlich von Mostar.
Suha planina — planina u istočnoj Srbiji jugozapadno od Bele Palanke. — Gebirge in Ost-Serbien südwestlich von Bela Palanka.
Sušak — grad na najsjevernijem dijelu Hrvatskog Primorja. — Stadt im nördlichsten Teil des kroatischen Küstenlandes.
Sutorman — klanac u Crnoj Gori između Sutomora i Skadarskog jezera. — Pass in der Crna Gora zwischen Sutomore und dem Skütari See.
Šar planina -Ljuboten — planina na zapadnom dijelu srpsko-makedonske granice. — Gebirge im westlichen Teil der Serbisch-mazedonischen Grenze.
Trebević — planina na južnom rubu od Sarajeva. — Gebirge am Südrand von Sarajevo.
Troglav — planina na bosansko-dalmatinskoj granici. — Gebirge an der bosnisch-dalmatinischen Grenze.
Ubli — mjesto u Crnoj Gori sjeveroistočno od Hercegnovog. — Ort in der Crna Gora nordöstlich von Hercegnovi.
Utovo Blato — predio u Hercegovini zapadno od donjeg toka Neretve. — Gegend in der Herzegowina westlich vom unteren Lauf der Neretva.
Vareš — grad sjeverno od Sarajeva i istočno od Zenice. — Stadt in Bosnien nördlich von Sarajevo und östlich von Zenica.
Viduša — planina u jugozapadnoj Bosni istočno od Livna. — Gebirge in Südwest-Bosnien östlich von Livno.
Vranica-Matorac — planina u južnoj Bosni jugoistočno od Bugojna. — Gebirge in Süd-Bosnien südöstlich von Bugojno.
Zagreb — glavni grad NR Hrvatske. — Hauptstadt der Volksrepublik Kroatien.

Zelengora — planina u istočnoj Hercegovini zapadno od Maglića. — Gebirge in der östlichen Herzegowina westlich von Maglić.
Zlatibor — planina u zapadnoj Srbiji. — Gebirge in West-Serbien.
Zvijezda planina — planina u Bosni sjeverno od Sarajeva. — Gebirge in Bosnien nörlich von Sarajevo.
Žepče — mjesto u Bosni na rijeci Bosni sjeverno od Zenice. — Ort in Bosnien am Bosna-Fluss nördlich von Zenica.

Albanija

Berat — grad u srednjem dijelu južne Albanije. — Stadt im mittleren Teil von Süd-Albanien.
Merdita-Munela — planina u srednjem dijelu sjeverne Albanije. — Gebirge im mittleren Teil von Nord-Albanien.
Merdita-Zebia — sjeverna Albanija. — Nord-Albanien.
Oroši — sjeverna Albanija. — Nord-Albanien.
Valona — grad na morskoj obali južne Albanije. — Stadt an der Meeresküste von Süd-Albanien.

Grčka

Akarnania — pokrajina u zapadnoj Grčkoj. — Landtschaft in West-Griechenland.
Delphi (Delfi) — poznato mjesto u srednjoj Grčkoj. — Ort im Mittel-Griechenland.
Euboea — Otok sjeverno od Attike. — Grosse Insel nördlich von Attica.
Etolija — pokrajina u zapadnoj Grčkoj. — Aetolien, Landtschaft in West-Griechenland.
Kalamata — grad na južnoj obali Peloponesa u zalivu Koroni. — Stadt an der Südküste des Peloponnes in der Bucht von Korona.
Naxos (Naksos) — otok u Egejskom moru (37 paralela). — Insel im Aegäischen Meer.
Olymp (Olimp) — planina u sjevernoj Grčkoj sjeverno od Larisse. — Gebirge in Nord-Griechenland nördlich von Larissa.
Parnass — gorje u južnom dijelu srednje Grčke. — Gebirge im mittleren Teil von Süd-Griechenland.
Solun (Thessalonice) — luka u sjevernoj Grčkoj na Solunskom zalivu. — Stadt in Nord-Griechenland in der Bucht von Thessalonice.
Taygetos (Tajgetos) — planina na Pepolonesu. — Gebirge am Peloponnes.
Tesalija — pokrajina u zapadnom dijelu srednje Grčke. — Thessalien, Provinz im östlichen Teil von Mittel-Griechenland.

Bugarska

Burgas — grad na obali Crnog Mora. — Stadt an der Küste des Schwarzen Meeres.
Sliven — grad u srednjem dijelu istočne Bugarske. — Stadt im mittleren Teil von Ost-Bulgarien.
Sofija — glavni grad Bugarske. — Hauptstadt von Bulgarien.
Varna-Kamčik Dere — na obali Crnog Mora. — An der Küste des Schwarzen Meeres.

ANU BiH АНУ БиХ