

oštarija plaćena
gotovom

9-10

1971



SUMARSKI LIST

ŠUMARSKI LIST
GLASILO SAVEZA ŠUMARSKIH DRUŠTAVA SR HRVATSKE

Redakcijski odbor

Dr Milan Androić, dr Roko Benić, dr Stjepan Bertović, ing. Zarko Hajdin, ing. Josip Peternel, dr Zvonko Potočić, ing. Josip Šafar

Glavni i odgovorni urednik
Dr Branimir Prpić

RUJAN — LISTOPAD

Tehnički urednik i korektor:
Branka Bađun

CLANCI — ARTICLES — AUFSATZE

UDK 634.0.524.6:634.0.587.5

- Z. Tomašegović: Inventura drvne mase izmjerom uzorka, određenoga ždrijebom iz liste s taksacijskim informacijama. (Nove mogućnosti za djelotvornu upotrebu aerostimaka) — Volume inventory by measuring sample based on the varying probability by means of a list with mensurational information. (New possibilities for an efficient use of aerial photographs) — Inventaire du volume de bois fait par le mesurage d'un échantillon se basant sur les probabilités inégales et tiré de la liste des informations d'aménagement. (Nouvelles possibilités pour une exploitation effective de la photographie aérienne) — Waldinventur mit Hilfe von Listenstichprobe. (Neue Möglichkeiten für eine effektive Auswertung von Luftbilddaufnahmen).

UDK 634.0.164.6:634.0.165.41:634.0.174.7

- N. Popnikola: Proučavanje morfološko-fizioloških karakteristika polena jele (*Abies alba* Mill.) u vezi s njezinom hibridizacijom — Investigation on the morphological-physiological characteristics of Silver Fir (*Abies alba* Mill.) pollen in connection with its hybridization — La recherche des caractéristiques morphologiques et physiologiques du pollen de sapin pectiné (*Abies alba* Mill.) relatives à sa hybridation — Untersuchungen über die morphologisch-physiologische Charakteristiken des Pollens der Weissstanne (*Abies alba* Mill.) mit Bezug auf ihre Hybridisation.

UDK 634.0.814.8

- A. Sliepčević: Subfossilno drvo u Hrvatskom Zagorju — Subfossil wood in the Croatian Zagorje Province — Le bois subfossile dans la région croate de Zagorje — Subfossiles Holz im kroatischen Zagorje (Berghinterland).

UDK 338.97

- N. Neidhardt: Prognoziranje — Prognostication — Pronostication — Prognostizierung.

Slika na omotnoj strani:

Žuti lokvanj (*Nuphar luteum* (L.) Sm.) u šumi crne jõe u Lipovljanima (Posavina)
Snimljeno 1968. god. — Snimio: Rauš ing. Đuro

ŠUMARSKI LIST

SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I
DRVNE INDUSTRIJE HRVATSKE

GODIŠTE 95

RUJAN — LISTOPAD

GODINA 1971.

UDK 634.0.524.6:634.0.587.5

INVENTURA DRVNE MASE IZMJEROM UZORKA ODREĐENOG IZ LISTE S TAKSACIJSKIM INFORMACIJAMA

(NOVE MOGUĆNOSTI I ZA DJELOTVORNU UPOTREBU AEROSNIMAKA)

Dr ZDENKO TOMAŠEGOVIĆ, Zagreb

I

Ciljem inventarizacije šuma smatramo dobivanje informacija o površinama šuma (u širem ili užem smislu) s jedne strane, te o parametrima koji se odnose na debeća stabla kao što su: drvena masa, prirast, kvaliteta drvne mase, pa sastav šuma s obzirom na vrste drveća, starost, bonitet stojbine, dotična distribucija stabala s obzirom na veličinu prsnog promjera, da spomenemo samo one najvažnije. Količina i kvaliteta drvne mase imaju među tim parametrima gotovo najveće značenje.

Različiti su bili i jesu putovi koji vode spomenutom cilju. Prve procjene šuma, krajem Srednjeg vijeka, odnosile su se uglavnom na površine tih šuma. Kasnije, tj. u 18. i početkom 19. vijeka — kad je ogrjevno drvo imalo još dominantno značenje, procjenjivale su se drvne mase stojećih stabala (sastojina) vizuelno. Kao što je poznato, metode mjerenja snažno su se razvijale tokom 19. stoljeća. Bile su to izmjere koje možemo smatrati potpunim izmjerama (bar što se tiče mjerenja prsnih promjera stabala). Tehnika potpune izmjere još se i danas prakticira u nekim zemljama Srednje Evrope kad se radi o populacijama iznad određene dobi (ili debljine stabala) ili o populacijama posebne vrijednosti.

Prednosti inventarizacije šuma metodom uzoraka (nepotpune izmjere šuma matematsko statističkim metodama) bile su po svojim prednostima poznate šumarskoj struci već koncem 18. stoljeća. U daljnjem periodu tj. tokom 19. stoljeća te se metode ipak samo tu i tamo primjenjuju. K. Z e t z s c h e (1891) dao je opis inventarizacije metodom kružnih primjernih ploha.

Općenito uzevši za evropske i izvanevropske se prilike na inventarizaciju šuma danas postavlja zahtjev da potrebne informacije budu dovoljno pouzdane i aktuelne tj. prisutne u pravo vrijeme te da su postignute u što kraćem vremenu sa što manje troškova. Klasične gospodarske osnove sa svojim podacima i prijedlozima koje može tokom perioda od 10 ili 20 godina prekriti

i debela prašina ne mogu prema nekim autorima više biti pravi cilj suvremenog uređivanja šuma nekih država.

Razvitak matematske statistike, metoda fotogrametrije i fotointerpretacije te obrade podataka elektronskim računskim automatima, približuju sve više savremenom šumarskom stručnjaku željen cilj tj. provesti inventarizaciju što pouzdanije u što kraćem vremenu i sa što manje troškova. Matematska statistika, koja se tako snažno razvija u ovom stoljeću naročito u Skandinavskim zemljama i SAD, omogućuje sve djelotvorniju primjenu metode uzoraka (umjesto potpunih izmjera); fotogrametrija i fotointerpretacija omogućuju brzo i pouzdano, a u dobro organiziranim uvjetima i jeftino dobivanje informacija o površinama naročito u slučajevima gdje ne postoje adekvatne kartografske predodžbe unutrašnjeg razdjeljenja šuma dotično tipova šuma. Elektronska računala s perforiranim karticama ili trakama trebaju omogućiti fleksibilnu primjenu te rješavanje i složenijih problema u kratkom vremenu baš onda kad su i gdje su informacije najpotrebnije. Ova moderna sredstva moći će se to racionalnije primijeniti što će područja izmjere biti veća (što veći broj gospodarskih jedinica).

Jedan od velikih evropskih pobornika primjene matematsko-statističkih metoda pri inventarizaciji šuma, naročito viših površinskih kategorija je prof. Dr. Fritz Loetsch iz Instituta za svjetsko šumarstvo u Reinbeku. Poznat je po svojim znanstvenim i operativnim radovima na tom području u i izvan Evrope. Posljednjih nekoliko godina obrađuje, po Amerikancu L. R. Grossenbaugh-u uvedenu u šumarstvu, metodu inventarizacije šuma na osnovu lista s taksacionim informacijama bilo da se radi o populacijama čiji su članovi nejednako veliki dijelovi šuma (sastojina ili drugačije definirani dijelovi šuma) ili pojedina stabla. Kod te matematsko-statističke metode pri inventarizaciji šuma dolazi do primjene princip *»nejednakosti vjerojatnosti«* umjesto ranijeg *»jednake vjerojatnosti«*. Liste se sastavljaju ili kao tzv. *»a priori«* (prethodno sastavljene liste) ili kao *»a posteriori«* liste. Liste sadrže neke taksacione informacije o svim članovima dotične populacije koji su u određenom odnosu prema traženim informacijama. Na temelju takvih lista odabire se uzorak po principu nejednake vjerojatnosti. Na članovima tog uzorka izvrši se terenska (egzaktna) izmjera željenih parametara koja vodi do izjednačenja (korektura) tabelarnih informacija u listama. Poželjno je da se područja stratificiraju i da se za svako stratificirano područje izradi zasebna lista. Kao rezultat, u listama imamo sume potrebnih informacija (drvena masa, prirast itd.) za određeni stratum.

Želio bih u daljnjem ukratko predočiti obje metode tj. inventarizaciju s listama *»a priori«* te s listama *»a posteriori«* sastavljenim.

II

Pri upotrebi lista sastavljenih *»a priori«* imamo posla s iskazom informacija kao što su površine, procijenjene drvene mase ili parametri koji su u određenom odnosu s drvnom masom kao što su visina stabala, sastojinski sklop ili prikladni produkti navedenih veličina. Taj je iskaz sastavljen prije izmjere uzorka.

REDNI BROJ	POVR- ŠINA SASTO- SASTO- JINE	KUMULA- TIVNA LISTA POP- VRŠINA	DRVNE MASE SASTO- JINA ODREĐENE POT- PUNIM KLUPIRANJEM		OKULARNA PROCJENA DRVNIH MASA SASTOJINA					
					SISTEMATSKI PRENISKA			BEZ SISTEMATSKIH POGREŠAKA		
					RELATIVNO PRECIZNA			NEPRECIZNA		
			y_i / m^3	y_i / ha	z_i / m^3	KUMULATIVNA LISTA PROCJE- NJENIH MASA	$\frac{y_i}{z_i}$	z_i / m^3	KUMULATIVNA LISTA PROCJE- NJENIH MASA	$\frac{y_i}{z_i}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1,7	17	500	294	445	445	1,12	650	650	0,77
2	3,0	47	554	185	483	928	1,15	424	1074	1,31
3	2,3	70	700	304	584	1512	1,20	900	1974	0,78
4	0,9	79	135	150	101	1613	1,34	55	2059	1,59
5	1,3	92	195	150	129	1742	1,51	125	2184	1,56
6	0,6	98	115	192	125	1867	0,92	85	2269	1,35
7	3,7	135	681	184	585	2452	1,16	511	2780	1,33
8	1,8	153	168	93	261	2713	0,64	368	3148	0,46
9	8,9	242	3451	388	3035	5748	1,14	3951	7099	0,87
10	1,8	260	510	283	436	8184	1,17	310	7409	1,65
11	5,2	312	1880	362	1586	7770	1,19	1580	8989	1,19
12	4,0	352	1101	275	756	8526	1,46	901	9890	1,22
13	3,1	383	745	240	660	9186	1,13	1145	11035	0,65
14	1,2	395	233	194	268	9454	0,87	183	11218	1,27
15	5,7	452	1061	186	1032	10486	1,03	911	12129	1,16
16	3,2	484	1322	413	1184	11670	1,12	1562	13691	0,85
17	2,3	507	829	360	780	12450	1,06	429	14120	1,93
18	1,4	521	567	405	624	13074	0,91	717	14837	0,79
19	2,9	550	893	308	757	13831	1,18	743	15580	1,20
20	3,6	586	1179	328	1170	15001	1,01	879	16459	1,34
21	1,9	605	595	313	481	15482	1,24	795	17254	0,75
22	3,3	638	1141	346	1195	16677	0,95	1641	18895	0,70
23	1,4	652	525	375	449	17126	1,17	325	19220	1,62
24	2,3	675	715	311	702	17828	1,02	865	20085	0,83
25	1,8	693	617	343	511	18339	1,21	567	20652	1,09
26	1,1	704	407	370	380	18719	1,07	357	21009	1,14
27	0,7	711	211	301	192	18911	1,10	266	21275	0,79
28	1,0	721	337	337	347	19258	0,97	487	21762	0,69
29	8,4	805	2307	275	2075	21333	1,11	2857	24619	0,81
30	9,4	899	2619	279	2510	23843	1,04	1719	26338	1,52
31	1,5	914	388	259	296	24139	1,31	538	26876	0,72
32	4,5	959	1124	250	819	24958	1,37	1624	28500	0,69
33	2,2	981	573	260	565	25523	1,01	423	28923	1,35
34	5,8	1039	1657	286	1311	26834	1,26	1157	30080	1,43
35	5,0	1089	1326	265	1075	27909	1,23	1526	31606	0,87
36	1,9	1108	693	365	661	28570	1,05	543	32149	1,28
37	0,5	1113	209	418	194	28764	1,08	159	32308	1,31
38	1,4	1127	459	328	402	29166	1,14	659	32967	0,70
39	2,1	1148	597	284	494	29660	1,21	397	33364	1,50
40	1,2	1160	324	270	288	29948	1,13	424	33788	0,76
41	2,7	1187	773	286	591	30539	1,31	673	34461	1,15
X = 118,7		Y = 34416		Z ₁ = 30539			Z ₂ = 34461			

Tabela 1

U tabeli 1 imamo primjer za listu s taksacionim informacijama za jedan razmjerno mali šumski objekt saske šumarije Hartmannsdorf. Taj se sastoji od 41 sastojine smreke (s 8^{0/0} primjesa drugih vrsta), dobnih razreda III do VI, za koje su poznate površine x_i u ha (kolona 2) te drvene mase z_i ocijenjene okularno na terenu (kolona 6), dotično fotointerpretacijski (kolona 9). U stvari prof. Dr. Loetsch imao je pri sastavu te liste — s obzirom na drvene mase — samo podatke potpunog klupiranja (kolona 4 dotično 5), a podatke z_{i1} (kolona 6) i z_{i2} (kolona 9) je konstruirao oslanjajući se kako na podatke u koloni 4 tako i na praktična iskustva u vezi s okularnim dotično fotointerpretacijskim procjenama masa. U koloni 3 nalazimo postepeno kumulirane površine sastojina ($x_1 + x_2$, $x_1 + x_2 + x_3$, $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 \dots$) izražene u 0,1 ha kao jedinicama. Postepeno kumulirane drvene mase z_{i1} te z_{i2} nalazimo u kolonama 7 dotično 10. Broj koji se nalazi u posljednjem (41) retku kolone 3, 7 i 10 je ukupna površina dotično na prvi ili drugi način ukupna procijenjena drvena masa svih 41 sastojina.

Vidimo — prema koloni 8, koja sadrži iznose y_i — da su drvene mase z_{i1} su procijenjeni uglavnom svi prenisko.

Drvene mase z_{i2} ne pokazuju doduše sistematske pogreške, ali su okarakterizirane većom nepreciznošću (veća standardna devijacija).

Ekonomičnost u daljnjem opisanih metoda raste s obimom liste. Smatra se da bi minimum trebao ležati negdje kod oko 1000 sastojina.

Iz tako sastavljene liste ždrijeba se dovoljan broj članova (sastojina) koje će se podvrgnuti terestričkoj dendrometrijskoj izmjeri (potpuno klupiranje ili primjernim plohama sistematski raspoređenima). Ždrijećom se mogu odrediti sastojine za terestričku izmjeru ili na osnovu podataka x_i ili na osnovu podataka z_i . Za prvi način ždrijeba moramo imati na raspoloženju brojeve od 1 do Σx_i dotično za drugi od 1 do Σz_i . Nakon ždrijebanja nekog broja gleda se u koji interval susjednih, postepeno kumuliranih informacija taj broj pada pa se tada potraži sastojina koja formira taj interval. Ako je ždrijećom određen na pr. broj 1023, koji leži između brojeva 981 i 1039 kolone 3, tada je kao sastojina koja će pripadati terestričkom uzorku za to odgovarajuća br. 34 koja je formirala interval 981 — 1039. Izvučeni broj 1023 vraća se u sistem brojeva za ždrijebanje. Time se omogućuje tom broju da bude ponovno odabran ždrijećom. Kod ovog načina ždrijeba vjerojatnost za neku sastojinu da će dospjeti u uzorak je zavisna o veličini površine. Takav postupak kod kojega se pojedini članovi uzorka biraju s vjerojatnosti koja je srazmjerna njihovoj veličini (površini) je poznata kao pps metoda (prema engleskom: probability proportional to size tj. vjerojatnost srazmjerna s veličinom).

Odavde slijedi prva karakteristika metode: veći članovi (sastojine s većom površinom) imaju više mogućnosti da se odaberu ždrijećom u uzorak nego li manje sastojine. Metoda unosi težine opažanja po sebi. (Veća je vjerojatnost da će se izvući broj iz nekog većeg intervala, na pr. 981 — 1039 nego li iz nekog manjeg intervala, na pr. 704 — 711 pa dakle i sastojina br. 34 sa

površinom od 5,8 ha ima veću mogućnost da dođe u uzorak nego li sastojina br. 27 sa površinom od 0,7 ha).

Imademo li na raspoloženju neke pretprocjene drvnih masa z_i pojedinih sastojina dobivene nekom brzom taksacijom na pr. terestričkom ili fotointerpretacijskom procjenom upotrebom prirasno prihodnih tablica, relaskopijom, formirat ćemo njihove postepene sume ($z_{i1} + z_{i2}$, $z_{i1} + z_{i2} + z_{i3} \dots$) u koloni 7 (dotično 10). Izbor sastojina za uzorak za egzaktnu terestričku izmjeru izvršit će se ždrijebom uz pomoć brojeva 1 do Σz_i . Vjerojatnost za pojedinu sastojinu za ulazak u uzorak zavisna je o veličini procijenjene drvene mase pojedinih sastojina. Obzirom na pretprocjenu taj način izbora označujemo sa pps (prema engleskom: probability proportional to prediction tj. vjerojatnost srazmjerna prethodnoj procjeni). Uspješnost metode zavisi o preciznosti pretprocjena (što manje standardne devijacije).

Na ovome mjestu možemo istaknuti i daljnje prednosti opisanih metoda koje dolaze do izražaja kod kombiniranog fotointerpretacijsko-terestričkog rada (površine određene fotogrametrijski, a mase uzorka terestrički), a sastoje se u tome da je olakšano pronalaženje na terenu onih članova (sastojina) kojima će se unutar uzorka odrediti dendrometrijskim metodama drvena masa. Kod metoda gdje se na aerosnimecima lociraju sistematskim redom primjerne kružne plohe, od kojih treba neke pronalaziti na terenu radi egzaktno izmjere mase, može doći i do znatnijih poteškoća u njihovom pronalaženju.

Primjenjujući pps metodu, promjenljiva vjerojatnost p_i za neki član (sastojinu) da će ući u uzorak zavisi o površini sastojine

$$p_i = \frac{x_i}{X} \quad 1)$$

Ta promjenljiva vjerojatnost vezana uz pojedine članove populacije ulazi i u iznos $\bar{Y}$ (procjena sume drvnih masa svih sastojina), a prema tome također i u iznos s_y standardne devijacije iznosa $\bar{Y}$.

Polazeći od podataka kolone 3 tabele 1 uz neki određeni broj n ($= 10$) članova uzorka, ždrijebom brojeva 1 do Σx_i dolazi se do tabele 2. Sastojina 29 ulazi dva puta u uzorak, jer se radilo metodom »vraćanja« već ždrijebanih brojeva.

Drvene mase y_i ždrijebom određenih sastojina izmjerene su redovitim dendrometrijskim metodama. Kolona 4 daje drvene mase po ha. Ti su iznosi Q u rubrici 5 pomnoženi s ukupnom površinom X svih sastojina da bi se dobile pojedinačne procjene (njih 10) sveukupne drvene mase svih 41 sastojina.

Kolona 5 sadrži dakle procjene vrijednosti Y na osnovu izmjere pojedinih članova uzorka uz uvjet da svaki takav uzorak čini samo $n = 1$ član. Prosječni iznos navedenih 10 pojedinačnih procjena $\bar{Y} = 33\,143,8\,m^3$.

Broj sastojine	Površina	Izmjerena drvena masa	Drvena masa po ha	$\frac{y_i}{x_i} X = \frac{y_i}{p_i}$	$p_i = \frac{x_i}{X}$
	x_i	y_i	$Q_i = \frac{y_i}{x_i}$	$X = 118,7 \text{ ha}$	
1	2	3	4	5	6
8	1,8	168	93,3	11 081,8	0,01516
27	0,7	211	301,4	35 762,7	0,00590
29	8,4	2307	274,6	32 598,6	0,07077
7	3,7	681	184,1	21 847,9	0,03117
11	5,2	1880	361,5	42 912,6	0,04381
33	2,2	573	260,5	30 922,8	0,01853
25	1,8	617	342,8	40 699,2	0,01516
16	3,2	1322	413,1	49 038,6	0,02696
41	2,7	773	286,3	33 978,0	0,02275
29	8,4	2307	274,6	32 598,6	0,07077
$\Sigma =$			2792,2	331 437,8	0,32098
$\bar{Y} = \frac{1}{n} \Sigma \frac{y_i}{p_i} = \frac{1}{10} \cdot 331 437,8 = 33 143,8 \text{ m}^3$					

Tabela 2

Jednostavnije se do tog iznosa dolazi tako, da se odredi prosječni iznos

Q drvene mase po ha $\bar{Q} = \frac{1}{10} 2792,2 = 279,2 \text{ m}^3$ te da se taj iznos pomnoži

s X što vodi praktički do istog rezultata tj. $\bar{Y} = 33 143,4 \text{ m}^3$.

Standardna devijacija te sume ($\bar{Y} = X \Sigma \frac{y_i}{x_i}$) dobivene iz tog uzorka

zavisi samo o iznosima $\frac{y_i}{x_i} = Q_i$ tako da je

$$s^2 = X^2 \frac{\Sigma (Q_i - \bar{Q})^2}{n - 1} \quad 2)$$

a standardna pogreška iznosa $\bar{Y}$ bit će

$$S = \frac{s}{\sqrt{n}} \quad 3)$$

Pri računanju očekivane standardne devijacije s za čitavu populaciju od svih 41 sastojina Loetsch uvodi površine x_i kao težine pri izračunavanju

$$\text{srednjeg ponderiranog } \overline{Q_p} \text{ iz svih (41) sastojina pri čem je } \overline{Q_p} = \frac{\sum (x_i Q_i)}{\sum x_i}$$

tako, da daljnjim izvodom, umjesto izraza u 2), koji je procjena standardne devijacije populacije, dobiva za cijelu populaciju očekivani

$$s_{exp}^2 = X (\sum Q_i y_i - \overline{Q_p} \sum y_i) \quad 4)$$

Među teoretskim koristima tog očekivanog s_{exp} svih članova populacije — kako to navode Grosenbaugh i Loetsch — nalazimo i tu praktičnu okolnost da nam pomaže pri određivanju broja n tj. veličine uzorka koji se, kao što je poznato, izračuna iz formule

$$n = \frac{s^2}{E^2} \quad 5)$$

gdje je E unaprijed zadana najviše dopustiva standardna pogreška rezultata izmjere ako je koeficijent t uz s^2 jednak 1.

Radi prikaza uzorka koji se dobiva ždrijebom iz liste u tabeli 1 — i to iz podataka z_{i2} — (relativno neprecizna fotointerpretacijska procjena) donosimo tabelu 3. Broj članova uzorka prethodno je određen te iznosi 9. Kolona 1 sadrži brojeve ždrijebom određenih sastojina s fotointerpretacijski procijenje-

Broj sastojine	Procije- njena drvena masa z_{i2}	Izmjerena drvena masa y_i	Korekcion faktor $q_i = \frac{y_i}{z_i}$	$\frac{y_i}{z_i} Z = \frac{y_i}{p_i}$ $Z = 34\,461 \text{ pm}$	$p_i = \frac{z_i}{Z}$
1	2	3	4	5	6
8	368	168	0,4565	15 730	0,01068
9	3951	3451	0,8734	30100	0,11 465
13	1145	745	0,6507	22 420	0,03 323
21	795	595	0,7484	25 791	0,02 307
23	325	525	1,6154	55 673	0,00 943
28	487	337	0,6920	23 850	0,01 413
30	1719	2619	1,5236	52 506	0,04 988
35	1526	1326	0,8690	29 946	0,04 428
40	424	324	0,7642	26 341	0,01 230
$\Sigma =$			8,1932	282 357	0,31 165

Tabela 3

nim drvnim masama u koloni 2. Dendrometrijski na terenu izmjerene te iste sastojine dale su mase koje sadrži kolona 3. Omjere q_i dendrometrijski izmjerenih i fotointerpretacijski procijenjenih masa pokazuje nam kolona 4. Pomnoži li se (kolona 5) ukupna fotointerpretacijski određena drvena masa Z svih 41 sastojina pojedinačnim q_i dobivaju se procjene Y ukupne drvene mase kao da imamo posla sa uzorcima koji se sastoje od $n = 1$ člana. U konkretnom slučaju uzorak ima 9 članova. Sumiranjem pojedinačnih podataka kolone 5 ($\Sigma = 282\ 357$) i dijeljenjem sa 9 dobivamo

$$\overline{Y} = \frac{1}{n} \sum \frac{y_i}{z_i} \quad (6)$$

kao procjenu drvene mase svih sastojina uz pomoć odabranog uzorka.

Faktori $\frac{y_i}{z_i} = q_i$ su korekcionni faktori. Pokazuju omjere stvarne (izmjerene) i procijenjene drvene mase pojedinih sastojina. Kad imamo n takvih korekcionnih faktora q_i iz uzorka sa n članova onda se služimo aritmetском sredinom

$$\overline{q} = \frac{1}{n} \sum \frac{y_i}{z_i} \quad (7)$$

tako da će se procjena drvene mase svih sastojina dobiti po formuli 6). Ta se formula može pisati i u obliku

$$\overline{Y} = \frac{1}{n} \sum \frac{y_i}{z_i} Z = Z \frac{1}{n} \sum \frac{y_i}{z_i} = Z \overline{q} \quad (8)$$

a $\overline{q}$ je definiran formulom 7), tako da se do procjene $\overline{Y}$ dolazi jednostavnije nego li što je gore opisano, dakle naprosto množenjem sumirane mase Z iz liste u tabeli 2 (Σz_{i2}) sa $\overline{q}$ tj.

$$\overline{Y} = 34\ 461 \times 0,9104 = 31\ 373 \text{ m}^3.$$

Standardna devijacija s tako procijenjene mase izračuna se iz formule

$$s^2 = Z^2 \frac{\sum (q_i - \overline{q})^2}{n - 1} \quad (9)$$

dotično

$$s^2 = \frac{Z^2}{n - 1} \left(\sum q_i^2 - \frac{(\sum q_i)^2}{n} \right)$$

dakle slično kao što je to bio slučaj kod liste s površinama (v. formulu 2).

Iz primjera u tabeli 3 kao pojedinačnog uzorka izlazi

$$\bar{q} = \frac{8,1932}{9} = 0,9104$$

$$s^2 = \frac{34461^2}{8} (8,7036 - \frac{67,1285}{9}) = 184\,799\,181$$

$$s = \pm 13\,594 (\pm 43,3\%)$$

Standardna pogreška procjene $\bar{Y} = 31373\, m^3$ iznosi prema tome $\pm \frac{13\,594}{\sqrt{9}} = \pm 4533 (\pm 14,5\%)$. Ovaj je rezultat posljedica razmjerno male populacije ($N = 41$) te malog broja članova (n).

Da bi što pouzdanije ocijenio djelotvornost pojedinih metoda Loetsch se poslužio sa po 10 uzoraka (u svakom je $n = 10$) za svaku od navedenih metoda (lista x_i , z_{i1} , z_{i2}) te došao do ovog zaključka:

a) prosječne srednje standardne devijacije s spomenutih 40 uzoraka se nisu signifikantno razlikovale (na nivou vjerojatnosti od 95%) od izračunatih očekivanih standardnih devijacija s čitave populacije čime se ujedno dokazuje da su rezultati dobiveni predloženim metodama slobodni od sistematskih pogrešaka.

b) najdjelotvornija se pokazala metoda inventarizacije uzorkom određenim ždrijebom iz podataka z_{i1} (relativno precizna prethodna okularna procjena masa). Ta je metoda dala očekivanu standardnu pogrešku (uz $n = 30$) $S = \pm 2\%$. Metoda s polaznim podacima z_{i2} ($n = 30$) dala je $S = \pm 5,5\%$ dok je pomoću uzorka određenog ždrijebom iz liste površina dobivena $S_Y = \pm 4,3\%$, što dakle također leži unutar točnosti od $\pm 5\%$ koja se traži za inventarizaciju takvih vrsta. Treba istaknuti — doduše kao prirodnu činjenicu — da za smanjenje standardne devijacije doprinosi i stratifikacija populacije.

c) kao minimalan broj n članova uzorka treba odabrati 30 da bi se postigli prihvatljivi rezultati.

*

Kao što smo vidjeli u tabeli 3 kod primjene ppp metode bitne su dvije faze:

a) sumiranje raspoloživih taksacionih informacija (drvnih masa sastojina) i b) pretvorba dotično izjednačenih prethodnih podataka (sume navedene u a) uz pomoć izmjere izvedene na uzorku. Kako se vidi na pr. iz tabele 1 (kolona 8) prethodne mase z_{i1} (kolona 6) su ocijenjene uglavnom sve prenisko, ali budući da mjerenjem članova uzorka dolazimo do stvarnih (izmjerenih) drvnih masa te nas ove dovode do korekcije prvotnih masa (kolona 6) u tom smislu da se lišavamo sistematskih pogrešaka, a to je važna karakteristika opisane metode s pomoću »a priori« sastavljenih lista.

Postavlja se pitanje kojom točnosti (preciznosti; u smislu standardne devijacije) treba izmjeriti drvene mase ždrijebom odabranih članova uzorka.

Loetsch dolazi do zaključka da će biti neekonomično izvršiti potpunu izmjeru (klupiranje) naročito većih sastojina, jer će i metoda određivanja drvnih masa uz pomoć dovoljnog broja primjernih ploha ($n = 10$) dati dovoljno pouzdane rezultate koji će se praktički, od metode gdje se za uzorak primjeni potpuno klupiranje, razlikovati za nekoliko procenata. Jedno je izvan sumnje, a to je da uzorak s primjernim plohama ne smije sadržavati sistematske pogreške, jer se kod opisane metode inventarizacije računa s izjednačenjem prethodnih podataka tj. — kako je već prije spomenuto s uklanjanjem eventualnih sistematskih pogrešaka koje sadrži prvobitna lista.

Ako je s_{exp} očekivana standardna devijacija ukupne drvene mase svih sastojina određena uz pomoć opisane metode s »a priori« listama uz potpunu izmjeru (klupiranje), to će se očekivana povećana standardna devijacija s'_{exp} cijele populacije određene izmjerom uzorka uz pomoć primjernih ploha procijeniti primjenom principa o nagomilavanju pogrešaka. U odgovarajućoj for-

mulu 10 nalaze se varijacioni koeficijenti $s\%$ ($s\% = \frac{100 s}{\bar{Y}}$) — gdje je $\bar{Y}$

ukupna drvena masa populacije — umjesto standardnih devijacija s

$$s'_{exp}{}^2 = s_{exp}{}^2 + \left(\sum \frac{p_j s_j}{\sqrt{n_j}} \right)^2 \quad (10)$$

p_j je procentualno (po površini ili drvnoj masi određeno) učešće nekog člana uzorka (sastojine), s_j varijacioni koeficijent za član kojemu se drvena masa određuje uz pomoć primjernih ploha, a n_j je broj primjernih ploha u j — toj sastojini. Loetsch smatra da će se tako za njemačke prilike (u jednodobnim šumama) varijacioni koeficijent drvene mase procijenjene »a priori« listom (metoda ppp) primjenom primjernih ploha povisiti maksimalno za $\pm 10\%$.

Ako je na pr. pri potpunom klupiranju $s_{exp} = \pm 25\%$, a povišenje (vidi drugi član desne strane u jednadžbi 10) $\pm 10\%$ to se s'_{exp} izračuna s iznosom od $\pm 27\%$. Traži li se standardna pogreška cijelog stratuma s iznosom od $\pm 5\%$ bit će (po poznatoj formuli 5) broj članova uzorka (sastojina) $n = 25$ pri potpunom klupiranju ($s\% = \pm 25\%$), a pri izmjeri izabranih sastojina primjernim plohama n (formula 5) bit će jednak 30.

($E = \pm 5\%$, $s\% = \pm 27\%$). Izmjera 30 sastojina uz pomoć primjernih ploha jeftinija je nego li izmjera 25 sastojina potpunim klupiranjem. Bit će racionalno da se primjerne plohe u sastojinama (ako se radi uz pomoć primjernih ploha) obilježe, te nakon određenog vremena podvrgnu ponovnoj izmjeri te tako iskoriste za procjenu promijenjenih drvnih masa.

S organizacione točke gledanja Loetsch smatra da će provedba inventarizacije viših površinskih kategorija navedenim metodama tražiti uz šumarske stručnjake rutinere i timski rad šumara specijalista.

III

Kao neki opozit opisanoj metodi uz pomoć »a priori« sastavljenih lista taksacionih informacija pogledajmo na ovom mjestu još ukratko metodu inventarizacije uz pomoć tzv. »a posteriori« sastavljenih lista. I to je jedna od ppp metoda. Primijenjuje se na pr. u SAD pri procjeni drvene mase stabala

kad se vrši prodaja na panju. Moguća je prema K. E. Halleru primjena te metode i za tropska područja pri inventarizaciji drvnih masa stabala s obzirom na kvalitetu. Kod te metode imamo posla s populacijom kojoj su članovi dubeća stabla, a ne sastojine kao kod »a priori« metode.

Prethodni sastav liste s okularno (ili na drugi koji način) procijenjenim drvnim masama pojedinačnih stabala, pa obaranje nekih stabala (članova odabranog uzorka) radi egzaktnije izmjere zadaje više posla nego li da se lista sastavi »a posteriori« tj. u stvari prigodom (okularne) procjene drvene mase svih stabala. Istovremeno se vrši okularna procjena drvene mase (dotično i kvalitete) pojedinih stabala te uz pomoć tzv. generatora slučajnih brojeva odabiranje stabala koja će se u istoj fazi rada (pri okularnoj procjeni) rušiti (ili u dubećem stanju izmjeriti dendrometrijski) i za koja se dolazi do egzaktnih drvnih masa.

Cijela, nepodijeljena populacija sa informacijama o drvnjoj masi prikazana u tabeli 4 konstruirana je iz z_{i2} podataka (kolona 2) iz tabele 1 (kolona 9).

Pri procjeni uz pomoć »a posteriori« sastavljene liste taksator počima rad sa stablom br. 1 te mu okularno procijenjenu drvenu masu zapiše u kolonu 2. Slučajne brojeve, odlučujuće za ždrijež stabala, koja će ući u uzorak za egzaktnu izmjeru daje mu generator slučajnih brojeva. U tom instrumentu se nalazi na vrpici nanizana serija slučajnih brojeva koja je specifična za svaku pojedinu populaciju, a formirao ju je kompjuter. Pritiskom na dugme pojavi se na generatoru po jedan broj. Ako je taj slučajno odabrani broj veći od procjene z_i dotično stablo ne ulazi u uzorak; ako je jednak ili manji od z_i stablo ulazi u uzorak te se obara da bi se odredila drvena masa dotično vrijednost ukupnih sortimenata ili se izmjerom pomoću kakvog prikladnog dendrometra odredi samo drvena masa dubećeg stabla.

Kako velika mora biti serija slučajnih brojeva za pojedinu populaciju? Ta serija se sastoji od brojeva 0 do K gdje je K zavisao o (grubo ocijenjenoj) ukupnoj drvnjoj masi Z populacije ($Z = 35\,000\text{ m}^3$), očekivanom broju n_{exp} članova uzoraka te o njegovoj standardnoj devijaciji s_{nexp} *. Iz tih se eleme-

* Broj K se izračuna pomoću kvocijenta

$$K = \frac{Z}{n_{exp} + s_{nexp}} \quad (11)$$

n_{exp} se uz pomoć formule 5 odredio s iznosom 5. Pri toj primjeni formule 5) u skladu je, sa navodima L. R. Grosenbaugha, uzeta gornja granična vrijednost za varijacioni koeficijent (dotičnu standardnu devijaciju) procjene mase svih stabala tj. $s_{exp} \% = \pm 30\%$; $E \% = \pm 13,5\%$. Ta procijenjena »maksimalno dopustiva standardna pogreška je velika i neuobičajena, a rezultira u našem primjeru iz razmjerno malog broja $N (= 41)$ i razmjerno velike standardne devijacije.

Grubo ocijenjen Z iznosi 35.000, (vidi naprijed tabelu 1) n_{exp} je ocijenjen s 5, a s_{nexp} Grosenbaugh računa po formuli

$$s_{nexp}^2 = n_{exp} - \frac{n_{exp}^2}{N} \quad (12)$$

gdje je N grubo ocijenjen broj članova populacije ($N = 50$), tako da je $s_{nexp} = \pm 2,1$. Broj članova uzorka odredi se (prema prijedlogu Grosenbaugha tako, da se $k n_{exp}$ dade $2 s_{nexp}$. Time je u našem primjeru $n = 9$.

Stablo br.	Procijenjena drvena masa stabla z_{i2} u 0,01 m ³	Žrijebom određeni slučajni brojevi	Za uzorak odabrani članovi	Izmjerena drvena masa y_i	$\frac{y_i}{z_{i2}} = q_i$
1	2	3	4	5	6
1	650	751			
2	424	1421			
3	900	3523			
4	85	1342			
5	125	310			
6	85	772			
7	511	1304			
8	368	354	•	168	0,4565
9	3951	3445	•	3451	0,8734
10	310	952			
11	1580	2476			
12	901	4245			
13	1145	426	•	745	0,6507
14	183	2968			
15	911	3086			
16	1562	4885			
17	429	3790			
18	717	2208			
19	743	4390			
20	879	4936			
21	795	683	•	595	0,7484
22	1641	1693			
23	325	150	•	525	1,6154
24	865	3699			
25	567	3607			
26	357	4860			
27	266	2912			
28	487	404	•	337	0,6920
29	2857	4631			
30	1719	560	•	2619	1,5236
31	538	4560			
32	1624	2188			
33	423	4384			
34	1157	2583			
35	1526	744	•	1326	0,8690
36	543	4299			
37	159	2708			
38	659	1055			
39	397	4510			
40	424	407	•	324	0,7642
41	673	4599			
	$\Sigma = 34461$		$n = 9$		$\Sigma = 8,1932$

Tabela 4+

nata za konkretan primjer izračuna $K = 5000$. Serija slučajnih brojeva za populaciju u tabeli 4 sadrži dakle brojeve od 0 do 5000.

Prvo stablo za koje je ždrijebom određeni broj (354) manji od dotične procjene z_{i2} (368) je stablo br. 8. To je prvi član uzorka. Pomoćno osoblje taksatora ili obara to stablo te ga zatim kubicira po sortimentima ili ga izmjeri u dubjećem stanju kakvim dendrometrom.

U literaturi o metodi »*a posteriori*« R. L. Grosenbaugh, K. T. Schreuder, J. Sedranski te K. D. Ware) predlažu da se izjednačena procjena $\bar{Y}_{adj}$ računa formulom

$$\bar{Y}_{adj} = \bar{Z} - \frac{1}{n} \sum q_i; (q_i = \frac{y_i}{z_i}) \quad (12)$$

dakle formulom koja je identična formuli 8) kod »*a priori*« metode tako, da imamo identični rezultat s kojim smo se sreli i ranije u vezi s uzorkom prikazanim u tabeli 3. naime

$$\bar{Y}_{adj} = 34\,461 - \frac{1}{9} 8,1932 = 34\,461 \times 0,9104 = 31\,373$$

no u stotinkama m^3 . I standardna devijacija (dotično standardna pogreška) se u tom slučaju odredi formulom 9).

ZAKLJUČAK

Inventarizacija šuma većih područja (više gospodarskih jedinica) na osnovi lista s taksacijskim informacijama, koje su prikupljene »*a priori*« nekim brzim prethodnim postupkom (uz pomoć prirasno-prihodnih tabela, relaskopijom, okularnom procjenom, fotointerpretacijski i sl., a djelomično naknadnom egzaktom izmjerom na terenu) ima ove prednosti:

- a) daje brze i dovoljno pouzdane podatke;
- b) metoda je »samoponderirajuća«; veći članovi (sastojine) imaju više izgleda, da se ždrijebom odrede za uzorak, koji će se na terenu egzaktno izmjeriti negoli manji članovi;
- c) metoda je bez sistematskih pogrešaka;
- d) pri izboru članova za terestričku izmjeru drvnih masa, kad se površine sastojina određuju fotogrametrijski, ne dolaze u obzir sistematski raspoređene primjerne plohe, koje je nekada vrlo teško locirati, nego definirani dijelovi šume (ili sastojine), koji se mogu pronaći na terenu.

Za brzu inventarizaciju drvnih masa populacija stabala za sječu dotično za procjenu njihovih vrijednosti djelotvorno se primjenjuje u SAD i tropskim šumama metoda s listama, koje su sastavljene »*a posteriori*«. U istoj fazi se okularno procijeni masa (ili vrijednost) svakoga pojedinog stabla te pomoću ždrijeba odrede ona stabla, kojima će se masa utvrditi izmjerom u dubjećem stanju ili nakon rušenja.

LITERATURA

- Loetsch F. i Haller E., 1964: Forest inventory, Vol. I, München.
- Loetsch F., 1968: Zur zukünftigen Entwicklung der Forsteinrichtung unter besonderer Berücksichtigung der Waldinventur. Forstarchiv, 39, 11—12 str. 237—244.
- Loetsch F., 1969: Grossräumige Waldinventur durch Listenstichproben mit variablen Wahrscheinlichkeiten. Forstarchiv, 40, 12, str. 229—239.
- Loetsch F., 1971: Waldinventuren mit Hilfe von Listenstichproben. Forstwissenschaftliches Centralblatt, 90, 1, str. 3—41.
- Sukhatme P. V. i Sukhatme B. V., 1970: Sampling Theory of Surveys with Applications, Rome str. 1—452.

VOLUME INVENTORY BY MEASURING SAMPLE BASED ON THE VARYING PROBABILITY BY MEANS OF A LIST WITH MENSURATIONAL INFORMATION (NEW POSSIBILITIES FOR AN EFFICIENT USE OF AERIAL PHOTOGRAPHS)

Summary

Inventory of forests of larger areas (several managements units) on the basis of lists with mensurational information collected «a priori» through a rapid preliminary procedure (by means of yield tables, relascopy, ocular estimate, photo interpretation, etc., and partly with supplemental exact measurement in the field) exhibits the following advantages:

- a) It yields quick data with sufficient reliability;
- b) The method is a «self-weighting one»; larger members (of a stand) have a greater chance randomly to be determined as a sample element to be exactly measured in the field than smaller-sized members;
- c) The method is free from systematic errors;
- d) At selection of members for terrestrial inventory, when stand areas are determined photogrammetrically, the systematically distributed sample plots (which sometimes are difficult to be located) do not come into consideration, but the defined parts of forest or stand which are readily traceable in the field.

For a rapid volume inventory of exploitable stem populations or an estimate of their value in the U. S. A. and tropical woods an efficient method is applied with lists composed «a posteriori». During the same phase an ocular estimate of the volume (or value) of each individual stem is made, and by random sampling are determined those stems whose volume will be found by measuring standing trees or after their felling.

PROUČAVANJE MORFOLOŠKO-FIZIOLOŠKIH KARAKTERISTIKA POLENA JELE (*ABIES ALBA* MILL.) U VEZI SA NJENOM HIBRIDIZACIJOM

NIKO POPNIKOLA, dipl. inž.

I. UVOD

Prilikom proučavanja geografske varijabilnosti vrste, najmanja pažnja poklanja se proučavanju morfološko-fizioloških karakteristika polenovih zrnaca. Umjesto toga, osnovna pažnja se poklanja proučavanju onih morfoloških karakteristika, koje su pristupačnije za opservaciju i proučavanje. Nađu se i poneke studije koje su posvećene proučavanju polena šumskih vrsta drveća, ali uglavnom s paleobotaničkog, a vrlo rijetko s botaničko sistematskog aspekta. Sva ta istraživanja skoro uopće ne dotiču unutarvrstu varijabilnost polenovih zrnaca, koja su isto toliko varijabilna kao i ostale morfološke karakteristike šumskog drveća. U posljednje vrijeme izuzetak čine radovi nekih autora (GUDEVSKI, ERDTMAN, KANTOR-CHIRA, MAMAEV, OVČINIKOV, NEKRASOVA), koji su se posebno zadržali na proučavanju morfoloških ili fizioloških karakteristika polena crnogoričnih vrsta drveća.

Veoma oskudna proučavanja morfološko-fizioloških karakteristika polena jele (*Abies alba* Mill.), navela su nas da izvršimo detaljnija proučavanja u tom pravcu. Posebnu pažnju posvetili smo proučavanju: klijavosti polena, iznalaženju načina i metoda za očuvanje klijavosti polena jele za što duži vremenski period, proučavanju klijanja polena u različitim uvjetima sredine (in vitro) u zavisnosti od porijekla drveća. Proučavanjem morfoloških karakteristika polena, htjeli smo, pored ostalog, utvrditi i eventualne razlike između pojedinih formi, u zavisnosti od pigmentacije muškog cvata, unutar vrste *Abies alba*. Sva ova proučavanja usko su povezana s hibridizacijom jele, te s toga smatramo da će biti od velike koristi u tom pogledu.

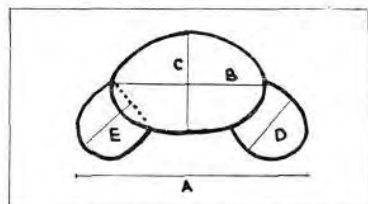
II. MATERIJAL I METODIKA

Materijal za proučavanje sakupljen je s 56 stabala jele i to na planinama Peristeru (28), Vrteški (25) i u slivu Brajčinske rijeke (3). Sa svih stabala je sakupljeno oko 500—600 cvatova, i to iz gornje trećine krošnje. Grančice s muškim cvatovima rezali smo sa stabala neposredno prije polenizacije, stavljali ih u vodu i poslije 2—3 dana s njih stresali polen.

Prilikom mjerenja dimenzija polena primijenjivali smo ovu tehniku: polen je najprije nakvašen u destiliranoj vodi 24 sata, a poslije toga kuhan 10—15 minuta. Poslije hlađenja se prokuhanom polenu dodavalo 15% bazičnog fuksina, a zatim se sve to nanosilo na mikroskopsko staklo uz dodatak 2—3 kapi glicerina. Tako pripremljeni preparat promatran je pod mikroskopom,

* Sredstva za izvršena proučavanja dobivena su od Saveznog i Republičkog fonda za naučni rad.

čiji je okular bio 10, a objektiv 40. Za svako polenovo zrno mjerena je njegova ukupna dužina (A), dužina polenovog tijela (B), širina polenovog tijela (C), širina zračnog mjehura (D) i dužina zračnog mjehura (E). Poslije ovih mjerenja su za svako stablo bili izračunati koeficijenti iz odnosa B/A (dužina tijela polena u odnosu na cijelokupnu dužinu polenovog zrna), B/C (dužina ti-



Slika 1. — Mjerene dimenzije polenovog zrna

jela polena u odnosu na širinu tijela polena), B/D (dužina tijela polena u odnosu na širinu zračnog mjehura), B/E (dužina tijela polena u odnosu na dužinu zračnog mjehura), C/D (visina tijela polena u odnosu na širinu zračnog mjehura) i D/E (širina zračnog mjehura u odnosu na dužinu zračnog mjehura).

Odmah poslije sakupljanja polen je bio stavljen u posebne epruvete, zapечатčen sterilnom vatom i etiketiran. Tako pripremljeni polen uskladišten je u eksikator, iznad $\text{CaCl}_2 + 2\% \text{H}_2\text{SO}_4$, a eksikator smješten u običnom hladnjaku za domaćinstvo na temperaturi od oko $2-4^\circ \text{C}$. Na ovaj način uskladišteni polen čuvali smo od 5. svibnja 1968. god. do 9. travnja 1970. godine. Provjeravanje klijanja polena vršeno je na posebno izdubljenim staklima i to tako da se na visećoj kapljici postavljenoj na pokrovnom mikroskopskom staklu, a koja se sastojala od 5% solucije saharoze i 2% solucije agar agara (u svojstvu podloge) sijao polen. Poslije toga je preparat stavljen iznad izdubljenog stakla u vlažnu sredinu i okolo zaštićen tehničkim vazelinom. Tako pripremljeni preparat stavljen je u Petrijeve zdjelice i čuvan na sobnoj temperaturi od 15°C (noću) do 25°C (danju). Preko zime odnosno ljeta kolebanja su bila veća. Za klijanje polena na sobnoj temperaturi umjesto u termostatu, odlučili smo se iz razloga što su ti uslovi bliži onima u prirodi. Naime, u prirodi su periodična kolebanja temperature dan-noć i izmjena intenziteta osvjetljenja potencirana daleko više.

Paralelno s navedenim ispitivanjima pokušali smo utvrditi i utjecaj svjetlosti na ritam klijanja polena jele. U vezi toga, jedan dio pripremljenih preparata postavljen je da klija na dnevnom svijetlu, a drugi, odmah kraj njih, u specijalnim tamnim komoricama.

Da bi utvrdili eventualne veze između dimenzija polenovih zrnaca s pojedinih stabala i dužine muških cvatova s istih stabala, mjerena je i dužina muških cvatova sa svih stabala, sa kojih je bio sakupljen i polen.

Prilikom proučavanja morfoloških karakteristika polenovih zrnaca sa svakog stabla je mjereno po 100 zrnaca, i to u 1968, 1969 i 1970. godini, tj. po tri repeticije sa svakog stabla. Isti je slučaj i sa muškim cvatovima. Prilikom proučavanja klijavosti polena, sa svakog stabla je mjereno po 100 proklijalih polenovih zrnaca, s tim što je sa svakog stabla uzimano po 3 repeticije (3×100), a pokus je bio izvršen u 1968 i 1969 godini. Svi rezultati mjerenja obrađeni su varijaciono-statističkom metodom.

III. REZULTATI

U toku višegodišnjih radova na selekciji i hibridizaciji jele na Peristeru, Vrteški i u slivu Brajčonske rijeke, mi smo kod spomenute vrste unutar jedne populacije utvrdili individue s ljubičastim (od sasvim svjetle do sasvim tamne nijanse) i žutim (od svjetložute do žućkastosmede) muškim cvatovima. Između tih dviju osnovnih formi postoji i intermedijarna (dvobojna) forma kod kojih ili dominira ljubičasta ili žuta pigmentacija.

Morfološke karakteristike polena jele, u sklopu s njenim ostalim morfološkim karakteristikama, mogu se odlično iskoristiti za utvrđivanje nižih sistematskih kategorija (rase, forme itd.) kod evropske jele. Kao što je poznato, polen kao i ostali reproduktivni organi najmanje su podvrgnuti izmjenama. Iz tih razloga smo pokušali utvrditi postoje li neke razlike između formi jela s ljubičastim, žutim i dvobojnim (intermedijarnim) cvatovima.

Prilikom odabiranja stabala s kojih smo sakupljali polen, vodili smo strogo računa da unutar jedne populacije na svakom lokalitetu budu zastupljene sve forme jele. U tabeli 1 iznijete su prosječne dimenzije polenovih zrnaca (prema mjerenjima izvršenih u 1968, 1969 i 1970 godini) za sve forme, po lokalitetima odakle je sakupljen materijal i prosječno za sve lokalitete. Radi štednje prostora, nećemo prezentirati podatke posebno za svako stablo i svaku godinu, već ćemo iznijeti samo prosječne dimenzije za svaku formu i svaki lokalitet. Iz prezentiranih podataka u tabeli 1 može se vidjeti da postoji razlika između navedenih formi jela. I pored toga što je razlika relativno mala ona je evidentna. Naime, kako kod prosječnih vrijednosti za sve lokalitete, tako isto i unutar pojedinih lokaliteta, dimenzije polenovih zrnaca s ljubičastih muških cvatova su veće u usporedbi sa žutim i dvobojnim cvatovima. Neznatan izuzetak opaža se kod dužine zračnih mjehura (E), kao i kod dužine tijela polena sa žutih muških cvatova na lokalitetu Vrteška. Što se tiče dimen-

PROSJEČNE DIMENZIJE POLENOVIH ZRNACA

Tabela 1.

Lokalitet	Polen iz ljubičastih muških cvatova				
	A	B	C	D	E
Perister	162,95 ± 0,79	106,74 ± 0,41	84,13 ± 0,76	68,08 ± 0,44	43,37 ± 0,43
Vrteška	153,16 ± 0,56	104,22 ± 0,40	85,70 ± 0,47	68,21 ± 0,29	50,09 ± 0,26
Brajčino	166,84 ± 0,94	108,39 ± 0,67	90,05 ± 0,90	66,51 ± 0,51	56,49 ± 0,54
Prosjeck	155,65 ± 0,44	105,52 ± 0,21	85,28 ± 0,41	66,08 ± 0,24	47,55 ± 0,25
Polen iz žutih muških cvatova					
M ± fu u mikronima					
Perister	154,48 ± 0,63	104,54 ± 0,32	81,67 ± 0,54	66,26 ± 0,32	45,24 ± 0,33
Vrteška	153,91 ± 0,59	103,80 ± 0,36	83,77 ± 0,49	65,25 ± 0,31	52,57 ± 0,28
Brajčino	165,84 ± 2,23	116,72 ± 0,86	90,02 ± 1,27	70,83 ± 0,82	55,40 ± 0,65
Prosjeck	154,90 ± 0,43	104,87 ± 0,24	82,93 ± 0,42	66,11 ± 0,22	48,64 ± 0,23
Polen iz intermedijarnih muških cvatova					
Perister	146,79 ± 0,36	105,48 ± 0,33	80,83 ± 0,60	65,50 ± 0,33	38,10 ± 0,33
Vrteška	154,06 ± 0,59	104,45 ± 0,35	84,65 ± 0,50	64,52 ± 0,32	50,91 ± 0,25
Brajčino	145,32 ± 1,39	98,07 ± 0,98	85,78 ± 1,30	63,03 ± 0,89	49,77 ± 0,72
Prosjeck	150,99 ± 0,38	102,75 ± 0,26	82,77 ± 0,38	64,90 ± 0,24	44,46 ± 0,25

zija polena s dvobojnih cvatova, one su manje u usporedbi s dimenzijama prethodnih dviju formi, i to kako kod prosječnih vrijednosti tako isto i kod dimenzija unutar pojedinih lokaliteta.

UTVRĐIVANJE SIGNIFIKANTNOSTI RAZLIKA DIMENZIJA POLENOVIH ZRNACA

Tabela 2.

Grupa	A		B		C		D		E	
	Ljubičasti cvatovi	Žuti cvatovi	Ljubičasti cvatovi	Žuti cvatovi	Ljubičasti cvatovi	Žuti cvatovi	Ljubičasti cvatovi	Žuti cvatovi	Ljubičasti cvatovi	Žuti cvatovi
Žuti cvatovi	0,75	—	0,65	—	2,35	—	0,03	—	1,09	—
Dvobojni cvatovi	4,66	3,91	2,77	2,12	2,51	0,16	1,18	1,21	3,09	4,18

Proučavajući signifikantnost razlika pojedinih dimenzija (Tabela 2), utvrdili smo da kod dužine polenovih zrnaca (A) postoje signifikantne (opravdane) razlike između polena s ljubičastih i dvobojnih, te žutih i dvobojnih muških cvatova. Nesignifikantne (neopravdane) razlike su jedino između dimenzija polena s ljubičastih i žutih cvatova. Kod dimenzija dužina tijela polena (B) sve su razlike signifikantne. Prilikom uspoređivanja dimenzija za visinu tijela polena (C) nesignifikantne razlike su jedino između polena sa žutih i dvobojnih cvatova. I kod dužine zračnih mjehura (D) sve su razlike signifikantne osim između polena s ljubičastih i žutih cvatova. Kod širine zračnih mjehura (E) sve su razlike opravdane.

GRANIČNE VRIJEDNOSTI DIMENZIJA POLENOVIH ZRNACA

Tabela 3.

Lokalitet	Polen iz ljubičastih muških cvatova				
	A	B	C	D	E
Perister	105,0—218,4	63,0—147,0	29,4—123,9	39,9—102,9	21,0—79,8
Vrteška	105,0—199,5	63,0—136,5	42,0—119,7	44,1—100,8	31,5—67,2
Brajdino	138,6—189,0	94,5—130,2	63,0—109,2	52,5— 86,1	42,0—67,2
Prosjeck	105,0—218,4	63,0—147,0	29,4—123,9	39,9—102,9	21,0—79,8
Polen iz žutih muških cvatova					
Min — max u mikronima					
Perister	98,7—216,3	65,1—142,8	21,0—123,9	42,0—111,3	18,9—77,7
Vrteška	123,9—201,6	73,5—132,3	42,0—119,7	42,0— 96,6	31,5—79,8
Brajdino	126,0—207,9	94,5—136,5	58,8—113,4	56,7— 94,5	42,0—73,5
Prosjeck	98,7—216,3	65,1—142,8	21,0—123,9	42,0—111,3	18,9—79,8
Polen iz intermedijarnih muških cvatova					
Perister	94,5—212,1	65,1—136,5	27,3—126,0	31,5—105,0	16,8—81,9
Vrteška	105,0—197,4	63,0—136,5	42,0—119,7	42,0— 94,5	29,4—79,8
Brajdino	123,9—189,0	73,5—121,8	44,1—109,2	42,0— 88,2	35,7—67,2
Prosjeck	94,5—212,1	63,0—136,5	27,3—126,0	31,5—105,0	16,8—81,9

Uspoređujući granične vrijednosti dimenzija polenovih zrnaca s ljubičastih i žutih cvatova (Tabela 3), vidi se da ljubičasta forma ima uglavnom veće dimenzije (izuzetak čini samo širina zračnih mjehura). Prema tome, kod ljubičastih formi je i varijabilnost veća jer se apsolutne dužine polenovih zrnaca (A) kreće od 105,0—214,4 μ , kod žute forme od 98,7—216,3 μ ; dužine tijela polena (B) s ljubičastih cvatova od 63,0—147,0 μ , a kod žutih od 65,1—142,8 μ ; širina tijela polena (C) kod polena s ljubičastih cvatova varira od 29,4—123,9 μ a kod žutih od 21,0—123,9 μ ; širina zračnih mjehura (D) za ljubičastu formu iznosi 39,9—102,9 μ , a kod žute forme je nešto veća i kreće se od 42,0—111,3 μ ; dužina zračnih mjehura (E) za polen s ljubičastih cvatova iznosi od 21,0—79,8 μ , a kod žutih 18,9—79,8 μ . Kod dvobojnih cvatova ove su vrijednosti uglavnom manje osim kod dimenzija zračnih mjehura.

Od viš stabala s kojih je bio uzet polen, najveće dimenzije ($M \pm f_m$) ima polen sa stabla Perister II/16 (s ljubičastim muškim cvatovima), čija dužina polenovih zrnaca (A) iznosi 170,86 $\pm$ 1,60 μ ; dužina tijela polena (B) 115,25 $\pm$ 0,30 μ ; širina tijela polena (C) 94,75 $\pm$ 1,42 μ ; širina zračnog mjehura (D) 71,90 $\pm$ 0,94 μ i dužina zračnog mjehura (E) 54,36—0,92 μ . Vrlo slične dimenzije polena (kod stabala s ljubičastom pigmentacijom) imaju stabla Brajčino 9, Perister II/4 i Perister II/12. Najmanje dimenzije unutar forme s ljubičastim cvatom ima polen sa stabla Vrteška 5 ($A_n = 143,62 \pm 1,16 \mu$; B = 93,62 $\pm$ 1,17 μ ; C = 77,47 $\pm$ 1,24 μ ; D = 61,45 $\pm$ 0,70 μ , i E = 48,47 $\pm$ 0,71 μ). Slične dimenzije ima i polen sa stabla Perister I/4. Najveće varijacije u apsolutnim (graničnim) vrijednostima utvrđene su kod stabla Perister I/4 (min = 105,0 a max = 218,4 μ).

Kod stabala sa žutom pigmentacijom muških cvatova najveće prosječne dimenzije ($M \pm f_m$) ima polen sa stabla Perister II/15 (A = 167,45 $\pm$ 1,72 μ ; B = 11,47 $\pm$ 0,87 μ ; C = 86,52 $\pm$ 1,45 μ ; D = 72,53 $\pm$ 0,88 μ i E = 55,77 $\pm$ 0,94 μ), a identične dimenzije ima i polen sa stabla Vrteška 1 i Brajčino 10. Najmanje dimenzije unutar forme sa žutim cvatom ima polen sa stabla Vrteška 19 (A = 140,01 $\pm$ 0,87 μ ; B = 97,36 $\pm$ 0,69 μ ; C = 80,96 $\pm$ 0,86 μ i E = 45,56 $\pm$ 0,44 μ), Perister I/7 i Vrteška 20. Unutar forme sa žutim cvatom najveće varijacije dimenzija polena utvrđene su kod stabla Perister II/1 (min = 105,0, max = 216,3 μ).

Za razliku od tipičnih ljubičastih odnosno žutih formi, kod kojih su dimenzije polenovih zrnaca veće, kod intermedijarnih ljubičasto-žutih (i obratno) formi, najveće prosječne dimenzije ima stablo Perister II/2 (kod koga je A = 162,98 $\pm$ 1,34 μ ; B = 112,8 $\pm$ 0,86 μ ; C = 94,37 $\pm$ 1,11 μ ; D = 69,36 $\pm$ 0,69 μ i E = 38,77 $\pm$ 0,91 μ), a iste dimenzije imaju i stabla Vrteška 2, Vrteška 9 i Vrteška 11. Najmanje prosječne dimenzije imaju stabla Vrteška 6 (A = 142,59 $\pm$ 1,33 μ ; B = 96,54 $\pm$ 0,83 μ ; C = 74,76 $\pm$ 1,28 μ ; D = 58,71 $\pm$ 0,85 μ i E = 47,07 $\pm$ 0,77 μ), i stabla Perister I/6 i Vrteška 7. Unutar ove forme, najveća kolebanja u apsolutnim (graničnim) dimenzijama polena primjećeno je kod stabla Perister I/1 (min = 105,0, max = 205,8 μ).

U tabeli 4 prikazani su koeficijenti varijacije, te se iz nje može vidjeti da su varijacije između pojedinih formi znatne. Veća kolebanja koeficijenata varijacije zapaža se kod polena sakupljenog s jela čiji su muški cvatovi ljubičasti, i to kod svih mjerenih elemenata. Slična je situacija i između koeficijenata varijacije pojedinih stabala.

Uspoređivanjem uzajamnih odnosa pojedinih dimenzija polenovih zrnaca tj. njihovih indeksa (Tabela 5), vidi se da odnosi B/A i B/D imaju identične vrijednosti za sve tri forme, dok se ostali indeksi međusobno razlikuju. Tako kod odnosa B/C najveću vrijednost ima polen iz žutih, zatim iz dvobojnih, a najmanji iz ljubičastih cvatova. Kod odnosa B/E najveću vrijednost ima polen iz dvobojnih, manju iz ljubičastih i najmanju iz žutih cvatova. Najveću vrijednost odnosa C/D ima polen ljubičastih, zatim dvobojnih i žutih cvatova.

GRANIČNE VRIJEDNOSTI KOEFICIJENATA VARIJACIJE ($V \pm fv$)

Tabela 4.

Forma	$V \pm fv$ u procentima				
	A	B	C	D	E
Ljubičasta	$5,69 \pm 0,40 - 12,96 \pm 0,30$	$6,17 \pm 0,43 - 10,89 \pm 0,26$	$10,00 \pm 0,70 - 23,70 \pm 0,60$	$7,66 \pm 0,54 - 17,21 \pm 4,54$	$9,57 \pm 0,68 - 26,76 \pm 0,50$
Zuta	$10,50 \pm 0,26 - 13,54 \pm 0,27$	$7,39 \pm 0,52 - 10,20 \pm 0,21$	$13,99 \pm 0,91 - 21,11 \pm 0,47$	$11,61 \pm 0,82 - 16,29 \pm 0,34$	$11,60 \pm 0,87 - 24,20 \pm 0,51$
Intermedijarna	$7,45 \pm 1,37 - 11,61 \pm 0,27$	$9,95 \pm 0,70 - 10,55 \pm 0,24$	$15,14 \pm 1,00 - 23,30 \pm 0,54$	$14,08 \pm 0,90 - 15,56 \pm 0,36$	$14,50 \pm 1,00 - 29,00 \pm 0,66$

UZAJAMNI ODNOSI (INDEKSI) POJEDINIH DIMENZIJA

Tabela 5.

Forma	B/A	B/C	B/D	B/E	C/D	D/E
Ljubičasta	0,6778	1,2373	1,5968	2,2191	1,2905	1,3876
Zuta	0,6770	1,2645	1,5862	2,1560	1,2521	1,3591
Intermedijarna	0,6806	1,2413	1,5832	2,3110	1,2753	1,4597

Kod odnosa D/E uočava se da najveću vrijednost ima polen iz dvobojnih zatim iz ljubičastih, a najmanju iz žutih cvatova.

Iako razlike između polena s ljubičastih i žutih cvatova nisu tako velike, one su ipak od značenja za utvrđivanje nižih sistematskih kategorija jele, tim prije što je ova razlika evidentna i kod ostalih morfoloških karakteristika jele. Tako na primjer uspoređivanjem dužina muških cvatova jela s ljubičastom i žutom pigmentacijom (Tabela 6) došli smo do istih zaključaka kao i kod di-

DUŽINA MUŠKIH CVATOVA

Tabela 6.

Lokalitet	Ljubičasti cvatovi			Žuti cvatovi			Intermedijarni cvatovi		
	Min	M ± fu	Max	Min	M ± fu	Max	Min	M ± fu	Max
u milimetrima									
Perister	6,05	8,59 ± 0,04	13,35	5,64	8,29 ± 0,03	13,21	5,81	8,88 ± 0,05	16,31
Vrteška	6,28	9,34 ± 0,14	13,26	5,78	8,52 ± 0,04	11,41	6,24	8,74 ± 0,04	12,24
Brajdino	8,40	8,28 ± 0,06	8,82	7,19	7,78 ± 0,08	10,37	7,80	8,81 ± 0,10	9,87
Prosjeck	6,05	8,67 ± 0,02	13,35	5,64	8,46 ± 0,03	13,21	5,81	8,81 ± 0,03	16,31

menzija polenovih zrnaca. Muški cvatovi s ljubičastom pigmentacijom duži su od onih sa žutom pigmentacijom. Isti cvatovi s intermedijarnom (dvobojn) pigmentacijom duži su i od ljubičastih i od žutih. Da su spomenute razlike statistički opravdane može se vidjeti iz tabele 7. Iz nje se može zaključiti

UTVRĐIVANJE SIGNIFIKANTNOSTI RAZLIKA DUŽINA CVATOVA

Tabela 7.

Grupa	Ljubičasti cvatovi		
	Perister	Vrteška	Brajdino
Vrteška	0,75	—	—
Brajdino	0,31	1,05	—
Prosjeck	0,08	0,67	0,39
Grupa	Žuti cvatovi		
	Perister	Vrteška	Brajdino
Vrteška	0,23	—	—
Brajdino	0,51	0,74	—
Prosjeck	0,17	0,06	0,68
Grupa	Intermedijarni cvatovi		
	Perister	Vrteška	Brajdino
Vrteška	0,14	—	—
Brajdino	0,14	0,07	—
Prosjeck	0,07	0,07	0,01

da su razlike za muške cvatove s ljubičastom i žutom pigmentacijom signifikantne (opravdane), dok su kod intermedijarnih cvatova razlike opravdane samo za Perister i Vrtešku s prosječnim vrijednostima. Ostale vrijednosti nisu signifikantne.

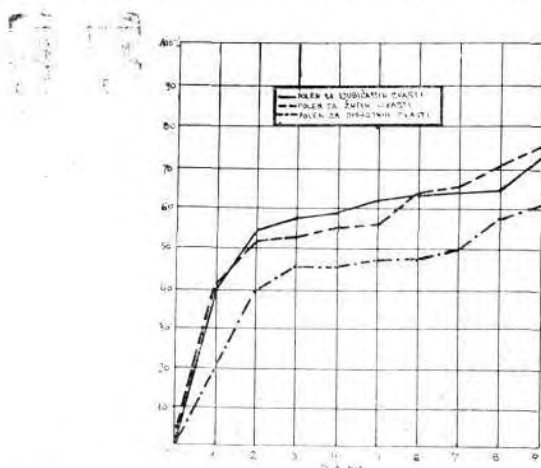
Uspoređivanjem graničnih vrijednosti iz tabele 6, konstatirali smo da je najveće kolebanje kod intermedijarnih muških cvatova od 5,81—16,31 mm. Ljubičasti i žuti cvatovi pokazuju identične varijacije graničnih vrijednosti.

IV. FIZIOLOŠKE KARAKTERISTIKE POLENA JELE

Populacije jela u kojima je vršeno ispitivanje sastavljene su iz mnogih individua koje se međusobno jako razlikuju, naročito po svojim reproduktivnim organima. Pored ostalog, mi smo imali za cilj i da utvrdimo da li postoje razlike i u fiziološkim karakteristikama polena između pojedinih formi jela.

Klijanje polena. Sakupljanje i očuvanje vitalnosti polena je veoma važna stvar za uspješno izvršavanje radova na hibridizaciji jele. Osiguravanje dovoljne količine polena i očuvanje njegove klijavosti je garancija za uspješno izvršenje hibridizacionih radova. Prilikom unutarvršne ili međuvršne hibridizacije upotreba svježeg polena je gotovo nemoguća jer polen treba transportirati na velike udaljenosti. Teško je sinhronizirati vrijeme sakupljanja i upotrebe polena. Zbog toga smo pristupili iznalaženju metode koja će osigurati što duže i što efikasnije očuvanje klijavosti polena jele.

Kako smo u početku naveli, klijanje polena je vršeno na 5% soluciji saharoze i 2% agar agara u specijalno izdubljenim staklima i u vlažnoj sredini. Tako pripremljene preparate držali smo na sobnoj temperaturi. Klijanje polena ispitivali smo u 1968 i 1969 godini i to po tri repeticije sa svakog stabla. Kakva je bila energija klijanja polena jele u toku prvih devet dana vidi se na slici 3. Polen jele, kao i polen kod većine šumskog drveća, počinje klijati veoma brzo. Pri optimalnim uslovima, polenova zrna već u prvim satima apsorbiraju rastvor i počinju bubriti. Tako smo još u toku prvog dana primjetili



Slika 3. — Odnos energije klijanja polena jele i vremena pokusa

znatno povećanje trbuha stijenki polenovih zrnaca (oko 48%). Takva zrnca smatraju se kao nabubrela. Zatim se proces bubrenja nastavlja i onog momenta kada je polenov vrat (tubus) dostigao dužinu od 1/2 širine tijela polena i u njega se u međuvremenu premjestio dio sadržaja polenog zrna, smatrali smo da je zrno proklijalo. Od drugog do šestog dana poslije sjetve proklijalo je u

prosijeku oko 50% polenovih zrnaca. Do devetog dana, koliko je i trajao pokus, postotak proklijalih polenovih zrnaca kretao se od 60—75%. Prema tome, na sobnoj temperaturi koja se kretala od 15—25° C, polen je najbolje klijao počev od trećeg do šestog dana, a završava osmog ili devetog dana.

RITAM KLIJANJA U TOKU PRVIH DEVET DANA

Tabela 8.

Proklijao polen tokom dana	Polen ljubičastih cvatova	Polen žutih cvatova M ± fu u %	Polen intermedijarnih cvatova
1. dana	40,00 ± 3,16	40,70 ± 4,80	20,00 ± 8,15
2. dana	50,00 ± 4,56	52,10 ± 2,19	40,00 ± 2,34
3. dana	58,00 ± 5,02	52,10 ± 6,27	46,70 ± 3,61
4. dana	59,00 ± 4,31	56,40 ± 5,70	46,70 ± 3,61
5. dana	61,00 ± 3,27	77,10 ± 5,82	48,30 ± 3,61
6. dana	62,00 ± 4,48	63,55 ± 5,13	48,30 ± 3,61
7. dana	63,00 ± 4,37	66,10 ± 6,00	50,00 ± 4,08
8. dana	64,00 ± 3,98	71,40 ± 5,91	58,30 ± 3,61
9. dana	73,00 ± 3,02	75,00 ± 5,06	60,25 ± 2,71

Iz tabele 8 i grafikona 1 može se vidjeti da je klijavost polena s ljubičastih i žutih muških cvatova skoro identična. Polen s ljubičastih cvatova ima nešto veću klijavost drugog, trećeg, četvrtog i petog dana, a polen sa žutih cvatova bolje klija prvog, šestog, sedmog, osmog i devetog dana. Za razliku od njih, polen sa intermedijarnih cvatova tokom svih devet dana imao je ma-

UTVRĐIVANJE SIGNIFIKANTNOSTI U RAZLICI KLIJANJA

Tabela 9.

Grupa	Ljubičasti cvatovi	Žuti cvatovi	Ljubičasti cvatovi	Žuti cvatovi	Ljubičasti cvatovi	Žuti cvatovi
	1. dana		2. dana		3. dana	
Žuti cvatovi	0,47	—	2,92	—	5,90	—
Dvobojni cvatovi	20,00	20,27	15,00	12,10	11,30	5,40
	4. dana		5. dana		6. dana	
Žuti cvatovi	2,60	—	3,90	—	1,55	—
Dvobojni cvatovi	12,30	9,70	12,70	3,40	13,70	15,25
	7. dana		8. dana		9. dana	
Žuti cvatovi	3,10	—	7,40	—	2,00	—
Dvobojni cvatovi	13,00	16,00	5,70	13,10	12,75	14,75

nju klijavost. Proučavajući signifikantnost razlika klijanja između pojedinih formi u određenim danima (tabela 9), utvrdili smo da ne postoje opravdane razlike u klijanju polena sa ljubičastih i žutih cvatova. Za razliku od njih, opravdane razlike postoje između proklijalog polena sa ljubičastih i dvobojnih

cvatova, i žutih i dvobojnih cvatova (neznatne razlike su samo kod klijanja polena u toku drugog i osmog dana). Na osnovu iznesenog može se zaključiti da nema bitnih razlika u klijanju između polena sakupljenog s muških cvatova različite pigmentacije.

U pokusima koji su vršeni isključivo na promjenljivoj sobnoj temperaturi, klijanje se svakako odvijalo sporije nego što bi to bio slučaj kada bi se radilo na konstantnoj temperaturi (u termostatu). Može se slobodno reći da povećanje temperature sredine stimulira razmjenu procesa u živoj stanici, te se na taj način pospješuje proces klijanja. Povećanje temperature do 25° C na Peristeru i Vrteški za vrijeme oplođivanja jele dešava se dosta rijetko. U to vrijeme srednje mjesečne temperature kreću se oko 16° C, a srednje dnevne temperature od 12—18° C. Samo oko podne, u trajanju od 3—5 sati temperature dostižu 20—25° C. Prema tome može se zaključiti da najveći dio mikrospora na tim lokalitetima klija baš u tim podnevnim satima.

Iznijeti podaci u tabeli 8, kako smo uostalom i ranije naveli, odnose se na klijanje polena u vlažnoj sredini. Praktično, u našim pokusima pod pokrivnim staklima isparavanje je skoro u potpunosti bilo spriječeno, a podloga je skoro čitavo vrijeme ostala na istom nivou koncentracije, jer je pokrivno staklo bilo oblijepljeno s izdubljenim staklom pomoću vazelina. Vrlo je vjerovatno da je i temperatura u takvim slučajevima nešto veća, nego što bi to bio slučaj kada bi se radilo bez pokrivnih stakala tj. s otvorenim staklima. Kod sobne temperature od 20—25° C, postotak proklijalih polenovih zrnaca je relativno najveći (60—80%), te se prema tome ova temperatura smatra optimalnom za klijanje polena jele »in vitro«. Na takvoj temperaturi količina proklijalih polenovih zrnaca se povećava od 2—4 puta u prosjeku.

Utjecaj temperature, režima osvjetljavanja i vlage direktno reguliraju proces klijanja polena. U toku pokusa pokušali smo utvrditi kakav poseban utjecaj na proces klijanja vrši svjetlost. Za tu svrhu odabrali smo polen sa četiri stabla (dva s Peristera i dva s Vrteške). Preparate smo postavili da kličaju jedan uz drugi, s tim što smo po jedan preparat od svih stabala stavili da klija u potpuno tamnoj komorici, a drugu — isto takvu partiju — odmah uz njih, samo na dnevnom svijetlu. Iz podataka u tabeli 10 vidi se da je polen pod to-

KLIJANJE POD TOTALNOM ZASJENOM I NA DANJEM SVIJETLU

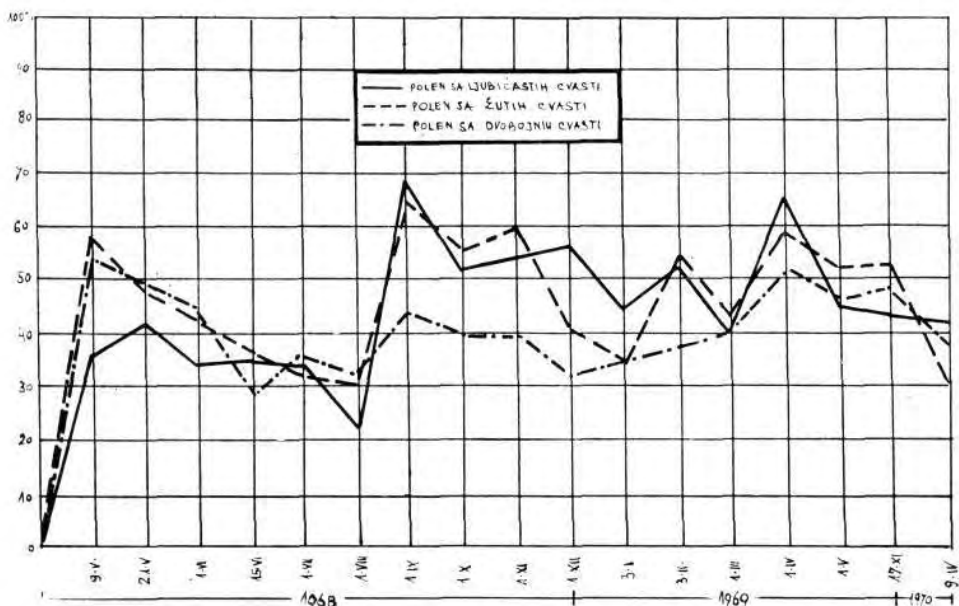
Tabela 10.

Uslovi klijanja	Procenat proklijalih polenovih zrnaca									
	1968. g.					1969. g.				
	VI 1.	VI 15.	II 1.	VIII 1.	IX 1.	X 1.	XI 1.	XII 1.	I 3.	II 3.
									III 3.	IV 1.
										V 1.
Pod totalnom zasjenom	43	29	26	23	68	57	53	43	36	70
Na dnevnom svijetlu	54	41	40	36	68	62	68	57	47	65
									51	70
									65	60

talnom zasjenom klijavao uglavno bolje (u pokusima od 1. juna, 15. juna, 1. jula, 1. augusta, 1. novembra i 1. decembra 1968. godine, kao i 3. januara 1969. godine) od polena na dnevnom svijetlu (koji je bolje klijavao samo 3. februara, 1. aprila i 1. maja 1969. godine). Pošto je u tamnim komorama, gdje je polen bio

stavljen da klija pod totalnom zasjenom, temperatura bila svakako nešto veća, to je ona vrlo vjerojatno stimulirala proces klijanja, što se uostalom vidi iz dobivenih rezultata. Na temelju iznijetog može se zaključiti da na proces klijanja polena jele najveći utjecaj ima temperatura. Utjecaj svjetlosti dolazi iza nje, jer ona zavisi od doba dana, od toga dali je vrijeme oblačno ili vedro, itd.

Očuvanje vitalnosti polena jele. Provjeravanje klijavosti polena jele započeli smo odmah poslije sakupljanja početkom mjeseca maja 1968. god., pa smo probe vršili svakog mjeseca zaključno sa 9. aprilom 1970. godine.



Slika 4. — Odnos očuvanja vitalnosti polena jele i vremena pokusa

Iz slike 4 proizlazi da se klijavost može očuvati na vrlo jednostavan način tijekom 24 mjeseca (oko 750 dana) tj. u toku dvije vegetacije. Ako se ima u vidu da se hibridizacija jele u našim uvjetima obavlja tokom mjeseca aprila, onda se iz spomenutog grafikona može zaključiti da polen ove vrste može vrlo uspješno očuvati svoju vitalnost u toku dvije godine (prosječna klijavost u 1968. godini je bila 85%, u 1969. god. 48% i u 1970. godini do mjeseca aprila 34%). Na taj se način mogu izbjeći sve teškoće oko sinhronizacije vremena sazrijevanja polena tj. otvaranja muških i oplodivanja ženskih cvatova. Potrebno je da se polen iz prethodne rekolte uskladišti na slijedeći način: epruvete s prosušanim polenom, zapečaćene sterilnom vatom, stavljaju se u eksikator sa $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (2%) a eksikator čuva u običnom hladnjaku za domaćinstvo na temperaturi od 2—4° C.

Promatrajući grafikon 2 uočljivo je da ritam klijanja varira. Tako je u 1968. godini najbolja klijavost utvrđena 9. maja. Kasnije je ona opadala i najniža klijavost zabilježena je u junu i julu. Počev od augusta ona je naglo porasla. Nešto niže vrijednosti zapažaju se u mjesecu decembru. U 1969. godini postotak proklijalih polenovih zrnaca je uglavnom ravnomjeran bez osobitih

oscilacija. Najveće vrijednosti u toj godini primjećene su u mjesecu aprilu i maju. Najniža klijavost (od 23—45%) registrirana je u posljednjem pokusu od 9. aprila 1970. godine. Variranje ritma klijanja polena u raznim vremenskim intervalima u kojima su vršeni pokusi, osim ostalog, treba pripisati i kolebanjima sobne temperature.

Komparirajući ritam klijanja polena sakupljenog s ljubičastih i žutih cvatova, može se utvrditi da nema nekih bitnih oscilacija u ritmu klijanja između ove dvije forme jele. Za razliku od njih, osjetno manje vrijednosti se javljaju kod polena sakupljenog s intermedijarnih cvatova.

Energija klijanja polena jele. Pri optimalnim uvjetima sredine mnoga polenova zrna počinju formirati svoju polenovu cijev već poslije 3—4 sata nakon sjetve, a neka tek nakon dva dana. Iako rijetko, bilo je slučajeva da se na jednom polenovom zrnu formiraju i po dvije polenove cijevi, i to jedna sprijeda a druga nasuprot njoj. Nađene su i takve polenove cijevi čiji je kraj imao raz-

DUŽINA POLENOVIH CIJEVI

Tabela 11.

Forma	Perister	Vrteška $M \pm f$ u mikronima	Prosjek
Ljubičasta	$204,93 \pm 9,81$	$288,09 \pm 7,41$	$253,23 \pm 5,79$
Žuta	$196,62 \pm 5,38$	$276,41 \pm 6,55$	$247,70 \pm 3,19$
Intermedijarna	$190,87 \pm 6,10$	$305,32 \pm 6,90$	$233,25 \pm 11,50$

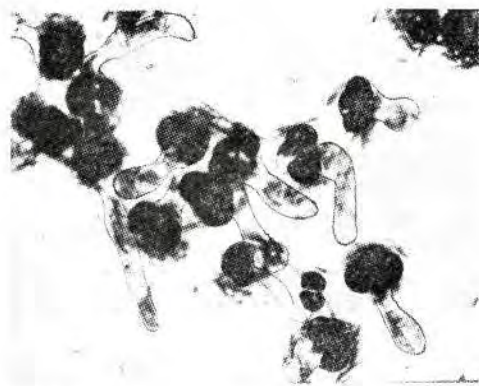
granati završetak. Dužine polenovih cijevi bile su različite. Iz prezentiranih podataka u tabeli 11 vidi se da je dužina polenovih cijevi veća od širine tijela polena. Osim toga, primjećuje se da polen s ljubičastih muških cvatova ima duže polenove cijevi ($253,23 \pm 5,79 \mu$) u odnosu na polenove cijevi sa žutih cvatova ($247,70 \pm 3,19 \mu$). Najmanje polenove cijevi ima polen s dvobojnih cvatova ($233,25 \pm 11,15 \mu$). Takva razlika uočljiva je i unutar pojedinih lokaliteta. Međutim, iz tabele 12 vidi se da signifikantne (opravdane) razlike postoje samo

UTVRĐIVANJE SIGNIFIKANTNOSTI RAZLIKA POLENOVIH CIJEVI

Tabela 12.

Perister			
Grupa	Ljubičasti cvatovi	Žuti cvatovi	Dvobojni cvatovi
Žuti cvatovi	8,37	—	—
Dvobojni cvatovi	14,06	5,75	—
Prosjek	48,24	51,08	42,38
Vrteška			
Grupa	Ljubičasti cvatovi	Žuti cvatovi	Dvobojni cvatovi
Žuti cvatovi	11,68	—	—
Dvobojni cvatovi	17,23	29,91	—
Prosjek	34,76	28,71	72,07

između polenovih cijevi s ljubičastih, žutih i dvobojnih cvatova u odnosu samo na prosječne (srednje) dužine polenovih cijevi. Na objektu Vrteška signifikantne razlike pokazuje i dužina polenovih cijevi sa žutih cvatova u odnosu na dvobojne. Prema tome, ne može se sa sigurnošću tvrditi o razlikama u dužini polenovih cijevi između polena sakupljenog sa cvatova ljubičaste i žute pigmentacije.



Slika 2. — Proklijani polen jela (povećano 60 ×)

Unutar jedne populacije postoji jaka varijabilnost između pojedinih individua. Tako na primjer, aritmetičke sredine polenovih cijevi kod stabla Vrteška 25 iznosi 700,15 μ (slične vrijednosti pokazuju i proklijale polenove cijevi sa stabla Vrteška 4, čija dužina iznosi 609,98 μ), dok polen sa stabala Vrteška 10, Vrteška 2 i Vrteška 22, imaju polenove cijevi čija dužina iznosi svega 207,98 μ . Slična je situacija i s proklijalim polenom na Peristeru.

IV. DISKUSIJA

Prema podacima Ovčinkova (19) i Štajna (25) razlike u veličini polenovih zrnaca unutar jednog stabla, kod nekih *Angiospermae*, javljaju su radi toga što se muški cvatovi formiraju na granama stabala pri različitim uvjetima ishranjivanja. Osim toga, prašnice (sporofile) raspoređene uzduž vretena imaju različite položaje, te se kao rezultat toga razvijaju neravnomjerno, radi čega se razlikuju i polenove mješince (makrospore) koje produciraju polenova zrna (mikrospore) različitih veličina.

Proučavajući veličinu pojedinih dimenzija polena *Abies alba* iz Risnjaka u SR Hrvatskoj i *Abies cephalonica* iz Grčke, Gudevski (5) je utvrdio da su razlike u dimenzijama u korelacionoj vezi sa pigmentacijom muških cvatova. Naime, najveće dimenzije imaju polenova zrna sa žutih, a najmanje s ljubičastih cvatova. Dimenzije polenovih zrnaca koja potiču od cvatova s prelaznom (žuto-ljubičastom) pigmentacijom, nalaze se između dimenzija polena sa žutih i ljubičastih cvatova. Apsolutne i prosječne (srednje) vrijednosti dimenzija polenovih zrnaca *A. cephalonica* su veće od odgovarajućih dimenzija polenovih zrnaca *A. alba*. Do takvih konstatacija Gudevski je došao na bazi proučavanja polena s 23 stabla i to 9 stabala iz dviju zajednica *A. alba* i 5 stabala *A. cephalonica*. Naša istraživanja, koja se odnose isključivo na po-

pulacije iz Zapadne Makedonije (materijal od 56 stabala), daju suprotne rezultate. Mi smo utvrdili veće dimenzije kod polena s ljubičastom pigmentacijom muških cvatova u odnosu na žute, a najmanje dimenzije kod polena od dvobojnih cvatova.

Nekrasova (20) je komparirala dimenzije polenovih zrnaca kod *P. silvestris* ssp. *Laponica* sa crvenih i žutih muških cvatova i utvrdila da polen sa crvenih cvatova ima neznatno manje dimenzije od polena iz žutih cvatova. Na osnovu toga zaključuje da ove razlike nemaju značenje za određivanje sistematskog položaja ove vrste. Mi (21) smo kod molike (*Pinus peuce*) s *Peristera* vršili komparativna mjerenja između polena sakupljenog sa crvenih i žutih muških cvatova i utvrdili da u odnosu na njihove dimenzije nema bitnih razlika. Do obrnutih rezultata došao je Aytug (1), koji je kod molike sa crvenim i žutim cvatovima utvrdio razlike u polenovim zrcima (veliku morfološku varijabilnost, dosta veliki broj abortiranih i slabo razvijenih zrnaca itd.).

Kantor-Chira (14) su proučavali morfologiju polena nekih vrsta jela a unutar njih i polen sa *Abies alba*. Prosječne dimenzije polena *A. alba* za sva izmjerena stabla iznose (A) 132,7 μ što znači da su njihovi rezultati identični sa našim. Komparirajući dimenzije pojedinih vrsta jela oni su utvrdili da se dimenzije kreću od 129,0 μ kod *A. koreana* do 154,8 μ kod *A. numidica*. Na temelju toga zaključuju da su razlike u dimenzijama ispitivanih vrsta jela tako male, da one prilikom njihovog međusobnog križanja ne predstavljaju smetnju.

Proučavajući klijavost polena kod *Pinus silvestris* s Urala, Mamaev (18) nije uočio razliku u klijanju polena sa crvenih i žutih muških cvatova. On navodi da se to možda dogodilo zbog toga što nije bilo sakupljeno dovoljno materijala za ispitivanje, kao i zbog nejednorodnosti prikupljenog materijala. Prilikom odabiranja polena on je u prvom redu htio da okarakterizira populaciju u cjelini. Za razliku od njega, Nekrasova (20) je utvrdila razliku kako u energiji klijanja tako i u dužini prokljalih polenovih cijevi. Naime, polen sa crvenih cvatova *P. silvestris* ssp. *laponica* klija je nešto bolje i imao duže polenove cijevi. Mi (20) smo proučavali razlike u energiji klijanja između polena molike iz cvatova sa žutom i crvenom pigmentacijom kao i razlike u dužini polenovih cijevi. Poslije kompariranja dobivenih podataka nismo utvrdili bitne razlike ni u klijanju niti u dužini prokljalih polenovih cijevi kod polena sa žutih i crvenih cvatova. Kod jele, kako se vidi iz prikazanih podataka, razlike postoje i to kako kod energije klijanja tako i u dužinama prokljalih polenovih cijevi.

Očuvanje vitalnosti polena za što duži vremenski period bio je predmet proučavanja većine istraživača. Kao rezultat toga, svaki autor je dolazio i do različitih rezultata, u zavisnosti od vrste sa kojom su radili, od primjenjene tehnike u radu, itd. Dengler-Scamoni (7) su utvrdili da se polen hrsta može čuvati 30 dana na niskoj temperaturi, dok apsolutno suha atmosfera djeluje pogibeljno. Duffield (8) je uspio da sačuva klijavost polena *Pinus canariensis* 229 dana. Duffield-Calahan (9) su polen *Pinus strobus* sačuvali godinu dana na taj način što su polen zatvoren u flaše stavili u eksikator. U mjesecu julu flaše su čuvali na temperaturi od -23°C . Aprila mjeseca slijedeće godine polen je stavljen u običan hladnjak (na 5°C) sve do juna mjeseca. Ehrenberg (10) je polen *Pinus Silvestris* uskladištio na temperaturi od -18°C , i uspio da mu očuva klijavost u vremenu od 1 do 7 godina. Tako čuvani polen imao je bolju klijavost od polena koji je bio uskladišten na temperaturi od 4°C . Prema podacima Johnsona (12), pri temperaturi od 20°C

i pri relativnoj vlažnosti zraka od 50 do 75%, polen većine borova može se uspješno čuvati i do godinu dana. W o r s l e y (3) je uskladištio polen običnog bora pri temperaturi od 0° C i relativnoj vlažnosti zraka od 10 do 25%. Na taj je način polen očuvao klijavost 3 godine. M a m a e v (18) je polen običnog bora stavio u eksikator i tako čuvani polen imao je dobru klijavost (in vitro) i poslije šest mjeseci.

Kako se iz citiranih navoda vidi, razni autori su radili uglavnom s polenom borova, ali nitko od njih nema podataka za polen jele. Isto tako, osim malih izuzetaka, svi su oni čuvali polen na temperaturama ispod 0° C, što iziskuje skupocjene hladnjake. Za razliku od njih, mi smo polen uskladištili u eksikatoru na $\text{CaCl}_2 + 2\% \text{H}_2\text{SO}_4$, a eksikator stavili u običan hladnjak na temperaturu od oko 4° C. Tako čuvani polen imao je i poslije 25 mjeseci dobru klijavost.

V. ZAKLJUČAK

Rezultati proučavanja morfološko-fizioloških karakteristika polena jele (*Abies alba* Mill.) s planina Perister, Vrteška i sliva Brajčinske rijeke u SR Makedoniji prilično variraju, kako unutar jednog lokaliteta, tako i između pojedinih lokaliteta, i pored toga što je materijal sakupljen iz istih populacija. To nam ukazuje na potrebu da se prilikom proučavanja polena, u cilju utvrđivanja unutarvršne diferencijacije, imaju u vidu ne samo kvantitativne već i njegove kvalitativne osobine.

1. Razlika u veličini polenovih zrnaca je genetski nasljedna osobina koja zajedno s ostalim morfološko-fiziološkim osobinama karakterizira vrstu. Međutim, unutar same vrste s različitih lokaliteta, varijabilnost dimenzija potencirana i zbog vanjskih uvjeta sredine, koji imaju utjecaja prilikom formiranja i razvitka polena. Ukoliko ti uvjeti djeluju dugotrajno i ravnomjerno oni će izvršiti i genetske promjene.

Proučavajući dimenzije polena s ljubičastih, žutih i intermedijarnih cvatova, utvrdili smo nešto veće dimenzije kod polena s ljubičastih cvatova u odnosu na žute i intermedijarne. To nam govori o postojanju nižih sistematskih kategorija unutar jele (*Abies alba*), ali ne i o postojanju dviju posebnih vrsta.

Veličina pojedinih dimenzija polenovih zrnaca jele zavisi od pigmentacije muških cvatova. Tako, polen s ljubičastih cvatova ima krupnije dimenzije u odnosu na polen sa žutih i intermedijarnih cvatova. Uspoređujući granične vrijednosti dimenzija polenovih zrnaca s ljubičastih, žutih i dvobojnih cvatova, može se isto tako zaključiti da polen sa ljubičastih ima veće dimenzije, a s time i veću varijabilnost od polena sa žutih i dvobojnih cvatova. Izuzetak čini samo širina mjehura. U prilog ovoj tvrdnji govori i to što se koeficijenti varijacija više razlikuju kod polena s ljubičastih cvatova.

Veličina dimenzija polenovih zrnaca između pojedinih stabala u populaciji isto je tako varijabilna. Veća kolebanja primjećena su kod stabala s ljubičastom pigmentacijom muških cvatova.

Sravnjivanjem uzajamnog odnosa dimenzija polenovih zrnaca tj. njihovih indeksa, vidi se da indeksi B/A i B/D imaju identične vrijednosti za sve tri forme, a ostali se razlikuju. Tako je indeks B/C najveći kod polena sa žutih cvatova, B/E kod dvobojnih, C/D kod ljubičastih i D/E kod dvobojnih cvatova.

Uspoređujući dužine ljubičastih, žutih i intermedijarnih muških cvatova konstatairali smo da su muški cvatovi s ljubičastom pigmentacijom najduži. Na

temelju toga može se zaključiti da je dužina muških cvatova u korelativnoj vezi s krupnoćom polenovih zrnaca, tj. da ljubičasti muški cvatovi produciraju krupnija polenova zrna.

2. Ocjenjujući rezultate izvršenih istraživanja dolazi se do zaključka da od svih faktora sredine, koji imaju utjecaja na klijanje polena, najveću važnost ima temperatura, a nakon nje vlaga i svjetlost. Toplinski režim ima direktni utjecaj na brzinu klijanja polena jele. Utjecaj svjetlosti na ritam klijanja i rašćenja polenovih cijevi, nismo uspjeli u potpunosti objasniti. Prema tome, rezultati se mogu svesti na slijedeće:

Na sobnoj temperaturi koja se kreće od 15° C (noću) do 25° C (danju), polen jele najbolje klija počev od trećeg do šestog dana, a klijanje završava osmog ili devetog dana.

Polen s ljubičastih i žutih cvatova ima skoro identičnu klijavost. Polen ljubičastih cvatova klija nešto bolje drugog, trećeg, četvrtog i petog dana, a polen sa žutih cvatova prvog, sedmog, osmog i devetog dana. Polen intermedijarnih cvatova ima znatnu nižu klijavost u odnosu na polen s ljubičastih i žutih.

Reakcije pojedinih individua na proces klijanja su vrlo neravnomjerne. Tako se procenat klijanja polena s Peristera kreće od 23% (stablo Perister II/11) do 82% (Perister II/1 i Perister II/21), kod stabala s Vrteške od 47% (Vrteška 9) do 83% (Vrteška 3) i kod stabala iz Brajčinske reke od 60% (Brajčino 8) do 67% (Brajčino 9). To znači da geografska pripadnost stabala ima utjecaja na proces klijanja.

Polenu jele može se sačuvati klijavost na vrlo jednostavan način u periodu od oko 24 mjeseca (750 dana). Polen se stavi u eksikator sa $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (2%) u obični hladnjak za domaćinstvo na temperaturu od oko 4° C. Na taj način čuvani polen imao je na kraju pokusa klijavost od 42% kod polena s ljubičastih, 29% kod žutih i 36% kod polena s intermedijarnih cvatova.

Proučavajući formiranje polenovih cijevi kod polena s različitim stabala, primjećuje se da se one javljaju 3—4 sata poslije sjetve, a kod nekih individua i poslije 2—3 dana. Isto tako je utvrđeno da su polenove cijevi duže kod polena s ljubičastih muških cvatova, a najkraće kod polena s intermedijarnih cvatova.

Sve utvrđene razlike treba imati u vidu prilikom hibridizacije jele. Međutim, za točno diferenciranje jele na niže sistematske kategorije, osim proučenih morfološko-fizioloških karakteristika polena, treba proučiti i ostale morfološke karakteristike, kao što je tekstura egzine, način kako su prirasli zračni mjehuri za tijelo polena, i dr.

LITERATURA

1. Aytug B.: Etude palinologique de Pinus peuce. »Zbornik na simpozijumot za molika«. Skopje, 1970. g.
2. Barner-Cristiansen: On the extraction of Forest Tree pollen from inflorescences forced in a specially designed house. »Silvae genetica« No 7. 1968.
3. Worsley: The Processing of Pollen. »Silvae genetica« No 8. 1959.
4. Worsley: Pollen fractionation a method of increasing the variability of pollen Stamples. »Silvae genetica«. 1959.
5. Gudevski: Golemina i oblik na polenovite zrna na ela. »Šumarski pregled« br. 5—6. Skopje, 1967. g.
6. Dyakowska: Podrecznik palynologii, metody i problemy. Warszawa, 1959.

7. Dengler-Scamoni: Über Kleinnungs Begingungen von Waldbäumpollen. »Zeitschrift Fors und Jagdweisen« Bd. 71. 1939.
8. Duffield: Studies of extraction Storage and testing of Pollen. »Zeitschrift for. F.« No 3. 1954.
9. Duffield-Calahan: Deep-freezing pine Pollen. »Silvae genetica« 8. 1959.
10. Ehrenberg: Studies on the longevity of stored Pine Pollen. »Medd. f. stat.« Fortskningsinstitut. 1960.
11. Erdtman: Pollen morphology and Plant Taxonomy Gymnosperms. Stockholm, 1957.
12. Johnson: Einige fragestellungen der Forstlichen Nackomennschaftsprüfung. »Zeitschrift für Forstgenetic« No 8. 1952.
13. Jovančević: Određivanje klijavosti polena šumskog drveća prema veličini, obliku i boji polenovih zrnaca. »Narodni šumar« br. 10—12. Sarajevo, 1962. g.
14. Kantor-Chira: Variabilita velosti pylu nekterych druhu rodu Abies. SVSZ. Číslo 3. Brno, 1965.
15. Larsen: Genetics in silviculture. Edinburg—London. 1956.
16. Lehostky: Šlachtenie lesnich drevyn. Bratislava, 1965.
17. Løfting: Aedelgranforekomsten i Normandiet. »Dansk Skovforenings. Tidsk. 1955.
18. Mamaev: Morfoložičeskaja izmenčivost piljci sosni obiknovennoj proizrasta-jušcej na Urale. »Introdukcija i selekcija rastenij na Urale«. ANSSSR. Vipusk 42. Sverdlovsk, 1965. g.
19. Ovčinnikov: Zakonomernost izmenenija piljci. »Doklad AN SSSR«. Vipusk 77, čislo 4. Moskva, 1961.
20. Nekrasova: Morfoložija piljci Pinus silvestris ssp. laponica. »Botaničeskij žurnal« No XLIV. Moskva—Leningrad, 1959.
21. Popnikola: Biologija klijanja polena molike u laboratorijskim uslovima. »Sumarski list« br. 1—2. Zagreb, 1968.
22. Popnikola: A biological and morphological skarakteristics of Pinus peuce Pollen (manuscript).
23. Rohmeder-Eisenhut: Bastardierungsversuche in der Gatung Abies. »Alge meine Forstzeitschrift« No 3. München. 1961.
24. Rohmeder-Schönbach: Genetic und züchtung der Waldbäume. Berlin, 1959.
25. Štajn: Vlijanje uslovija razvitija cvetka na raznokačestvenost piljci. »Doklad AN SSSR« Vipusk 76, čislo 4. Moskva, 1964.

INVESTIGATION ON THE MORPHOLOGICAL-PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SILVER FIR (ABIES ALBA MILL.) POLLEN IN CONNECTION WITH ITS HYBRIDIZATION

Summary

Very scanty studies on the biology and physiology of the pollen of Silver Fir (*Abies Alba Mill.*) prompted us to pay special attention to this question, and to determine what are the differences as to the size and shape of Fir pollen grains. In this connexion we were especially concerned with finding out the method of preserving the pollen for as long as possible, achieving at the same time a good germination. We likewise investigated the germination of pollen under various environmental conditions («in vitro»). All these studies are closely connected to the hybridization of Fir.

1. It was established that the pollen collected from violet male inflorescences are characterized by larger dimensions in comparison with pollen from yellow and intermediate inflorescences (Tabs. 1 and 2), which suggests the existence of lower systematic categories within the *Abies alba* species. The same differences were noted also in border values (Tab. 3), which implies that also the variability in the pollen from the violet inflorescences is larger.

The dimensions of the pollen grains between individual trees in a population also varied. Greater fluctuations were noticed in trees with a violet pigmentation of male inflorescences.

By comparing ratios of the pollen grains dimensions, i. e. their indices, it is visible that B/A and B/D indices are identical in all tree forms of Fir (Tab. 5), while other ratios differ. Thus, the B/C index is greatest in the pollen from yellow inflorescences, the B/E in two-coloured, the C/D in violet, and the D/E in two-coloured inflorescences. Through measuring the lengths of the violet, yellow and intermediate (two-coloured) inflorescences (Tabs. 6 and 7) we came to the conclusion that the male inflorescences with the violet pigmentation were longest, from which it follows that the length of inflorescences was in correlation with the size of pollen. Namely, by all appearances, the violet inflorescences produce larger pollen grains.

2. By evaluating the results of the performed investigations we came to the conclusion that of all environmental factors influencing the germination process of Fir pollen, greatest influence was exerted by the temperature. As regards the effect of light on the process of germination — despite that we had established no direct influence of light on the process of germination — this ought to be studied again in detail (Tab. 10).

At a temperature of 15°C (at night) — 25°C (during the day), the Fir pollen germinated best from the 3rd to the 6th days, the process of germination was terminated on the 8th or 9th days (Graph 1, and Tab. 8).

Pollen from the violet and yellow inflorescences exhibited an almost identical germinability, except that the pollen from the violet inflorescences germinated better during the 1st, 3rd, 4th and 5th days, while from the yellow inflorescences during the 1st, 7th, 8th and 9th days. Pollen from the intermediate inflorescences were lagging considerably behind the first two (Tab. 8, and Graph 1).

The reaction of particular individuals to the process of germination is very uneven. Thus, the germination percent of pollen from the Perister locality varied from 23 to 82%, in trees from the Vrteška locality from 47 to 83%, and in trees from Brajčino from 60 to 67%. Which means that the geographical origin of a tree exercised an influence on the process of germination of Fir pollen.

The Fir pollen can preserve its germinability in a very simple manner for a period of 24 months (about 750 days) if kept in an exsiccator over $\text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ (2%) in an ordinary household refrigerator at temperature of ca. 4°C (Graph. 2). Pollen stored in this manner exhibited a germinability of 42% in violet inflorescences, 29% in yellow, and 36% in two-coloured ones.

When studying the formation of pollen tubes in pollens from different trees it was noticed that they appeared 3—4 hours after sowing, and in some individuals also after 2—3 days. In like manner it was established that pollen tubes were longer in pollens from violet inflorescences, and shortest in pollens from yellow inflorescences (Tabs. 11 and 12).

A = Length of pollen grain, B = Length of pollen body, C = Width of pollen body, D = Width of air bubble, E = Length of air bubble.

SUBFOSILNO DRVO U HRVATSKOM ZAGORJU

Doc. dr ing. ADICA SLIEPČEVIĆ

Zavod za fiziku Veterinarskog fakulteta i ^{14}C laboratorij Institut »Ruder Bošković«

U seoskim dvorištima u mjestu Oroslavju u Hrvatskom zagorju može se naići na velike komade subfosilnog drva, uglavnom hrastovine, koji služe kao panjevi za cijepanje drva i usitnjavanje hrane za živad, kao građevni materijal za izradu muzičkih instrumenata i slično (sl. 1). Kora tog drva ne može se nazrijeti kao ni bjelika, jer su istrunuli. Teško je procijeniti koliko je godina propalo. Ono što je ostalo obuhvaća oko 80 godina. Moglo bi se reći da su to bila stogodišnja stabla. Da bi se otkrilo porijeklo tih debala treba prošetati kroz polje što se proteže između Oroslavja i zagorske magistrale do rijeke Krapine i njenog pritoka potoka Topličine. Iz njihovih strmih oko četiri metara dubokih korita izviruju trupci većih i manjih debala. Sva zdravija debela većeg promjera otpiljena su i završila u seoskim gospodarstvima, a iz zemlje vire samo batrljci. Samo trula i tanka debela ostala su netaknuta (sl. 2 i 3). Na geografskoj karti ovo mjesto teško je pronaći, jer je tamo ucrtan krivudav tok rijeke Krapine i njenih pritoka, a na terenu nailazimo na potpuno uređeno korito. Vodna zajednica »Krapina« započela je 1954. godine s regulacijom ri-



Slika 1. — Subfosilno drvo u Hrvatskom zagorju

jeke Krapine i njenih pritoka. 1959. radilo se na području K. O. Oroslavje i K. O. Mokrice. Stručnjaci Vodne zajednice informirali su nas da su prilikom kopanja novih korita bagerima u području od sela Ivanca (1 km uzvodno od zaprešićkog mosta) pa gotovo do Bedekovčine nailazili na dubini od cca 4 m na stabla hrastova. Neka su stabla bila toliko debela da se nisu mogla obu-



Slika 2. — Subfossilno drvo u Hrvatskom zagorju

hvatiti. Interesantno je da se danas na tom području nalaze livade i oranice. Jedino drveće su vrbe što rastu na obalama rijeka i bara. Zapanjuje činjenica da je ovdje nekoć bila hrastova šuma, a još više zapanjuje činjenica da je ta šuma nestala vjerojatno »preko noći«. Očito u nekoj kataklizmi. Nema tako starog stanovnika koji bi bilo što znao o toj šumi. Nema niti pisane dokumentacije. Preostalo je da analiza metodom radioaktivnog ugljika odgovori prije koliko godina je to drveće raslo. U ^{14}C laboratoriju Instituta »Ruđer Bošković«

datiran je uzorak jednog drveta i dobiven je podatak da se prvi god formirao prije 920 godina. Pogreška mjerenja iznosi ± 100 godina. Prema tome deblo je počelo rasti u periodu od prije 820 do 1020 godina. Uz pretpostavku da se radilo o stogodišnjim hrastovima, može se kazati da se kataklizma desila između 850. i 1050. godine naše ere.



Slika 3. — Subfossilno drvo u Hrvatskom zagorju

SUBFOSSIL WOOD IN THE CROATIAN ZAGORJE

Summary

During the regulation works on the Krapina river and its tributaries (Croatian Zagorje) were found at 4m.-depht below ground subfossil Oak stems. When measuring their age with the method of radioactive carbon — in the ^{14}C -laboratory of the »Ruder Bošković« Institute — it was found that the trees had fallen down (most likely during a cataclysm) some 820 years ago.

PROGNOZIRANJE

NIKOLA NEIDHARDT, Zagreb

Budućnost je dijete prošlosti i sadašnjosti. Ako se savjesno i svestrano analizira kretanje u prošlosti, donekle se može predvidjeti razvoj u budućnosti. Npr. prognozirati potrošnju drva. Ako se je ta potrošnja do sada kretala po nekoj, manje više, pravilnoj krivulji, možemo krivulju produžiti, ekstrapolirati i prognozirati budućnost. Što je kraće vrijeme, za koje se prognozira, to vjerojatnije je prognoza sigurnija.

Prognoze su postale važnim pomagalom čovjeka. Stanovnici gradova i sela koriste npr. prognoze vremena. Brojne meteorološke stanice sakupljaju podatke, centrale ih ispituju i razrađuju. Te centrale međusobno surađuju i na bazi izučavanja i iskustava prognoziraju. U sakupljanje i obradu podataka velikim dijelom su ukopčana i najmodernija pomagala automatizacije.

Budućnost je važna. Za nju uglavnom zapravo i živimo. Dobra prognoza vuče i naprijed. Kao da ubrzava proces. Npr. za šumarstvo i drvenu industriju može biti važna prognoza potrošnje drva. Ako nisu povoljni izgledi npr. iverica, nove tvornice se ne osnivaju i obratno. Itd.

Ali teškoće prognoziranja su velike, jer je zapravo beskonačno mnogo varijabla o kojima kretanja ovise. A čovjek, njegov razvoj, kretanje, njegova budućnost pojedinačno, a još više kolektivno-društveno ovisi o bezbroj faktora. Funkcije u prirodi nisu jednostavne. Označimo promjenjivice-varijabile sa $x, y, z, \dots$. Da li će se i kako neki događaj kretati funkcija je $f(x, y, z, \dots)$. Kod toga su $x, y, z, \dots$ i u međusobnoj zavisnosti. Razvoj u prirodi ovisi od beskonačno mnogo i međusobno zavisnih veličina. Svaki događaj zavisi zapravo od beskonačno mnogo faktora koji su i međusobno ovisni. Jedne ovisnosti su veće i jače, druge slabije, a ima ih koje su gotovo neznatne. Npr. prognoza za potrošnju papira. Što je kultura i civilizacija na višem stupnju, to veća je potrošnja. Ovisi o čitavom kompleksu koji zovemo standard. Što viši standard, što veći prihodi, to veća potrošnja. A naravno, ne ovisi potrošnja papira samo od toga.

Kako numerički izraziti sigurnost, odnosno nesigurnost prognoze, sigurnost ekstrapolacije?

U Herceg-Novom održan je 28. 6. do 4. 7. 1969. internacionalni simpozij na temu budućnosti. Sakupio se velik broj prominentnih znanstvenih radnika, inženjera, ekonomista, demografa, iz čitavog svijeta. Učestvovali su i društveni radnici pa i umjetnici. Budućnost je rezultanta kompleksnog stremljenja sviju struka. O simpoziju izašla je i interesantna knjiga PREDVIĐANJE BUDUĆNOSTI (Beograd 1971, str. 350) u kojoj su štampani referati i diskusije. Potonje su naročito zanimljive. Npr. direktora IREA-e, Italija, G. M. di Simone-a, nakon njegovog referata o predviđanjima u Italiji, u diskusiji je upitao pred-

stavnik Poljske akademije nauka M. Mazur: »Šta se događa, ako se Vaša predviđanja pokažu pogrešna? Pretpostavljam da se klijenti strašno ljute«. Simone je, među ostalim, odgovorio i ove riječi: »mogu reći da smo imali sreću i nikad nismo suviše promašili . . .«.

Epohalni pronalasci i dostignuća su oni, koji su od značaja ne samo za jednu struku, već i za čitavo čovječanstvo i njegov razvoj. Njihovo prognožiranje smatram prognožiranjem nauke. Prognožiranje kolika će npr. potrošnja papira biti 1980. g. smatram stručnim prognožiranjem. Ali svako solidnije prognožiranje je interdisciplinarno. Potrošnja drva ovisi i o tome koliko ima i kakovih šuma, koliko i kakovih rezervi, koliko i kakovo je stanovništvo (gradsko, seosko), koliko i kakovih ima materijala za zamjenu drva, koliko i kakovih zanata, itd. itd.

Evo dviju naučno-tehničkih prognoza iz 1964. god. Prva: A) iz »Kronologija budućih otkrića« V. R. Kellera i druga: B) »Pregled budućih otkrića« T. Dž. Gordona i O. Helmera, a u suradnji 82 učenjaka Evrope i Amerike (vidi knjigu G. M. Dobrov: *Nauka o nauci*, Beograd 1969, str. 184—186):

Datum	A	B
Do 1970. g.	Dobijen sintetički klorofil. Iskrcavanje čovjeka na Mjesec. Točan mašinski prijevod. Kompleksne dugoročne meteorološke prognoze. Korištenje principa prognožiranja i regulacije spola u stočarstvu.	Desetostruki porast investiranja u sredstva automatizacije i upravljanja. Stalni umjetni sateliti za vezu. Stvaranje umjetnih satelita za globalnu inspekciju. Umjetna kontrola nataliteta.
Do 1980. g.	Potpuno izliječenje od raka i kardiovaskularnih oboljenja. Povećanje čvrstoće metala na desetak puta. Lansiranje automatskih stanica na Veneru i Mars. Prijenos energije bez provodnika.	Desalinizacija morske vode. Proizvodnja prehrambenih artikala od sintetičnog proteina. Automatizacija poljoprivrede. Presađivanje i kalemljenje umjetnih plastičnih i elektronskih organa. Stvaranje primitivnih formi života u laboratorijskim uslovima.
Do 1990. g.	Spuštanje čovjeka na Mars i Veneru. Postavljanje opće teorije elementarnih čestica. Direktno pretvaranje termonuklearne u električnu energiju. Stvaranje univerzalne fizike koja obuhvaća ultramikrosvijet, mikrosvijet, svijet nebeske mehanike i megasvijet.	Eksploatacija sirovina sa dna oceana. Eksperimentalno upravljanje vremenskim prilikama. Automatizirane biblioteke i prijevodi. Stalna postaja na Mjesecu. Letovi čovjeka oko Marsa i Venera.
Do 2000. g.	Broj stanovnika Zemlje porasti će na 6 do 6,5 milijardi ljudi, a prosječan ljudski vijek do 100 godina. Prvi gradovi i tvornice na dnu mora. Prvo ljudsko naselje na Mjesecu. Upravljanje nasljednim osobinama i stvaranje umjetnih životinjskih vrsta. Tvornice sintetične hrane. Lansiranje automatskih postaja na sve planete Sunčevog sistema.	Broj stanovnika Zemlje porasti će na 5,1 milijardu ljudi. Eksploatacija poljoprivrednih sirovina sa dna oceana. Mogućnost uklanjanja nasljednih mana. Iskrcavanje ljudi na Marsu i izgradnja naučno-istraživačke stanice na njemu. Globalni raketni saobraćaj početi će funkcionirati na Zemlji. Praktično upravljanje vremenskim prilikama.

XXI vijek Globalno upravljanje naučno-tehničkim progresom na naučnoj osnovi. Lansiranje automatskih stanica u pravcu drugih zvijezda i kontakti sa vanzemaljskim civilizacijama. Ljudski gradovi na Mjesecu i drugim planetama. Industrijska eksploatacija prirodnih bogatstava drugih planeta. Upravljanje gravitacijom. Potpuna mehanizacija nestvaralačkih profesija. Pretvaranje čovječanstva u stvaralački kolektiv. Upravljanje klimom. Sintetički život. Početak letova k drugim planetnim sistemima.

Odgajanje razumnih bića za obavljanje nekvalificiranog rada. Kemija regulira procese starenja. Automatizacija će dovesti do pojave robota za domaće poslove. Pretvaranje jednih elemenata u druge omogućiti će da se prestane s eksploatacijom podzemnih ruda. Na Mjesecu je osnovana stalna kolonija koja održava redovan saobraćaj sa Zemljom. Stalna baza na Marsu i čovjekov let na Jupiterove satelite. Ekspedicije na druge planetne sisteme ekipa koje se nalaze u stalnu dugotrajnog umjetnog sna.

Objekte prognoze predviđaju i 1970. godinu. Pošto je ta godina već prošla, možemo donekle ocijeniti početni stupanj pouzdanosti. Sintetični klorofil još nije dobiven. Iskrcavanje čovjeka na Mjesecu ostvareno, točno mašinsko prevađanje s jezika na jezik nije itd.

U publikaciji M. Becker: *Zur Methodik und Zuverlässigkeit langfristiger Holzbedarfsprognosen (Metodika i pouzdanost dugoročnih prognoza za potrošnju drva)*, Hamburg, 1971. (Mitteilungen der Bundesforschungsanstalt für Forst und Holzwirtschaft Nr. 8), pisac iscrpno (163 str.) razrađuje problematiku dugoročnih prognoza potrošnje drveta (1. Osnovno, 2. Pregled postojećih dugoročnih prognoza, 3. Statistički podaci kao osnova, 4. »Erklärende Variablen« inicirajuće varijable, 5. Informacije koje usmjeravaju budućnost, 6. Rezultati). U dodatku je sistematizirana 81 prognaza za potrošnju drva, od toga 26 od internacionalne organizacije FAO. Primjer: FAO/ECE European Timber Trends and Prospects, Ženeva 1953, područje: Evropa bez SSSR, s Turskom; drvarstvo (Holzwirtschaft), prognoza 10 g. do 1960. g. Iscrpna analiza trendova u područjima upotrebe drva. Ekstrapolacija uz alternativne pretpostavke o razvoju brutto socijalnog produkta i relativnih cijena drvnu.

Koliko mi je poznato, jedna od najnovijih prognoza o potrošnji drva je edicija Heinrich Ollmann: *Der Holzverbrauch der Bundesrepublik Deutschland Prognose der Entwicklung bis 1980*. (Mitteilungen der Bundesanstalt für Forst und Holzwirtschaft, Reinbek) Hamburg 1971. Na osnovu prognoze broja pučanstva i bruto društvenog proizvoda te dosadašnjeg razvoja potrošnje drva uz uzimanje u obzir i raznih drugih važnijih faktora, prognozira se potrošnja za rudno drvo, stupove, pragove, rezanu građu, šperovano drvo, vlaknatice, iverice, papir i ljepenku. Dosadašnji razvoj potrošnje prikazan je grafički i izjednačen ili pravcem $y = a + bx$ ili funkcijom $y = a + b \log x$, gdje je x uglavnom prihod stanovništva a y potrošnja po stanovniku (ili 1000 stanovnika).

Premda su Ollmannove prognoze samo za Saveznu republiku Njemačku, one su interesantne i za cijelu Evropu pa i za nas. Iznosim stoga završnu tabelu Ollmannove studije:

Usporedimo malo prognoziranje naučnih dostignuća s jedne i stručnih s druge strane. Naučni pronalasci su više manje ipak skokoviti, ovise i o momentanim impulsima ljudskog genija. Vremensko prognoziranje njihovo stoga je teže i nesigurnije. Naprotiv, prognoziranje npr. potrošnje papira do te i te

RAZVOJ POTROŠNJE DRVA

Prosjeak godina 1967/69 = 100

Grupa proizvoda	1975.	1980.
Rudno drvo	(70—75)	(55—60)
Stupovi	(100)	(85)
Pragovi	108	108
Rezano drvo	117	126
crnogorično	116	124
bjelogorično	119	133
Furniri	105	108
Šperovano drvo	118	127
Panelke	113	116
Furnirske ploče	116	130
Ostale šper. ploče	173	220
Vlaknatice	137	165
tvrde	146	180
za izolaciju	91	77
Iverice	183	218
Drvena vuna — lake ploče	108	115
Umjetno vlakno i oplemenjena celuloza	117	122
Papir i ljepenka	143	187
Novinski papir	128	153
Ostali papir	145	191
Ukupna potrošnja drva	124	140

godine lakše je, jer postoji prilično čvrst kontinuitet dosadašnjeg razvoja. Smatram da u oba slučaja još ipak nije dovoljno riješeno pitanje mjere pouzdanosti. Ollmannove prognoze iskazuju i standardne devijacije razvoja iz odstupanja dosadašnjih podataka od krivulja odnosno funkcija izjednačenja. Ali te iste devijacije ne moraju vrijediti i za budućnost pa bi korisno bilo proučavanje razlika prognoziranog i ostvarenog.

LITERATURA

1. Commodity report, World outlook for forest products, Part I of a report prepared for the FAO Committee on Commodity Problems, Unasylva nr. 64, Rim 1962, s. 63—71, Part II s. 124—133.
2. Estimate of the worlds forest resources, *ibid.* s. 123.
3. H. Beresford-Peirse: The evolution of forestry, *ibid.* 1962. s. 163.
4. J. C. Westoby: Forest industries in the attack on economic underdevelopment, *ibid.* 1962. s. 168—201.
5. E. Glesinger: Projections in forest policy, *ibid.* 1963. s. 59—63.
6. FAO/ECE: European timber trends and prospects, *ibid.* 1963. s. 125—167.
7. FAO: Expansion of exports of forest products from developing countries, *ibid.* 1964. s. 3—11.

9. FAO: World pulp and paper capacities 1960—67, *ibid.* 1964. s. 12—17.
10. S. D. Richardson: Production and consumption of forest products in China (Mainland). *Unasylva* 1965, s. 24—31.
11. FAO: Timber trends and prospects in Africa, *ibid.* 1965. s. 68—77.
12. FAO: Wood trends and prospects, *ibid.* 1965, s. 1—129.
13. J. Samset: Trends in forestry and their challenge to research, *ibid.* 1968, s. 3—9.
14. FAO: Expansion of exports of forest products from developing countries, *ibid.* 1968. s. 30—44.
15. FAO: Plywood, particle board and fibreboard, *ibid.* 1968, s. 24—46.
16. FAO: Targets, policies and inputs in forestry, *ibid.* 1969, s. 3—18.

PROGNOSIERUNG

Zusammenfassung

Das Prognosieren wissenschaftlicher Ereignisse einerseits und fachlicher Trends andererseits wird unterschieden und die Prognosen des Holzbedarfs nach Ollemann dargestellt.

XIV ZASJEDANJE MEĐUNARODNE KOMISIJE ZA TOPOLU

Bukurešt, 27. rujna — 2. listopada 1971.

RAD GRUPE ZA OPLEMENJIVANJE I SELEKCIJU TOPOLA I VRBA

Mr. ANTE KRSTINIĆ, dipl. inž. šumarstva

Na savjetovanju je bio prisutan 81 učesnik iz 22 zemlje Evrope, Azije, i Sjeverne Amerike, te organizacije Ujedinjenih nacija FAO. Iz Jugoslavije je bilo prisutno 15 učesnika. Izvještaj o aktivnosti nacionalnih komisija za topolu prezentirala je većina članica FAO. U izvještajima je veliki dio posvećen uzgoju topola i vrba. Osim radnog dijela zasjedanja u Bukureštu, organizirana su također i studijska putovanja u Rumunjskoj od 20.—26. 9. 1971. godine i u Jugoslaviji od 4.—6. 10. 1971. godine.

Radni dio zasjedanja odvijao se u tri zasebne grupe:

- 1.. Transport i iskorišćivanje drveta topola i vrba
2. Oplemenjivanje topola i vrba
3. Štetnici topola i vrba

U daljnjem izlaganju iznijet će se rad grupe za oplemenjivanje topola i vrba, u čijem sam radu sudjelovao. Na temelju izvještaja pojedinih nacionalnih komisija za topolu i nekih interesantnih referata učesnika, biti će prikazana aktivnost spomenute grupe.

ARGENTINA

U plantažama topola najviše su zastupljeni talijanski kultivari — hibridi iz sekcije *Aigeiros* te različiti kultivari stablastih vrba koji su dobiveni spontanom hibridizacijom između *S. humboldtiana* i *S. babylonica*, a koji su nazvani zajedničkim imenom *S. x argentinensis*. Samo u području delte rijeke Parana podignuto je do sada 100.000 ha plantaža stablastih vrba. Prosječni godišnji prirast ovih kultura kreće se između 15 i 25 m³/ha. Razmaci sadnje su 3×3 m, a ophodnja je 10—12 godina.

AUSTRALIJA

Radovi na plantažiranju topola su u začetku. U okolici Sydney-a danas postoji 2.643 ha plantaža topola. S razvojem industrije šibica, rastu i potrebe za topolovim drvetom. U okolici Grafton-a plantažira se sa selekcioniranim klonom. *P. deltoides* ssp. *angulata*. Tekući prirast ovog klona se kreće od 19—38 m³/ha u četvrtj, odnosno petoj godini plantažne starosti.

Općenito ovaj klon ne raste tako dobro kao klon I-214.

U 1970. godini postavljeni su testovi sa klonovima dobivenim selekcijom *P. deltoides*, različitih provenijencija iz SAD. Radi se također na međuvrsnoj hibridizaciji između *P. nigra* i *P. deltoides*, a započeto je i s radovima na hibridizaciji vrsta topola iz sekcije *Leuce*.

AUSTRIJA

Intenzitet radova na plantažiranju topola i vrba diktiran je cijenama tog drveta na tržištu. Nakon depresivnih kretanja cijena topolovine i vrbovine početkom 1969. godine, cijena topolovine porasla je u drugoj polovici godine za oko 20% pa je uslijed toga porastao intenzitet uzgojnih radova, tako da se danas plantažira 650—700 ha godišnje. Topole i vrbe se ne uzgajaju u monokulturama. Unutar areala nizinskih šuma, na tlima bogatim vapnom, uzgaja se skupa s topolama i vrbama *Alnus incana*, dok na silikatnim tlima *Alnus glutinosa*, a na nekim drugim staništima breza, lipa itd. Od ukupne površine pod plantažama topola i vrba 95% otpada na topole, a samo 5% na vrbe.

U posljednje vrijeme uzgoju balzamastih topola pridaje se velika pažnja i to zbog toga što se mogu uspješno uzgajati na prelaznim područjima između toplog i hladnog klimata, kao i zbog otpornosti na oboljenje uzrokovane gljivom *Marssonina brunnea*. U plantažama je najveća zastupljenost slijedećih kultivara: Robusta, I-214 i Oxford. Kultivar Robusta zauzima sve veće površine zbog otpornosti na *M. brunnea*.

BELGIJA

U plantažama najviše se uzgajaju kultivari: Robusta, Gerlica, Serotina, I-214 i Regenerata.

Rad na oplemenjivanju topola koncentriran je na slijedećim problemima:

1. Unutarvrсна i međuvršna hibridizacija
2. Uzgoj različitih provenijencija američke crne topole. Kod toga se posebno značenje pridaje provenijencijama iz sjevernih regiona Amerike.

Unutarvršna hibridizacija vršena je unutar vrsta *P. deltoides* i *P. trichocarpa*, kod čega su korišćena roditeljska stabla različitih provenijencija. Međuvršna hibridizacija vršena je između slijedećih vrsta: *P. deltoides* x *P. nigra*, *P. deltoides* x *P. trichocarpa*, *P. trichocarpa* x *P. Maximowiczii*, *P. trichocarpa* x *P. nigra*. Proizvedeni su i trispesies hibridi slijedećih vrsta: (*P. trichocarpa* x *P. deltoides*) x *P. nigra* i (*P. deltoides* x *P. trichocarpa*) x *P. nigra*. Vršena je također i međuvršna hibridizacija između *P. lasiocarpa* i *P. deltoides*, te *P. lasiocarpa* i *P. nigra*. Iz 151 Full-sib kombinacija križanja, provedenih tokom 1969. i 1970. godine, proizvedeno je ukupno 30.732 biljke. U testove potomstva uključena su također i Half-sib potomstva. Od 111 majki uzgojeno je ukupno 15.000 biljaka.

Uzgoj različitih provenijencija crne topole iz sjevernih regiona Amerike obuhvatio je Half-sib potomstva i potomstva nepoznatih roditelja.

Otpornost novo proizvedenih klonova se testira na: *Taphrina aurea*, *Marssonina brunnea*, *Marssonina populi*, *Melampsora spec.*, *Septoria populi*, *Septotinia populiperda*, reakcije na viruse, te na *Dothichiza populea* i *Chalaropsis spec.*

FRANCUSKA

Francusko topolarstvo karakteriziraju slijedeće aktivnosti:

1. Podizanje plantaža topola na tlima, koja su pogodna za njihovo uzgajanje.

2. Istražuju se mogućnosti smanjenja štetnih utjecaja patogenih organizama na kulturama topola, posebno na terenima s manje povoljnim klimatom na sjeveru Francuske.
3. Nastojanja na boljem iskorišćivanju topolovih trupaca u industrijskim pogonima.

Od ukupne površine topolovih plantaža 80% je podignuto sadnicama klonova I-214 i Robusta.

Oplemenjivanje i selekcija topola je koncentrirana na sekcije *Leuce*, *Aigeiros* i *Tacamahaca*. Domaća *P. temula* se pokušava oplemeniti putem međuvrsne hibridizacije s *P. alba* i *P. tremuloides*, kako bi se kod potomaka postigla rezistentnost na *Venturia tremula*. U zadnjih 6 godina rađeno je, također, na oplemenjivanju *P. trichocarpa* iz sekcije *Tacamahaca* kako bi se proizveli klonovi pogodni za uzgoj na tlima koja nisu podesna za uzgoj eurameričkih hibridnih topola. Da bi se proizveli novi hibridi iz sekcije *Aigeiros*, koriste se različite provenijencije američke topole *P. deltoides* (naročito provenijencije iz država Ohio i Illinois), čiji se predstavnici križaju s predstavnicima evropske crne topole *P. nigra*. Međuvrskom hibridizacijom unutar sekcije *Aigeiros* nastoji se povećati otpornost na patogene mikroorganizme te dobiti produktivnije klonove od postojećih. Ovi problemi rješavaju se uz suradnju specijalista različitih disciplina kao ekologa, specijalista za egzote — introdukciju, oplemenjivača, uzgajivača, fitopatologa, tehnologa i drugih.

GRČKA

Od prirode dolaze *P. nigra*, *P. alba*, *P. tremula*, te *P. spartiensis*, koja se uglavnom razmnaža izdancima iz korijena. Jedan od najstarijih introduciranih klonova je *P. thevestina*, te *P. nigra* cv. *italica*. Tek nakon 1950. godine počelo se ozbiljnije raditi na introdukciji eurameričkih hibridnih topola, ali već danas plantaže topola zauzimaju važno mjesto u produkciji drvne mase. Najviše klonova je introducirano iz Italije, dok su pojedini primjerci *P. deltoides* ssp. *missouriensis* i *P. trichocarpa* introducirani prije nekoliko desetljeća.

Iz centralnog rasadnika u Solunu distribuiraju se reznički materijal talijanskih klonova: I-262, I-455, I-45/51 i I-214, u terenske rasadnike.

Oplemenjivanje i selekcija topola započela je izborom plus stabala u prirodnim populacijama te introdukcijom različitih vrsta koje će služiti kao partneri kod radova na hibridizaciji. Program oplemenjivanja nije ograničen samo na topole iz sekcije *Aigeiros*, već obuhvaća topole i ostalih sekcija. Svrha programa oplemenjivanja je inkorporacija gena domaćih topola u nove klonove-kultivare, za koje se pretpostavlja da će biti bolje prilagođeni stanišnim prilikama u Grčkoj. Posebna pažnja je posvećena tzv. piramidalnim topolama. *P. thevestina* se često koristi kao partner kod hibridizacije. Istražuje se nasljeđivanje fototropizma te dužina vegetacijskog perioda. Smatra se da su ova dva svojstva vrlo važna po kvalitetu drva i na mogućnosti korišćenja kultivara u klimatski različitim regionima zemlje. Najbolji rezultati kod međuvrsne hibridizacije unutar sekcije *Aigeiros* su dobiveni kada je *P. deltoides* ssp. *missouriensis* korišćen kao ženski roditelj, a *P. italica* kao muški roditelj. U hibridnom potomstvu ovog roditeljskog para selekcionirano je nekoliko superiornih sijanaca koji su vegetativno razmnoženi. Novoprodukcijom klonovi najprije se testiraju u rasadniku, a zatim u poljskim uvjetima. Dobiveno je ne-

koliko klonova, koji su u uvjetima rasadnika superiorniji u rastu i obliku debla u odnosu na talijanske klonove I-214 i I-262.

INDIJA

Uzgoj topola je zasada u stadiju eksperimentiranja. Postavljaju se klonski testovi s hibridnim topolama na području Uttar Pradesh-a i Zap. Bengala, kako bi se ispitala ekonomičnost njihovog uzgoja. U klonskim testovima se ispituju talijanski klonovi I-488, I-214, I-15 i I-30, te jedan klon *P. deltoides*.

Od prirode dolaze slijedeće vrste topola, koje imaju ekonomsko značenje: *P. ciliata*, *P. euphratica*, *P. alba* i *P. nigra*, koja je naturalizirana u Jammu i Kašmiru.

Na području Kašmira ima 3.550 ha plantaža vrba. Vrste stablastih vrba s kojima se vrši plantažiranje su: *S. alba*, *S. fragilis* i *S. alba* var. *calva*. Sadi se 1000 biljaka po hektaru.

Do sada još nije rađeno na selekciji i oplemenjivanju topola i vrba.

IRAN

Plantažiranje topola je u začetku. Unazad tri godine stvorena je kolekcija od 80 klonova topola iz selekcije *Aigeiros*, 60 klonova iz sekcije *Leuce* i 20 klonova iz roda *Salix*, koji se ispituju u uvjetima rasadnika. Radovi na oplemenjivanju i selekciji vrba i topola još nisu započeti.

ITALIJA

O talijanskom topolarstvu je kod nas mnogo pisano pa bih stoga ovdje htio istaći samo najnovije podatke s kojima raspolažem. Do II svj. rata površine pod topolama iznosile su 70.000 ha, da bi 1962. godine dostigle površinu od 200.000 ha, od čega 50.000 ha u drvodredima.

Oplemenjivanje topola u Italiji je započeo G. Jacometti 1923. godine, da bi kroz 10 godina rada stvorio vrijednu kolekciju od 490 klonova topola. 1938. godine je osnovan Institut u Casale Monferato, koji je u kratko vrijeme pod vodstvom svog prvog direktora G. Piccarola i suradnika, selekcionirao nekoliko vrijednih klonova: I-28, I-92, I-214, I-262, I-455, I-476, I-488 itd., koji su se pokazali otpornim na *Pollaezia elegans*.

Radovi u Institutu na polju primjenjene genetike imaju za cilj dobivanje novih klonova topola od ekonomskog značenja uz pomoć induciranih mutacija. Od nekoliko stotina hiljada proizvedenih sijanaca, selekcionirano je oko 2.000 klonova koji se testiraju na terenu, a od kojih će u komercijalne svrhe biti upotrebljivo samo nekoliko. Osim radova na oplemenjivanju topola, u Institutu se, također, radi na usavršavanju tehnike uzgoja topola, istražuju se mogućnosti kontrole plantaža i kultura od štetnih utjecaja patogenih mikroorganizama i insekata te na kooperaciji sa privatnicima u podizanju topolovih nasada. U 1964. godini u plantažama sjeverne Italije posjeklo se oko 4 miliona m³ topolovog drveta u vrijednosti od 20 miliona USA dolara.

U 1963. godini prvi puta je na topolama u Italiji primjećen napad gljivice *Marssonina brunnea*, koja je u većoj ili manjoj mjeri napala većinu klonova kultiviranih u Italiji. Napad spomenute gljive uzrokovao je pad prosječnog prirasta u kulturama topola za oko 16%. Osobito jak napad primjećen je na klonovima: I-488, I-262, B 2F, CBD itd. i to naročito u klimatima pogodnim

za širenje *Marssonina brunnea*. U plantažama koje su tretirane kemijskim sredstvima štetni učinci napada *Marssonina brunnea* su smanjeni, ali je cijena zaštite pomoću kemijskih sredstava prilično velika. Zbog svega ovoga u posljednje vrijeme je naročita pažnja posvećena oplemenjivanju i selekciji topola s obzirom na otpornost na ovu bolest.

Na XIV zasjedanju Međunarodne komisije za topolu u Bukureštu, Italija je prijavila nove klonove topola koji su otporni na *M. brunnea*, a to su:

1. Klonovi koji pripadaju vrsti *P. deltoides*: I-63/51, I-72/51, I-77/51 i I-69/55.
2. Klon — hibrid koji je taksonomski blizu *P. deltoides*: I-72/58.
3. Euramerički hibridi »kanadskog« tipa: I-BL, I-CB 2, I-37/61.
4. Klon, koji pripada vrsti *P. alba*: I-58/57.

U blizini Rima osniva se »Populetum Mediterraneum«.

JUGOSLAVIJA

Postoje velike mogućnosti za podizanje novih plantaža, odnosno kultura topola i vrba. Računa se da površine prikladne za podizanje novih plantaža topola i vrba iznose 400.000 ha. Dinamika podizanja plantaža topola u zadnje 4 godine je bila: 1967 — 6.034 ha, 1968 — 5.588 ha, 1969 — 4.778 ha i 1970 — 3.492 ha. Koncem 1969. godine površine pod topolama i vrbama u društvenom sektoru su iznosile 126.238 ha, sa ukupnom drvnom masom od 10.500.000 m³. Predviđa se godišnja sječa 6.000 ha, sa drvnom masom od oko 1.700.000 m³ topolovine i vrbovine. Troškovi podizanja jednog hektara plantaže kreću se od 8.000—12.000 N. din, zavisno od tipa zemljišta. Uz adekvatnu agrotehniku te tehnologiju, tip tla, izbor sadnica itd., u našim uvjetima najbolje rezultate daju klonovi I-214 i »Jacometti« (30 odnosno 26 m³/ha prosječnog prirasta).

Oplemenjivanje i selekcija topola i vrba je koncentrirana na slijedećim problemima:

1. Studij provenijencija domaćih i stranih topola i vrba.
2. Izbor plus stabala i njihovo vegetativno razmnožavanje te stvaranje klonske kolekcije.
3. Uzgoj »Half-sib« i »Ful-sib« potomstava od selekcioniranih topola i vrba.
4. Izučavanje nasljednosti pojedinih svojstava.
5. Formiranje »Populetum-a« i »Salicetum-a«.
6. Istraživanje otpornosti selekcioniranih klonova topola na *Dothichioza* sp. i *Marssonina* sp.
7. Osnivanje klonskih testova i testova hibridnih familija na različitim staništima.
8. Unutarvrсноj i međuvrсноj hibridizaciji.
9. Oplemenjivanje pomoću induciranih mutacija.
10. Dobivanje novih tipova topola i vrba putem samooplodnje i putem haploida.

U »Topoli« br. 83—85 od 1971. godine, prezentirani su učesnicima XIV zasjedanja Međunarodne komisije za topolu materijali koji se odnose na probleme uzgoja, eksploataciju, tehnologiju drveta, oplemenjivanja, i zaštite topola.

KANADA

U ukupnoj količini tehničkog drveta listača topole su zastupljene sa 54%. Od prirode dolazi 8 vrsta topola: *P. tremuloides*, *P. grandidentata*, *P. deltoides*, *P. deltoides* var. *occidentalis*, *P. balsamifera*, *P. trichocarpa*, *P. acuminata* i *P. augustifolia*. Unutarvrсна varijabilnost i introgresija, uz brzi rast, ranu cvatnju te mogućnost vegetativnog razmnožavanja, čini spomenute vrste topola prikladnim za uspješno oplemenjivanje. Plantaže te intenzivne kulture topola u Kanadi datiraju unazad nekoliko desetljeća.

Oplemenjivanje topola nije organizirano na nacionalnom nivou, već postoji više lokalnih programa za oplemenjivanje topola.

a) *Quebec*. Prvi hibridi, koje je uzgojio Schreiner, testirani su s obzirom na rezistentnost na patogene mikroorganizme te s obzirom na otpornost na studen. Osnovano je 13 klonskih testova unutar kojih je ranije selekcionirano 5 klonova koji su dali zadovoljavajuće rezultate. Ti klonovi su uključeni u nove klonske testove. Od 1968. godine se intenzivno radi na novom programu oplemenjivanja topola. Radovi su koncentrirani na rješavanju slijedećih problema: selekcija u prirodnim populacijama, kontrolirana hibridizacija, introdukcija egzota (vrsta i hibrida), umnožavanje reproduktionog materijala, opažanja u rasadnicima, postavljanje i praćenje komparativnih testova u plantažama i arboretumima. U ovom programu oplemenjivanja posebna pažnja se poklanja hibridima *P. balsamifera* sa vrstama topola iz sekcije *Aigeiros*.

b) *Ontario*. Radove na oplemenjivanju topola započeo je C. Heimbürger 1935. godine. U svojim radovima na oplemenjivanju topola rukovodio se idejama, da proizvede hibride topola iz sekcije *Leuce*, koji će imati dobru sposobnost zakorjenjivanja putem reznica. Najbolji rezultati su dobiveni iz kombinacija križanja: *P. alba* x *P. sieboldii*. Hibridi *P. alba* x *P. grandidentata*, i *P. alba* x *P. davidiana* pokazuju nešto slabije rezultate, dok su hibridi iz kombinacije križanja *P. alba* x *P. tremuloides* dali najlošije rezultate. Potomstvo iz kombinacije križanja *P. canescens* x (*P. alba* x *P. grandidentata*) bilo je s obzirom na mnoga svojstva ekstremno heterogeno. Također se radi sada na kontroliranoj hibridizaciji *P. tremuloides* x *P. tremula* i *P. tremuloides* x *P. sieboldii*. Svrha toga je da se uzgoje hibridi pogodni za hladne krajeve provincije. Radi se također na hibridizaciji topola iz sekcije *Leuce* s topolama iz sekcije *Aigeiros* i *Tacamahaca*, kako bi se dobili klonovi s dobrom sposobnošću zakorijenjivanja. Spontani hibridi između *P. balsamifera* x *P. deltoides* = *P. jackii*, pokazuju zadovoljavajući rast na sjevernim rubovima areala *P. deltoides*.

c) *Prairie*. Četiri introducirane vrste topola: *P. tristis*, *P. sonquarica* (jedan ne registrirani varijetet sličan *P. berolinensis*, ali je otporan na *Septoria musiva*) *P. simonii* i *P. laurifolia* križani su s *P. deltoides* i lokalnim balzastim topolama.

d) *B. Kolumbija*. Rad je koncentriran na oplemenjivanje *P. trichocarpa*, koja je ekonomski najvažnija vrsta topola u Britanskoj Kolumbiji, te na introdukciji hibrida *P. deltoides*.

MAĐARSKA

Uzgoj topola i vrba u Mađarskoj je od naročitog interesa. Da bi se plantažiranje topola i vrba moglo s uspjehom odvijati, izvršene su slijedeće predradnje:

- a) Razrađen je tipološki sistem tala.
- b) Razrađene su agrotehničke mjere, koje treba provesti na određenom tipu tla.
- c) Izvršena je klasifikacija i provedena kontrola reprodukcionog materijala topola i vrba.
- d) Razmaci sadnje su propisani u zavisnosti s klonom, tipom zemljišta i intencijama proizvodnje.

Pod euroameričkim topolama sada se nalazi površina od 57.000 ha, pod topolama iz sekcije *Leuce* 30.000 ha, te pod vrbom 16.000 ha. Postoje planovi za proširenje površina pod topolama i vrbama. Najviše se plantažira s *P. x euramericana* cv. I-214, I-154, H-381, »*Serotina du Poiton*«, *Salix alba* cv. 1/59 i *Salix alba* cv. »*Badai egyenes*«.

U radovima na oplemenjivanju najviše pažnje je obraćeno topolama iz sekcije *Leuce* i *Aigeiros*. Međuvršni hibrid, koji pokazuje bolji rast od klona I-214, dobiven je križanjem *P. deltoides* južne provenijencije s domaćom crnom topolom *P. nigra*. Za lošija zemljišta interesantni su hibridi dobiveni križanjem *P. alba* x *P. grandidentata*.

NIZOZEMSKA

Ukupna površina plantaža topola iznosi 8.000 ha, dok površina vrbovih plantaža iznosi 240 ha. Dužina drvoreda topola iznosi 17.000 km, a vrba 2.000 km.

Više od 50 klonova topola je zasađeno u komparativnom nasadu, koji potječu iz Njemačke, Francuske, Italije, Austrije, Engleske i Nizozemske. Provedeno je 358 kombinacija križanja iz kojih je uzgojeno 149.400 biljaka, koje u većini pripadaju kombinacijama križanja *P. deltoides* x *P. nigra*. Nakon prve godine uzgoja sijanaca u rasadniku selekcionirano je 6—8% biljaka od ukupne količine, na kojima se vrše daljnja opažanja. Testiranje i selekcija na otpornost prema bakterijama i gljivičnim oboljenjima se također vrše.

Stvorena je vrijedna kolekcija klonskog materijala od *P. deltoides*, porijekla iz Kanade i SAD. Taj materijal će se koristiti kod budućih radova na oplemenjivanju topola sekcije *Aigeiros*.

NOVI ZELAND

Važnost topola i vrba kod konzervacije zemljišta, smanjenja štetnih utjecaja erozije te za proizvodnju tehničkog drveta pravovremeno je uočena. Zbog toga je od strane države osnovana Komisija za topole koja se bavi selekcijom, oplemenjivanjem i uzgojem topola i vrba. Kod osnivanja plantaža koriste se slijedeći talijanski klonovi: I-30, I-78, I-455, I-488 klonovi-hibridi crne topole iz Zapadne Evrope: Eugenci PV, Laevigiata, Robusta PH, te kultivar Robusta Zeeland iz Novog Zelanda. Vrbe se uzgajaju na manjim površinama u odnosu na topole i za sada zauzimaju površinu od oko 41.000 ha. Godišnje se proizvodi oko 418.000 sadnica topola i oko 15.000 sadnica vrbe.

Oplemenjivanje topola ima za cilj:

- a) Proizvesti klonove topola s dužom vegetacijom od talijanskih hibridnih topola.
- b) Proizvesti klonove, koji će biti bolje prilagođeni manje povoljnim stanišnim prilikama brežuljkastog dijela zemlje.

- c Proizvesti klonove koje neće napadati oposum (glodavac torbar). U tu svrhu selekcija je usmjerena na pronalaženje klonova s visokim sadržajem salicina. Kod radova na hibridizaciji u cilju postizanja spomenute svrhe, kao muški roditelj se koristi *P. yunnanensis* koji ima visoki sadržaj salicina u lišću.
- d) Nastoji se proizvesti klonove topola koji imaju sposobnost formiranja periderme (pluta) već u ranoj mladosti kako bi na taj način sadnice bile manje izložene štetama od krupne rogate stoke i ovaca. Kod oplemenjivanja, s obzirom na ovo svojstvo, kao muški roditelj koriste se klonovi NZ 61/9 i (I-30 x »Rumford«) kod kojih se pluto vrlo rano formira.

Vrše se također i citološka istraživanja kod vrba, kako bi se razlučili tetraploidi ($2n = 76$) od triploida ($2n = 57$) i diploida ($2n = 38$), što je važno kod radova na oplemenjivanju putem međuvrsne hibridizacije. Oplemenjivanje stablastih vrba se vrši s obzirom na bujnost rasta, oblik debla i visoki sadržaj salicina (u cilju smanjenja šteta od oposuma). Interesantno je napomenuti da su u radovima na kontroliranoj hibridizaciji dobiveni pozitivni rezultati kod međusobnog križanja tetraploida, dok križanjem diploida sa tetraploidima nisu uzgojene biljke. S obzirom na bujnost rasta najbolji rezultati su postignuti križanjem *S. matsudana* x *S. alba*, dok su iz kombinacije križanja *S. incana* x *S. daphnoides* dobivene biljke s najvećim sadržajem salicina u lišću.

Stvorena je kolekcija od 141 klona topola od kojih je 25 dobiveno iz prekomorskih zemalja.

SR NJEMAČKA

Za podizanje starijih plantaža topola koristilo se 16 kultivara crnih topola. Sada se u proizvodnju uvode visokoproduktivni kultivari hibridi *P. euramericana*, dok se na manje produktivnim tlima koriste kultivari iz sekcije *Leuce* i *Tacamahaca* koji imaju veliko značenje kada je riječ o proširenju areala topola. Postoji jedinstveni registar oplemenjenih kultivara koji vrijedi za cijelu SR Njemačku. Prema tome registru, evidentirano je 35 kultivara crnih topola, 4 kultivara iz sekcije *Tacamahaca*, 8 kultivara iz sekcije *Leuce* i 19 kultivara hibrida crnih topola, te kultivari »Oxford« i »Rochester«. Očekuje se da će u proizvodnju uskoro ući novi kultivari na temelju rezultata 15-godišnjeg plantažnog testa.

Od 1959—1962. godine osnovani su testovi kultivara iz sekcije *Leuce* na 13 lokaliteta. Ukupna površina ovih klonskih testova iznosi oko 18 ha. Materijal za ove pokuse je dobiven vegetativnim razmnožavanjem slijedećih vrsta, odnosno hibrida: *P. tremula*, *P. x canescens*, *P. alba*, *P. grandidentata* i *P. tremuloides*. Testovi obuhvaćaju različita staništa. U Institutu za topole u Hann. Münden-u stvorena je kolekcija od 45 plus varijanata koje se dalje razmnožavaju vegetativno, putem zelenih neodrvjenjelih reznica.

Iz sekcije *Tacamahaca* i *Aigeiros* selekcionirano je 184 kultivara, s kojima je postavljano 19 testova u poljskim uvjetima. Ovi testovi su raspoređeni na svim tipovima tala u SR Njemačkoj, za koje se smatra da mogu doći u obzir za uzgoj topola na nadmorskim visinama od 30—790 m. U hibridnom potomstvu »Oxford« x »Rochester« selekcionirano je 120 klonova. Velika pažnja

se poklanja hibridima između *P. nigra* i *P. trichocarpa*, za koje se smatra da će se odlikovati bujnim rastom i povećanom rezistentnošću.

Na oplemenjivanju stablastih vrsta vrba najviše se do sada radilo na Univerzitetu u Münchenu. Najbolji rezultati su dobiveni povratnim križanjem *S. x rubens* sa *S. alba*.

U SR Njemačkoj se podiže »Populetum« za umjereno područje Evrope.

PAKISTAN

Od topola i vrba koje imaju ekonomski značaj od prirode dolaze: *P. euphratica*, *P. nigra* i *S. tetrasperma*. Za sada u Pakistanu ne postoje veće površine pod plantažama topola i vrba. Od 1960. godine radi se na introdukciji hibridnih topola, koje su još uvijek u stadiju eksperimentiranja. Iz Argentine je 1968. godine uveden reprodukcioni materijal nekoliko klonova stablastih vrba *S. x argentinensis*.

Oplemenjivanje topola je uglavnom koncentrirano na sekciju *Turanga* i to na autohtonu *Populus euphratica*. Mali broj primjeraka ove vrste iziskuje potrebu generativnog razmnožavanja selekcioniranih plus stabala, uzgoj biljaka u rasadniku te vegetativno razmnožavanje selekcioniranih plus varijetata. To je potrebno i iz razloga što se postojeći primjerci spomenute vrste u prirodnim populacijama odlikuju zakrivljenim deblom koje se u većini slučajeva rašlja. Oplemenjivanje, s obzirom na oblik debla, je zbog toga od osobite važnosti. Podvrste iz sekcije *Turanga* taksonomski su vrlo slične. *P. euphratica*, pa će biti interesantno kao partneri za hibridizaciju kako sa *P. euphratica* tako i sa topolama iz sekcije *Aigeiros*. U sekciji *Leucoides* unazad tri godine počeli su radovi na selekciji i oplemenjivanju *P. ciliata*.

RUMUNJSKA

Rumunjska se nalazi u klimatskom optimumu za bijele i crne topole kao i za stablaste vrbe. Prirodnih sastojina, plantaža i kultura topola i vrba ima 140.000 ha, ne računajući površine pod *P. tremula*. Godišnje se plantažira topola i vrba oko 5.000 ha.

Rumunjska raspolaže vrlo vrijednim genofondom topola i vrba sadržanom u desecima milijona primjeraka stabala u prirodnim populacijama *P. tremula*, *P. alba*, *P. nigra*, *S. alba* i *S. fragilis*. Ako se ovom genofondu doda genofond uvedenih vrsta kao: *P. deltoides*, *P. tremuloides*, *P. grandidentata* i *S. nigra*, tada se može uočiti solidna baza za oplemenjivanje vrsta rodova *Populus* i *Salix*.

Radovi na oplemenjivanju obuhvaćaju rješavanje slijedećih problema:

1. Individualnu selekciju u prirodnim populacijama, introdukciju stranih klonova, njihovo testiranje na terenu u cilju dobivanja uvida u njihovu adaptibilnost na različite stanišne prilike te istraživanja o mogućnostima njihovog direktnog uvođenja u praksu.
2. Selekcija plus varijanta u »Half-sib« i »Full-sib« testovima te testiranje istih na terenu.
3. Testiranje umjetno proizvedenih hibrida topola i vrba te klonska selekcija u hibridnim familijama.
4. Istraživanje mogućnosti dobivanja pozitivnih mutanata putem X i gamma zraka.

Učesnicima XIV zasjedanja Međunarodne komisije za topolu prezentirani su kompleksni radovi vezani za problematiku topolarstva Rumunije, a koji su štampani u časopisu »Revista Padurilor« br. 9, 1971.

TURSKA

Turska je podijeljena glavnom na dvije klimatske zone: umjerenu zonu pod maritimnim utjecajem te kontinentalnu zonu. U maritimnoj klimatskoj zoni podižu se plantaže sa hibridnim topolama *P. x euramericana*, dok se u kontinentalnoj zoni uzgaja crna topola, *P. nigra* (klonovi: Tr 56/75 i Tr 56/52).

Oplemenjivanje se vrši putem međuvrsne hibridizacije u sekciji Aigeiros. Također se vrši hibridizacija između balzamastih i crnih topola te između *P. euphratica* i drugih vrsta topola. Svrha ovih istraživanja je u tome da se selekcioniraju različiti klonovi topola pogodni za uzgoj u Turskoj. Uzgajaju se, također, različite provenijencije *P. deltoides* introducirane iz SAD. Na uzgojnim hibridnim biljkama vrše se opažanja o rastu, obliku debla, karakteristikama krošnje te otpornosti prema gljivičnim oboljenjima. Za sada su hibridi između balzamastih i crnih topola pokazali zadovoljavajuće rezultate pa se pretpostavlja da će biti podesni za uzgoj u dijelu Turske sa kontinentalnom klimom.

MEĐUNARODNI SASTANAK RADNE GRUPE ZA INSEKTE

U okviru 14. zasjedanaja Međunarodne komisije za topolu u Bukureštu od 27. IX do 2. X 1971. godine, održan je 6. sastanak Radne grupe za insekte i druge štetnike topole. Sudionici na sastanku bili su iz Austrije, Italije, Jugoslavije, SAD, Rumunjske i Turske. Prihvaćen je slijedeći dnevni red:

1. Pregled stanja u nasadima topola i vrba s obzirom na insekte i druge štetnike

2. Štetni insekti od osobita značaja za topole i vrbe koje rastu u poplavnim područjima

3. Novije metode suzbijanja štetnika

a. sistemski insekticidi

b) biološko i integralno suzbijanje

4. Ostali poslovi

a) Stanje šteta od insekata u Rumunjskoj, promatrano za vrijeme studentske ekurzije 20.—26. rujna 1971.

b) prezentiranje referata

c) međunarodna suradnja

5. Izbor predsjednika i tehničkog sekretara

6. Datum i mjesto slijedećeg sastanka

ad 1. Izvještaji pojedinih Nacionalnih komisija zemalja članica pokazuju da su štete od životinja još uvijek znatne, iako se situacija u tom pogledu, općenito govoreći, nije pogoršala. Pretežni dio šteta čine ksilofagi, dok su insekti defolijatori i oni koji sišu sokove opasni povremeno u nekim područjima.

ad 2. Kratku informaciju o tom problemu dao je D. Radoi (Rumunjska).

ad 3. Protiv štetnika topola i vrba još se uvijek najviše upotrebljavaju kemijski preparati i to fosforni esteri protiv ličinki u izbojcima, kori i drvu te minera u lišću i insekata koji sišu, dok se protiv defolijatora i ksilofaga u vrijeme ležanja jaja primjenjuju kontakti i utrobni insekticidi dugog rezidualnog djelovanja. Upotreba (a često i zloupotreba) ovih insekticida u širokim razmjerima dovela je do toga da su mnoge zemlje, po savjetu Svjetske zdravstvene organizacije, zabranile ili strogo ograničile upotrebu DDT-ja, dieldrina, aldrina i drugih kloriranih ugljikovodika dugog rezidualnog djelovanja. Isto je bilo i s nekim sistemcima (na pr. aldicarb i phorate) zbog toksičnosti za ljude te domaće životinje i divljač.

Ograđivanje i mehanička zaštita kao i repelenti te razne plastične materije upotrebljavaju se radi sprečavanja šteta od domaćih životinja i divljači.

Trovanje (endrinom i alkaloidima ekstrahiranim iz biljke *Scilla maritima*), hvatanje pomoću zamki i odstreljivanje su uobičajene metode borbe protiv glodavaca.

Biološke metode suzbijanja još nisu u široj upotrebi, iako su komercijalne formulacije *Bacillus thuringiensis* dale zadovoljavajuće rezultate u borbi protiv defolijatora. Mogućnost suzbijanja gubara, topolinog gubara, topolinog čupavog prelca i nekih drugih insekata pomoću virusnih oboljenja proučava se

u Jugoslaviji, velike topoline strizibube, malog topolinog staklokrilca i šarene johine pipe u Italiji, a *Prionoxystus robiniae* u SAD.

Uzgoj topola otpornih prema štetnicima do sada je dao neznatne rezultate, uglavnom zbog vrlo slabog poznavanja mehanizma rezistencije i poteškoća u procjenjivanju klonalnih karakteristika. Opažanja se ipak nastavljaju da bi se utvrdila otpornost prema štetnicima onih klonova koji su sada u upotrebi.

Referate o upotrebi sistemskih insekticida i biološkoj borbi protiv štetnika topole podnijeli su Radoi i Ceianu (Rumunjska), Arru i Lapietra (Italija), Morris (SAD) i Sidor (Jugoslavija).

ad 4. Kratak izvještaj o štetama od insekata na području gdje se održala ekскурzija sudionika zasjedana je podnio ju D. Radoi (Rumunjska).

Na sastanku su prezentirani slijedeći referati:

Arru G. M.: Metoda za procjenjivanje otpornosti topola prema *Phlocornys passerinii* Sign.

Arru G. M., Lapietra G.: Izvještaj o upotrebi sistemskih insekticida za suzbijanje insekata na topolama u Italiji.

Draghia I.: Istraživanja o insektima minerima na topolama i vrbama u Rumunjskoj.

Eliescu G.: Prilog poznavanju biologije i šteta od nekih *Lepidoptera* na topolama.

Gusic V. I.: Važnost lisnih uši šiškarica iz rodova *Pemphigus* i *Thecabius* na topolama u Rumunjskoj.

Jodal I.: Odnos između količine konzumirane hrane i plodnosti gubara, hranjenog lišćem *Populus x euroamericana* I-214.

Lapietra G.: Tretiranje topolinskih reznica sistemskim preparatima radi sprečavanja napada od *Gypsonoma aceriana* Dup. u jednogodišnjim nasadnicima.

Mikloš I.: Utjecaj hrane na razvoj i plodnost topolina čupavog prelca (*Pygaera anastomosis* L.).

Radoi D., Ceianu I.: Pokusi suzbijanja štetnika *Paranthrene tabaniformis* Rott. i *Cryptorrhynchus lapathi* L. nekim organofosfornim insekticidima.

Radoi D., Mocanu V., Iliescu M.: Aspekti fitosanitarnih prilika u nasadima topola i vrba u Rumunjskoj.

Sidor Č.: Virusna oboljenja nekih ekonomski važnih štetnika topola.

Sastavljena je službena provizorna lista entomologa koji se bave insektima i drugim štetnicima topole. Za sada ova lista sadrži samo 25 imena, jer mnoge Nacionalne komisije nisu dostavile popis odgovarajućih stručnjaka iz svojih zemalja.

Zaključeno je da se sastavi indeks insekata koji žive na topolama, ali ne svih kako je to predloženo na zadnjem sastanku Grupe u Montrealu, već samo onih koji imaju gospodarsko značenje.

Tehnički sekretar informirao je skup o mogućnostima suradnje s ostalim međunarodnim organizacijama kao što su to IUFRO i OILB. IUFRO je već formirao grupu koja proučava rezistenciju topola prema insektima, dok studentska grupa u okviru OILB o velikoj topolinoj strizibubi (*Saperda carcharias*) nije do sada funkcionirala zbog nedovoljne koordinacije u radu između pojedinih stručnjaka. Nakon diskusije o ovim pitanjima, zadužen je tehnički se-

kreter da uspostavi kontakte sa spomenutim organizacijama radi djelotvornije suradnje na rješavanju zajedničkih problema. Nadalje je predloženo da Grupa u buduće radi na ova dva osnovna problema:

1. Ekonomskom izračunavanju vrijednosti gubitaka koje uzrokuju štetnici na topolama, i 2. Rezistenciji topola prema insektima.

ad 5. Na prijedlog O. Karagoz-a (Turska) za predsjednika Grupe jednoglasno je izabran Robert C. Morris (SAD), a za tehničkog sekretara ponovo Giovanni M. Arru (Italija).

ad 6. Članovi grupe izrazili su mišljenje da bi slijedeći sastanak trebalo održati prije slijedećeg zasjedanja Međunarodne komisije za topolu. Približan termin predviđen je za svibanj—lipanj 1973. godine, a mjesto bi odredili predsjednik i tehnički sekretar nakon konzultacije s mogućim zemljama domaćinima.

I. Mikloš

OSNOVANA JE SEKCIJA UZGAJIVAČA ŠUMA ZAJEDNICE ŠUMARSKIH FAKULTETA JUGOSLAVIJE

U vremenu od 13. do 16. listopada 1971. godine održan je u Zagrebu, Lipovljanima i Zalesini Interfakultetski sastanak uzgajivača šumarskih fakulteta Jugoslavije.

Omome su sastanku prisustvovali sa Šumarskog fakulteta u Zagrebu: prof. dr Ivo Dekanić, dr Branimir Prpić, dr Stjepan Bertović, mr ing. Đuro Rauš, ing. Slavko Matić i ing. Ante Tomašević.

Sa Šumarskog fakulteta u Sarajevu su prisustvovali: prof. dr Fazlija Alikalfić, prof. dr Salko Đikić, prof. dr Konrad Pintarić, ing. Hamza Dizdarević i ing. Sead Izetbegović.

Sa Šumarskog fakulteta u Beogradu prisustvuju: prof. dr Radovan Ivkov, prof. dr Stevan Jovanović, ing. Kosta Markovski i ing. Ljubivoje Stojanović. Prof. dr Toma Bunuševac nije prisustvovao zbog boravka u inozemstvu.

Sa Šumarskog fakulteta u Skopju su prisustvovali: prof. dr Pande Popovski i prof. dr Slavčo Džekov.

Prof. dr Dušan Mlinšek predstavnik Šumarskog fakulteta iz Ljubljane nije prisustvovao omome sastanku radi boravka u inozemstvu.

Domaćin je ovoga sastanka bila Katedra za uzgajanje šuma Šumarskog fakulteta u Zagrebu na čelu s prof. dr Ivom Dekanićem.

U okviru programa održanoga sastanka učesnici su se upoznali sa nastavno-pokusnim objektima Šumarskog fakulteta u Zagrebu, u Medvednici, u Lipovljanima (gj. »Josip Kozarac« i gj. »Jamaričko brdo«) i u Zalesini te s plantažama eurameričkih topola i šumskim kulturama bijele vrbe u Sisku kao i s intenzivnim kulturama četinjača u šumskom predjelu »Taborišne kose« kraj Petrinje.

Na osnovi diskusija na nizu sastanaka održanih u vremenu od 13. do 16. listopada 1971. godine kao i završne diskusije, konstatirano je da je sastanak bio izuzetno koristan kako s gledišta razmjene mišljenja po nastavnim i naučno-istraživačkim problemima tako i s gledišta značaja unapređenja uzgajanja šuma i međusobnog boljeg osobnog poznavanja u svrhu bližeg kontaktiranja nastavnog osoblja iz oblasti uzgajanja šuma. Odlučeno je da se pri Zajednici Šumarskih fakulteta Jugoslavije osnuje SEKCIJA UZGAJIVAČA ŠUMA ŠUMARSKIH FAKULTETA JUGOSLAVIJE. Sekcija je osnovana dne 16. listopada 1971. godine u Nastavno-pokusnom objektu zagrebačkog Šumarskog fakulteta u Zalesini.

Na osnivačkom je sastanku dogovoreno:

1. Da se sastanci Sekcije održavaju jedan puta godišnje i to po mogućnosti uvijek u drugoj republici. {
2. O vremenu sazivanja sastanka i koordinaciji rada tijekom godine brinut će se jedan od nastavnika uzgajivača onoga fakulteta gdje se predviđa održavanje sastanka, što znači da mandat koordinatora traje godinu dana.

3. Da se po nastavnim pitanjima (nastavni programi redovnih i magistarskih studija, istraživački rad povezan sa specijalizacijom i magistriranjem i dr.) obavi svake godine u vrijeme zimskih ferija razmjena mišljenja na jednom kraćem sastanku.
4. U radu izvan nastave usmjerava Sekcija svoje djelovanje na održavanje savjetovanja po nizu aktualnih problema iz područja uzgajanja šuma uz demonstracije na terenu.
Na ta savjetovanja pozvat će se svi stručnjaci koji se u privredi i u institutima bave uzgajanjem šuma. Vrijeme takvih savjetovanja je potrebno sinhronizirati s redovnim godišnjim sastancima Sekcije.
5. Budući da suvremena šumska privreda zahtjeva sve više racionalna rješenja koja može pružiti samo timski rad znanstvenika i stručnjaka iz svih šumarskih disciplina, potrebno je jasnije definirati učešće u nastavi i u istraživanjima onih šumarskih disciplina koje su sastavni dio ili su bliske uzgajanju šuma. Tu se misli na klimatologiju, geologiju, šumarsku pedologiju, šumarsku fitocenologiju, ishranu šumskog drveća, rast i prirast šumskog drveća i šuma, melioracije šuma te uređivanje i iskorišćivanje šuma. Ovo zbog toga što prekomjerno, a nedovoljno studiozno uplitanje jedne discipline u drugu može dovesti do smanjenja nivoa i značaja rezultata istraživanja. Posljedica toga može biti nepravilno postavljene smjernice gospodarenja.
6. Nužno je da Sekcija doprinese, da što veći broj članova naše šire društvene zajednice ne shvati šumu kao vrelo prihoda od drvne mase, nego kao općenarodnu korist (saobraćaju, poljoprivredi, hidroenergetskom sistemu, turizmu, lovu i dr.) i kada tako bude shvaćena da ona i dalje ostane kao objekt rada i istraživanja šumara, a ne drugih (turizam, komunalne organizacije, općine i drugi) kako to obično u nas biva.

Prof. dr S. Jovanović

STOTA OBLJETNICA KNJIGE V. RAČKOGA
»O SJEĆENJU I GOJENJU ŠUMA«

1.

Zagrebački dnevnik »POZOR« (1) objavio je 1866. god. u broju 194 od 9. VII poziv Vatroslava Račkoga, »osrednjeg šumara đakovačkog«, na pretplatu »prve šumarske knjige u hrvatskom jeziku« kao i za potporu da može »pod tisak 1. svezak što prije«. To je bio poziv mladog entuzijaste Vatroslava Račkoga, rođenog 1842. godine u Fužinama. On je tek dvije godine prije, tj. 1864. kao đak druge generacije završio Gospodarsko-šumarsko učilište u Križevcima. Ovaj poziv nije bio lupućen široj javnosti od nepoznatog radnika, jer je u istom dnevniku br. 70 i 73 iz 1866. godine odnosno u novinama od 9. i 13. II, bio objavljen članak »Naše šume« u kojem je Rački kritički iznio problematiku šumskog gospodarstva cijele Hrvatske, tj. Hrvatske, Slavonije i Dalmacije, kako je u ono vrijeme bilo uobičajeno nazivati područje današnje Socijalističke republike Hrvatske (tom području nije pripadala Istra).

Potrebu izdavanja »šumarske knjige« Rački u svom pozivu motivira na slijedeći način: — »Naša književnost poče do njeko doba sve više rasti . . . nu kan da je jednu prevažnu struku znanosti sasvim isključila, a to je »šumarstvo«. Ova je struka prevažna za naš narod, za njegovu trgovinu, obrtnost, a time za njegovo materijalno blagostanje. Da je tomu tako, vidi se odatle, što je naša zemaljska vlada ustrojila i oživila gospodarsko-šumarski zavod križevački, u kojem, hvala bogu, i ja sabraha stručna znanja . . .«

— »Nego šume se sieku, ruše i obaraju, pa na njihovo mjesto treba nove da sadimo. Ali sve to se čina na nekom znanstvenom temelju osnivati, a ne samo u vjetar raditi . . .«

Kasnije će (2), iznoseći neke podatke u vezi s osnivanjem šumarskog društva, navesti i to da je takvim »knjigama« htio ušutkati one koji mišljahu da nam je jezik neprikladan za knjigu šumaricu«, odnosno da je htio dokazati kako se i hrvatskim jezikom, a ne samo njemačkim, mogu pisati šumarske stručne knjige.

Zanimljivo je da ovaj poziv nije bio popraćen bilješkom ili napomenom da je jedna takva (ili slična) knjiga u pripremi. To više, čto je autor te knjige (3) Dr B. Šulek tada bio glavni urednik »POZORA«, a knjiga je u to vrijeme bila ako ne već u štampi a ono pripravljen za tisak.

2.

Trebalo je proteći četiri godine dok se nije pojavila najavljena knjiga, ili bolje »prvi svezak«, i to pod naslovom »O sjećanju i gojenju šuma« (4). Sadržaj ove knjige Račkoga je slijedeći:

Pregovor	Str.
Uvod	1.
Sječa krupnogorice	4.
1. Sječa do gola	4.
2. Sječa »do sjemenjaka«	12.
3. »Prebirna« sječa	20.
1. Uzgajanje sitnogorice	27.
a) Sječa na glavu (Kopholzbetrieb)	29.
b) Kljaštrenje ili okresna sječa (Schneidenwirtschaft)	29.
2. Uzgajanje srednjogorice	32.
3. Pretvaranje srednjogorice u sitno i krupnogoricu	37.
4. Proređivanje šuma	39.—40.

(Navodni znakovi kod riječi »do sjemenjaka« i »prekirna« nalaze se i kod Račkoga).

Vidimo da je Rački u ovoj svojoj knjižici obradio tehniku prirodnog pomlađivanja visokih šuma (krupnogorice), uzgajanja niskih (sitnogorice) i srednjih (srednjogorice) te proređivanje. O »ručnom pomlađivanju šuma« Rački je namjeravao izdati posebnu knjižicu (2. svezak), ali je, mjesto ovoj, dao prednost knjizi »*Lučba u šumarstvu*« (5). Riječ »lučba« znači »kemija«, ali ova knjiga Račkog i nije kemija jer sadrži »život biljke«, »hraniva biljke«, »pospravljanje tla« i »ogoju« odnosno proizvodnju biljaka u rasadniku.

Rački je dao prednost knjizi »*Lučba . . .*« jer je smatrao »da je svaki trud, koga ulažemo za procvjetanje šumarenja, uzaluda i nepotpun ako se prije ne obazriemo na »lučbu«. Lučba je duša šumarstva« (u predgovoru knjige »*Lučba u šumarstvu*«). »Cienim«, nastavlja dalje u istom predgovoru V. Rački, »da nije dovoljno naučiti hrvatskim šumarom znanost samo mehanički, već treba jim znati svaki upliv prirode poznavati i protumačiti narav biljke, koju goju i njeguju, treba jim poznavati tlo, na kojem biljka raste, jer bez poznavanja tla svaka je ogoja nemoguća.«

Rački je, međutim, i u svojoj »*Lučbi . . .*« opisao i »ogoju«, odnosno proizvodnju biljaka u rasadnicima, dakle jednu predradnju za ručno podizanje sastojina. Predradnju u kojoj postavlja za sjeme zahtjeve suvremene gnetike, tj. da ono mora biti sabrano s »jakih i zdravih sjemenjaka«.

3.

Rački je u knjizi »*Lučba u šumarstvu*«, u okviru predgovora, naveo motiv koji ga je naveo na pisanje, ali u manje polemičnom tonu nego li je pisao četiri godine prije u navedenim člancima objavljenim 1866. u »*Pozoru*«. U tom predgovoru, datiranom s »U Đakovu na novu godinu 1870.«, Rački piše: »Priznato je, da su šume najveće za sada blago Hrvatskoj i Slavoniji, ovoj Bogom i prirodom toli blagoslovljenoj zemlji. S druge strane valja i to priznati, da se je do sada mnogo radilo, i sada se mnogo radi, kako bi se ovaj izvor blagostanja hrvatske domovine čim više izcrpio; a da se malo mislilo na to, kako bi se taj izvor ne iscrpnim (podcrtao O. P.) učinio, t. j. kako da se u hrvatsko-slavonske šume uvede ono razborito gospodarstvo, koje je i dugotrajno iskustvo i ozbiljno nauka utvrdila i preporučila«. I dalje: »Što započeh nacrtom o sječenju i gojenju šuma, razlogu će se tomu svaki domisliti, koj znade, da oboje najdublje zasieca u šumsko gospodarstvo. U ostalom budi dovoljno spomenuti,

da me je u pisanju rukovodilo nješto vlastito prem kratko iskustvo, nješto znanje inih u toj struci uglednika».

Prema citiranoj literaturi »ini u toj struci uglednici iz Hrvatske su Šulek (3) i Šporer (6), te niz njemačkih autora kao dr. G. Heyer, dr. G. L. Hartig, dr. W. Weil, H. Cotta i dr. Kao najnovije djelo bilo bi H. Cotte: »Anweisung zum Waldbau«, izašlo u Leipzigu 1865. godine.

Za detaljniji prikaz i analizu sadržaja knjige u ovom prigodnom prikazu knjige Račkoga nema potrebe osim osvrt na odnos Račkoga prema prebornom gospodarenju.

Preborno gospodarenje (prebornu sječu) Rački ocjenjuje kao štetno za opstojanje šuma, »jer s njom ne uzgajamo šumâ, već ih do temelja kvarimo«, a »pošto i dan dana prebirkom sječom naša vlastela, kako sam to nažalost vidio, šume neuzgajaju već pustoše: to mi je dužnost ne samo kao šumaru, već kao i sinu domovine ob ovoj sječi progovoriti, nebi li njoj i njezinim zlim posliedicama traga nestalo« (str. 20.).

Prebirknu sječnu Rački smatra štetnom na osnovu, dakako ondašnjeg, proširenog znanja iz kemije, fiziologije te ekologije biljaka i na osnovu mišljenja šumarskih autoriteta kao što su Liebich, Zöttl, Cotta, Pfeil, Th. Hartig. Prebirkna bi sječa, prema H. Cotti, Hundeshagenu i J. Wessly-u bila na mjestu jedino u izuzetnim slučajevima kao što su: — planinski tereni na kojima, zbog oštine zraka, mladik treba dugo zaštitu starih stabala; — na morskoj obali gdje je potrebno da stara stabla čuvaju mladik od posolice; — na terenima na kojima je potrebno sprečavanje urvina; — kod vrsta kojih mladik ne može dugo podnositi zasjenu.

Kao primjer štetnosti stabilimične sječe Rački navodi iskorištavanje šuma u »senjskoj planini«, kako sječnu prema odredbama u Senjskom statutu iz 1388. godine tako i onih kasnijih u cilju prodaje drveta Mlečanima, a protiv kojih se borio i grad Senj sve dok je bilo šuma (do kraja XVII stoljeća). U toj akciji Senjana sudjelovao je i Pavle Ritter Vitezović kojeg su Senjani 1683. godine poslali u Beč da preda pismenu tužbu caru. Napominjem da Rački za ove podatke ne navodi izvor (literaturu), pa se može pretpostaviti da ih iznosi na temelju originala ili starijih dokumenata. Rački, međutim, ne nalazi za potrebno da navede tehniku preborne sječe ni za »prediele, gdje sadanji šumari preporučuju prebirknu sječnu«.

Rački je očito pod utjecajem tadanje njemačke škole, što se može zaključiti po nizu autora na koje se poziva (njih 9), a poziva se i na Šuleka i na Šporera te »Podkrepljuje« odredbama Senjskog statuta. »Podkrepljuje«, jer se opisane sječe ni po odredbama Senjskog Statuta ni one po Mlečanima ne mogu smatrati kao sječe prebornog gospodarenja, nego samo kao »prebirk« odgovarajućih stabala bez obzira na potrebe pomlađivanja i održavanja kvalitetnih sastojina. Rački je ipak u jednom u pravu: pod krinkom prebornog gospodarenja mogu se doista šume upropastiti, ako ne kao vegetacijski oblik, a ono kao gospodarski objekt, tj. da se smanji njihova kvaliteta bilo po vrsti drveća bilo po kvaliteti stabala koja ostaju.

4.

Pojava ove knjige Račkoga registrirana je jedino u »Gospodarskom listu«, dok u ostalim novinama, pa ni u »Zatočeniku« koji je mjesto zabranjenog »Pozora«, odnosno »Novog Pozora« izlazio u Sisku (točnije u Vojnom Sisku), o njoj nema ni bilješke. Vjerojatno nitko nije ni pripremio ni najmanji prikaz.

U »Gospodarskom listu« (br. 10 iz 1870. god.), u rubrici »Nove knjige o gospodarstvu«, objavljen je relativno oveći prikaz knjige. Prikaz je djelomično i kritički, a ne samo pohvalbeni. Naime, recenzent piše da »napomenuto djelce, o sječenju i gojenju šumah' imade samo 40 stranah, ali će mnogomu, koj se o prvom uvjetu dorasta šumstva uputiti želi, dobro doći«, ali ističe potrebu veće jasnoće pisanja i primjene stručnih termina. Prikaz je nepotpisan, ali pretpostavljam da bi autor mogao biti *Vlado je Kereškenji* ili *Franjo Čordašić*. Naime tih godina od V. Kereškenjija, inače školskog vršnjaka Račkoga, ima više priloga u »Gospodarskom listu«, a Franjo Čordašić bio je u ono vrijeme »učitelj šumarske struke na Gospodarsko-šumarskom učilištu u Križevcima.

5.

Vatroslav Rački nastavio je s ostvarivanjem svoga nekoliko godina prije zacrtanog plana i 1872. iz tiska izlazi njegova »*Lučba u šumarstvu*«. Kasnije ne samo da surađuje u »*Šumarskom listu*«, nego je i njegov urednik (s manjim prekidima od 1892. do 1896. godine) te pokretač i urednik, a i glavni suradnik »*Lugarskog viestnika*«, koji je 1895. godine počeo izlaziti kao prilog »*Šumarskom listu*«, ali prikaz tog dijela njegovog rada prelazi okvir ovog članka. Jedino da navedem, da je Rački pripremao i »*Rječnik hrvatskog šumarskog nazivlja*« koji bi, prema samom Račkome, trebao s jedne strane da posluži za ujednačavanje hrvatske šumarsko-stručne terminologije, a s druge da bude dokazom da je i hrvatski jezik prikladan za takvu terminologiju, što je u ono doba i od nekih šumara bilo osporavano. O prikupljanju građe za rječnik Rački piše dva puta: u »*Šumarskom listu*« 1888. godine u već citiranom članku »Odlomak za povijest osnutka hrvatsko-slavonskog šumarskog društva« (str. 118. i dalje) te u istom listu 1895. godine u prikazu »*Riedka hrvatska knjiga šumarica od godine 1849. . . .*« (riječ je o Šporerovom »*Malom šumarskom katekizmu . . .*« str. 221.). Pitanje je da li ta, u svakom pogledu zanimljiva građa ili rukopis postoji, jer je prema izjavi prof. dr. Ive Horvata i prof. Ugrenovića bila nepoznata.

BIBLIOGRAFIJA

1. »Vatroslav Rački, osrednji šumar đakovački, poziv na pretplatu prve šumarske knjige u hrvatskom jeziku«, »**Pozor**« dnevnik liberalne narodne stranke.
2. V. Rački: Odlomak za povijest osnutka hrvatsko-slavonskog šumarskog društva — *Šumarski list*, 188. str. 118.
3. B. Šulek: *Korist i gajenje šumah*, Zagreb 1866.
4. Tekst naslovne stranice glasi:

»O SJEČENJU

i

GOJENJU ŠUMA.

Nacrtao

VATROSLAV RAČKI

nadžumar đakovačkog vlastelinstva.

U V. SISKU 1870.

Tiskom Ivana Vončina«

5. »**LUČBA U ŠUMARSTVU.**

Razpravljao

VATROSLAV RAČKI, nadžumar đakovačkog vlastelinstva.

U Zagrebu

Slovi Dioničke tiskare.

1872.

6. Fr. Šporer: *Das Forstwesen in der k. k. Militärgränze*. Agram 1841.

O. Piškorić

Slavko Borojević i Katarina Borojević: **GENETIKA**. Izdavač: Kulturni centar, Novi Sad 1971. Knjiga ima 456 stranica. Ona obuhvaća, osim predgovora i uvoda, 20 poglavlja. Na kraju je dat popis nekih važnijih priručnika za upoznavanje genetske terminologije i tehnike u genetskim istraživanjima te podaci o ustanovama u kojima se nalaze pojedini časopisi i publikacije iz genetike. Iza toga slijedi registar autora te registar genetskih naziva i pojmova. Na kraju svakog poglavlja dati su zadaci za vježbanje te literatura. Donosimo prikaz pojedinih poglavlja.

1. Organizam i vanjska sredina. U ovom poglavlju autori najprije opisuju vanjsku sredinu kao uslov života organizma, zatim prikazuju zahtjeve organizma prema vanjskoj sredini, gdje se većim dijelom osvrću na stadije razvoja kod biljaka. Dalje je prikazana vanjska sredina kao uzrok varijabilnosti organizma. Kod toga je najprije opisano kompleksno djelovanje faktora sredine, a zatim utjecaj temperature i svjetlosti. Prikazane su i trajnije modifikacije te značaj modifikacija kod uzgoja biljaka i domaćih životinja.

2. Stanica i reprodukcija. Najprije je opisana grada stanice, a zatim stanične diobe (mitoza i mejoza). Iza toga, autori su opisali i oplodnju kod biljaka, životinja i čovjeka. Zatim je prikazan životni ciklus gljiva, razmnožavanje parameciuma te bakterija i bakteriofaga. Kod ovih tumačenja dati su vrlo dobri crteži i fotografije koje pomažu čitaocu za lakše i bolje razumijevanje teksta.

3. Kemijska baza nasljednosti. Autori najprije daju podatke o broju hromosoma te opisuju njihovu morfologiju. Nakon toga prikazan je kemijski sastav jezgre i hromosoma. To je prvi genetski udžbenik kod nas u kojem se tako detaljno prikazuje dezoksiribonukleinska i ribonukleinska kiselina.

4. Mehanizam nasljeđivanja. U ovom poglavlju autori su prikazali kako se nasljeđuju pojedina svojstva i zakonitosti koje se pri tome manifestiraju. Najprije su opisani klasični eksperimenti za koje je Mendel dao prvi naučno tumačenje nasljeđivanja. Zatim je na više primjera dato tumačenje dominantnog i intermedijarnog nasljeđivanja i to kod monohibridnog, dihibridnog, trihibridnog i polihibridnog nasljeđivanja. Na kraju je opisan način provjeravanja eksperimentalnih podataka. To je prikazano na primjerima, što je vrlo korisno kako za studente tako i za stručnjake koji žele produbiti svoje znanje iz tog područja.

5. Interakcija nasljednih faktora. U ovom poglavlju se dalje razrađuje način nasljeđivanja svojstava i to u slučajevima koji su složeniji, tj. gdje kod formiranja jednog svojstva sudjeluje veći broj gena u međusobnoj interakciji kao i interakciji s faktorima vanjske sredine. Opisano je dobivanje novih svojstava uz interakciju gena. Prikazano je djelovanje komplementarnih i suplementarnih gena, epistatičnih i hipostatičnih gena te inhibitornih gena. Osim slučajeva nasljeđivanja gdje veći broj gena djeluje na jedno svojstvo, prikazane su takve mogućnosti gdje jedan gen utječe na razvoj većeg broja svojstava. Isto tako su prikazane u ovom poglavlju pojave ksenije.

6. Nasljeđivanje vezanih svojstava i crossing over. Kod daljnjeg objašnjenja mehanizma nasljeđivanja opisano je nasljeđivanje vezanih svojstava, tj. onih koja se stalno pojavljuju zajedno kod jednog organizma. U vezi s ovom pojavom je i pojava crossing over-a, koja ima za posljedicu spajanje i razdvajanje vezanih svojstava. Na osnovi frekvencije jednostrukog i dvostrukog crossing over-a moguće je prihvatiti smještaj gena za određena svojstva na pojedinim hromosomima, što su autori i opisali u kratkim crtama.

7. Nasljeđivanje spola i spolno vezanih svojstava. Ovdje su opisani važniji tipovi nasljeđivanja te određivanje spola kod biljaka i kod nižih organizama. Zatim je opisano nastajanje blizanaca. Iza toga su objašnjeni prirodni poremećaji kod spola. Na kraju je prikazano nasljeđivanje spolno vezanih svojstava.

8. Multipli alelizam i imunogenetika. Na primjeru kod vinske mušice prikazana je pojava multiplog alelizma. Iza toga su opisane krvne grupe kod ljudi te njihovo nasljeđivanje. Na kraju je dat opis o transplataciji tkiva i autosterilitetu kod biljaka.

9. Nasljeđivanje kvantitativnih svojstava. Najprije je objašnjen pojam kvantitativnog svojstva, a zatim je na primjerima prikazano kako se kvantitativna svojstva nasljeđuju. Kod kontinuiranosti i diskontinuiranosti variranja svojstva prikazana je uloga major i minor gena te utjecaj vanjske sredine. Nadalje je opisano aditivno djelovanje gena, dominantnost te transgresijsko cijepanje. Objašnjenje transgresijskog cijepanja je tim važnije budući da je to jedna od najznačajnijih pojava kod dobivanja novih svojstava koje roditelji nisu posjedovali. Isto tako transgresijsko križanje ima značenje kod izučavanja sorata i vrsta budući da su

mnoge nastale tim putem. Autori su razradili komponente fenotipske varijabilnosti i na jednom primjeru o veličini cvijeta kod križanja raznih vrsta duhana veoma uspješno su prikazali razne komponente varijance. U ovom poglavlju ukratko je prikazana i nasljednost. Data je samo opća formula za nasljednost i radi toga kod izračunavanja nasljednosti treba se poslužiti drugim udžbenicima.

10. Species hibridi. Autori prvo objašnjavaju karakteristike međuvrsne hibridizacije u prvoj i slijedećim generacijama. Nadalje su objašnjena međuvrsna križanja u slučajevima kada su genomi homologna, a broj hromosoma jednak i kada su genomi homologni, a broj hromosoma nejednak te slučaj kada su genomi nehomologni, a broj hromosoma jednak ili različit. Prikazane su i metode savladivanja teškoća kod species hibridizacije. Navedena podpoglavlja odnosila su se uglavnom na biljke. U posebnom podpoglavlju autori opisuju species hibride kod životinja. Na kraju je prikazan značenje međuvrsne hibridizacije.

11. Promjene u broju hromosoma. Najprije je opisan nastanak prirodnih te induciranih poliploida. Dalje je ovo poglavlje podjeljeno na euploide i aneuploide. Kod euploida opisani su tetraploidi, triploidi i haploidi. Prikazane su i inducirane auto i aloploidije. Kod toga su dati primjeri s raznim poljoprivrednim biljem kao što je raž, šećerna repa i dr. Kod aneuploidije su objašnjeni termini: trisomik, tetrasomik i monosomik. Zatim je prikazana pojava aneuploidije kod pšenice. Isto tako objašnjena je i pojava substitucije i adicije. Na kraju poglavlja dato je, u sažetom obliku, značenje poliploidije za genetska istraživanja kao i za oplemenjivanje.

12. Promjene u strukturi hromosoma. U ovom poglavlju veoma jasno su opisane razne hromosomske aberacije kao deficije, inverzije, translokacije i duplikacije. Zatim je objašnjen tzv. pozicioni efekat. Na kraju je prikazana važnost hromosomski aberacija u evoluciji pojedinih vrsta.

13. Mutacije. Najprije su opisane prirodne mutacije. Prikazana je njihova frekvencija, tip i vitalnost. Kod induciranih mutacija obrađeno je radioaktivno zračenje, kemijski i fizički mutagensi. Prikazano je djelovanje raznih vrsta zračenja kao što su X-zrake, alfa, beta i gama zrake, neutroni i ultraviolettne zrake. Treći dio ovog poglavlja opširno obrađuje kemijsku osnovu mutacija, koje nastaju kao kopija »greške« za vrijeme sinteze DNK. Kod toga je opisana i reparacija

oštećenja DNK, frekvencija induciranih mutacija te spektar induciranih mutacija. Na kraju su opisane inducirane mutacije kod biljaka.

14. Struktura i funkcija genetskog materijala. U ovom poglavlju raspravlja se o DNK koja je prenosilac genetskih informacija. Najprije je prikazano kako se RNK reproducira iz DNK. Zatim je objašnjena uloga mRNK, tRNK i rRNK. Nakon toga veoma je zorno objašnjeno kako DNK prenosi genetske informacije i kako se odvija proces sinteze proteina. Iza toga opširno je opisano dosadašnje znanje o tome što je gen na molekularnom nivou u biokemijskom pogledu i kakva je njegova struktura i funkcija. Ovdje su opisane i najnovija saznanja o tzv. genetski regulatornim mehanizmima.

15. Ekstranuklearno nasljeđivanje. Najprije je opisano na primjerima utjecaj citoplazmatskih elemenata ili plazmagenta u nasljeđivanju nekih svojstava. Opisana je i uloga plastida, mitohondrija i drugih organela u nasljeđivanju. Prikazano je i značenje interakcije nukleusa i citoplazme u nasljeđivanju. Opisan je i materinski efekat za koji je karakteristično da majka ima poseban utjecaj na prvu generaciju potomstva.

16. Genetika populacije. Nakon objašnjenja što je populacija i biotop, prikazana je frekvencija gena i genotipova, a zatim, kao logičan nastavak, opisan je Hardy-Weinbergov zakon ravnoteže. Iza toga prikazane su promjene u frekvenciji gena koje mogu nastati u populaciji uslijed mutacije, selekcije i migracije. Budući da je selekcija koja se odvija u prirodi i koju primjenjuje čovjek veoma važna kod izučavanja populacija kao i kod rada na oplemenjivanju biljaka i domaćih životinja, to su autori ovom dijelu poglavlja posvetili znatan prostor i tako uspjeli objasniti djelovanje selekcije u populaciji. Kod toga je opisana i potpuna selekcija protiv recesivnih gena kao i prednost heterozigota.

Male populacije se, s obzirom na frekvenciju gena, ponašaju drugačije od velikih populacija i zbog toga su ih autori zasebno i opisali. Kod toga je prikazano slučajno razilaženje (random drift) prvobitne populacije u grupe za koje je karakteristično da imaju nejednaku frekvenciju gena. Ako se osnovna populacija razlažila u veći broj manjih grupa koje djeluju kao male populacije tada uslijed disperzionih procesa dolazi do fiksacije gena i povećanja homozigotnosti. O tome autori pišu na kraju ovog opširnog i za šumare važnog i zanimljivog poglavlja.

Svaka prirodna sastojina pa i šumska kultura predstavljaju jednu populaciju ili dio jedne populacije. Izučavanje šumskih populacija s genetskog aspekta dat će nam nova saznanja, koja će nam pomoći kod usmjeravanja gospodarenja kao i kod samog uzgoja.

17. Uzgoj u srodstvu i heterozis. Opisana je pojava uzgoja u srodstvu (inbreeding). Kod toga je prikazano kako frekvencija gena iz generacije u generaciju ostaje ista, dok se frekvencija genotipova mijenja. Date su formule za koeficijent inbreedinga s potrebnim objašnjenjima, formula za izračunavanje koeficijenta inbreedinga kad je poznat pedigre kao i za određivanje koeficijenta inbreedinga u populaciji. Iza toga prikazani su sistemi inbreedinga, uzgoj u srodstvu kod životinja i biljaka te uzroci depresije uslijed inbreedinga.

Drugi dio ovog velikog poglavlja posvećen je pojavi heterozisa. Najprije je prikazano kako se ta pojava manifestira. Dat je veći broj primjera heterozisa kod biljaka i kod životinja. Zatim su prikazana razna teoretska objašnjenja heterozisa. Objašnjene su hipoteze fiziološke stimulacije, zatim o dominantno vezanim genima i superdominantnosti te kvantitativno i fiziološko-biokemijsko tumačenje heterozisa. Budući da se heterozis ne dobije uvijek kod ukrštanja dviju sorti ili rasa ili pak dviju inbred linija, to je izučavanje kombinacione sposobnosti partnera važno. Poznate su opća i posebna kombinaciona sposobnost. Autori su kombinacione sposobnosti podijelili u genetske i agronomске. U prvom slučaju se radi o kombinacijskoj sposobnosti roditelja bez obzira na oplemenjivačke ciljeve, a u drugom u odnosu na ciljeve oplemenjivača. Na kraju je prikazana primjena heterozisa u praksi kod nekih kulturnih biljaka i životinja kao npr. kod kukuruza, raži, rajčice, kokoši i dr.

18. Promjene izazvane transplantacijom. U ovom poglavlju govori se o promjenama koje nastaju kod biljaka nakon transplantacije. Opisane su promjene koje nastaje cijepljenjem različitih vrsta čija su posljedica mješana tkiva. Takve pojave su poznate pod imenom himere. Na kraju ovog poglavlja autori ukratko prikazuju i kritički se osvrću na radove o vegetativnim hibridima. U takvim slučajevima se radi o promjenama tipa mutacija.

19. Genetski materijal u diferencijaciji i evoluciji. Ovdje je dat kratki pregled suvremenih gledanja na ulogu genetskog

materijala u diferencijaciji i evoluciji. Prikazana je uloga stanica, tkiva i genetskog materijala u diferencijaciji. Na kraju su prikazani neki pogledi specijacije i evolucije na molekularnom nivou.

20. Genetika i čovjek. U uvodu autori opravdano iznose da je »opasno razvijati humanu genetiku u pravcu genetskog poboljšanja rasa ili nacija, jer pojedini krugovi to brzo pretvore na štetu drugih klasa i nacija«. Međutim, to ne znači da se humana genetika ne treba izučavati. Autori dalje iznose: »Naša dužnost je da se borimo protiv bolesti i anomalija koje se prenose na potomstvo i koje mogu dovesti do ličnih i porodičnih tragedija ili postati društveni problem.«

Poslije uvoda govori se o ljudskim rasama s genetskog stajališta, zatim o krvnom srodstvu, determinaciji i poremećaju spola kod čovjeka. Dalje su prikazane bolesti krvi kao i neke druge bolesti koje su uvjetovane genetskim faktorima.

Iz izloženog prikaza sadržaja ove knjige vidi se da su opširno obrađena područja koja se odnose na biljke. Osim toga, vrijednost ovog dijela se povećava i s time što su prikazana najnovija saznanja iz genetike koje se odnosi i na životinje. Poglavlje o humanoj genetici je zanimljivo ne samo za stručnjake, već i za svakog prosječno obrazovanog čovjeka.

Izlaganje pojedinih postavki popraćeno je primjerima, što u mnogome doprinosi lakom razumijevanju teksta. Autori su nastojali da u svakom poglavlju prikazu najnovija dostignuća iz te oblasti. Oni su u tome uspjeli premda treba imati na umu činjenicu da se ova grana biologije razvija veoma brzo pa je teško ili čak nemoguće u svakom slučaju dati najnovije rezultate. Potrebno je naglasiti i to da je materija za ovu knjigu vrlo dobro odabrana, jer može poslužiti kao udžbenik ne samo studentima poljoprivrednih fakulteta i visokih škola, već i studentima drugih fakulteta prirodnih znanosti kao npr. studentima šumarstva i biologije. Ovaj udžbenik se može vrlo dobro koristiti i u raznim oblicima postdiplomске nastave. Osim toga, korisno je da i stručnjaci iz raznih područja prirodnih znanosti pročitaju ovu knjigu.

Ovaj udžbenik je ispunio veliku prazninu koja je postojala, budući da nismo imali novijeg opširnog udžbenika iz ove oblasti. Knjigu toplo preporučujemo studentima šumarstva kao i šumarskim stručnjacima.

Prof. dr Mirko Vidaković

Kovačević J.: »POLJOPRIVREDNA FITOCENOLOGIJA«, 4 B., s. 280, sl. 45, Zagreb, 1971. Nakladni zavod »Znanje«, a 5 din. U biljnoj proizvodnji, a u najširem smislu to je i uzgoj šuma na prvom mjestu, spada poznavanje staništa, koje je vrlo složen ekološki kompleks. Stanišna svojstva najadekvatnije nam indiciraju biljne zajednice (fitocenozе). One su kompleksni biološki indikatori koji indiciraju sveukupnost stanišnih svojstava. Beogradski dendrolog i šumarski fitocnolog na jednom mjestu piše: »Mjerenja termometrom, pluvimetrom, pehametrom i drugim instrumentima su dragocjena, ali svaki od instrumenta daje samo detalj staništa kao cjeline. Sintetičkog instrumenta mi nemamo — osim same biljke, radi koje se, u velikom broju slučajeva, i vrše pedološka, meteorološka i druga proučavanja«.

Udžbenik »Poljoprivredna fitocenologija« je prvenstveno namijenjen studentima poljoprivrede. On je praktični poljoprivredni udžbenik. No, on sadrži i teoretski gradnju interesantnu kod uzgoja šuma i oblikovanja pejzaža, što je najbolje vidljivo iz pregleda poglavlja koja donosimo: 1. Povijesni pregled smjerova i sistema nauke o vegetaciji, 2. Pregled razvoja fitocenologije u Jugoslaviji, 3. Osnovi fitogeografije, 4. Biljne oblasti zemlje, 5. Biljni svijet Jugoslavije, 6. Morfologija, fitocenoza, 7. Sinekologija poljoprivrednih površina, 8. Alelopatija, 9. Sinekologija rasploda i rasprostranjivanja, 10. Životni oblici, 11. Sinhronologija, 12. Singenetika, 13. Taksonomija, 14. Tehnička snimanja, 15. Opći principi biologije korova, 16. Agroekološki indeksi travnjačkih i korovskih biljnih vrsta, 17. Korovi u odnosu na neka svojstva tla, 18. Metode procjene faza rasta travnjačkih i korovskih biljnih vrsta i 19. Metoda procjena vlage travnjačkih staništa,

Poljoprivredno stanište (oranica, voćnjak, vinograd, vrt, travnjaci-livade i pašnjaci) je osnovni instrumentarij biljne proizvodnje. Potrebno je poznavati kakvo je stanište ili praktično tlo, tj. vrijednosti pH, opskrbljenosti tla sa dušikom, strukturu i tekstu tla (ugorenost), termofilnost, heliofilnost i druga svojstva staništa. O svemu navedenom je izneseno, sa teoretskog gledišta i sa praktičnim primjerima, u prvom ove vrste udžbeniku u Jugoslaviji, tj. u »Poljoprivrednoj fitocenologiji«.

Na kraju, kao zadnje poglavlje je bibliografski popis 230 knjiga i radova svjetske i domaće literature, koja se od-

nosi na temu »Poljoprivredna fitocenologija«.

Prof. dr Nevenka Plavšić-Gojković

Bert Schut: **POLULIRIEN IN BOS, STAD EN LANDSCHAP** (TOPOLE U ŠUMI, GRADU I KRAJOLIKU). Knjiga je publicirana od holandske fondacije za topole, april 1970.

Bert Schut je dobro poznati holandski autor prirodoslovno-povjesnih publikacija. Po struci je šumar. Knjiga, odnosno, fotoknjiga »Populirien in bos, stad en landschap« najnoviji je autorov rad te vrste. Knjiga ima 118 stranica, a opremljena je vrlo uspjelim fotografijama topola u raznim fazama njihova razvoja, zatim u različitim okolnostima holandskog pejzaža, topola u šumi, u plantažnom uzgoju, zatim u gradovima ili selima te na farmama. Sve fotografije, opisi i tekst ilustriraju veliko značenje topola u životu i pejzažu Holandije.

Knjiga obuhvaća osam poglavlja. U prvom poglavlju »Što su topole?« autor, među ostalim, navodi da je produkcija topolovog drva značajna već odavno za mnoge predjele svijeta. Naročito je rado uzgajaju farmeri.

Šumarski stručnjaci, prema mišljenju autora, otpočeli su s intenzivnim uzgojem topola, tek zadnjih četrdesetak godina. Od tada se topola u Holandiji unosi svuda vrlo mnogo. Ona se uzgaja ne samo u šumama, već i kod plantažiranja, zatim kao sastavni dio objekata za rekreaciju, kao i u sklopu urbanih površina. Autor želi, stoga, da svojom knjigom da neposredan prilog dobrom poznavanju topola u svim mogućim uvjetima njihova razvoja, života i upotrebe.

U poglavlju »Topole i folklor« prikazani su mnogi izvanredni primjeri značenja topola u životu uopće, a zatim u običajima, ili čak u praznovjerju, različitim evropskih naroda. Primjeri se odnose ne samo na značenje topola u suvremenim običajima pojedinih naroda, već i u običajima i značenju topola u životu naroda davne prošlosti.

Poglavljje »Topola kao drvo« obrađuje rod *Populus* i mogućnosti izbora mnogih oblika i tipova topola koji se, jedni od drugih, razlikuju po vremenu pupanja, po svojoj kori, po boji lišća, itd.

Odličnim fotografijama prikazan je, na dvadesetak stranica, krajolik Holandije kojemu topole daju svojstven ugođaj. To su priobalna područja, novi polderi, pa predjeli Zeeland-a i drugi krajevi Holandije.

Rast i razvoj topola prikazani su u posebnom poglavlju, gdje autor iznosi prednosti njihova brzog rasta. To je naročito važno s obzirom na proizvodnju celuloznog drva i u slučaju kada se brzo žele postići raznolike funkcije novih kultura ili nasada.

Od interesa su i ostala poglavlja ove knjige, kao i autorove usporedbe svojstva topola sa svojstvima drugih vrsta drveća.

Na kraju knjige Bert Schut donosi vrlo pregledne podatke u obliku dijagrama ili tabela, a koji prikazuju vrijeme pupanja topola, daju zatim pregled areala topole u Holandiji ili donose prikaz upotrebe drva topole, kao i druge podatke.

Šumarskim stručnjacima, koje topola posebno zanima, knjiga je od znatne koristi.

Dr Mirjana Kalinić

BOLETIN DEL SERVICIO DE PLAS FORESTALES, br. 26, Madrid, 1970.

Ovaj je broj čitav posvećen najakutnijim problemima šteta od insekata u borovim šumama mediteranskog područja. Sadrži radove »Radne grupe za integralnu borbu u boricima Mediterana«, koja je uključena u OILB (Međunarodnu organizaciju za biološku borbu) i koja je održala svoj prvi sastanak u Teruelu (Španjolska) od 2. do 6. studenog 1970. godine.

U uvodnom se redakcijskom članku iznosi historijat postanka ove grupe i prikazuje rad njenih članova na prvom sastanku.

Još je prije više godina postojala suradnja između šumarskih entomologa iz mediteranskih zemalja, organiziranih u »Radnoj grupi za mikrobiološku borbu protiv borovog četnjaka« (*Thaumtopoea pityocampa* Schiff.) u okviru OILB. Na sastanku ove grupe u Madridu travnja 1969. godine istaknuta je potreba za integralnom borbom protiv borovog četnjaka i u zaključcima predloženo Savjetu OILB formiranju »Grupe za integralnu borbu u boricima Mediterana«. Savjet je prijedlog prihvatio. U grupu su ušli specijalisti raznih struka, koji su svaki sa svog aspekta bili zainteresirani za zajednički problem. Španjolska je izabrana za državu na čijem bi se teritoriju izvodili radovi, a borove šume u zoni Mora de Rubielos (Teruel) za eksperimentalnu površinu. Tijekom 1970. godine španjolski i francuski specijalisti su proučavali ovo područje, njegovu floru i faunu, a naročito borovog četnjaka sa njegovim prirodnim neprijateljima.

Glavna je svrha sastanka u Teruelu bila iznošenje postignutih rezultata i stvaranje programa za buduće akcije protiv borovog četnjaka, iako su se razmatrale i druge štete od kojih trpe borove šume Sredozemlja. Zamišljeno je da bi studije i radove izvodile pojedine specijalizirane i međusobno neovisne grupe ili ekipe čije bi aktivnosti koordinirao poseban stručnjak sa velikim iskustvom. Najvažnija bi bila ekipa za bioekologiju borova četnjaka koja faktično radi već od prije i koja je postigla dobre rezultate u 1970. godini. Osim ove, postojale bi također ekipe ili grupe koje bi obrađivale slijedeća područja:

— statistiku, čije su metode zajedničke za gotovo sve radove koje treba obaviti.

— faunu, podrazumijevajući tu člankonošce i pojedine male kralješnjake.

— vegetaciju, s naročitim osvrtom na fiziološko stanje drveća u odnosu na fiziološko stanje insekta.

— tlo.

— suzbijanja, od kemijskih i mikrobioloških do upotrebe parazita i predatora kao i razne tehnike aplikacije.

— ekonomiku, naročito gubitke koje uzrokuje borov četnjak.

Ekipe bi bile otvorene za sve specijaliste koji žele na bilo koji način suradivati na rješavanju odgovarajućih problema.

Na sastanku je bio prisutan 51 sudionik i promatrač iz Francuske, Italije, Portugala, Tunisa i Španjolske.

Nakon uvodnog članka slijede radovi sudionika na sastanku grupe »Integralna borba u borovim šumama Mediterana«:

C. Dafaucé: Opća razmatranja o problemima šteta od insekata u borovim šumama Sredozemlja.

Poslije kratkog prikaza najvažnijih štetnih insekata na boru u mediteranskim šumama, autor razmatra razne aspekte šteta koje ovi insekti uzrokuju. Naglašava da u donošenju odluke o suzbijanju valja uzeti u obzir, osim ekonomske i socioekonomske, također i bioekološku motivaciju koja određuje opravdanost tretiranja i način intervencije, a to dovodi do primjene integralnog suzbijanja. Na kraju ukazuje na općeniti interes za kvantitativno proučavanje gubitaka uzrokovanih od insekata kao ekonomsku motivaciju za intervenciju.

N. Roman yk: Situacija u borovim šumama sredozemnog područja u pogledu štetnika.

Autor daje pregled najvažnijih štetnika borovih šuma u slijedećim zemljama: Portugalu, Francuskoj, Italiji, Jugoslaviji, Grčkoj, Turskoj, Izraelu, Alžiru i Španjolskoj. Konstatira da su glavni problemi u vezi s ovim štetnicima isti ili vrlo slični u svim nabrojanim zemljama. To je u prvom redu *Thaumtopoea pityocampa* Schiff., a zatim slijede: *Rhyacionia buoliana* Schiff., *Blastophagus piniperda* L., *B. minor* L. i *Pissodes notatus* F., koji imaju znatnu ekonomsku važnost.

R. Menendez de la Vega: Opis šuma u pokrajini Teruel.

Opisuju se različiti tipovi šuma ove pokrajine u kojoj su izabrane eksperimentalne površine za potrebe »Radne grupe za integralnu borbu u boricima Mediterana«. Ova tipično mediteranska pokrajina veoma je pogodna za tu svrhu zbog velike raznolikosti u pogledu tla, klime i vegetacije te prisutnosti raznih štetnika koji često ugrožavaju tamošnje borove šume.

G. Demolin: Međunarodni ekološki program o borovom četnjaku Thaumato-poea pityocampa Schiff. u pokrajini Mora de Rubielos, 1970.

Autor izlaže ekološke osnove na kojima je izrađen međunarodni ekološki program u pokrajini Mora de Rubielos. Ove se osnove sastoje u sumi »indikatora« koji karakteriziraju bilo dinamički potencijal neke populacije borova četnjaka, bilo njegov gradolostni stupanj. Ovi elementi, koji zajedno čine »ekološki spektar«, omogućili bi brza istraživanja o budućnosti ili prošlosti neke populacije.

R. Montoya: Zona Mora de Rubielos. Opis, programi i radovi izvršeni u 1970. godini.

Opisuje se eksperimentalno područje na kojemu djeluje novoosnovana radna grupa te iznose pojedinosti o realiziranim programima u 1970. godini, koji obuhvaćaju proučavanje tla, faune kralješnjaka i biološku kontrolu borova četnjaka. Na kraju se nabrajaju neki novi predatori i paraziti četnjaka, nađeni na ovom području.

P. du Merle: Eksperimentalni program biološke borbe protiv borova četnjaka u regiji Mora. Rezultati kampanje 1969—1970. Paraziti vezani na podzemnu fazu ovog defolijatora.

Iznose se biološki podaci o nekim parazitima i hiperparazitima četnjaka na eksperimentalnom području Mora.

P. Grison: Mikrobiološka borba protiv borova četnjaka.

Bacillus thuringiensis Berliner protiv borova četnjaka prvi puta su u Evropi iskušali u prirodnim uvjetima P. Grison i S. Beguin 1953. godine. Od tada su mnogi laboratorijski pokusi u raznim zemljama potvrdili osjetljivost gusjenica borova četnjaka prema raznim sojevima *B. thuringiensis*. U prirodnim je uvjetima, međutim, takvih pokusa bilo svega petnaestak, a ni oni nisu provedeni na većim površinama. Jedna tabela u članku prikazuje bitne karakteristike i rezultate pokusa od 1954. do 1968. godine. Na temelju tih podataka diskutira se o raznoli-

kosti tehnoloških, bioloških i ekoloških uvjeta koji otežavaju međusobnu komparaciju navedenih pokusa. Da bi se izvršio što je moguće rigorozniji pokus na većim šumskim površinama, »Radna grupa za integralnu borbu« u borovim šumama Sredozemlja nastoji realizirati koordiniranu akciju u trajanju od više godina na znanstvenoj međunarodnoj osnovi.

E. de Bellis i B. Cavalcaselle: Pokusi suzbijanja borova četnjaka tretiranjem iz zraka *Bacillus thuringiensis*-om.

U opisanom je pokusu upotrebljen *Thuricide* 90 TS, sa 30 bilijuna spora *B. thuringiensis* po gramu u dozi od 6 kg/ha, rastvorenih u 60 l vode. Tretiranje je izvršio helikopter tipa »Augusta-Bell 47-G2«, a distribucija preparata bila je kontrolirana na 20 punktova pomoću Petrijevih posuda u kojima je označena površina od 9 cm² za brojanje kapljica. Mortalitet gusjenica varirao je od 62,5 do 99,7%, već prema gustoći kapljica palih na jedinicu površine.

A. Rupérez: Metodologija mikrobioloških aplikacija protiv šumskih defolijatora.

Autor ističe potrebu programiranja mikrobioloških tretiranja, razmatrajući simultano brojne faktore koji se pojavljuju prilikom poljskog tretiranja. Na temelju jednog primjerka iznosi tok tretiranja *Bacillus thuringiensis*-om. Analiza tih radova omogućuje orijentaciju o raznim diskutabilnim aspektima koji se pojavljuju u primjeni entomofagnih klica u borbi protiv borova četnjaka. Na kraju predlaže određenu formu zapisnika za sve specijaliste koji se bave tim poslovima.

P. Ceballos: Sadašnje stanje radova Servisa za zaštitu šuma na šumskim predatorima.

Iznosi se pregled radova na nekim šumskim predatorima u posljednje četiri godine. Spominju se prije svega mravi iz grupe *Formica rufa* te insektivorne ptice.

D. Cadahia i A. Insua: Procjenjivanje šteta od borova četnjaka u kulturama *Pinus radiata* D. Don.

Procjenjivanje je izvršeno u jednoj četverogodišnjoj kulturi, umjetno zaraženoj borovim četnjakom. Rezultati su pokazali da su gubici u prirastu na najjače zaraženim borovima (3 kolonije gusjenica po stablu) iznosili 563,55 peseta/ha (cca 125NDin.), a na slabije zaraženim (1 do 2 kolonije po stablu) 310 peseta/ha (cca 69 NDin.). Na temelju ovih podataka izračunati su i ekonomski pragovi tretiranja insekticidima iz aviona i terestričkih aparata.

D. Schwester: Najnovije dostignuća u poznavanju insekata koji uništavaju primorski bor u mediteranskom području Francuske.

Iznose se razne hipoteze o glavnim uzrocima propadanja primorskog bora (*Pinus pinaster*) na jugu Francuske. Trenutno je najvjerojatnija od njih ona, prema kojoj je primarni uzrok propadanja štitaša us *Matsucoccus feytaudi*. Nakon 3—5 godina njezina štetnog djelovanja neminovno se pojavljuje ugičanje stabala, praćeno pojavom sekundarnih ksilofagnih insekata. U vezi s time, Stanica za šumarstva istraživanja u Avinjonu nastoji razviti svoju djelatnost u dva pravca: 1. Za sredozemno područje istražiti i definirati mogućnosti za uspostavljanje nove biološke ravnoteže koja bi omogućila opstanak primorskog bora. 2. Za atlantsko područje Landa definirati i spriječiti opasnost koju može uzrokovati *Matsucoccus*.

F. Robredo: Prilog poznavanju biologije borova savijača i štete koje uzrokuje.

Borov savijač napada u Španjolskoj sve autohtone vrste borova, osim *Pinus uncinata* (= *montana*), na visinama iznad 1.500 m. *P. radiata* (= *ingensis*), također, je veoma osjetljiv. Autor iznosi neke pojedinosti iz bionomije i etologije ovog štetnika, njegova odnosa prema različitim borovim sastojinama te daje preporuke o načinu suzbijanja štetnika kemijskim sredstvima.

P. J. Charles, A. Delobel i J. P. Raimbault: Mikrolepidoptera koji napadaju obični bor u šumi Fontainebleau te prvi podaci o kompleksu parazita borovih savijača Petrova resinella (L.) i Rhyacionia buoliana (Schiff.).

Autori iznose listu od 14 vrsta *Microlepidoptera* koji napadaju iglice, pupove ili mlade izbojke u mladim nasadima običnog bora u šumi Fontainebleau, a zatim slijede neka njihova zapažanja o razvoju ciklusa, učestalosti i kompleksu parazita gusjenica *Petrova resinella* i *Rhyacionia buoliana*.

F. Robredo: Sadašnji razvoj borbe protiv borova savijača u Španjolskoj.

U Španjolskoj se mnogo radilo na pokušnim suzbijanjima borova savijača (*Rhyacionia buoliana* Schiff.) od 1962. do 1964. godine. Rezultat je toga jedna nova metoda koja se sada, zbog svoje djelotvornosti, široko primjenjuje u čitavoj zemlji. Metoda se sastoji u dvokratnom tretiranju 10%-tnim prahom DDT-ja, u količini od 9 kg/ha iz terestričkih aparata ili 15 kg/ha iz aviona u vrijeme pojave leptirica. Poslije nekoliko godina ovakvog suzbijanja u tretiranim se sastojinama prak-

tički više ne mogu naći štete od savijača. Od kada se ova metoda počela primijenjivati, tretirano je u Španjolskoj više od 33.000 hektara, pretežno šuma običnog bora.

J. F. Astiaso i E. Leyva: Prilog poznavanju biologije i metoda borbe protiv Blastophagus-vrsta i male borove pipe (Pissodes notatus F.).

Proučavano je ponašanje i biološki ciklus borovih srčikara *Blastophagus piniperda* L i *B. minor* Hart. u šumama Sierra de Guadarrama (sjeverno od Madrida). Određivana je distribucija obiju vrsta na deblu prema visini od tla. Utvrđeno je postojanje vremenskog intervala između pojave adultnih oblika i njihova definitivnog ubušivanja u grančice te iskušana efikasnost kemijskog suzbijanja i to: za prašivanjem u vrijeme izlaska kornjaša iz debala i prskanjem vodenom otopinom 1%-tnog DDT-ja + 0,5% Lindana prije izlaska kornjaša. Pipa *Pissodes notatus* proučavana je na području Centralne visoravni. Autore je interesirao biološki ciklus, ponašanje, krivulja pojavljivanja, paraziti i prezimljavanje ovog štetnika. Upozorili su na mogućnost suzbijanja za prašivanjem koje bi se baziralo na postojanju dvaju godišnjih maksimuma pojavljivanja kornjaša i periodu njihova spolnog dozrijevanja nakon izlaska iz stabala.

G. Dusaussay i C. Geri: Zapažanja o razvoju populacija Diprion pini L. u Fontainebleau-u nakon gradacije 1963—1964.

Poslije masovne invazije borove osi pilarice (*Diprion pini*) u šumskim sastojinama pariškog bazena 1963. godine pristupilo se proučavanju populacija u ovoj gradaciji. Rezultati proučavanja su pokazali:

— složenost faktora koji određuju pojavu populacija počevši od prijašnjih generacija. Ovo se manifestira postojanjem četiriju izlazaka adultnih oblika tijekom godine, kojima odgovaraju četiri potencijalne populacije sastavljene od individua koji su potekli od prijašnjih generacija; jedna te ista generacija u stanju je proizvesti šest raznih populacija tijekom triju uzastopnih godina;

— važnost kontrolnih faktora za male numeričke fluktuacije zapažene u periodu latencije. Moguće je dokazati direktnu koincidenciju dijapauze i parazita sa promjenama u gustoći populacije.

P. Cuevas i P. Bachiller: Proučavanje insekata koji nanose štete proizvodnji češera pinije i metode njihova suzbijanja.

Najvažniji štetnici koji smanjuju prinos češera pinije (*Pinus pinea*) u španjolskim šumama jesu: pipa *Pissodes validirostris* Gyll., savijač *Rhyacionia buoliana* Schiff. i plamenac *Dioryctria mendacella* Stgr. Prosječni prihod od pinjola u sastojini pinije iznosi sada oko 3.000 peseta (cca 650 NDin.) po hektaru. Autori su uveli metodu suzbijanja spomenutih štetnika koja omogućava reduciranje šteta do podnošljivih granica. Troškovi suzbijanja iznose za pipu 90—150 peseta (cca 20—33 NDin.), za savijača 180—300 peseta (cca 40—66 NDin.), a za plamenca 100—300 peseta (22—66 NDin.) po hektaru. Na osnovi ovakve računice vlasnici su šuma općenito prihvatili ovaj način suzbijanja.

N. Romanyk: Stanje šteta od šumskih insekata u Španjolskoj u 1970. godini.

Autor daje pregled najvažnijih štetnika koji su se pojavljivali na teritoriju Španjolske tijekom 1970. godine. Uz to iznosi podatke o opsegu i intenzitetu šteta na pojedinim vrstama drveća. Najviše su šteta na crnki i hrastu plutnjaku načinili hrastov savijač i gubar. Spominju se i neki drugi leptiri koji se češće pojavljuju u zajednici sa savijačem, kao što su kukavičji suznik te *Microlepidoptera*: *Archips xylosteana* L., *Phycita spissicella* F., *Dryobotodes roboris* B. i *D. protea* Schiff. Na topolama nije bilo intenzivnije pojave insekata osim lisne uši *Phloeomyces passerinii* Sign., koja je sada prvi puta opažena u Španjolskoj i to u pokrajini Valencia i Granada, gdje je uzrokovala znatne štete. Na četinjačama se spominju: *Thaumtopoea pityocampa* Schiff., *Rhyacionia buoliana* Schiff., *Pissodes validirostris* Gyll., *Dioryctria mendacella* Stgr., *Pissodes notatus* F., *Blasotphagus piniperda* L. i *B. destruens*.

P. Cuevas i C. Aparisi: Pregled tretiranja koja je proveo Servis za zaštitu šuma od 1. listopada 1969. do 30. rujna 1970. godine.

Autori prikazuju, u obliku grafikona i tabela, aktivnost Servisa za zaštitu šuma u suzbijanju štetnika raznim sredstvima i aparatima. Osim kemijske metode koja dominira, i nekih drugih koje su manje zastupljene, Servis je organizirao, u suradnji sa raznim šumarskim službama na terenu, postavljanje umjetnih gnijezda radi zaštite insektivornih ptica. Ovom je akcijom obuhvaćeno 59.980 ha šumske površine u 16 pokrajina sa ukupno 274.900 gnijezda.

I. Mikloš

Lesnoj žurnal, br. 1, 1971

Svalov, N.: Ob ocenke faktorov vozobnovljenija taežnyh lesov (Ocjena činilaca obnove šuma tipa tajge).

Autorovi zaključci temelje se na biometrijskim kriterijima Studenta, Tislera i drugih, prvenstveno američkih, autora, a također i na vlasitim ogledima. Međutim, upoređenjem različitih varijanti ocjene svih faktora obnove, dolazimo do zaključaka da čak ni najstrožiji kriteriji (Duncana npr.) ne mogu u cijelosti zadovoljit. Metode biometrije ili, kako ih naziva Weber, biološke statistike potrebno je i dalje usavršavati. Naučno eksperimentalnoj djelatnosti treba pokloniti najveću pažnju. Dovoljno je spomenuti da je autor članka sakupio materijal sa 281 ogledne površine, a ipak se ograđuje i ne smatra rezultate ni definitivnim, ni dovoljno pouzdanima.

Eremín, V.: Različija v mikrostrukturah kory elej proizrastajuših na Sahaline (Razlike u mikrostrukтури kore smreka sa Sahalina).

Diagnostika i raspoznavanje taksonomijski-bliskih drvenastih vrsta osniva se pored ostalog i na anatomske gradnje drveta. Međutim ponekad je svrsishodnije poslužiti se karakteristikama strukture kore. Ovo važi i za dvije sahalinske vrste roda *Picea*, a to su: *Picea ajanensis* Tisch i *Picea Glehnii* Mist. Po mišljenju autora, nijedna metoda ksilološkog dijagnosticiranja nije toliko pouzdana kao proučavanje sklerifikacije sekundarnog floema, formiranja i taloženja kristala kalcijevog oksalata kao i drugih procesa i bitnih karakteristika koje se odnose na raspored elemenata u kori. Dijagnostičko raspoznavanje elemenata drveta (bjelike i srži) potisnuto je time u zadnji plan.

Lozovoj, A.: O dinamici vidovogo sastava hoda rosta smežannyh klenovo lipovyh dubrav (O dinamici toka rasta u hrastcima sa primjesom javora-mliječa i lipe).

U Tuljskoj oblasti ima 6320 ha hrastovih kultura starosti do 110 godina. Sa tipološkog gledišta to su pretežno javorovo-lipovi hrastici (65%), dok je neznan postotak jasenovo-lipovih hrastika (27%). Svaki tip se odlikuje specifičnim načinom formiranja sastojina, ali uglavnom se moraju istaći tri etape. Do 20 godina hrast je općenito odsutan u gornjem spratu. Između 20 i 50 godina vodi se borba za dominaciju hrasta u tom gornjem spratu. Od 51 do 110 godina dužnost je šumara pokloniti svu svoju pažnju kvalitetu stabala u gornjem spratu, ne zaboravljajući na realnu opasnost nepoželjne smjene vrsta.

Autor smatra da u starosti od 23—25 godina treba energičnijem zahvatu podvrći sve dionice u kojima lipa pokazuje tendenciju da dominira u gornjem spratu.

Sokolov, N.: **Harakter estestvenoga izreživanja soanovih drevostojev** (Karakteristike prirodnog proređivanja borovih sastojina).

Poznato je već od ranije da u procesu prirodnog sastojinskog proređivanja prvenstveno odumiru tanja stabla, a tek kasnije dolaze na red stabla srednjih debljina. Prema tome, manji dio odumrlih stabala pripada debljinskim kategorijama čiji bi promjer bio približno jednak srednjem promjeru sastojine kao cjeline. Analiza 60 pokusnih ploha u borovoj šumi pokazala je da ovo pravilo važi za čiste borike različitih tipova, ali je ta ista analiza pokazala i jednu drugu, dosad nepoznatu, zakonitost. Pokazalo se je, naime, da što je starija sastojina to je manja razlika između prsnog promjera njezinog srednjeg stabla na jednoj strani i prsnog promjera srednjeg stabla odumrlog dijela sastojine na drugoj strani.

Sinjkevič, A., Emeljanova, L.: **Udarnaja tverdest buka evropejskogo** (Tvrdoća evropske bukovine).

Ruski šumari susreću se sa evropskom bukvom, kao vrstom i kao materijalom, tek poslije drugog svjetskog rata. Za razliku od kavkaske bukovine, čija su biološka i tehnička svojstva bila detaljnije proučena, naša obična bukva bila je nova vrsta za Ruse. Tek poslije rata slijedi niz značajnih ruskih radova kako na ruskom tako i (još više) na ukrajinskom jeziku. Autori predmetnog članka vršili su ispitivanja u zrelih bukvicama prvog boniteta 87—97 godina starim sa primjesom jele 0.3—0.4. Autori su našli da tvrdoća evropske (karpatske) bukve raste od periferije prema centru, a pada odozdo prema gore, tj. od visine panja prema gornjem dijelu stabla. U prvom slučaju razlika može biti do 13.5%, u drugom do 12.1%. Tri tabele u tekstu ilustrira prednje navode.

Egorov, M.: **O vozobnovlenii sosnovykh nasaždenij Bilimbajevskog leshoza** (Obnova borovih sastojina Bilimbajevskog gazdinstva).

Veći kompleksi borovih šuma u srednjem dijelu Uralskih planina zanimljivi su po tome što su ovdje vrlo davno započeti i sprovedeni taksacioni radovi, jer su ti kompleksi odavno smatrani bazom ruske topioničke i metalne industrije. Prvi pokušaji detaljne inventarizacije datiraju iz XVIII stoljeća (1743, 1786, 1792). Specijalno o Bilimbajevskom gazdinstvu piše

nekadašnji upravitelj tih šuma Teplouhov: »... očuvanje bora kao glavne vrste postizava se i bez vještačkog pošumljavanja bez ikakvih poteškoća; odlični borovi mladici javljaju se spontano na mjestu starih šuma ako ophodnja nije niža od 120 godina te ako se podmladak dobro čuva«. Teplouhovljevi izvještaji datiraju iz 1859. g. Sada sredinom dvadesetog stoljeća, situacija je nešto drugačija: smrekovo-jelove šume postaju agresivnije te je sve teže spriječiti smjenu vrsta, odnosno nestajanje bora.

Lobžanidze, E. i Kandelaki, A.: **Osobenost dejatel'nosti kambija stvolov i kornej pihty kavkaskoj** (Specifičnosti kod formiranja kambija debela i korjena kavkaske jele — *Abies nordmanniana* Spash).

Ogledi su započeti nedavno i svega na dvije plohe planinskog masiva velikog kavkaskog rezervata, u blizini čuvenih Bordžomskih mineralnih vrela. Jedna je ploha na južnoj ekspoziciji, druga na sjevernoj. Razlike su evidentne.

Voronkov, N., Nevzorov, V.: **O sezonnoj dinamike klorofila v hvoje kul'tur sosny** (O sezonskoj dinamici klorofila u iglicama borovih kultura).

Sadržaj klorofila u lišću zim zelenih biljki mijenja se tokom godine: najviše ga ima ljeti, a najmanje u proljeće. Tada u kulturama opažamo masovno žutilo bora. Otpornija su i vitalnija ona stabalca čije iglice ostaju zelene kroz cijelu godinu. Prema tome, prolietnu boju iglica kod bora treba smatrati pouzdanim dijaognostičkim indikatorom i treba ga koristiti kod selektivnog čišćenja borovih kultura.

Bukzeeva, O.: **K ekologii točečnoj smolevki** (O ekologiji *Pissodes notatus* F.).

Autorica je detaljno proučila ekologiju ovog kukca i došla je do zaključaka koje je sažela u šest točaka. Između ostalog, važna je konstatacija da kukac više napada rjeđe kulture (5—6000 stabalaca po ha) nego gušće. Interesantan je, također, nalaz da je napad manji ako kultura neposredno graniči sa brezovom šumom. Imago *Pissodes notatus* dosta sporo osvaja nova područja: u toku jedne sezone žarišta se mogu proširiti najviše za 40 metara.

Sedchanov, Š.: **Izmenenie plodovoga podleska s vozrastom lesnyh nasaždenij pri polnotah** (Promjene u podstojnom grmlju uslovljene starošću nadstojne sastojine i različitom njenom gustoćom).

U pojedinim kavkaskim republikama (npr. u Dagestanskoj A.S.S.R.), u hrastovim i bukovim šumama, javlja se često podstojna sastojina formirana skoro is-

ključivo od grmlja, pretežno drijena. Racionalno je i korisno po mišljenju autora da se obrast gornjeg sprata dotičnih hrastika, odnosno bukavika reducira na 0,4–0,6 jed., u tom slučaju drijen obilno rađa plodom i novčani je prihod od takvog gospodarenja znatan. To su potvrdili autori ogledi. Na parceli od 5 ha gazdinstvo je dobilo 9,8 t drienovog ploda i ostiglo financijski efekat od 490 rubalja čistog prihoda.

A. Panov

Revue forestière française, br. 1, 1971.

Timbal, J.: Application des techniques écologiques au reboisement en Tunisie (Primjena ekološke tehnike pri pošumljavanju u Tunisu).

Svjestan vrijednosti svojih prirodnih bogatstava, Tunis je od dana svoje nezavisnosti poduzeo značajne korake za racionalno korišćenje tih bogatstava. Podjednaka se pažnja poklanja invetariziranju prirodnih šuma i novom pošumljavanju. Šumarski stručnjaci primjenjuju najefikasnije evropske metode podizanja i obnove šuma, ali se služe i vlastitim originalnim metodama koje temelje na točnom poznavanju ekologije staništa. Kad se uzme u obzir da su ta staništa vrlo heterogena i u većini slučajeva za pošumljavanje vrlo teška, moramo odati priznanje stručnjacima te male, nedovoljno razvijene zemlje. Pri izboru vrsta za pošumljavanje dominiraju četinjače (*Pinus pinea* L., *P. maritima* Mill., *P. halepensis* Mill., *P. radiata* Don, *Cupressus sempervirens* L.). Od listača zastupljene su brojne vrste eukaliptusa, među kojima su značajnije i perspektivnije: *Eucalyptus camaldulensis*, *E. gomphoccephala*, *E. maideni* i dr. Autor je ipak mišljenja da treba više forsirati četinjače, a to se mišljenje podudara sa jednom od prvih preporuka nedavno osnovanog Instituta za pošumljavanje. Ta preporuka glasi: treba se osjetno reducirati unošenje listača.

Guinaudeau, J.: Experimentations sur les sapins dans la région Landaïse (Pokusi sa jelom u šumama Landa).

Od 1950. g. francuska naučnoistraživačka služba u šumarstvu bavi se vrlo ozbiljno i sistematski problemom unošenja jele u šume Landa. Poznato je da u tim šumama primorski bor uživa monopol na prostoru od skoro 1,000.000 ha iako su francuski šumari već i ranije naslućivali, a i zagovarali, mogućnost unošenja drugih vrsta četinjača. Ne samo što bi se te vrste (na pojedinim zemljištima, razumije se) mogle pokazati unosnijima; jedna druga činjenica treba biti stalno na pameti: opa-

snost od požara, insekata i drugih kalamiteta u kojima su čisti borci u većem stupnju izloženi.

Jela je među prvim vrstama s kojima se sistematski eksperimentira, ali naravno vrlo je važan izbor samih vrsta jer naša evropska jela skoro ne dolazi u obzir, nego se traže termofilniji i kserofilniji predstavnici toga roda. Slijedeće su vrste pokazale dobre rezultate: *Abies cephalonica*, *A. Nordmaniana* i *A. concolor*. Ima staništa na kojima bolje uspijeva jedna od te tri spomenute vrste, dok na drugima bolje uspijeva druga, odnosno treća. Ima uspjelih ogleda i sa *Abies grandis*, odnosno sa *A. iowiana*. Vjerojatno će uspjeti biti očitiji i značajniji kad se pristupi ogledima sa istim vrstama, ali uz predhodno unošenje umjetnog gnojiva na oglednim površinama.

Martinot-Lagarde, P.: Traite du chêne pédonculé dans le Bienwald. (Uzgoj hrasta lužnjaka u Bienwaldu).

U dolini Rajne, na nadm. visini od 117–138 m, nalazi se kompleks od 12.000 ha lužnjakovih šuma čija je ophodnja 200 godina, što predstavlja malo neuobičajenu brojku za pojmove suvremenog evropskog šumarstva. Šumska uprava ima godišnji prihod od licitacija u Bienwaldu prosječno 800 do 1000 DM, dok maksimalna cijena za furnirske trupce doseže 5600 DM. Autor se zadržava na tehnici obnove ovih šuma, smatrajući da njemački kolege zaslužuju da se francuski šumari ugledaju na njih. Pošto periodicitet uroda žira u prosjeku iznosi 5 godina, to se jedne godine sadi (sije) žir, a četiri godine uzastopce pošumljava se sa neškolovanim sadnicama. Jedna rodna godina, veli autor, koristi se prve godine direktno, a četiri slijedeće godine indirektno, tj. u potrebu sadnica što potječu od istog uroda.

Polge, A.: Utilisation du bois dans l'emballage. (Upotreba drveta za ambalažu).

Rasprostranjeno je mišljenje da se u posljednje vrijeme rapidno smanjuje potražnja vrlo mnogih artikala šumarstva i drvne industrije. Neki čak tvrde da se radi o takvom smanjenju svih drvnih proizvoda osim celuloznog drveta i panel ploča. Specijalno se upozorava na konkurentsku ekspanziju lagane ambalaže od metala i plastike koju drvo ne može izdržati. Ovo je mišljenje pogrešno. Od 1954. zabilježen je porast upotrebe drveta u tu svrhu i to: u prvim godinama za 4 do 7,5% godišnje, a primjerice u razdoblju 1966–1968. za 22,8% Nacionalna industrija drveta mora biti načistu s tom činje-

nicom i ne gubiti iz vida dinamiku razvitka pojedinih industrijskih grana, koje će bez sumnje i dalje trošiti materijal za ambalažu i to po svoj prilici više nego što o čine sada. Na proizvođačima je drvene ambalaže prilagoditi svoju proizvodnju potrebama tih raznih industrija.

LESNOJ ŽURNAL, br. 2, 1971.

Longvinenko, N.: **Opyt vyrašćivania kul'tur eli na nezadernovanih vyrubkah bez podgotovki počv.** (Ogled na kulturama smreke na nezakorovljenim sječinama bez pripreme tla).

Osmogodišnja redovna opažanja pokazala su da u Čerepovčkom gospodarstvu bolje uspijevaju kulture smreke bez pripreme tla. Ta priprema oduzima sadnicama humus, a u kišnim godinama dolazi do nepoželjnog zadržavanja vode. Evo nekoliko brojki. Bez pripreme se je primilo 65,2% sadnica, sa pripremom svega 55,3%. Prosječna je visina osmogodišnjih sadnica u prvom slučaju 66,5 cm, u drugom 46,5 cm.

Popov, V.: **Klimatipy sosny v kulturah i vozmožnostj perebrski semjan v Arhangeljsku oblast** (Klimatipovi bora u šumskim kulturama i mogućnost transporta borovog sjemena u Arhangeljsku oblast).

Izdvajanje klimatskih ekotipova običnog bora potrebno je, kako sa bioloških, tako i sa gospodarskih razloga. To su pokazali radovi Toljskog, Fomina i dr. u tzv. geografskim kulturama. Do 1959. bio je ograničen broj kultura, a pogotovo njihovo prodiranje dalje na sjever. Dalje od Leningrada nije ih bilo. Sad ih ima i u Arhangeljskoj oblasti, što dopušta siste-

matskiju i pouzdaniju usporedbu svih klimatskih ekotipova kojih je za cijeli SSSR izdvojeno dvadeset.

Morozov, S.: **Vlijanie načal'noj nerovnosti na ustojčivostj rel'sovogo puti** (Utjecaj neravnosti tla na stabilitet šumsko idustrijskog kolosjeka).

Uz pomoć brojnih formula i ilustrirajući tekst grafikonima i tabelama, autor je pokazao da postoji nekoliko tipova »početnih neravnosti« tla i svaki tip na svoj način utječe na stabilitet šumske željeznice.

Pen P., Menzer E. i dr.: **Celluloza iz drevesiny listvennicy** (Celuloza iz ariševine).

Arišu pripada budućnost. Ogromni, dosad neeksploatirani kompleksi sibirskih šuma sastoje se ponajviše iz vrsta: Larix sibirica i Larix dahurica. Nije mala buduća uloga dahurskog ariša i u celuloznoj industriji. Autori ukazuju na pozitivne međusobne korelacije skoro svih mehaničkih svojstava ariševine celuloze. Na bazi »nul hipoteze« autori dolaze do značajnih interpretacija ovog fenomena.

Copenko V.: **Lesnye kul'ture južnih kuriljskih ostrovov** (Šumske kulture južnih Kuriljskih otoka).

Kurilski otoci vrlo su oskudno opisani sa šumarskog stanovišta. Malo kome je poznato da rad šumara nije ovdje beznačajan. Ima uspješnih kultura japanskog ariša i sahalinske smreke. Po autorovom mišljenju, treba ovdje forsirati i jelu koja u pojedinim kulturama otoka već u 33-oj godini postizava volumen od 236,8 m³. Ovaj podatak poklapa se sa podacima japanskih šumara (kulture na otoku Hok-Kajda).

A. Panov

ZAPISNIK

sa 17. sjednice Upravnog odbora Saveza ITŠIDH-e održane dana 22. 9. 1971. godine.

Prisutni članovi UO.: Inž. A. Mudrovčić, Prof. dr Z. Potočić, dr B. Prpić, Inž. D. Kirasić, Inž. J. Crvenković, Inž. Z. Petković, Z. Zorić i Mr N. Komlenović.

Prisutni članovi NO.: Inž. V. Fašaić, Inž. Z. Hajdin.

Dnevni red:

1. Adaptacija prostorija
2. Izdavanje prostorija u najam
3. Razno

Ad 1.

— Inž. V. Fašaić obavještava članove UO. o toku pripremnih radova na adaptaciji tavanskih prostorija zgrade Saveza od strane Poslovnog udruženja proizvođača drvne industrije Zagreb. Kako Poslovno udruženje nije vlasnik zgrade to ne može dobiti građevnu dozvolu za spomenute radove UO. je zaključio da istu zatraži Savez. Svu dokumentaciju u vezi ovog predmeta staviti će Poslovno udruženje na raspolaganje Savezu kao i snositi sve troškove za pribavljanje građevinske dozvole.

— UO. usvaja prijedlog komisije, u sastavu Inž. A. Mudrovčić, Mr. A. Krstinić, Inž. J. Crvenković, Inž. D. Kirasić i Inž. Z. Petković, da se adaptacija sanitarnog čvora u zgradi Saveza u prizemlju povjeri poduzeću »Grič«.

Ad 2.

— Razmatrajući pitanje iznajmljivanja velike dvorane, Upravi tvornice celuloze »Savacel« Jasenovac, Upravni odbor je konstatirao da je »Savacel« prekršio odredbe ugovora o iznajmljivanju dvorane (pregradio dvoranu bez dogovora sa Savezom montažnim umjesto pokretnim stijenama) i oštetio istu (oštećenja prozora, zidova i parketa). UO. je zaključio da se o ovom hitno obavijesti »Savacel« te da isti u roku od mjesec dana položi kauciju od 10.000 N. dinara kao garanciju da će se po iselenju »Savacel-a« dvorana vratiti u prvobitno stanje.

— Primjedba Instituta za drvo o visini stanarine se ne prihvaća. Zahtjevu istog naslova za iznajmljivanje podrumske prostorije ne može se udovoljiti, jer su iste već iznajmljene.

Ad 3.

— Ukoliko Savez društava šumarsko tehničkog stručnog osoblja ne podmiri za-

ostale dugove stanarine istom će se uputiti otkaz za iznajmljenu prostoriju. Rok iseljenja bio bi 31. 12. 1971.

— Nakon diskusije, u kojoj su učestvovali svi članovi UO., konstatirano je da šumarska javnost u Hrvatskoj nije zadovoljna položajem šumarstva i drvne industrije u novoj Republičkoj vladi. Ne samo da kod sastava nove vlade nije udovoljeno ovom zahtjevu, već su šumarstvo i drvna industrija razdvojeni. Smatra se da je u datoj situaciji potrebno poduzeti hitne korake kako bi se u budućoj vladi osiguralo normalno funkcioniranje šumarstva i drvne industrije. Jedna od mogućnosti je i prebacivanje drvne industrije iz Sekretarijata za industriju u Sekretarijat za poljoprivredu, prehrambenu industriju i šumarstvo i imenovanje podsekretara za šumarstvo i drvnu industriju. U vezi s iznesenim saziva se 8. listopada 1961. Plenum Saveza ITŠIDH-e u prostorijama Saveza u Zagrebu.

Poziv za Plenum sastavit će Prof. dr Z. Potočić i Dr B. Prpić.

— Odobrava se isplata u iznosu od 4.500 dinara za Dom IT-Jugoslavije u Beogradu, Savezu ITŠIDJ-e.

Predsjednik:

Inž. Ante Mudrovčić v. r.

Tajnik:

Mr Ante Krstinić v. r.

ZAPISNIK

sa Plenuma Saveza šumarskih društava SR Hrvatske održanog dne 8. 10. 1971. godine u Zagrebu.

Prisutni: članovi UO. i NO. Saveza ITŠIDH-e: inž. A. Mudrovčić, inž. S. Vanić, inž. Z. Petković, dr B. Prpić, Mr N. Komlenović, Prof. dr Z. Potočić, Mr A. Krstinić, inž. Z. Hajdin.

Prisutni delegati: inž. M. Novaković, inž. M. Svilar, inž. S. Bevelakva, inž. V. Špoljarić, inž. Narančić, inž. K. Posavec, inž. J. Vranković, inž. I. Knežević, inž. S. Šibenik, inž. I. Mrzljak, inž. S. Mikuc, inž. S. Lukačić, inž. O. Žunko, inž. M. Gregić, inž. Z. Kovačić, inž. F. Vučinić.

Dnevni red Plenuma:

1. Formiranje sekretarijata za šumarstvo i drvnu industriju u novoj vladi SR Hrvatske.

Ad 1.

— Predsjednik UO. Saveza šumarskih društava SR Hrvatske inž. A. Mudrovčić je pozdravio učesnike plenuma, a zatim je konstatirao da Plenum ne može donositi pravovaljane zaključke budući nije prisutan dovoljan broj delegata teritorijalnih šumarskih društava. Svoje delegata na Plenum su poslala slijedeća teritorijalna društva: Zagreb, Karlovac, Gospić, N. Gradiška, Kutina, Sl. Brod i Našice. Kako su se prisutni delegati složili sa prijedlogom inž. A. Mudrovčića da se, bez obzira na činjenicu što Plenum nema potrebnog kvoruma, pristupi diskusiji u vezi problematike koja je na dnevnom redu, to je skup pristupio diskusiji.

DISKUSIJA

Inž. A. Mudrovčić je u uvodnoj riječi naglasio da je na sastanku održanom na Šumarskom fakultetu u Zagrebu 24. 6. 71., gdje je bilo prisutno oko 300 stručnjaka sa područja šumarstva i drvne industrije, došla do izražaja želja svih prisutnih da se kod formiranja nove republičke vlade oformi posebni sekretarijat za šumarstvo i drvenu industriju. Učesnici spomenutog skupa su bili mišljenja da bi se na taj način bolje sagledali problemi šumarstva i drvne industrije SR Hrvatske, tj. da bi problemi vezani za ove dvije privredne grane dobili svoj retman u društvu koji stvarno zaslužuju. Međutim, kod formiranja nove republičke vlade šumarstvo i drvena industrija spadaju pod nadležnost dvaju ministarstava. Svima je logično da je poljoprivreda usko povezana sa prehrambenom industrijom pa da zbog toga moraju spadati u nadležnost istog ministarstva, što nije bio slučaj sa šumarstvom i drvnom industrijom. Na zadnjem sastanku UO. Poslovnog udruženja šumsko privred. organizacija u Zagrebu pokrenuto je ovo pitanje, no kroz diskusiju se nije mogao iskristalizirati jedan jedinstveni stav. Bilo je mišljenja da nebi bilo dobro da je šumarstvo u zajedničkom sekretarijatu sa drvnom industrijom, i to iz razloga što se predpostavljalo da bi drvena industrija vršila u tom slučaju pritisak na šumarstvo u cilju dobivanja sredstava potrebnih za modernizaciju, a izraženo je mišljenje da bi bilo najbolje kada bi šumarstvo imalo svoj poseban sekretarijat. Zbog svega ovoga UO. Saveza inž. i tehn. šumarstva i drvne industrije Hrvatske je bio mišljenja da je ova problematika u tolikoj mjeri interesantna, da zaslužuje pažnju da se stavi na dnevni red Plenuma, kako bi se na taj način čulo mišljenje struke koje bi se eventualno respektiralo kod formiranja nove republičke vlade.

Inž. A. Mudrovčić je obavjestio prisutne o prijedlogu nacrtu ustavnog amandmana u šumarstvu podnesenog od strane Poslovnog udruženja šumarsko privrednih organizacija u Zagrebu.

Inž. O. Žunko se interesirao da li delegati šumarskih društava imaju ovlaštenje od svojih društava da u njihovo ime iznose mišljenje po ovom pitanju?

Iz kasnije diskusije se moglo razabrati da je jedino u šumarskom društvu Gospić povedena predhodna diskusija u vezi ove problematike te da delegati spomenutog društva mogu govoriti u ime svojih članova.

Inž. I. Knežević je govorio o važnosti sudjelovanja stručnjaka iz šumarstva i drvne industrije kod planiranja novih i proširenja starih drveno-industrijskih pogona kako bi se izbjegli pritisci na pojačanu sječu šuma.

Inž. S. Bevelakva je u svojoj diskusiji naglasio da se na području Šum. gospodarstva »J. Kozarac« — Nova Gradiška sječe onoliko koliko je propisano gospodarskim osnovama.

Inž. M. Novaković je napomenuo da je šteta što zaključci sa sastanka predstavnika šumarstva i drvne industrije, koji je održan na Fakultetu, nisu još od sada sastavljeni. Nadalje, kod formiranja odvojenih ministarstava za šumarstvo i drvenu industriju nitko ne zna tko je od struke konzultiran. Rasprave u vezi ovoga problema su sada post-festum pa su tim nezgodnije kada niti ne znamo kakve će ingerencije imati nova ministarstva. Osvrnuo se na diskusiju inž. I. Kneževića i inž. S. Bevelakve i naglasio da ni jedno šumsko gospodarstvo na području SR Hrvatske ne sječe više nego što propisuje etat. Šumarstvu se često prigovara da sječe više nego je propisano, iz razloga što dohodak u šumarstvu ovisi u velikoj mjeri od realiziranog etata, moglo bi se reći limitiran je etatom. Ovakve diskusije mogu izazvati vrlo neugodne posljedice za šumarstvo kao privrednu granu. Predlaže, da se na jednom od slijedećih Plenuma ili pak na predstojećem sindikalnom sastanku u Karlovcu razmotre vrlo aktualni problemi šumarstva, a to su:

1. Problemi rente u šumarstvu.

2. Problem osnovne organizacije udruženog rada u šumarstvu.

Inž. I. Mrzljak se osvrnuo na sastanak održan na Šumarskom fakultetu u Zagrebu za kojeg smatra da je došao nešto prekasno, no da je bio vrlo koristan. Smatra, da bi takvih sastanaka, na kojima bi sudjelovali predstavnici šumarstva i drvne industrije, u buduću trebalo biti više. Danas, kada je svakom postalo jasno kolike

su direktne i indirektne koristi od šuma, nije neopravdano tražiti posebni sekretarijat za šumarstvo i drvenu industriju u kojem bi se našla zajednička riječ sa drvnom industrijom. Danas su ulaganja u rekonstrukciju šuma dosegla zabrinjavajući niski nivo pa kada bi se usporedila prijašnja ulaganja sa dosadašnjim dobili bi se porazni podaci. Predložio je da se održi još jedan skup, na nivou Saveza, na kojem bi se diskutiralo o predloženim ustavnim amandmanima koji tangiraju šumarstvo.

Prof. dr Z. Potočić je napomenuo da je ovaj Plenum bio sazvan zato da se porazgovara o zajedničkim interesima šumarstva i drvne industrije. Smatra da se problemima šumarstva u novom Sekretarijatu za poljoprivredu i prehrambenu industriju neće posvećivati dovoljna pažnja. Osobito teško će biti naći zajednički jezik sada i u buduću ako šumarstvo i drvna industrija budu zastupani u dva zasebna sekretarijata. Šumarska politika kod nas je na nezavidnom nivou, što se osobito ogleda kada je riječ o renti u šumarstvu koja bi po nekim intencijama trebala pripasti čak komunama, a ne šumarstvu.

Inž. K. Posavec podržava prijedloge inž. M. Novakovića. Osvrnuo se, također, na dezintegraciona kretanja u šumarstvu koja idu do šumarije odnosno općine, čime se negira uloga privrednih područja. Smatra da je kod izrade investicionih programa, kako u šumarstvu tako i u drvnjoj industriji, bezuvjetno potrebno postići dogovor između stručnjaka iz područja šumarstva i drvne industrije. Danas se interesi šumarstva i drvne industrije pokušavaju konfrontirati i ako su ovi interesi u stvari zajednički. Na području Like interesi pojedinih integriranih poduzeća šumarstva i drvne industrije rješavati će se u dva odijelita ministarstva, što je svakako apsurd.

Inž. M. Svilar iznio je stav 50 članova teritorijalnog šumarskog društva Gospić koji su mišljenja da bi, kroz zajednički Sekretarijat šumarstva i drvne industrije, položaj šumarstva i drvne industrije bio tretiran na jedan adekvatan način, budući položaj pojedine privredne grane u društvu zavisi i o privrednim instrumentima društva. Već jednom bi društvo kao cjelina trebalo na neki način valorizirati direktne i indirektne koristi koje je davalo i daje šumarstvo i drvna industrija. Naša je tragedija što mi ne možemo unutar šumarstva naći zajednički jezik.

Inž. M. Gregić smatra da će u budućem Sekretarijatu šumarstvo, a i drvna industrija biti na repu događaja. Danas ima-

mo slučajeva da se pojedina poduzeća prehrambene industrije, da bi došla do potrebnih deviza, bave među ostalim i trgovinom drvetom. Podvojenost između šumarstva i drvne industrije u SR Hrvatskoj je uvjetovala to, da mi danas na jugoslovenskom planu predstavljamo jako malo (misli na pojedine grane drvne industrije) iako raspolazemo najvrednijom sirovinomskom bazom. Osim toga, pojedina drveno-industrijska poduzeća iz pojedinih republika imaju razrađene razvojne programe, bazirane na našoj sirovinskoj bazi. Šumarstvo bi trebalo u buduću imati odlučujuću riječ kada se radi o razvoju drvne industrije i celuloze. Građe se pogoni sa ogromnim kapacitetima koji će, u koliko ne dođe do dogovora, raditi sa gubitcima. Smatra, da bi u novoj vladi trebalo formirati posebni Sekretarijat za šumarstvo, drvenu industriju i kemijsku preradu drveta.

Inž. O. Zunko smatra da, u koliko sekretarijati i u buduću budu imali više manje inspekcijski karkater, neće bitno moći utjecati na tokove u šumarstvu, drvnjoj industriji i kemijskoj preradi drveta, zbog čega bi novi sekretarijati morali imati specijalne ovlasti od društva da mogu intervenirati u opravdanim slučajevima.

Ing. V. Špoljarić je u svojoj diskusiji naglasio da bi predstavnici struke, kako šumarske tako i sa područja drvne industrije, morali biti glasnjiji u svojim zahtjevima, kako se u budućnosti ne bi greške ponavljale. Podržao je prijedloge ing. M. Novakovića te prijedloge nacrtu amandmana koje je podnijelo Poslovno udruženje šumsko privrednih organizacija u Zagrebu. Smatra, da je i problem učestalih šumskih požara u našim mediteranskim šumama usko povezan sa statusom šumarstva u društvu.

Ing. M. Novaković se u ponovnoj diskusiji osvrnuo na donošenje novih zakona o šumama. Na donošenju prednacrta trebala bi se angažirati teritorijalna šumarska društva, odnosno, Savez, Fakultet, Komora, Poslovna udruženja itd., kako bi se zbilja donio zakon koji treba društvu. Nedavno je uspostavljen koordinacioni odbor šumarstva i drvne industrije koji ima za cilj:

1. Usklađivanje planova šumarstva i drvne industrije.

2. Buduću investicije (veće) u šumarstvu i drvnjoj industriji nebi se mogle realizirati bez suglasnosti UO. Poslovnih udruženja šumarstva i drvne industrije.

3. Reguliranje pitanja izvoza pojedinih sortimenata.

Kod budućih diskusija o tome da li je šumarstvo privreda ne bi smjelo biti u tom pogledu dvoumljenja u smislu da se ono mora i ubuduće tretirati kao privredna grana s time, da se kod toga ne ispuste iz vida opće korisne funkcije šume.

Ing. S. Vanjković smatra da kod razmatranja ovako važnih pitanja po šumarstvo i drvenu industriju u buduću treba pozivati ne samo teritorijalna šumarska društva, već i šumska gospodarstva, odnosno, drveno industrijska poduzeća.

Ing. Ž. Hajdin je postavio pitanje: koji su razlozi rukovodili mandatora za sastav nove vlade SR Hrvatske da formira baš ovakav Sekretarijat.

Ing. O. Žunko misli da službeni kontakti nisu postojali, no ne izuzima mogućnost pojedinačnih kontakata. Predlaže da se u buduću ne ovakve sastanke pozivaju ljudi naše struke, koji su članovi Sabora, kako bi mogli dobiti točno obavještenje. Prehrambena industrija je sa poljoprivredom u istom Sekretarijatu zato što su poljoprivreda i prehrambeni kombinati na terenu često puta u istim poduzećima, što nije slučaj sa šumarstvom i drvnom industrijom.

ZAKLJUČCI SASTANKA

1. Na sastancima teritorijalnih društava treba raspraviti prijedloge nacrtu ustavnih amandmana koje je sastavilo Poslovno udruženje šumsko privrednih organizacija u Zagrebu te, u slučaju suglasnosti, poslati telegrame Saboru SR Hrvatske, Komisiji za amandmane.
2. Pitanje rente u šumarstvu treba diskutirati na jednom od slijedećih sastanaka. Ovo pitanje bi bilo korisno pokrenuti na predstojećem sastanku sindikata u Karlovcu.
3. Treba pokušati naći pravilan odgovor na pitanje što je to osnovna organizacija udruženog rada u šumarstvu.
4. Treba aktivno sudjelovati u donošenju prednacrtu zakona koji se odnose na šumarstvo, odnosno, na drvenu industriju.
5. Do konca godine trebalo bi održati Plenum šumarskih društava SR Hrvatske na kojem bi se, među ostalim, raspravljalo i o gore navedenim problemima.

Zagreb, 8. 10. 1971.

Predsjednik:

Inž. Ante Mudrovčić v. r.

Tajnik:

Mr Ante Krstinić v. r.

PRIJEDLOG NACRTA USTAVNOG AMANDMANA O ŠUMARSTVU ZA USTAV SR HRVATSKE Saboru SR Hrvatske

Zagreb

Poslovno udruženje šumsko privrednih organizacija Hrvatske na sjednici Upravnog odbora od 4. X 1971. god. donijelo je zaključak da se dostavi Saboru SR Hrvatske da se u nacrt ustavnih amandmana uvrsti i ovaj prijedlog amandmana (XII a):

1. Šume i šumska zemljišta uživaju posebnu brigu i zaštitu društvene zajednice određenu zakonom zbog njihovih općekorisnih funkcija.
2. Društvena zajednica s radnim organizacijama za gospodarenje šumama utvrđuje oblike zaštite šuma i osigurava sredstva potrebna da se šume zaštite, obnavljaju i unapređuju i time trajno osiguravaju njihove općekorisne funkcije.
3. Društvena zajednica zajedno sa svim korisnicima općekorisnih funkcija utvrđuje visinu naknade i osigurava na-platu sredstava, obavezujući organizacije gospodarenja da ta sredstva upotrebljavaju za uzgoj šuma i pošumljavanje prema šumsko privrednim osnovama i drugim planskim dokumentima. Društvena zajednica osigurava sredstva za pošumljavanje goleti krša i zaštitu šuma od požara.
4. Organizacije gospodarenja obavezne su osigurati sredstva za obnovu šuma i šumsko kulturne radove za prostu reprodukciju.
5. Ovim Amandmanom zamjenjuju se odredbe stav. 3. člana 27 Ustava SR Hrvatske.

Predsjednik Upravnog odbora:
Krnjak inž. Tomislav vr.

Obrazloženje nacrtu

Dosadašnje reguliranje šumarstva u zakonu nije uspjelo riješiti gotovo ni jedno ključno pitanje šumarstva, zato jer nisu bila prethodno utvrđena načela koja razlikuju šumarstvo od druge privrede. Posljedica je toga da je šumarstvo dospjelo u veoma težak položaj s jedne strane jer su nedostajala ekonomska rješenja koja proizlaze iz njegove prirode, a s druge strane jer su se donosila administrativna rješenja koja su u raskoraku sa samoupravljanjem.

Ishodište takvom stanju je u nezadovoljavajućem ustavnom reguliranju. U Ustavu SR Hrvatske, osim načela o vlasništvu u čl. 26, ostale odredbe su sadržane u čl. 27. i to zajedno s odredbama o zemljoradnji. Posebnu odredbu za šumar-

stvo sadrži samo stavak treći ovog člana, koji, slično saveznom Ustavu, određuje:

»Šume i šumsko zemljište u pogledu gajenja i iskorištavanja uživaju posebnu zaštitu određenu zakonom. U gospodarenju šumama moraju se primjenjivati mjere kojima se osiguravaju održavanje i obnova šuma.«

Ove odredbe nisu mogle pružiti uporabive smjernice za reguliranje odnosa u zakonu i drugim općim propisima. Šumarstvo SR Hrvatske smatra da se ne bi smjela propustiti ova prilika, kad se Ustav SRH dopunjuje, a da se temeljna problematika šumarstva tokder ne unese u jedan amandman. Smatramo da je dovoljno podsjetiti na ogromne štete koje su šume pretrpjele ovog ljeta u požarima pa se najhitnije mora osigurati osnova da se provede organizacija i dadu sredstva za preventivu, a isto tako se može podsjetiti na razvoj turizma, koji je za Republiku veoma značajno devizno vrelo sredstava, za čiji razvoj šume imaju veliko značenje, no ta privredna grana šume troši, uništava, a ne osigurava sredstva za njihovu obnovu.

Prema već nekim rezultatima utvrđivanja vrijednosti općekorisnih funkcija šume — u svijetu — izvršeno je razvrstavanje funkcija šuma u 3 grupe:

- privredne funkcije,
- zaštitne funkcije,
- funkcije blagostanja.

Privredna funkcija je jasno izražena u proizvodnji drva i sporednih proizvoda.

Zaštitna funkcija šuma predstavlja najvažniji faktor za zaštitu naseljenih područja i saobraćajnica od stihije prirode i njenih sila (zaštita poljoprivrede, od erozije i dr.).

Prema tome, dvojak karakter koristi od šuma ispoljen je u prvom slučaju kroz privredne funkcije, a u drugom kroz opće korisne funkcije šuma. Međutim, naš društveni mehanizam reprodukcije do sada priznaje samo proizvodni karakter šuma.

U vezi dosad navedenog u našem društvu je u načelu priznat i prihvaćen stav po kome je ono obavezno podjednako razvijati privredne i općekorisne funkcije šuma. Po Zakonu o šumama šumska privreda je obavezna da u okviru redovnog poslovanja osigura u ekonomskim šumama gospodarenje i održavanje neproduktivne šumske površine. To je, s gledišta dohotka i tržne privrede, svrstavanje u kategoriju nepovratnih investicija, odnosno, smatraju se elementima infrastrukturnih investicija. Tako je došlo do apsurdnog da šumarstvo, kao slabija akumulativna grana privrede, faktično sama op-

služuje 1/3 ukupne nacionalne teritorije gdje se kao stvarni uživaoci raznovrsnih općekorisnih funkcija pojavljuje društvo u cjelini ili pojedini njegovi dijelovi. Dakle, uživaoci bez ikakvih obaveza u smislu javnog dobra, a svi imaju podjednaka prava na posredne koristi sa šumskih prostora.

Svojevrsni apsurd je i to što, npr. vođoprivreda koja direktno zavisi od stepena šumovitosti ubire doprinos od šumarstva kao i od svake druge grane, umjesto da ulaže u proširenje i očuvanje šuma, premda bi obje ove grane trebalo da imaju isti društveni tretman pošto se u oba slučaja radi o zajedničkom, općem dobru. Za primjer se, također, može uzeti odnos na liniji turizam-šumarstvo. Zahvaljujući posebnom društvenom tretmanu, turizam je u nas veoma brzo doživio pravi »bum«, čemu u znatnoj mjeri doprinose nerasčišćeni ekonomski odnosi sa šumarstvom od koga turizam dobija gotove objekte (šume, parkove, zelene površine, divlje predjele, izvore itd.) na kojima ostvaruje promet i dobit, bez čekanja (misli se na vremenski faktor u aktiviranju investicija) i bez ikakvih izdataka. Šumarstvo pak od toga ima velike štete jer posjetioci izazivaju požare, uništavaju podmladak, oštećuju stabla i zemljište, remete ravnotežu u životinjskom svijetu što je sve, u krajnjoj liniji, skopčano s troškovima oko ponovnog uspostavljanja šumske biocenoze.

Što se tiče utvrđivanja općekorisnih funkcija šuma, pomaganje društvenih zajednica u svijetu pokazuju ovi podaci:

— Španija subvencionira od 50% troškova za pošumljavanje privatnih i općinskih golih zemljišta. Za preventivu požarne službe daje telekomunikacione uređaje i osmatračnice.

— Francuska daje privatnicima zajam na 10—50 g. uz kamate 0,25—5% za pošumljavanje, besplatno sadnice ili sieme te preuzima 50% troškova pošumljavanja. Osim toga iz šum. fonda izgrađeno je 2.500 km šum. puteva.

— Engleska — u pošumljavanju država učestvuje sa 68% troškova. Osim toga, privatnicima s uređajnim elaboratima godišnje pomaže sa 160 šilinga za prvih 40 ha.

— Finska daje subvencije za 63% privatnih šuma od 9,5—58,9 mil. FM i zajmove od 5,7—67,2 mil. FM.

— Švedska pomaže pošumljavanje godišnje sa 65 mil. Šv. kr., a za gradnju puteva s 10 mil. Šv. kr. ili u % za pošumljavanje od 50%, za odvodnjavanje do 25%,

za gradnju šum. komunikacija 25—30% ukupnih troškova.

— Norveška za regeneraciju neproduktivnih šuma 50% i za tvrde izvozne puteve.

— Austrija za pošumljavanje daje od 30%, za ceste do 40% ukupnih troškova.

— Italija daje svake godine pomoć u nejednakim iznosima.

— Zap. Njemačka daje za pošumljavanje pomoć od 400 DM po ha.

— Portugal za pošumljavanje daje zam na 50 god. uz kamate od 2%.

— SAD daje pomoć za šum. rasadnike 50%, a za pošumljenje farmerima daje 50 i 80% pomoći.

Prednje smo naveli kao upozorenje za hitnost kako bismo podvukli da se donošenje ustavnog amandmana ne može odložiti jer je njegovo donošenje isto takove hitnosti, ako ne i veće, kao i zaštita prirode, a ova je predložena u nacrtu amandmana XII, koji je također od zajedničkog interesa.

Ujedno dajemo kraće obrazloženje za pojedine stavke u predloženom nacrtu:

1) Da bi se u ostalim odredbama amandmana mogli propisati temeljni odnosi društvene zajednice i šumarstva, nije dovoljno samo utvrditi da je šumarstvo od posebnog društvenog interesa, kao što je to

u čl. 27 stavak tri Ustava, nego je potrebno navesti funkcije šuma koje takav poseban interes opravdavaju.

2) Osiguranje šuma od velikih kalamiteta koji se javljaju kao epidemije uzrokovane štetnicima i bolestima, kao posljedice orkansnog nevremena, te šum. požara. Obnova šuma i pošumljavanje ne može se provesti bez pomoći društvene zajednice čime se nadoknađuje razlika sredstava koje šumarstvo gubi gospodarenjem u općedruštvenom interesu.

3) Jedno od ključnih pitanja napretka šumarstva je postavljanje načela da svi korisnici općekorisnih funkcija šuma treba da nadoknađuju vrijednost tih funkcija, koje koriste, nakon što je prethodno utvrđen način vrednovanja tih funkcija. Dosadašnja iskustva su pokazala da je potrebno utvrditi logično načelo da se šumarstvo ne može opterećivati obvezama u korist drugih organizacija (npr. elektroprivreda i sl.). Izvršene stvarne usluge treba nadoknađivati prema mjerilima utvrđenim posebno za šumarstvo.

Osiguranje šuma od požara na Kršu i priobalnom području može se organizirati samo sredstvima društvene zajednice. Drukčije shvaćanje dovelo bi do upropaštavanja katastrofalnih razmjera, kako to pokazuju podaci svake, a naročito ove godine.

PROIZVODNJA I PROMET:

PROIZVODA

- šumarstva
- drvne industrije
- industrije celuloze i papira

UVOZ: drva i drvnih proizvoda te opreme i pomoćnih materijala za potrebe cit. privrednih grana

USLUGE oprema objekata, organizacija nastupa na sajmovima i izložbama, projektiranje i instruktaza u proizvodnji i trgovini, špedicija i transport



ZAGREB — MARULICEV TRG 18 — JUGOSLAVIJA

Brzjavni: EXPORTDRVO, ZAGREB — Telefoni: 36-251-8, 37-323, 37-844 — Teleprinter: 213-07

Filijala — Rijeka, Delta 11, Telex: 025-29, Tel. centrala: 22667, 31611

Lučki transport — Rijeka, Delta 11 — tel. 22658, 31611

Filijala — Beograd, Kapetan Mišina 2 — Telefon: 621-231, 629-818

Predstavništva:

European Wood Products — New York, 35-04 35th Street, Long Island City N. Y. 11106

Omnico G. m. b. H. Frankfurt/Main, Bethovenstrasse 24. HOLART — Import-Export-Transit G. m. b. H., 1011 Wien, Schwedenplatz 3-4. — Omnico Italiana, Milano, Via Unione 2. — Exportdrvo Repr. London, W. 1., 223 — 227, Regent Street. — «Cofymex» 30, rue Notre Dame de Victoires, Paris 2e

AGENTI U SVIM UVOZNICKIM ZEMLJAMA:

SUMARSKI LIST — glasilo inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske — Ovaj broj je tiskan uz finansijsku pomoć Republičkog fonda za naučni rad SRH — Izdavač: Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije u Zagrebu — Uprava i uredništvo: Zagreb, Mažuranićev trg 11, tel. br. 444-206 — Račun kod Narodne banke Zagreb 301-8-2359 — Godišnja pretplata na Sumarski list: Tuzemstvo Ustanove i poduzeća 150,00 N. d. Pojedinci 30,00 N. d., studenti i učenici 7,50 N. d. Inozemstvo 10 dolara USA — Tisak: Izdav. tisk. poduzeće »A. G. Matoš«, Samobor



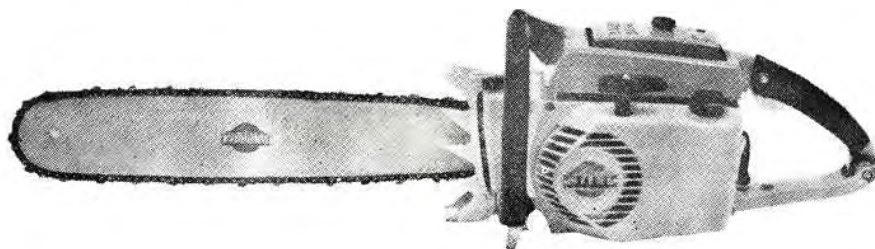
TVORNICA MAŠINA A. STIHL WAIBLINGEN

ZAPADNA NJEMAČKA

sa iskustvom od više decenija u konstruiranju motornih pila

PRVA JE POČELA SERIJSKI PROIZVODITI:

- AV — antivibracione držače — za motorne pile kojima se uspješno prigušuju vibracije motora i lanca čime je postignut značajni uspjeh u suzbijanju profesionalnih oboljenja šumskih radnika sjekača rukovaoca motornim pilama.
 - Motorne pile STIHL 041 AV electronic sa elektronskim (Thyristorskim) upaljivanjem kod kojih se izbjegavaju uobičajene smetnje mehaničkoga prekidača (platina) uslijed nečistoće, vlage, smrzavice kao i nagorjevanja kontakata prekidača, a čime se postiže efikasniji rad motora.
 - OILOMATIC lance za motorne pile kod kojih se uljnim kanalima na pogonskim člancima usmjerava ulje za podmazivanje na mjesto najjačih opterećenja (klizne dijelove vodilice — vodice — te zakovice i njihove provrte).
- Radi toga STIHL OILOMATIC lanci traju duže, njihovom upotrebom se vodilice i lančanicu manje troše (habaju) a motor manje opterećuje.



I ova uspješna dostignuća ukazuju na obimnost istraživanja i razvojnoga rada tvornice na unapređenju u proizvodnji motornih pila.

Konstruktori razvojne službe tvornice godinama drže vodeće pozicije u ostvarivanju novih dostignuća u poboljšanju motornih pila STIHL, pa orijentiranjem na tu proizvodnju istovremeno se dobiva i jamstvo za korišćenje tih najnovijih dostignuća u proizvodnji motornih pila.

Sve informacije za STIHL motorne i električne pile, kao i priključne uređaje za pošumljivanje, njegu i zaštitu šuma možete dobiti kod

Zastupnika za SFR Jugoslaviju

UNIKOMERC - a

ZAGREB, Amruševa 10