

**1-2
1965**



SUMARSKI LIST

Š U M A R S K I L I S T

GLASILO SAVEZA INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I DRVNE INDUSTRIJE HRVATSKE

Redakcijski odbor:

Dr Milan Andrić, dr Roko Benić, ing. Žarko Hajdin, dr Dušan Klepac,
ing. Josip Peterlin, dr Zvonko Potočić, ing. Josip Šafar

Glavni i odgovorni urednik:

Prof. dr Zvonko Potočić

Tehnički urednik:

Ing. Duro Knežević

1—2 SIJEĆANJ—VELJAČA

ČL ANCI — ARTICLES — AUFSÄTZE

Safar J.: Problem sušenja jele i način gospodarenja na Macelj-gori — Problem of Fir dieback and system of management on Mt. Macelj — Le problème du dépérissement du Sapin et le régime de traitement dans la montagne de Macelj — Das Problem des Tanzensterben und die Art der Waldbewirtschaftung auf dem Macelj-Gebirge.

Plavšić M.: Drvna masa, prirast i apsolutna zrelost sastojina poljskog jasena — Standing volume, increment, and maturity of the highest volume yield in stands of Narrow-leaved Ash — Le volume sur pied, l'accroissement et l'exploitabilité absolue des peuplements du Frêne oxyphyllie — Holzmasse, Zuwachs und Hiebsreife des höchsten Massenertrags der Bestände der spitzblättrigen Esche.

Nikolić S.: Prilog proučavanju sečiva i elemenata oštrenja lanca motorne pile — The cutter and the elements of sharpening power-saw chains — La lame et les particularités à l'affûtage des chaînes de scies mécaniques — Beitrag zur Studie des Schneidzahns und der Elemente des Schärfens der Motorsägeketten.

Andrić M. i Opalički S.: Magućnosti suzbijanja borova četnjaka biološkim i kombiniranim metodama — Possibilities of controlling Pine Processionary Moth by means of biological and combined methods — Possibilités pour la lutte contre la processionnaire du Pin par les méthodes biologiques et combinées — Bekämpfungsmöglichkeiten des Kiefernprozessionsspinner vermittels biologischer und kombinierter Methoden.

Tomac Z.: Promjer kao indikator sjećne zrelosti (osvrт na primjenu metoda W. Borela) — Diameter as an indicator of felling ripeness (in consideration of the use of W. Borel's methods) — Diamètre comme l'indicateur de l'exploitabilité (en considération de l'application des méthodes de W. Borel) — Durchmesser als Indikator der Hiebsreife (mit Rücksicht auf die Anwendung der Methoden von W. Borel).

Mikloš L.: Himera pennaria L. novi štetnik na topolama — Himera pennaria L., a new insect pest of Poplars — Himera pennaria L., un nouveau insecte nuisible sur les peupliers — Himera pennaria L., ein neuer Schädling an den Pappeln.

Pranić A.: Korelaciona analiza između prsnog promjera, promjera krošnje, visine i divne mase kod nekih tipova jelovih šuma poljskog jasena — Correlation analysis between diameter b.h., crown diameter, height, and volume in a number of types of Fir and Narrow-leaved Ash forests — Analyse de corrélation entre le diamètre à hauteur d'homme, le diamètre de la couronne, la hauteur et le volume chez certains types de forêts du Sapin et du Frêne oxyphyllie — Korrelationsanalyse zwischen dem Brusthöhdurchmesser, Kronendurchmesser, Baumhöhe und Holzmasse bei einigen Typen der Wälder der Tanne und spitzblättrigen Esche.

Opalički S.: Pokušaj suzbijanja borova četnjaka (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) direktnim uvošenjem insekticida u zapredak — A field test in the control of Pine Processionary Moth (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) by direct introduction of insecticide into caterpillar nests — Essai de lutte contre la processionnaire du Pin (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) par l'introduction directe de l'insecticide dans les nids de Chenilles Bekämpfungsversuch gegen den Kiefernprozessionsspinner (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) durch Direkteinbringung des Insektizids in die Raupennester.

Kamilevski M.: Uslovi koji povećavaju mogućnost nastanka šumskih požara — Factors contributory to outbreak of forest fires — Les facteurs contribuant à l'éruption des incendies de forêts — Verhältnisse, die den Ausbruch von Waldbränden begünstigen.

Opalički K.: Otpornost gušenica borova četnjaka (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) prema endrinu i pantakanu — Resistance of caterpillars of Pine Processionary Moth (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) to Endrin and Pantakan — La résistance des Chenilles de la processionnaire du Pin (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.) contre l'Endrine et contre le Pantakan — Resistenz der Raupen vom Kiefernprozessionsspinner gegenüber Endrin und Pantakan.

ŠUMARSKI LIST

SAVEZ INŽENJERA I TEHNICARA SUMARSTVA I
DRVNE INDUSTRije HRVATSKE

GODIŠTE 89

SIJEČANJ—VELJAČA

GODINA 1965.

PROBLEM SUŠENJA JELE I NAČIN GOSPODARENJA NA MACELJ GORI

Iz Instituta za šumarska istraživanja Šumarskog fakulteta Zagreb

J. SAFAR

Problem održavanja i podmlađivanja jele star je oko sto godina; akutniji je nakon I svjetskog rata, još više nakon II svjetskog rata. O tomu obilno govori stručna literatura srednje Evrope, a bila je riječ i u našoj stručnoj štampi u toku prošlog i sadašnjeg decenija (vidi pregled literature). Prema tomu, problem sušenja jele na Macelj gori nije izoliran i svojstven za tu goru; ali je vrlo karakterističan, jer je sušenje započelo naglo i zahvatilo razmjerno veliku drvnu masu jelovih sastojina.

Iako je pojava sušenja jele u Hrvatskoj i u susjednoj Sloveniji zahvatila istodobno različita staništa areala jele, ti bi se uzroci mogli tražiti u nekom makroekološkom faktoru, kao što je oscilacija makroklima (prvenstveno, suše ili topliji — suši karakter klime), ipak — poznavajući naše šume — mora se pretpostaviti da na sušenje jele utječe više faktora, od kojih je jedan dominantan u jednom području a neki drugi faktor je značajniji na drugom području. Zato je bilo potrebno da se u vezi sa sušenjem jele na Macelj gori izvrše prva istraživanja orijentacijskog karaktera. Ta bi istraživanja trebalo prema danim razvojnim situacijama, proširiti i produbiti. Ovi radovi izvršeni su u jesen 1964. na zahtjev i uz materijalnu i stručnu pomoć Šumskog gospodarstva Zagreb (odnosno, Šumarije Krapina); trajali su na terenu pet dana.

1. OSNOVNE BIOLOŠKO-EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE JELE

Da bi se mogli upoznati uzroci sušenja jele i utvrditi smjernice gospodarenja u njenim sastojinama, potrebno je da se poznaju osnovne životne značajke te četinjače, i to s gledišta areala jele na Macelj gori.

Od svih glavnih vrsta drveća u Evropi, jela ima najmanji areal. Prema tomu, najmanju prilagodljivost raznim biotskim i ekološkim situacijama. To naročito vrijedi za sastojine jele na onim staništima koja su na rubovima njena areala. Na rubovima areala gospodarenje mora biti obzirnije nego u središtima areala. Na takvim graničnim položajima mogu i manje promjene u kompleksu ekoloških ili biotskih faktora uzrokovati veće poremetnje, pogotovo kad se istodobno nakupi više negativnih utjecaja koji djeluju istosmјerno i paralelno.

Jela zahtijeva umjerenu kontinentalnu klimu, teško podnosi veće ekstreme temperature i vlage. Prosječno manje podnosi vrućine i suše nego bukva i, pogotovo, nego hrast kitnjak. Ne podnosi toplo-suhu makroklimu i mikroklimu.

Fitocenološki, jela je kod nas rasprostranjena uglavnom u arealu bukve. Na toplijim i sušim staništima, na kojima dobro uspijeva na primjer hrast kitnjak, jela teže podnosi loše vanjske utjecje (klimatske, pedogenetske, antropogene); na takvim je staništima mogu više napadati razni štetnici, odnosno na takvim je staništima jela manje otporna lošim utjecajima štetnika, jer je fiziološki slabija, manje vitalna. Isti negativan faktor, odnosno isti intenzitet nekog negativnog faktora ne mora loše utjecati na jelu u staništima bukve ali na području hrasta kitnjaka može joj smanjiti fiziološku otpornost. Postoje ekološke razlike za jelu i u staništima bukve: neka su svježija i hladnija, a druga toplijia i suša. Jela je prosječno higrofilnija, termofobnija i skiofitnija nego bukva i, pogotovo, nego kitnjak, pa se takve razlike u staništima moraju stjecajem negativnih okolnosti odraziti na vitalnost jеле.

Makar visinske razlike na Macelj gori nisu velike (mnogo su veće na području dinarskih planina), ipak su staništa i na razmjerno malim razlikama visinskih zona i reljefa vrlo velike, veće nego na dinarskom području. Takve ekološke razlike utječu na rasprostranjenost i vitalnost jеле u raznim visinskim zonama. Ako gospodarenje nema u vidu toliku raznovrsnost kompleksa ekoloških faktora, te se uzgojni ili eksploracijski zahvati vrše podjednako na svim staništima, može se dogoditi i dogada se da neki drugi faktor (klimatski, biotski) dotle neznačajan postane na nekim staništima vrlo značajan, odnosno odlučan za razvitak, prirast, uzrast pa i opstanak jеле.

2. AREAL JELE NA MACELJ GORI

Macelj gora nalazi se na granici Slovenije i Hrvatske, sjeverno od Zagreba, na nadm. visini 250 do 620 m.

Jela na Macelj gori čini disjunktan areal, tj. odvojen od velikog kontinuiranog areala jеле na balkanskim, alpskim i karpatskim planinama. Tu jela dopire na južnoj ekspoziciji do 250—300 m n. v., što je velika rijetkost u čitavom prirodnom području rasprostranjenja te četinjače. Biološki potencijal i otpornost svake vrste drveća na tako izoliranom arealu mogu brzo, stjecajem određenih okolnosti, biti smanjeni. Stoga gospodarenje mora biti obzirnije, pa sistematski treba pratiti, registrirati i uvažiti promjene biološkog potencijala jеле da bi se pravodobno mogla izvršiti represivna i preventivna intervencija.

Na Macelj gori veoma je interesantna i značajna pojava inverzije vegetacije: ispod zone hrasta kitnjaka razvila se zona bukve s jelom i jеле s bukvom. Staništa hrasta kitnjaka su ovdje prosječno suša i toplica, nalaze se na grebenima i njihovim strminama (vjerojatno i s razmjerno plitkim tlom). Naprotiv, staništa bukve i jеле nalaze se u uvalama i njihovim padinama te su hladnija i vlažnija, svježija. Jasno je da higrofilnoj i termofobnjoj jeli više odgovaraju svježija staništa te da se na njima može bolje održavati nego na sušim staništima koja indicira prisustvo hrasta kitnjaka.

3. NAČIN GOSPODARENJA

Prijašnje gospodarske osnove, razni vlasnici šuma (Deutsch Maceljski, barun Otenfels, barun Kulmer, Krapinska banka, grof Drašković, zemljische zadržnice), razni eksplotatori i uzgajači kolebali su u odluci da li da se u sastojinama jеле uzgaja po načelima prebornog gospodarenja ili po načelima koja važe za tzv. regularne šume, tj. za jednodobne sastojine. Posljedica je da u

arealu jele na Macelj gori postoje vrlo različiti prelazni oblici sastojina od raznодobnih i skupinastih do prebornih i preorno-skupinastih.

Izgleda da se, unatoč pojedinim eksplotacijskim sjećama, nastojalo jelu što više konzervirati i proširiti na raznovrsna staništa, na kojima ona možda od prirode nije nikad bila ili je njen omjer bio malen; jer inače se ne može protumačiti činjenica da u ponekim predjelima jela čini razmjerno gust obrast i da na istom tom staništu (valjda na graničnoj liniji vlasnika) najednom imamo čiste odnosno gotovo čiste bukove sastojine. Na temelju saznanja i izvida mogli bismo utvrditi ovo:

1. održavanje, podmlađivanje, proširivanje i povećavanje omjera smjese jele provodilo se sistematski pod utjecajem njemačke nauke o najvećoj zemljisnoj odnosno šumskoj renti (unošena je i alohtonu smreku na staništa na kojima je mogla dobro uspijevati ili se prirodno proširiti autohtonu jelu!);

2. pod utjecajem ili ekstenzivnog konzervativnog ili prebornog gospodarenja, mnogo jelovih stabala bilo je zastarjeno tako da danas ta stabla imaju razmjerno velike starosti, pa su prema tomu manje otporna lošim utjecajima ekoloških i biotskih faktora;

3. iz nepoznatih razloga (ekonomskih, estetskih, subjektivno-sentimentalnih ili dr.) velik broj stabala ima debljine preko 50—60 cm, pa i do 90 cm; ta su stabla vjerojatno vrlo stara, dakle (kako je navedeno već u tač. 2) nedovoljno vitalna i slabije otporna, na primjer, sušama, suhim vjetrovima, topnjem karakteru klime i parazitima.

4. ŽIVOTNA KRIZA I SUŠENJE JELE U SLOVENIJI

Prije nego prijeđemo na iznošenje podataka naših istraživanja, smatramo potrebnim da barem ukratko iznesemo rezultate o ispitivanju sušenja jele u Sloveniji, jer Macelj gora u dolini Sutle graniči s gorama Slovenije.

Prema Brinarovim zaključcima: ne može se potvrditi općenito rašireno mišljenje da je neodgovarajuće gospodarenje ili nevaljali oblik sastojina primarni uzrok odumiranju jele. Pojava sušenja ima fiziološki značaj i ovisi o lošim sekularnim odstupanjima klime k pojačanoj kontinentalnosti. Demantirana je hipoteza da je regresija jele zahvatila prvenstveno rubove jelinog areala; naprotiv na rubovima areala jela se dobro održala, a vrlo su česti primjeri regresije jele baš na boljim staništima. Brinar smatra da treba proučiti problem paleontološke migracije jele, njene ekotipove u vezi s prijašnjim i sadašnjim karakterom klime te preporuča da se u umjetnom unošenju te četinjače moraju birati biotipovi koji su kserofitniji i mogu podnijeti izrazitu kontinentalnost klime.

Prema Mlišekovim izlaganjima, jela se u Sloveniji suši na oko 10% površine njenog areala, tj. na oko 30.000 ha; od toga je oko 50% tih sastojina jako i srednje oslabljenih. Najveće je sušenje u alpskim rubnim predjelima. Težište sušenja je na 400—750 m n. v. U neoptimalnim jelovim staništima jela se suši jače. U čistim jelovim sastojinama sušenje je površinski najviše rašireno. Jako je sušenje u sastojinama koje su zadnjih godina mnogo sjećene. Ne preporuča se proširivanje jele izvan njenog prirodnog areala. Ne stvarati čiste jelove sastojine. Ne smiju se vršiti jaki zahvati, jer se inače smanjuje vitalnost i ujedno povećava aktivnost možda još posve nepoznatih štetnika.

Kordić preporuča da, prema raznovrsnosti staništa, treba primjenjivati različite gospodarske oblike i zahvate od postepenog skupinastog preko skupi-

nasto-prebornog do tipičnog prebornog (pojedinačnog) gospodarenja. Isti pisac smatra da imela najviše napada jednodobne sastojine jеле. Intenzivne sjeće pospešuju proširivanje imele, jer utječu da su krošnje bolje osvijetljene. Imela smanjuje volumni prirast stabala. Raznодobne i mješovite sastojine su otpornije širenju imele. Imela se ne može uništiti ni sjećom ni kemijskim sredstvima.

J u r h a r upozoruje na konkureniju bukve i na zabukovljivanje jelovih sastojina, te preporuča sjetvu jеле.

K l e p a c je za šume u Zalesini (Gorski Kotar) utvrdio da je pod utjecajem imele gubitak na prirastu 19%. Pod utjecajem imele smanjuju se dimenzije sječne zrelosti jеле, tj. onemogućena je produkcija stabala jačih dimenzija, povećavaju se greške drva, poremećaju se sklop i obrast sastojina, također i kontinuiranost sječina i struktura etata.

5. ISTRAŽIVANJA

Naša istraživanja o sušenju jеле na Macelj gori orientacijskog su karaktera, tj. morala su se obaviti u što kraćem roku: da bi Sekcija za uređivanje šuma Zagreb u plan gospodarenja mogla uvrstiti naučno fundirane smjernice za provedbu uzgojnih postupaka. Istraživanja nismo ograničili na odjele u kojima se jela najviše suši, nego su provedena i u »manje bolesnim« i u relativno »zdravim« odjelima.

Zadatak koji smo si postavili bio je da se — na temelju poznatih biološko-ekoloških značajki jеле — pronadu bitnije okolnosti u kojima ta vrsta drveća razvija dobru, lošiju i lošu vitalnost, odnosno okolnosti u kojima se ona neznatno, više i najviše suši. Za dobivanje rezultata bilo bi mnogo pogodnije da su se istraživanja obavila u toku trajanja vegetacijskog doba, pogotovo u proljeće, kad se proces sušenja može vrlo jednostavno otkriti po boji iglica i rjetkoći krošnje. Ali istraživanja se nisu mogla odgoditi za iduću godinu, pa se prema takvoj situaciji morala izraditi metodika rada. Zbog kratkoće vremena određenog za izvršavanje istraživanja, morala se sastaviti i takva metoda rada da se što jednostavnijim postupkom dobiju što objektivno-realniji podaci za usmjerivanje istraživanja u toku samog terenskog rada i da dobiveni podaci ujedno posluže za stvaranje potrebnih zaključaka i smjernica dalnjeg gospodarenja.

a) Metoda rada

Potrebitni podaci snimani su na primjernim plohama. Primjerne plohe postavljene su na temelju prethodnog izvida te prema rezultatima koji su dobiveni snimanjem podataka na prvim primjernim plohama.

Budući da se nije mogla postaviti radna hipoteza, na primjernim plohama trebalo je snimati mnogo podataka, da bi se kasnije — na temelju studija tih podataka — moglo utvrditi koji su podaci karakteristični ili upotrebljivi za stvaranje zaključaka. Ukupno je snimano 12 vrsti podataka, za svaki podatak određene su najmanje tri kvalitetne kategorije. Svi su podaci u toku rada razvrstavani u šest deblijinskih razreda, tj. za stabla od 20 cm prsnog promjera do 90 cm pr. pr. Dakle, nisu snimani podaci za stabla ispod 20 m prsnog promjera, jer se opažanjem u izvidima ustanovilo da ti podaci ne bi mogli biti značajni za stvaranje potrebnih zaključaka. Na taj je način mnogo skraćeno radno vrijeme za snimanje podataka, jer stabala od 5 do 10 cm i od 10 do 20 cm imaju, po oku-

larnoj ocjeni, oko 30—50% čitave količine broja stabala. Takav postupak omogućuje da se Šumskom gospodarstvu Zagreb, odnosno Sekciji za uređivanje šuma Zagreb u određenom kratkom roku dadu rezultati istraživanja i potrebni zaključci za izradu smjernica budućeg gospodarenja u jelovim sastojinama Macelj gore. Dobiveni rezultati pokazali su da se i takvim »brzopoteznim« postupkom mogu obaviti ugovorena orijentacijska istraživanja.

b) *Izbor mjesta za polaganje i snimanje primjernih ploha*

Na temelju naprijed ukratko opisanih biološko-ekoloških karakteristika jele (komparativno, kitnjaka i bukve) i tako obavljenih prvih istraživanja, primjerne plohe položene su u ovakvim sastojinama odnosno staništima:

I. skup sastojina u kojima se jela, prema podacima Šumarije Krapina, najviše sušila: predjel Kozji hrbat, greben i padine odjela 25, u kojemu se jela nalazi velikim dijelom u smjesi s hrastom kitnjakom; to su uglavnom suša staništa; na tom lokalitetu ima jele oko 50%, hrasta kitnjaka oko 30% i bukve s po kojim favorom oko 20%; nadmorska visina oko 350 m;

II. skup sastojina u predjelu Svetlog jarak, odjeli 25 i 26, u dubokoj zatvorenoj uvali u kojoj se, prema izvidima, jela vrlo malo sušila; stanište je prosječno hladno-svieže, s dovoljno vlažnosti za jelu; na tom lokalitetu jela posve dominira, pa je omjer smjese otprilike 80% jele i 20% bukve s nešto johe; nadmorska visina oko 250 m;

III. skup sastojina u predjelu Ravninsko, odjel 40; strma padina u veoma zatvorenoj uvali, u kojoj se, prema podacima područnog osoblja i izvršenim izvidima, jela gotovo ne suši; unatoč velikoj strmini, stanište je razmjerno hladno-svieže, povoljno za higrofilnu i termofobnu jelu; omjer smjese iznosi oko 90% jele i 10% bukve; nadmorska visina oko 300 m;

IV. skup sastojina u predjelu Skrutica, odjel 31; strma padina u veoma zatvorenoj uvali; kompleks ekoloških faktora čini neku sredinu između staništa na kojima su snimljene prve dvije primjerne plohe; omjer smjese na dijelu odjela u kojemu je položena primjerna ploha iznosi prosječno oko 70% jele, 20% bukve i 10% hrasta kitnjaka; nadmorska visina oko 400 m;

V. skup sastojina u predjelu Lukovčak, odjel 10; veoma strma padina u otvorenoj uvali, staništa na donjim i srednjim položajima pogodna su za jelu te je njen omjer smjese prema bukvi oko 80—70 i 30—20; jela se dobro podmlađuje; nadmorska visina oko 250—300 m.

Na svakoj plohi snimljeno je po 100 stabala. Ukupno je izmjereno i ocijenjeno 500 stabala. Svi brojčani podaci izneseni su u apsolutnim iznosima i postocima (tabele 1—8).

c) *Struktura broja stabala*

Prema podacima gospodarske osnove, u odjelima u kojima su snimljene primjerne plohe broj stabala pokazuje hiperbolične strukture. Prema tomu, sastav tih sastojina je više-manje preboran.

Međutim, broj jelovih stabala snimljen na primjernim plohami i raspoređen po debljinskim razredima pokazuje binomske strukture.

Na temelju tih podataka i izvršenih izvida može se zaključiti da su oblici sastojina prelazni, pa su sastojine preboroško-skupinaste, raznodobne i raznodobno-skupinaste.

U postocima broj jelovih stabala razvrstan po debljinskim razredima za pet opisanih primjernih ploha je ovakav (vidi tabelu br. 1).

Tabela br. 1.

Ploha br.	Debljinski razredi					
	21—30	31—40	41—50	51—60	61—70	71—80 cm
I	13	22	25	23	11	6
II	9	16	33	20	16	6
III	14	19	16	28	15	8
IV	16	32	31	18	2	1
V	18	28	36	14	3	1

d) Oštećenja na deblima

Oštećenja su registrirana da se može razmotriti da li ona s obzirom na vrstu i jakost utječu na sušenje jеле. Registrirana su mehanička oštećenja i rak. Ispitivanja su pokazala da su takva oštećenja po količini i kakvoći razmjerno malena i da ne mogu bitno utjecati na otpornost odnosno na zdravstveno stanje jеле. Prema tim ispitivanjima, broj oštećenih stabala je za pet primjernih ploha u postocima ovakav (tab. br. 2).

Tabela br. 2.

Ploha br.	I	II	III	IV	V
rana	19	24	22	26	23
rak	11	9	11	11	10

Prema sakupljenim podacima, ta oštećenja ni kvalitativno nisu velika, tako da se njihov utjecaj u tim orijentacijskim istraživanjima može i zanemariti.

e) Utjecaj bršljana

U toku prijašnjih pregleda opaženo je da mnoga jelova stabla, na primjer na obližnjoj gori Strahinjčici, imaju obilno razvijene epifite, napose bršljan. Budući da obilno razvijeni epifiti mogu u određenim okolnostima negativno utjecati na održavanje drveća, smatrali smo potrebnim da se ispituje učestalost i razvijenost bršljana na jelovim stablima. U našim iskazima navedeni su brojevi stabala koja bršljanom nisu obrasla te četiri gradacije razvijenosti-obraslosti (2 u dijelovima debla i 2 u dijelovima krošnje). Numerički podaci su pokazali da su učestalost bršljana i obraslost njime na jelovim stablima razmjerno malena. Zato iznosimo same postotke broja stabala na kojima je bršljan primjećen (vidi tabelu br. 3).

Tabela br. 3.

Ploha br.	% N
I	13
II	20
III	13
IV	2
V	10

Podaci o obraslosti stabala bršljanom pokazuju da je ta penjačica rijetko gdje zahvatila krošnju. Prema tomu, taj biotski faktor ne treba uzeti u razmatranje kod utvrđivanja uzroka sušenja jеле.

f) Obraslost stabala živićima

Općenito je dovoljno poznato da u životnom potencijalu drveća koje je mnogo obrasio živićima (lastarima, sekundarnim granama iz preventivnih pu-

pova) nešto ekološki ili biotski ne valja. Taj nam je faktor bio, dakle, potreban da utvrdimo životnu uslovjenost i životne poremetnje. Makar taj faktor počesto nije kriterij o životnoj sposobnosti drveća, mi smo ga za svaku eventualnost uzeli u razmatranje, pa smo po određenoj metodi vršili ispitivanja tako da dobijemo numeričke pokazatelje. Ova razmatranja kao i druga, koja ćemo iznijeti, pokazala su da je takva naša postavka bila korisna, jer znatno upotpunjuje rezultate dobivene iz drugih numeričkih pokazatelja.

Nećemo se upuštati u detaljnija razmatranja o obraslosti živićima po debljinskim razredima, jer za problem sušenja jeloža zasad možda nisu bitna. Stoga iznosimo kumulativne podatke za ukupan broj stabala pojedinih primjernih ploha. Podaci, koje navodimo u tabeli broj 4, odnose se procentualno na ove pokazatelje: a) stabla bez živića, b) stabla kojima je 1/4 debla obraslo živićima, c) stabla kojima je 1/2 debla obraslo živićima, d) stabla koja su obrasla živićima gotovo do dna.

Tabela br. 4.

Ploha br.	a	b	c	d
I	43	18	17	22
II	86	11	2	1
III	73	23	4	—
IV	44	37	12	7
V	39	21	20	20

Već ovi, jednostavnim postupkom sakupljeni podaci pokazuju da je na manje svježim staništima (primj. plohe br. I, IV, V) obraslost jelovih stabala živićima veća nego na svježijim i hladnjim (plohe br. II i III). Da li je ta pojava izazvana samo ili pretežno pod utjecajem staništa, ili se razvijala samo ili pretežno pod utjecajem antropogenih faktora (gospodarskih zahvata), ili su u toj pojavi učestvovali i neki biotski faktori — to se na temelju tih orijentacijskih istraživanja ne može razmatrati. Ali svakako je interesantna i značajna činjenica da je, prema podacima Šumarije Krapina, najveće sušenje jeloža bilo baš u onim staništima u kojima smo ustanovili najveću obraslost jelovih stabala živićima.

g) Gustoća krošnje

Gustoća krošnje može biti indikator o vitalnosti i zdravosti drveća. Jer ako se krošnja otpadanjem iglica prorjeđuje, znači da drvo smanjuje životnu sposobnost, te prema tomu postoji vjerojatnost da će se drvo pod utjecajem ranijih uzroka, koji su doveli do prorjeđivanja, ili novih povoda posušiti. Ocjena gustoće krošnje bila bi pouzdanija da se taj posao obavlja u doba vegetacije, kad drveće snažno reagira na loše utjecaje. Numerički pokazatelji snimljeni u jesen, mogu dati barem približno objektivno-realnu sliku o sadašnjem i budućem razvojnom stanju. Podaci utabeli broj 5 za pojedine primjerne plohe daju procentualne odnose broja stabala: a) s normalno gustom krošnjom, b) sa srednje gustom krošnjom, c) s rijetkom krošnjom.

Tabela br. 5.

Ploha br.	a	b	c
I	32	33	35
II	74	20	6
III	71	23	6
IV	50	33	17
V	51	32	17

Već prvi pogled na tabelu br. 5 dovodi nas do zaključka da su krošnje jelovih stabala na sušim staništima (plohe broj I, IV, V) rjeđe nego na svježijim (plohe br. II i III); što je stanište suše (ploha br. I) krošnje su rjeđe.

Usporedimo li podatke te tabele s podacima prethodne tabele br. 4 o obraslosti živićima, možemo opaziti ovo: što je obraslost živićima veća, krošnje su rjeđe. I obratno: stabla s više-manje normalno gustim krošnjama imaju manju obraslost živićima.

Ova korelativnost veoma je značajna za daljnja razmatranja, pa će o njoj biti riječ i u idućim poglavljima.

h) Oblik vrha krošnje

Na temelju podataka o razvitu stabalnog vrha može se zaključiti o toku visinskog prirasta te iz toga izvesti razne druge dedukcije. Međutim u takva razmatranja ne možemo se ovdje upuštati, jer istraživanja imaju orientacijski karakter i treba da posluže rješavanju drugog zadatka: utjecaj imale za stablo.

Naime, na temelju opažanja moglo se zaključiti da su mnoga jelova stabla obrasla imelom i da taj hemiparazit utječe na oblikovanje stabalnog vrha. Što je stablo količinski više i uz to duže vrijeme obrasio imelom, vrh krošnje manje je šiljast; postepeno postaje kišobranast i zatim gnjezdast. Promatranje vrha obavljalo se dalekozorom. Rad je bio otežan jer se posao obavljao u oblačnom i maglovitom vremenu. Procentualni odnosi broja stabala za pojedine primjerne plohe daju ove podatke po pojedinim oblicima krošnje: a) šiljast, b) kišobranast, c) gnjezdast (vidi tabelu br. 6).

Tabela br. 6.

Ploha br.	a	b	c
I	12	50	38
II	76	22	2
III	84	15	1
IV	63	28	9
V	63	29	8

Od četiri primjerne plohe, ploha br. I je na najsušem staništu; ovdje gotovo neznatan broj stabala ima normalno razvijen vrh krošnje, a vrlo je velik broj stabala s kišobranasto i gnjezdasto oblikovanim vrhom. Prema tim podacima, slijede plohe br. IV i V koje se nalaze na manje svježim staništima. Plohe br. II i III su postavljene na vlažnijim i razmjerno hladnim staništima (koja bolje odgovaraju biološko-ekološkim svojstvima jele); na tim plohamama malen broj stabala ima kišobranast vrh i gotovo nema stabala gnjezdastog vrha.

Usporedimo te podatke s podacima prethodnih dviju tabele (o obraslosti živićima i o gustoći krošnje). Vidimo da se podaci za iste plohe odnosno za ista staništa podudaraju. Suhoća odnosno vlažnost i hladnoća staništa, dakle, utječu na vitalnost, otpornost i životnu energiju jele, pa se u gospodarenju jelom ti ekološki faktori moraju trajno imati u vidu.

i) Obraslost imelom

Općenito! Imela je raširena u gotovo svima šumama na nižim i srednjim visinskim zonama u području areala jele. Sjeme ove dvodomne zimzelene biljke raznose ptice. Biljka se redovno dvije godine razvija u grani, gdje razvija rizoide, treće godine razvije se stabljika, koja izlučivanjem encima razara naj-

prije koru i zatim drvo, iz domaćina crpi potrebnu hranu i vodu. Iz rizoidnog spleta razviju se novi grmovi. Pod utjecajem imele odumiru i razaraju se napadnuti dijelovi stabla, drvo fiziološki oslabi i pod utjecajem drugih negativnih faktora drvo ugiba. Imela je jak fotofit. Zato se najviše razvija na gornjim dijelovima stabala i na starijem drveću, ali se latentno može održavati i u manjoj sjeni te se poslije jačeg osvjetljenja aktivira. Kad imela zahvatí i deblo (ovršinu), tehnička upotrebljivost tog dijela drva je mala ili nikakva. Što su stabla više osvijetljena, tj. što je sastojina rijeda i starija, životna sposobnost i razaračka snaga imele je veća. U rijedoj sastojini veća je količina svjetlosti i topline, veća je suhoća zraka, pa takva stanja pogoduju razvitku imele a smanjuju životnu energiju jеле. Prema tomu, jake sječe utječu da se imela proširuje.

Metodika za utvrđivanje obraslosti stabla imelom morala se prilagoditi maglovitosti odnosno vidljivosti našeg jesenskog rača. Utvrđivani su ovi podaci: a) stabla bez imele, b) stabla s početnom fazom razvitka imele, c) stabla s razvijenjom fazom imele, d) stabla s veoma razvijenom imelom. Procentualni odnosi broja stabala daju ove podatke o obraslosti imelom (vidi tabelu br. 7).

Tabela br. 7.

Ploha br.	a	b	c	d
I	27	28	27	18
II	72	26	2	—
III	93	6	1	—
IV	59	20	14	7
V	46	20	18	16

Na sušem staništu (ploha br. I) ogromna je zaraženost imelom, nešto je manja na manje svježim staništima (plohe br. IV i V). Na vlažnim-hladnim staništima (plohe br. II i III) raširenost i vitalnost imele je veoma malena. Usporedi ovu tabelu s prethodne tri! Sastojine na kojima je imela najviše proširena imaju velik broj stabala na kojima se razvila velika obraslost živićima, mala gustoća krošanja i velika izobličenost vrhova stabala.

j) Opća vitalnost

Da bi podaci o otpornosti jеле bili pouzdaniji, upotpunili smo ih podacima o općoj vitalnosti stabala. Za navedenih pet primjernih ploha procentualni odnosi broja stabala o općoj vitalnosti jelovih stabala (vidi tabelu br. 8) daju ove podatke: za dobru vitalnost (a, b) i za lošu vitalnost (c, d, e):

Tabela br. 8.

Ploha br.	a	b	Svega	c	d	e	Svega
I	19	25	44	26	27	3	56
II	76	20	96	3	1	—	4
III	83	13	96	2	2	—	4
IV	45	34	79	12	9	—	21
V	41	20	61	13	13	13	39

Rezultati procentualnih podataka o općoj vitalnosti jelovih stabala pokazuju značajni paralelizam s rezultatima podataka naprijed navedenih tabela (tabele br. 4, 5, 6, 7).

Time smo nesumljivo dokazali ovisnost fiziološkog slabljenja i sušenja jеле o vlažnosti i hladnoći odnosno o suhoći i toploti staništa.

6. STAROST POSUŠENIH STABALA

Na sušenje jelovih stabala vjerojatno utječe i starost, jer o starosti organizma ovise njegove životne energije, otpornost, prilagodljivost i dr. Šumarija Krapina pod vodstvom upravitelja ing. Kondresa vršila je brojenje godova na panjevima posjećenih suhih i polusuhih stabala. Brojenje je izvršeno u odjelu 24 na 30 panjeva, u odjelu 25 na 58 panjeva i u odjelu 26 na 52 panja, ukupno na 140 panjeva. Podaci o starosti svrstani po debljinskim razredima prethodno promjerenih stabala nalaze se u tab. br. 9.

Tabela br. 9.

Debljinski razred	Starost minimal i maks.	Prosječna starost
Odjel 24		
30—40 cm	95 do 123	111
41—50 „	106 do 175	138
51—60 „	118 do 163	148
61—70 „	125 do 170	159
71—80 „	136 do 145	140
Odjel 25		
30—40 cm	83 do 157	116
41—50 „	99 do 191	134
51—60 „	114 do 187	142
61—70 „	132 do 172	150
71—80 „	186 do 223	201
Odjel 26		
30—40 cm	95 do 142	113
41—50 „	98 do 173	128
51—60 „	100 do 209	151
61—70 „	119 do 210	152
71—90 „	121 do 210	156

Nažalost, nemamo ni ne možemo imati podatke o starosti živih (zdravih) stabala istih debljinskih razreda da bismo ih usporedili sa starošću posušenih jela. Ipak, izneseni podaci o starosti posušenih jela dovoljno navode na pomisao da su jele odnosnih debljina relativno stare i vrlo stare. Doduše, poznato je da jele u prebornim oblicima sastojina na području naših Dinarida doživljuju mnogo veće starosti a da ipak ne smanjuju životnu energiju s obzirom na otpornost lošim vanjskim utjecajima i s obzirom na prirast. Ali za Macelj goru treba uvažiti činjenicu, da se tu jela nalazi na istočnom rubu svojeg prirodnog područja rasprostranjenja; vjerojatno se ovdje izdiferencirao poseban genetski skup svoje jеле (ekotip, rasa). Zato bi bilo interesantno i važno da se životna potencijalnost jеле ispita i na udaljenijem panonskom istočnom rubu njenog areala, na Papuku (kod Slavonske Požege).

Medutim, kako ćemo kasnije pokazati, smanjena vitalnost jеле i veća obrastost imelom razvile su se više na debljim stablima nego na tanjim. Može se pretpostaviti da su deblje jele prosječno starije, pa bi se masovno sušenje jеле moglo pouzdano dovesti u vezu i sa starošću.

Brossier J. i Plagnat F., u svojoj studiji o gospodarenju sastojinama zaraženim imelom, ističu da je »imela bolest starenja«, tj. da je starost faktor širenja imele; makar imele ima i na mladim jelama, taj hemiparazit na njima nema velik efekt, ali postepeno postaje intolerabilan; imela istodobno uzrokuje prebrzo starenje jеле. Održavajući debela jelova stabla, favorizira se

imela. Jer, bolest ne ovisi o modificiranoj virulentnosti parazita nego o modificiranoj rezistetnosti sastojine, tj. o starosti i staništu.

Dublje ispitivanje naprijed navedenih naših podataka pokazalo je još i to da na mnogim stablima postoje tri zone odnosno tri strukture godova: u središtu uska, zatim široka i pri kraju ponovno uska zona godova. Prva uska zona se razvila pod utjecajem gustoće sklopa, jer su podstojne jele bile zastarčene. Druga uska zona potječe najvjerojatnije pod utjecajem smanjenja životne sposobnosti izazvane imelom i nekim drugim faktorima. Evo podataka o broju panjeva koji imaju tri zone godova (tabela br. 10).

Tabela br. 10.

- u odjelu 24, od 30 panjeva 16 panjeva ili 53% ima tri zone godova
- u odjelu 25, od 58 panjeva 43 panja ili 74% ima tri zone godova
- u odjelu 26, od 52 panja 28 panjeva ili 53% ima tri zone godova

Ovaj podatak, makar oskudan, pobuđuje na razmišljanje: ako je starost jedan od bitnijih faktora smanjenja životne sposobnosti jeli, zašto su se osušile i one jeli koje nisu značajno stare, odnosno one koje nemaju dvije zone uzanih godova. Vjerljivo utječe još neki značajan faktor.

Taj značajan faktor može biti klima, odnosno oscilacija podneblja nepovoljna za održavanje jeli. To mogu biti samo prevelika toplina i suhoća, odnosno jedna dugotrajna suša ili nekoliko uzastopnih kraćih suša.

Općenito je poznato da je jela malo tolerantna prema suhoći, tj. prema smanjenoj količini vlage u tlu i zraku. Ako se kod pomanjkanja vlage ili obořina razvije i velika toplina, onda od zla postaje gore. Velika suhoća, velika toplina i velika osvijetljenost pogoduju razvitku i širenju imele (i mnogih potkornjaka), a negativno utječe na održavanje jeli. Niz suhih i toplih vegetacijskih doba djeluje paralelno raznosmjerno: na fiziološko slabljenje jeli i na povećanje biotskog potencijala imele (i potkornjaka, koji djeluju sekundarno i dokrajče život). Mlade drveće lakše se prilagoduje takvim stanjima, borbenije je i otpornije, a starije drveće brže oslabi.

Prema tomu, faktor starosti (povezan s debljinom stabala) važan je iz šumsko-gospodarskog gledišta u rješavanju problema sušenja jeli.

7. ZNAČAJKE »OIMELJENIH« STABALA

U nastojanju da orientacijska istraživanja što više prodube problem održavanja jeli, izvršili smo analizu šest jelovih stabala. Osnovne karakteristike tih, oborenih i sekcioniranih, stabala su ove (vidi tabelu br. 11).

Tabela br. 11.

Stablo broj	Starost				h	m ³	Broj imelinih ogranačaka		
	panj	u	4. m	d			na gran.	na deblu	Svega
1	90	77	42	30,5	1,68	17	11	28	
2	99	87	61	34,5	3,94	56	6	62	
3	98	81	40	30,5	1,73	144	13	157	
4	118	93	47	32	2,24	79	28	107	
5	143	75	58	33	3,74	127	15	142	
6	174	134	52	31	3,01	111	9	120	

Iz tih podataka može se donekle razabratiti ovo:

1. rasprostranjenost imele prosječno je veća na starijim jelama;
2. starost jela nije jedini faktor o kojem ovisi raširenost imele na stablima;
3. velika obraštenost imelom uzrok je da se većinom znatno smanjuje pri-rast stabala.

Prema tomu, obilno prisustvo imele ne mora svagdje i u vijek biti uzrok sušenju jelovih stabala; mogu biti povod ili jedan od faktora koji, kod lošeg utjecaja nekog kompleksa ekoloških faktora, utječe da se ubrza smanjenje fiziološkog potencijala, onemogućuje brzo ili dobro oporavljanje i tako indirektno uslovjuje ubrzano sušenje jele.

8. ODNOS DEBLJINE STABALA I OBRASLOSTI IMELOM

Budući da u prebornim oblicima sastojina, odnosno u sastojinama u kojima se gospodari po načelima prebornog gospodarenja, starost stabala ne može služiti kao faktor utvrđivanja fiziološko-patološke zrelosti stabala za sjeću (jer je nepoznata), izvršili smo analizu obraslosti stabala imelom po debljinskim razredima, i to tako da se svaki razred razmatrao kao poseban skup stabala. Ukupan apsolutni broj stabala svakog debljinskog razreda sveden je na jednak osnovicu (100%). Kvalifikacija obraslosti imelom određena je u četiri kategorije: a) bez imele, b) malo, c) srednje, d) mnogo (vidi tabelu br. 12). Dakako, da u takvom ocjenjivanju ima znatno subjektivnih utjecaja, ali drukčije se nije moglo raditi, pogotovo zato što smo posao morali obavljati po maglovitom vremenu te se brojenje grmova imele nije moglo ni približno obavljati.

Tabela br. 12.

Ploha br.	21—30 cm				31—40 cm				41—50 cm				51—60 cm				61—70 cm				71—80 cm			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
I	77	15	8	—	37	18	27	18	16	35	25	24	17	30	31	22	9	36	37	18	—	33	50	17
II	100	—	—	—	94	6	—	—	72	24	4	—	60	40	—	—	62	38	—	—	33	50	17	—
III	100	—	—	—	90	10	—	—	100	—	—	—	96	4	—	—	90	10	—	—	62	25	13	—
IV	100	—	—	—	82	12	3	3	32	36	26	6	39	22	22	17	—	—	50	50	—	—	—	100
V	78	14	8	—	48	24	23	5	37	22	21	20	36	27	19	18	—	—	—	100	—	—	—	100

Na temelju podataka tabele br. 12 može se razabratiti da je obraštenost stabala imelom najveća na relativno

najsušim staništima od 30 (35) cm pr. pr.

suhim staništima od 35 (40) cm pr. pr.

svježim staništima od 40 (50) cm pr. pr.

vlažnim staništima od 60 (70) cm pr. pr.

9. ODNOS DEBLJINE I VITALNOSTI STABALA

Kako je već navedeno, opća vitalnost jela utvrđena je okularnom ocjenom, pa je u tom poslu imao znatan udio subjektivni utjecaj. Ali u grubom prosjeku može i podatak o vitalnosti (u vezi s drugim podacima) služiti za ocjenu životnog potencijala promatranih jela. Slično kao i u prethodnom poglavljiju, sastavljena je priložena tabela tj. apsolutni broj stabala svakog debljinskog razreda sveden je na jednak osnovicu (100%). U terenskom manualu za ocjenu vitalnosti bile su uvedene i rubrike »polusuh« i »suh«. Takvih stabala nismo našli, jer ih je šumska uprava pravodobno oborila i iskoristila. Zato za ocjenu vitalnosti imamo svega četiri kategorije: dobra a b te loša c d (vidi tabelu br. 13).

Tabela br. 13.

Ploha br.	21—30 cm				31—40 cm				41—50 cm				51—60 cm				61—70 cm				71—80 cm			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
I	31	7	32	30	5	22	23	50	20	28	28	24	21	26	31	22	18	36	19	27	33	34	17	16
II	66	33	—	—	75	25	—	—	70	24	4	2	84	10	6	—	87	13	—	—	65	18	17	—
III	79	14	7	—	74	21	5	—	94	6	—	—	86	16	—	—	86	14	—	—	75	—	13	12
IV	56	44	—	—	54	31	9	6	39	29	19	13	39	33	17	11	—	50	50	—	—	100	—	—
V	50	21	14	15	38	33	17	12	45	19	17	19	27	25	28	20	—	—	100	—	—	—	50	50

Prema podacima iznesenima u priloženoj tabeli broj 13, može se pretpostaviti da je vitalnost jеле dobra:

na hladnijim i vlažnijim staništima do oko 60—70 cm pr.pr.

na manje svježim staništima do oko 45—50 cm pr. pr.

na relativno suhim staništima od oko 35—50 cm pr. pr.

10. DISKUSIJA O REZULTATIMA ISTRAŽIVANJA

Istraživanja koja su se obavljala na Macelj gori orientacijskog su karaktera, jer su se morala izvršiti u jesen, po veoma oblačnom i maglovitom vremenu te u veoma kratkom roku, u vezi s potrebnim smjernicama gospodarenja koje treba unijeti u reviziju gospodarske osnove (privrednog plana). Zato ta istraživanja nisu potpuna.

Prema podacima osoblja Šumarije Krapina, jaka zaraza potkornjaka razvila se godine 1950/51, i to najviše u odjelima 24, 25 i 26, u kojima se razvilo katastrofalno sušenje jеле godine 1963. i 1964. Prema navodima gospodarske osnove, koja je izrađena godine 1957., »jela je najboljeg izgleda i zdravstvenog stanja«; može se, dakle, pretpostaviti da su se masovna sušenja jеле u godinama 1963. i 1964. razvila naglo, nakon nakupljanja raznih (nekontroliranih) negativnih utjecaja, i da je tih godina iil godinu-dvije ranije postojao povod koji je proces negativnih utjecaja pojačao. Makar ne možemo za sada razmatrati pitanja promjene karaktera makroklime, na temelju podataka susjedne Slovenije (M. Brinari) može se pretpostaviti da je jak utjecaj na ubrzanje sušenja jеле imao kontinentalniji karakter makroklime. K tomu bi vjerovatno trebalo dodati i faktor pogoršanja sastojinske klime, tj. njeno zatopljivanje pod djelovanjem jakih eksploatacijskih i sanitarnih sjeća (jako i naglo otvaranje sklopa krošanja).

Prema podacima Šumarije Krapina, posjećeno je suhih, polusuhih i veoma »oimeljenih« stabala jеле u tri najugroženija odjela:

odjel 24

godina 1963.	203 stabla sa	597 m ³
godina 1964.	173 stabla sa	541 m ³

Svega: 376 stabala sa 1.138 m³

odjel 25

godina 1963.	453 stabla sa	1.441 m ³
godina 1964.	528 stabala sa	1.768 m ³

Svega: 981 stablo sa 3.209 m³

odjel 26
godina 1963. 148 stabala sa 349 m³
godina 1964. 661 stablo sa 2.008 m³

Svega: 809 stabala sa 2.357 m³

Dakle, u ta tri odjela posjećeno je defektnih jelovih stabala:
godine 1963. 804 stabla sa 2.387 m³
godine 1964. 1.362 stabla sa 4.317 m³

Ukupno: 2.166 stabala sa 6.704 m³

Broj defektnih jela i drvna masa posušenih stabala je u godini 1964. mnogo veća nego u godini 1963. Može se pretpostaviti, da će — zbog jako otvorenog sklopa stvorenog sjećama, odnosno zbog toplije i suše mikroklimе, sušenje jele u navedenim odjelima biti u idućoj godini vjerovatno još veće.

Površine tih odjела su ove:

odjel 24 ima površinu 60,16 ha
odjel 25 ima površinu 70,40 ha
odjel 26 ima površinu 68,00 ha

Svega površina 198,56 ha

Znači, u godinama 1963. i 1964. prosječno je defektnih jela po ha oko 33 m³. Prosječni volumen posjećenog stabla je 3,1 m³, a njegov prsnji promjer iznosi približno oko 50 cm.

Dakle, to nije mala drvna masa po ha površine. Mnogo je značajnije, barem za naša istraživanja, da su se posušile ili su bile u stadiju sušenja debele jele. Zaključak bi bio, kako to izlazi i iz naših prijašnjih razmatranja (vidi poglavlja broj 8 i broj 9), da se u navedenim odjelima ne bi smjela održavati jelova stabla deblja od oko 35—50 (60) cm pr. pr., ovisno o njihovim mikrostaništima, obraslosti imelom i vitalnosti.

U tim razmatranjima ne smije se ispustiti iz vida i činjenica da se suše i jele koje nisu mnogo napadnute imelom (stabla mnogo napadnuta imelom, kako je općenito poznato, smanjuju prirast, što se očituje u gustoći godova). Vidjeli smo u poglavlju broj 6 da od broja posjećenih defektnih jela ima i navedenim odjelima oko 26 do 47% stabala koja nisu imala tri zone godova, tj. njihova vitalnost bila je naglo smanjena pod utjecajem nekog drugog negativnog faktora; najvjeverovatnije to može biti povećana toplina i suhoća a možda i preplitko tlo (ili suvislost slojeva litosfere).

Z A K L J U Č A K

Sušenje jele na Macelj gori posljedica je kompleksnog utjecaja niza raznih topogeografskih, klimatskih, pedosferskih i biotskih faktora: izoliranost disjunktnog areala i izloženost kontinentalnom (subpanonskom) karakteru klime, proširivanje i održavanje velikog omjera jele na sušim za nju manje pogodnim staništima, prevelika prosječna starost mnogih debljih jela i s time u vezi pre-mala životna otpornost prema lošim utjecajima raznih ekoloških i biotskih faktora, mjestimice preplitka (tj. relativno suha) tla, jaka obraslost stabala, naro-

čito debljih odnosno starijih, imelom, promjene karaktera makroklima (zatopljivanje), promjene mikroklima uslijed jakog i naglog otvaranja sklopa krošanja (suša i toplija sastojinska klima); zatim, potkornjaci koji kao sekundarni faktor dokrajče život fiziološki oslabljenih jela.

Najznačajnija i veoma simptomatična jest činjenica da se najviše suše deblje, tj. prosječno starije jele — ne samo pod utjecajem jakе obraslosti imelom nego, možda još više, zbog slabije fiziološke otpornosti prema lošim utjecajima mjestimičnih kompleksa ekoloških faktora. Prisutnost imeli pojavačava loše djelovanje niza raznih ekoloških faktora na održavanje i opstanak starijih i starih jela. Možda još važnija je činjenica da sušenje jela veoma mnogo ovise o vlažnosti i hladnoći staništa: što je stanište svježije, sušenje je manje rasprostranjeno.

Ova orijentacijska istraživanja treba pročubiti i upotpuniti. Potrebna bi bila i komparativna genetska istraživanja.

PRIJEDLOZI OPERATIVNI

Osnovno je: sniziti tzv. promjer stabala sječive zrelosti, i to ovako:

- na relativno suhim staništima (u području areala hrasta kitnjaka) do oko 30 (40) cm pr. pr.
- na manje svježim staništima (viši i veoma strmi položaji u zoni bukve, s plićim tlima) do oko 40 cm pr. pr.
- na svježim staništima (u zoni bukve, iznad uvala) do oko 40—50 cm pr. pr.
- na vlažnim i hladnim staništima (u zatvorenim donjim dijelovima uvala) do oko 60 cm pr. pr.

Neuredni preborni oblici rjedih sastojina omogućuju proširivanje heliofitne imeli i potpunje obrašćivanje gornjih dijelova stabala imelom; utječu i na povećavanje aktivnosti potkornjaka. Zato se, na temelju orijentacijskih istraživanja, može prepostaviti da takvi, neuredni, preborni oblici na valjaju. Ako se ne može voditi uredno probno gospodarenje, treba uvesti skupinasto gospodarenje koje, osnivanjem i unapređivanjem većih podmladnih skupina jela, utječe da se stvaraju gušće raznodbne sastojine. Na taj će se način smanjiti rasprostranjenost imeli i ujedno povećati kakvoća stabala (punodrvnost, čistoća debla od grana, smanjenje okružljivosti, jednoličnija struktura godova). Na staništima koja su za jelu nedovoljno svježa treba smanjiti omjer te četinjače a povećati omjer hrasta kitnjaka ili unijeti crni bor.

LITERATURA

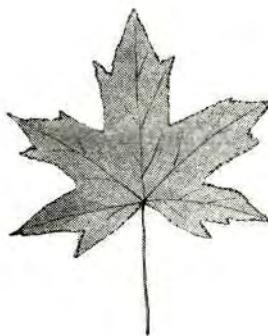
- B r i n a r, M.: Življenska kriza jelke na slovenskem ozemlju v zvezi s klimatičnimi fluktuacijami. Gozd. vestnik, 1964.
B r o s s i e r, J. et P l a g n a t, F.: Nouvelle sylviculture des sapinières a gui Revue for. franc., 1960.
J u r h a r, F.: Vnašanje jelke v naše gozdove. Gozd. vestnik, 1964.
K l e p a c, D.: Utjecaj imeli na prirast jelovih šuma. Šum. list, 1955.
K o r d i š, F.: Omela ogroža jelove gozdove. Gozd. vestnik, 1964.
M l i n ř e k, D.: Sušenje jelke v Sloveniji, prvi izsledki. Gozd. vest., 1964.
S a f a r, J.: Ugibanje i obnavljanje jela u prebornim šumama Gorskog kotara, Šum. list, 1951. — Problem nadiranja i širenja bukve u arealu jela. Anal. Instituta za eksper. šumarstvo Jugosl. akademije, Zagreb, 1955. — Rasprostranjenost i prošivanje četinjača u arealu bukovih šuma Hrvatske. Šum. list, 1961.

DAS PROBLEM DES TANNENSTERBENS UND DIE ART DER WALDBEWIRTSCHAFTUNG AUF DEM MACELJ-GEBIRGE

Zusammenfassung

Das unzusammenhängende Areal der Tanne (1500 ha) auf dem Macelj-Gebirge (620 m Meereshöhe) liegt in der pannonicischen Niederung, nördlich von Zagreb, auf Silikatböden; meistens unterhalb der Traubeneichenzone (250—450 m). Es ist höchst wahrscheinlich, dass hier die Tanne eine besondere Rasse bildet, welche weniger schattenertragend ist als diejenige, die auf den dinarischen Gebirgen vorkommt. Ein stärkeres Eintrocknen der Stämme setzte in 1962 ein und dauerte in den Jahren 1963 und 1964. Der Autor untersuchte das Phänomen des Tanneneingehens auf den vergleichbaren typischen Flächen mittels der Aufnahme von 12 verschiedenartigen Daten auf mehr trockenen, frischeren, und humiden Standorten. Auf mehr trockenen Standorten (in der Traubeneichenzone, sowie auf sehr steilen Lagen in der Buchenzone) wurde eine gewisse Korrelativität dieser Angaben festgestellt, wie z. B.: die stärkeren bzw. älteren Tannenstämme sind mit einer grösseren Anzahl von Wasserreisern behaftet, zeigen weniger dichte Krone, mehr tafel- bis nestförmige Gipfel, stärkere Bewachsenheit mit Mistel und eine geringere Vitalität. Das Alter der abgestorbenen Tannenstämme beträgt 110—160 Jahre. Auf den Schnittflächen am Wurzelstock sind meistens drei aufeinanderfolgende Jahrringzonen erkennbar: eine engringige, eine breitringige und eine engringige Zone. Die Bewachsenheit mit Mistel (und eine geringere Vitalität der Stämme) wurde am stärksten auf mehr trockenen Standorten an Stämmen von etwa 35 cm Brusthöhendurchmesser, auf frischeren Standorten an Stämmen von etwa 45 cm, und auf humiden Standorten an Stämmen von 60—65 cm aufwärts ausgeprägt. Die physiologische Schwächung der Tanne wird durch den Komplex verschiedenartiger biologischer, ökologischer und anthropogener Faktoren (die Mistel namentlich in höherem Alter) beeinflusst, während das Endglied dieser Reihenfolge negativer Faktoren durch die Tannenborkenkäferarten gebildet wird.

Die Hiebsreife der Tanne dürfte im Durchschnitt die erwähnten Richt-Zahlenwerte nicht überschreiten. Wenn eine geregelte Plenterwirtschaft nicht betrieben werden kann, dann soll ein horstweiser Femelbetrieb eingeführt werden.



DRVNA MASA, PRIRAST I APSOLUTNA ZRELOST SASTOJINA POLJSKOG JASENA

Prof. dr ing. MILENKO PLAVŠIĆ

Poznavanje je drvne mase i prirasta sastojina od značajne važnosti, jer se na njima osniva napredno šumsko gospodarstvo. Zbog toga je njihovu istraživanju posvećena znatna pažnja u šumarskoj nauci i praksi. U zemljama s naprednim šumskim gospodarstvom istražena je drvna masa i prirast po jedinici površine gotovo za sve važnije vrste šumskog drveća na različitim bonitetnim razredima staništa i za različite načine gospodarenja. Međutim jasenu je posvećena relativno mala pažnja.

Opsežnija je istraživanja u jasenovim sastojinama, i to sastojinama običnog jasena (*Fraxinus excelsior* L.), prvi proveo Wimmenauer (14). Godine 1919. sastavio je prihodne tabele za visoke jasenove šume u kojima se provodila umjerena niska proreda.

Tabele sadrže podatke za I i II bonitetni razred staništa. Istraživanja su se bazirala na svega 24 plohe od kojih je 17 pripadalo I, a 7 II bonitetnom razredu staništa. Plohe su bile vrlo male. Ukupna je površina svih ploha iznosila samo 6,46 ha. Wimmenauer je uzeo tako male plohe vjerojatno zbog toga da istraživanja provede na što »normalnijim« sastojinama. Plohe su se nalazile u nizinskim rijekama Maine i Rheine i u bregovitom terenu Gornjeg Hessena.

Ova naša istraživanja, za razliku od Wimmenauerovih, odnose se na poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*, Vahl) a provedena su u sastojinama poljskog jasena stvarnog stanja (ne »potpuno normalnog«) na velikim površinama u kojima se uglavnom provodila ili provodi umjerena visoka proreda.

Istraživana je drvna masa i prirast po dobrim razredima a osim toga smo proveli i istraživanje zrelosti proizvodnje najveće drvne mase koju Schaeffer (13) naziva i apsolutnom zrelošću. Proveli smo to zbog toga, jer je poznavanje te zrelosti od naročite važnosti za socijalističko šumsko gospodarstvo, ako se ima na umu cilj socijalističke privrede ili socijalističke proširene reprodukcije koji se očituje u što boljem pokriću materijalnih i kulturnih potreba društva koje stalno rastu.

Da taj zadatak može gospodarstvo što bolje izvršiti mora voditi računa o zrelosti proizvođenje najveće drvne mase.

Vjerujemo da će rezultati ovih istraživanja biti od koristi našoj šumarskoj praksi, ako se ima na umu da površina šuma poljskog jasena iznosi, prema Beniću (1), samo u SR Hrvatskoj i AP Vojvodini oko 54.280 ha, a osim toga da je poljski jasen danas važna vrsta drveća u našim nizinskim šumama zbog znatne upotrebe u privredi.

Ova radnja predstavlja mali dio materijala iz opšćih istraživanja sadanje najpovoljnije sjećive zrelosti u sastojinama poljskog jasena. Financirao ih je Savezni fond za naučni rad, Šumsko gospodarstvo »Garjevica« u Kutini, Šumarija Lipovljani i Šumsko-poljoprivredno-industrijski kombinat »Spačva«, pa im na iskazanoj pomoći izražavamo zahvalnost.

1. METODA RADA I REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Istraživanja su provedena u 9 gospodarskih jedinica i u 138 sastojina. Izbor gospodarskih jedinica i sastojina proveden je na bazi novo sastavljenih uređajnih elaborata.

Gospodarske jedinice koje su došle u obzir bile su ove: »Josip Kozarac« Šumarija Lipovljani i to jasenova računska gospodarska jedinica, »Muško Ostrvo« Šumarije Mikanovci, »Kragujna« i »Kusore« Šumarije Županja, »Slavir« Šumarije Otok, »Vrbanjske šume« i »Veliko Svenovo« Šumarije Spačva, »Desićev« Šumarije Gunja i »Topolovac« Šumarije Lipovac.

Opis navedenih gospodarskih jedinica i gospodarenja u njima ne donosimo zbog štednje s prostorom. Napominjemo, međutim, da je on minuciozno provenen u spomenutoj studiji o sadanjoj najpovoljnijoj sjećivoj zrelosti u sastojinama poljskog jasena (11).

Površina na kojoj su provedena istraživanja odnosno snimanja iznosi 2.144,48 ha. Za istraživanje su uzeti cijeli odjeli odnosno odsjeci koji sadrže čiste ili mješovite sastojine poljskog jasena, hrasta lužnjaka, nizinskog briješta, johe, vrbe itd. Od odjela odnecno odsjeka s mješovitim sastojinama došli su u obzir samo oni, u kojima je poljski jasen zastupan s najmanje 0,6 u ukupnoj drvnoj masi odjela odnosno odsjeka.

Ova su istraživanja provedena na I i II bonitetnom razredu staništa poljskog jasena. Treći bonitetni razred nije došao u obzir, jer poljski jasen na tome bonitetu dolazi obično u manjim grupama (»sastojinicama«) ili stabiliměno zbog vrlo mokrih (močvarnih) tala. Osim toga manjkali su nam za istraživanje i pojedini dobni razredi. Međutim, potrebno je istaći, da zbog toga što nije istraživan treći bonitet neće nastati nikakva praznina, jer je poljski jasen na tom bonitetu vrlo loše kvalitete i nema gotovo nikakvo ekonomsko značenje, a i površinski je slabo zastupan.

Istraživanjima su bile obuhvaćene tri biljne zajednice: 1) tipična šuma poljskog jasena s kasnim drijemovcem (*Leucoieto-Fraxinetum angustifoliae* Glav. 1959 *subas. typicum*), 2) šuma poljskog jasena i crne johe sa kasnim drijemovcem (*Leucoieto-Fraxinetum angustifoliae* Glav. 1959, *subas. alnetosum glutinosae*), i 3) tipična poplavna šuma hrasta lužnjaka sa šašem (*Querceto-Genistetum elatae* Horv. 1938 *subas. caricetosum remotae*), ali ona nisu provodena razlučeno po tim biljnim zajednicama. Uzrok tome leži u činjenici, da su neke od tih zajednica po površini male, a po masi i kvaliteti gotovo iste, a osim toga su manjkali i pojedini dobni razredi za neke zajednice.

Kao baza za istraživanje su uzeti bonitetni razredi staništa poljskog jasena, što je sa gospodarskog stajališta u ovom slučaju najbolje.

Težište našeg istraživanja bila je računska gospodarska jedinica poljskog jasena, koja se nalazi u sklopu gospodarske jedinice »Josip Kozarac«, jer ona sadrži sve tipove tla na kojima dolazi poljski jasen, zatim sve tipove sastojina poljskog jasena, sve biljne zajednice u kojima dolazi poljski jasen, sve bonitetne razrede staništa i sve dobne razrede za I i II bonitet, a površina joj je znatna, jer iznosi 1.791 ha. U preostalih 8 naprijed navedenih gospodarskih jedinica nismo imali tako povoljnu situaciju. Snimanja u tim gospodarskim jedinicama provela je Sekcija za uređivanje šuma Šumsko-inđustrijsko-poljoprivrednog kombinata »Spačva« Vinkovci.

Metoda rada na istraživanju bila je ova.

Na bazi novo sastavljenih uređajnih elaborata na terenu su pregledom utvrđene sastojine koje su dolazile u obzir za istraživanje. Stanje tih sastojina odgovara uglavnom nekom prosječnom stanju, koje postoji u sastojinama poljskog jasena. Za istraživanje nisu, dakle, došle u obzir samo sastojine »normalnog stanja« na malim površinama, jer je cilj ovih istraživanja bio, da se utvrdi sadanje stvarno stanje i sadanju stvarna zrelost proizvodnje najveće drvne mase u sastojinama poljskog jasena.

U izabranim sastojinama su polagane primjerne (pokusne) pruge. Da rad bude što objektivniji u čistim sastojinama poljskog jasena, pruge su prije polaganja načrtane na karti i prenesene na teren. Sve su pruge polagane okomito na dužinu stranice odjela, koji su pravokutnog oblika. Širina pruga iznosila je 10 metara.

U šumama Kombinata »Spačva« u sastojinama poljskog jasena starijim od 80 godina mjereni su prsni promjeri svih stabala.

U mješovitim sastojinama pruge su polagane unutar odsjeka tako da obuhvate samo dijelove, koji su obrasli čistim sastojinama poljskog jasena.

U težnji da se dobiju što bolji rezultati, nastojali smo, da se uzme što više pokusnih ploha (sastojina ili odsjeka-odjela) za svaki pojedini dobni razred, zatim da pokusne plohe imaju po mogućnosti što veću površinu, jer je veličina snimljene plohe veoma važna za realnost dobivenih rezultata.

Na položenim su prugama mjereni promjeri svih stabala u prsnoj visini (1,3 m) od 10 cm naviše. Debjinski su stepeni uzeti sa širinom od 2 cm. Izmjereni stabla lučena su prema etaži, u kojoj se nalaze tj. da li su u gornjoj etaži (glavnoj sastojini) ili donjoj etaži (sporednoj sastojini).

U sastojinama su mjerene visine stabala, te je za svaku sastojinu ertana visinska krivulja. Osim toga je za svaki bonitet i dobni razred utvrđena i srednja sastojinska visina. Provedeni rad već smo prikazali u ranijim radnjama (5, 8).

Za sastojine, koje su služile kao objekti istraživanja utvrđena je starost izbrajanjem godova na panjevima. Utvrđivanje starosti provedeno je u svakoj pojedinoj sastojini najmanje na 10 panjeva. Utvrdenom broju godina na panju dodane su obično još dvije godine. Zavisilo je to o visini panjeva. Budući da su razlike u starosti između stabala u svakoj pojedinoj sastojini bile male, to se starost sastojine dobila iz aritmetiske sredine utvrđenih starosti za pojedina stabla.

U mnogim sastojinama provedena je doznaka za visoku umjerenu proredu, koja se u tim sastojinama provodi i to na bazi turnusa od 10 godina. Osim toga je utvrđena godina za svaku pojedinu sastojinu kada je posljednji put bila proredivana.

Sastojine su na temelju starosti i srednje sastojinske visine uvrštavane u pojedine bonitetne razrede staništa. Zatim su u svakom bonitetnom razredu staništa sastojine razvrstane na temelju svoje starosti u dobne razrede širine 10 godina, u kojima deceniji čine sredine dobnih razreda. Raspored sastojina unutar pojedinih dobnih razreda s obzirom na njihovu starost bio je povoljan. Izuzetak čine dobni razredi sa sredinom od 30 godina na I i II bonitetu i od 100 godina na II bonitetu, u kojima se nalazila samo po jedna ili dvije sastojine. No te sastojine su imale starost, koja je bila blizu sredine dobnih razreda.

Dajemo broj pokusnih ploha (sastojina) po dobnim razredima i bonitetima u tabeli 1.

Tabela 1

I Bonitetni razred - I Standortsklasse									
Starost, godina Alter, Jahre	30	40	50	60	70	80	90	100	Ukupno Gesamt
Broj pokusnih ploha-Anzahl der Versuchsflächen	1	4	12	24	19	17	10	4	91
II Bonitetni razred - II Standortsklasse									
Starost, godina Alter, Jahre	30	40	50	60	70	80	90	100	Ukupno Gesamt
Broj pokusnih ploha-Anzahl der Versuchsflächen	2	4	9	6	9	13	3	1	47

U dobne razrede su uneseni pojedini takssacijski elementi kao: broj stabala, temeljnica, drvna masa krupnog drva po hektaru istraživanih sastojina itd.

Drvna masa krupnog drva (masa iznad 7 cm debljine) utvrđena je na temelju tabela od autora (5). Drvne mase po dobnim razredima izravnane su računsko-grafički po metodi Bruce-Schumacher (2) uz pomoć težina. Kao težine uzete su sume površina pokusnih ploha u svakom pojedinom dobnom razredu. Nakon toga je, na poznati način, utvrđen prosječni godišnji dojni prirast i postotak prirasta drvne mase. Rezultat dajemo u tabeli 2.

Podaci za 110 i 120 godinu dobiveni su preciznom grafičkom ekstrapolacijom.

Napominjemo, da smo tečajni godišnji prirast, utvrđen na gornji način, kontrolirali i putem bušenja Presslerovim svrdlom i primjenom metode »Tablica postotka prirasta« od Klepca i Mayerove diferencijalne metode (4). Između rezultata dobivenih na različite načine bile su male razlike, može se reći, praktički bez značenja.

Utvrdivši prosječni godišnji dojni prirast ukupno proizvedene mase krupnog drva dana je mogućnost da se odredi apsolutna zrelost, koja je u visokim regularnim šumama definirana onom starošću, u kojoj taj prirast kulminira.

Iz podataka tabele 2 izlazi, da apsolutna zrelost ili zrelost proizvodnje najveće ukupne mase krupnog drva na I i II bonitetu pada u dojni razred od 60 godina kada kulminira prosječni godišnji dojni prirast.

Na I bonitetnom razredu nastupa ta zrelost u sastojinama poljskog jasena u starosti od 59 godina, a na II bonitetu u starosti od 61 godine tj. u vremenu kada su tečajni i prosječni prirast jednaki (vidi sl. 1).

Tabela 2

Drvna masa i prirast poljskog jasena
(Fraxinus angustifolia - Vahl) kod umjerene visoke proredede-krupno drvo iznad 7cm - Holzmasse und Zuwachs der spitzblattrigen Esche
(Fraxinus angustifolia Vahl) bei massiger Hochdurchforstung. Derbholz - ha -

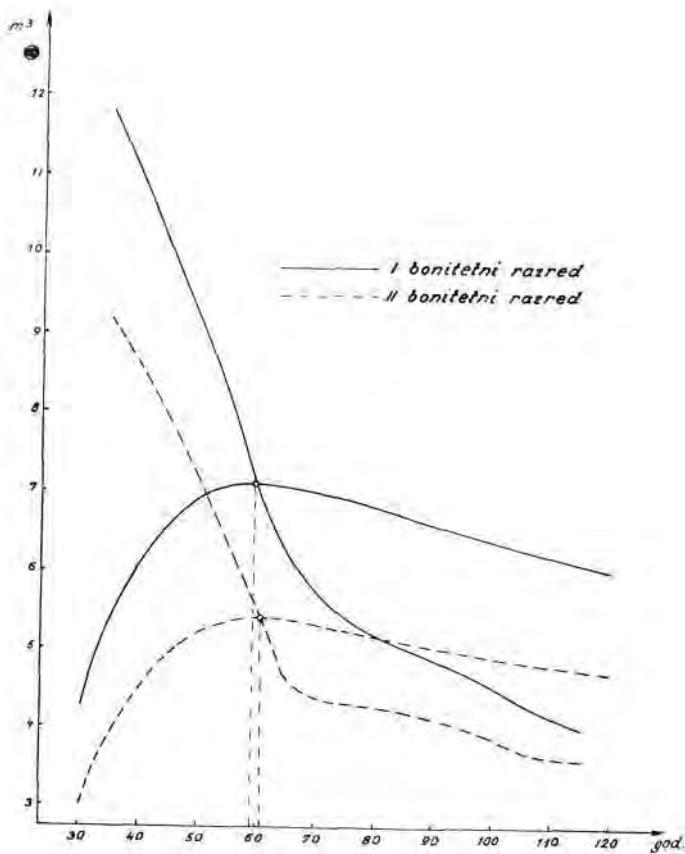
Starost - godina Alter, Jahre	Srednja sastojinska visina - m Bestandsmittelhöhe - m	d _{1,3} sastojinskoj plosino - sred- njeg stabla - cm (d _{0,9} - gornja elata) d _{1,3} des Kreisflächenmit- telstamms - cm	Drvna masa sastojine nakon prore- de - m ³ - Verbleibender Bestand - m ³	Drvna masa prorede - m ³ Ausscheidender Bestand - m ³	Ukupno proizvedena drvna ma- sa - m ³ - Gesamtmasseleistung - m ³	Prosječni do- bi prirast durchschnit- lich-jährlicher Zuwachs	Tecajni prirast laufend-jährlicher Zuwachs
						m ³	%

I Bonitetni razred - I Standortsklasse

30	16,7	12,8	110	16	126	3,7	4,2	9,3	11,8	6,8
40	20,1	17,8	203	25	244	5,1	6,1	7,2	10,1	3,5
50	23,0	22,4	275	29	345	5,5	6,9	5,5	8,3	2,1
60	25,1	26,4	330	28	428	5,5	7,1	3,5	6,2	1,3
70	26,7	30,0	365	27	490	5,2	7,0	2,8	5,4	1,0
80	27,8	33,1	393	26	544	4,9	6,8	2,5	5,0	0,9
90	28,7	35,8	418	25	594	4,6	6,6	2,3	4,7	0,8
100	29,3	38,2	441	24	641	4,4	6,4	2,1	4,3	0,7
110	29,8	40,2	462	22	684	4,2	6,2	1,9	4,0	0,6
120	30,2	41,8	481	21	724	4,0	6,0			

II Bonitetni razred - II Standortsklasse

30	14,5	11,5	77	12	89	2,6	3,0	7,4	9,2	7,4
40	17,2	15,6	151	18	181	3,8	4,5	5,6	7,9	3,7
50	19,5	18,7	207	23	260	4,1	5,2	4,1	6,3	2,2
60	21,1	20,8	248	22	323	4,1	5,4	2,5	4,6	1,4
70	22,5	22,2	273	21	369	3,9	5,3	2,2	4,3	1,1
80	23,0	23,4	295	21	412	3,7	5,2	2,1	4,2	1,0
90	23,6	24,3	316	21	454	3,5	5,0	1,9	4,0	0,9
100	24,0	25,2	335	21	494	3,3	4,9	1,7	3,7	0,7
110	24,3	26,0	352	20	531	3,2	4,8	1,6	3,6	0,7
120	24,5	26,7	368	20	567	3,1	4,7			



Sl. 1 Prosječni dobni i tečajni prirast ukupno proizvedene drvne mase (krupno drvo)

Cinjenica je međutim, da za šumsko gospodarstvo nije od interesa samo proizvodnja ukupne drvne mase krupnog drva, nego je danas oč još većeg interesa proizvodnja ukupne mase tehničkog drva. S time u vezi pojavljuje se problem zrelosti proizvodnje najveće ukupne mase tehničkog drva.

Prema tome osim poznavanja zrelosti proizvodnje najveće ukupne mase krupnog drveta potrebno je poznavati u naprednom šumskom gospodarstvu i tu zrelost.

Zrelost proizvodnje najveće ukupne mase tehničkog drva utvrdili smo na temelju podataka tabele 2 i tabele sortimenata za sastojine poljskog jasena (10, 11). Tehničko drvo dobiveno na temelju podataka tih tabele predstavlja iskorišćenu masu tehnike nakon sječe i izrade bez kore. Rezultate tih istraživanja donosimo u tabeli 3.

Iz tabele 3 se vidi, da zrelost proizvodnje najveće ukupne mase tehničkog drveta pada na I bonitetu u dobni razred od 60 godina, a na II bonitetu od 70 godina. Ona nastaje kada kulminira prosječni godišnji dobni prirast tehničkog

*Drvna masa tehnike u sastojinama
poljskog jasena (bez kore i gubitaka
na sjeci i izradi)*

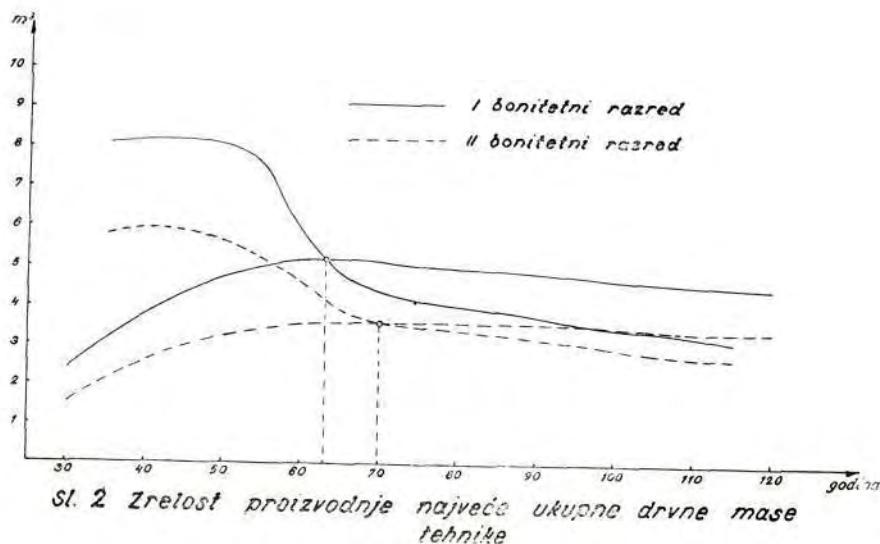
*Ausbeute an Vertholzmasse in Bestän-
den der schmalblättrigen Esche (ohne
Rinde und Verluste beim Fällen und
Aufbereiten)*

- ha -

<i>Starost, godina Alter, Jahre</i>	<i>Sastojina nakon prorade - m³ Verbleibender Bestand - m³</i>	<i>prorada - m³ Ausscheidender Bestand - m³</i>	<i>Ukupna proizvodnja - m³ Gesamtmasseleistung - m³</i>	<i>projektni dobitni prirast ukupno proizvedene drvine mase - m³</i>	<i>durchschnittlich-jährli- cher Zuwachs der Gesamtmasse - m³</i>	<i>Tecajni prirast ukupno proizvedene drvine mase - m³ Laufend-jährlicher Zuwachs der Gesamtmasse m³</i>
<i>I Bonitetni razred — I Standortsklasse</i>						
30	62,3	9,1	71,4	2,4		8,1
40	127,2	15,7	152,0	3,8		8,2
50	189,3	19,9	234,0	4,7		7,6
60	244,3	20,7	309,7	5,2		4,8
70	272,4	20,2	358,0	5,1		4,1
80	293,9	19,4	398,9	5,0		3,9
90	313,8	18,8	437,6	4,9		3,6
100	339,0	18,0	473,6	4,7		3,4
110	348,8	16,6	507,2	4,6		3,1
120	364,0	15,9	538,3	4,5		

<i>II Bonitetni razred — II Standortsklasse</i>						
30	38,7	6,0	44,7	1,5		5,8
40	80,7	10,3	103,0	2,6		5,9
50	131,3	14,6	162,2	3,2		5,2
60	168,1	14,9	213,9	3,6		3,9
70	192,6	14,6	253,2	3,6		3,5
80	212,4	15,1	238,1	3,6		3,3
90	230,0	15,3	321,0	3,6		3,1
100	245,1	15,4	351,8	3,5		2,8
110	258,4	14,6	379,4	3,4		2,7
120	270,4	14,7	406,1	3,4		

drveta ili tehnike. Na I bonitetnom razredu nastupa ta zrelost u sastojinama poljskog jasena u starosti od 63 godine, a na II bonitetu u starosti od 70 godina (vidi sl. 2).



Ova istraživanja smo proširili i dalje i utvrdili, u kojoj se starosti u sastojinama poljskog jasena na I bonitetu proizvodi najveća drvna masa trupaca za furnir, kladarke i pilanskih trupaca I klase kao najvrednijih sortimenata. Na bazi podataka tabele 2 i navedenih tabela sortimenata te precizne grafičke extrapolacije, jer su nam manjkali podaci za starije sastojine od 105 godina, utvrdili smo, da proizvodnja najveće ukupne drvne mase navedenih sortimenata pada u dobi sastojine od 127 godina.

Ta bi starost prema sadanjem stanju sastojina poljskog jasena predstavljala sjećivu dob zrelosti proizvodnje najveće drvne mase tih sortimenata.

Ako se to istraživanje provede na drvnoj masi sastojina nakon prorede ili se toj masi doda odgovarajuća proreda u deceniju, tada zrelost proizvodnje najveće drvne mase tih sortimenata pada oko 110. godine.

Na II bonitetu nismo to istraživanje proveli, jer na njemu dolaze u malim količinama samo trupci za kladarke i pilanski trupci I klase.

2. ANALIZA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

Analizu podataka za sastojinske srednje visine i prsne promjere — koji predstavljaju cijelokupnu sastojinu (gornju i donju etažu) — ne donosimo jer su to rezultati ranije objavljenih istraživanja (5, 8), pa je analiza već provedena. Ovdje ćemo analizirati samo dobivene podatke za drvnu masu, prirast i apsolutnu zrelost.

Ako se prouče podaci tabele 2, tada se vidi da na I bonitetnom razredu iznosi masa krupnog drva zajedno s proredom u sastojini poljskog jasena u 100 godini, kod visoke umjerene prorede, $465 m^3$ po ha. Ukupno proizvedena masa krupnog drveta je $641 m^3$ po ha u 100 godini.

Razmatramo podatke u 100 godini, a ne u 120 zbog toga, jer su oni rezultat izmjera na terenu, dok su podaci za 110 i 120 godinu, kako smo već napomenuli, rezultat grafičke ekstrapolacije.

Na II bonitetnom razredu iznosi u 100 godini masa krupnog drva zajedno s proredom $356 \text{ m}^3/\text{ha}$, a ukupna je proizvodnja mase krupnog drva $494 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Ako se uporede ti podaci s podacima istraživanja Wimmenauera (14), koja je proveo u normalnim čistim sastojinama običnog (bijelog) jasena (*Fraxinus excelsior L.*), tada dolazimo do zaključka, da poljski jasen daje nešto veće rezultate.

Prema istraživanjima Wimmenauera u normalnim čistim sastojinama običnog (bijelog) jasena na I bonitetu masa krupnog drva zajedno s proredom iznosi u 100 godini $440 \text{ m}^3/\text{ha}$. Ukupna proizvodnja mase krupnog drva u toj starosti je $578 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Na II bonitetu je u 100 godini masa krupnog drva zajedno s proredom $331 \text{ m}^3/\text{ha}$, a ukupna proizvodnja mase krupnog drva $416 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Prema tome i ako se u našim istraživanjima ne radi o potpuno normalnim sastojinama, ipak je na I bonitetu proizvodnja ukupne mase krupnog drva kod poljskog jasena veća za oko 11% , a na II bonitetu za 19% , nego kod običnog jasena. Bonitetni razredi su u oba slučaja utvrđeni na bazi srednjih sastojinskih visina.

Što se tiče godišnjeg tečajnog prirasta ukupno proizvedene mase krupnog drva iz tabele 2 se vidi, da je on na I bonitetu između 30 i 40 godine vrlo visok te iznosi $11,8 \text{ m}^3/\text{ha}$. Tečajni godišnji prirast sa većom starostti neprekidno pada i to do 70 godine jače, a od 70 do 100 godine polagano. Između 90 i 100 godine iznosi godišnje $4,7 \text{ m}^3/\text{ha}$. Takvo kretanje godišnjeg tečajnog prirasta u vezi sa starošću sastojina pokazuje da je poljski jasen vrsta drveća, koja zahtijeva mnogo svijetla, a osim toga vrsta koja u mладости brzo raste.

Na II bonitetu situacija je slična. Između 30 i 40 godine je tečajni godišnji prirast ukupno proizvedene mase krupnog drva znatan, te iznosi $9,2 \text{ m}^3/\text{ha}$. On neprekidno pada i to jače do 70 godine, a poslije 70 do 100 godine moglo bi se reći, da je podjednak i da u prosjeku iznosi oko $4,2 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Prosječni godišnji dobni prirast ukupno proizvedene mase krupnog drva — koji je indikator zrelosti proizvodnje najveće drvene mase — na I bonitetu postepeno raste i postizava kulminaciju u 59 godini s masom $7,1 \text{ m}^3/\text{ha}$ (vidi sliku 1) a zatim veoma polagano pada, da u 100 godini padne na iznos od $6,4 \text{ m}^3/\text{ha}$.

S obzirom na kulminaciju prosječnog godišnjeg dobnog prirasta zrelost proizvodnje najveće ukupne mase krupnog drva pada na I bonitetu u sastojinama poljskog jasena u 59 godini.

Na II bonitetnom razredu prosječni godišnji dobni prirast ukupno proizvedene mase krupnog drva postepeno raste, no s nešto slabijim ritmom nego na I bonitetu, i postizava kulminaciju u 61 godini s iznosom od $5,4 \text{ m}^3/\text{ha}$. Nakon toga pada polaganijim ritmom nego na I bonitetu i u 100. godini postizava iznos od $4,9 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Na bazi kulminacije prosječnog godišnjeg prirasta zrelost proizvodnje najveće ukupne mase krupnog drva nastupa u sastojinama poljskog jasena na II bonitetu u 61 godini.

Ako se analiziraju podaci tabele 3, tada se može utvrditi da je na I i II bonitetu ritam rasta mase tehničkog drveta po dobnim razredima do 60 godine

jači nego ritam rasta ukupne mase krupnog drva. Nakon 60 godine dolazi gotovo do izravnjanja. Ukupna proizvodnja mase tehničkog drva (posjećeno i izrađeno bez kore) u sastojini poljskog jasena iznosi na I bonitetu u 100 godini $474 \text{ m}^3/\text{ha}$, a na II bonitetu $352 \text{ m}^3/\text{ha}$. Masa tehničkog drveta je u 100 godini zajedno s proredom na I bonitetu $350 \text{ m}^3/\text{ha}$, a na II bonitetu $261 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Tečajni godišnji prirast ukupno proizvedene mase tehničkog drveta — za razliku od tečajnog prirasta ukupne mase krupnog drva — raste na I bonitetu do 45 godine, kaad postiže kulminaciju s iznosom od $8,2 \text{ m}^3/\text{ha}$. Poslije toga naglo pada do 70 godine. Nakon te starosti padanje prirasta je polaganije (vidi sl. 2). Između 90 i 100 godine iznosi tečajni prirast $3,6 \text{ m}^3/\text{ha}$.

* Na II bonitetnom razredu je situacija slična. Tečajni godišnji prirast ukupne mase tehničkog drva kulminira između 40 i 50 godine, gdje postiže iznos od $5,9 \text{ m}^3/\text{ha}$. Nakon toga naglo pada do 70 godine, a poslije te starosti je padanje tečajnog prirasta vrlo polagano. Između 90 i 100 godine iznosi $3,1 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Iz ovih se podataka vidi da kulminacija tečajnog godišnjeg prirasta ukupne mase tehničkog drva nastupa kasnije od kulminacije tečajnog prirasta ukupne mase krupnog drva.

Prosječni godišnji dojni prirast ukupne mase tehničkog drva raste na I bonitetu do 63 godine kada kulminira s iznosom od $5,2 \text{ m}^3/\text{ha}$, a nakon toga vrlo polagano pada (sl. 2).

Na II bonitetnom razredu kulminacija nastupa u 70 godini s iznosom od $3,6 \text{ m}^3/\text{ha}$, a poslije toga do 100 godine praktički uzeto taj je prirast isti.

Prema tome zrelost proizvodnje najveće ukupne mase tehničkog drva dolazi kod poljskog jasena na I bonitetu u 63., a na II bonitetu u 70 godini (sl. 2).

Kako se vidi zrelost proizvodnje najveće ukupne mase tehničkog drva nastupa na I bonitetu 4 godine, a na II bonitetu 7 godina kasnije od zrelosti proizvodnje najveće ukupne mase krupnog drva. Dobivene razlike nisu velike, međutim, ako se zrelost zaokružuje na puni decenij, tada je ona na II bonitetu prešla iz dobnog razreda od 60 godina u dojni razred od 70 godina.

Što se tiče zrelosti proizvodnje najveće ukupne mase trupaca za furnir, kladarke i pilanskih trupaca I klase ona nastupa na I bonitetu u starosti od 127 godina. Ako se u račun uzme samo drvena masa nakon prorede ili ta masa s odgovarajućom proredom u deceniju tada navedena zrelost nastupa u starosti oko 110 godina. Kako se vidi ova zrelost dolazi u vrlo visokoj starosti sastojina poljskog jasena, jer se radi o trupcima jakih dimenzija i visoke kvalitete. Držimo osim toga da je uzrok takvoj situaciji i dosadašnji način gospodarenja odnosno njegovanja i proredivanja u sastojinama poljskog jasena, koji bazira na visokim umjerenim proredama, a koje poljskom jasenu ne odgovaraju.

Smatramo, da u sastojinama poljskog jasena treba početi u narajnijoj mladosti s jačim čišćenjem (prorezivanjem). Kad nastupi vrijeme za proredu tada treba primjeniti visoke jake prorede. Turnus proeda neka iznosi u mladim sastojinama 5, a u starijim sastojinama 10 godina.

Takvim postupkom razvit će poljski jasen jake krošnje te će se postići: 1. da će se ubrzati debljinski rast, odnosno pojačati debljinski prirast, pa će se u kraće vrijeme proizvesti jače debljine stabala ili sortimenata; 2. debljinski prirast održavat će se na povoljnoj visini, te će se proizvoditi kvalitetna jasenovina s obzirom na širinu godova i s obzirom na osržavanje.

3. ZAKLJUČAK

Na temelju sadanjeg stanja, koje postoji u sastojinama poljskog jasena i provedenih istraživanja došli smo do ovih zaključaka. Masa krupnog drva sastojine poljskog jasena na I bonitetu u starosti od 100 godina iznosi zajedno s proredom $465 \text{ m}^3/\text{ha}$, a sveukupno proizvedena masa krupnog drva $641 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Na II bonitetu je masa krupnog drva sastojine u starosti od 100 godina zajedno s proredom $356 \text{ m}^3/\text{ha}$, a ukupna proizvodnja iznosi $494 \text{ m}^3/\text{ha}$. Ukupno proizvedena masa krupnog drva poljskog jasena je na I bonitetnom razredu u starosti od 100 godina veća za 11% , a na II bonitetnom razredu za 19% od mase krupnog drva običnog jasena.

Tečajni godišnji prirast ukupno proizvedene mase krupnog drva poljskog jasena je na I i II bonitetnom razredu u mladosti visok i kulminira rano. Između 30 i 40 godine na I bonitetu iznosi prema našim istraživanjima $11,8 \text{ m}^3/\text{ha}$, a na II bonitetu $9,2 \text{ m}^3/\text{ha}$. S većom starošću neprekidno pada, te je u starosti između 90 i 100 godine na I bonitetu $4,7 \text{ m}^3/\text{ha}$ a na II bonitetu $4,0 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Prosječni godišnji dobni prirast ukupno proizvedene mase krupnog drva kulminira na I bonitetu u 59 godini s iznosom od $7,2 \text{ m}^3/\text{ha}$, a na II bonitetu u 61 godini s $5,4 \text{ m}^3/\text{ha}$. S tim starostima definirana je zrelost proizvodnje najveće mase krupnog drva ili apsolutna zrelost u sastojinama poljskog jasena.

Masa ukupno proizvedenog (nakon sječe i izrade bez kore) tehničkog drva sastojine poljskog jasena iznosi na I bonitetu u 100 godini $474 \text{ m}^3/\text{ha}$, a na II bonitetu $352 \text{ m}^3/\text{ha}$. Masa tehničkog drva zajedno s proredom u 100 godini je na I bonitetu $350 \text{ m}^3/\text{ha}$, a na II bonitetu $261 \text{ m}^3/\text{ha}$. Tečajni godišnji prirast ukupne mase tehničkog drva kulminira na I i II bonitetnom razredu između 40 i 50 godine. Ta kulminacija nastupa kasnije nego kod mase krupnog drva.

Zrelost proizvodnje najveće mase tehničkog drva nastupa na I bonitetu u starosti sastojina od 63 godine, a na II bonitetu u starosti od 70 godina, kada kulminira i prosječni godišnji dobni prirast ukupne mase tehničkog drva.

Zrelost proizvodnje najveće ukupne mase trupaca za furnir, kladarke i pilanskih trupaca I klase nastupa na I bonitetnom razredu u visokoj starosti od 127 godina. Ako se ta zrelost utvrdi samo na bazi drvne mase sastojina nakon prorede, tada ta zrelost dolazi oko 110 godine. Uzrok tako kasnom nastupu te zrelosti treba tražiti u jačim dimenzijama tih trupaca i u visokoj kvaliteti kao i u dosadanjem načinu gospodarenja (njegovanju i proređivanju) koje poljskom jasenu ne odgovara.

Na terenskim radovima kao i radovima u Zavodu sudjelovali su: asist. U. Golubović, A. Stemberga, S. Sečić, K. Savić i B. Vidaković, dipl. inženjeri šumarstva. Zahvaljujem im se za savjesno provedeni rad.

LITERATURA

1. Benić, R.: Istraživanja o učešću i nekim fizičkim svojstvima bijelih srži poljskog jasena, Glasnik za šumske pokuse, knjiga 12, Zagreb, 1956.
2. Bruce - Schumacher: Forest Mensuration, London, 1942.
3. Glavač, M.: Osnovno fitocenološko raščlanjenje nizinskih šuma u Posavini, Šumarski list, Zagreb, 1962.
4. Klepac, D.: Rast i prirast šumskih vrsta drveća i sastojina, Zagreb, 1963.
5. Plavšić, M.: Tabele drvnih masa za poljski jasen (*Fraxinus angustifolia* Vahl), Šumarski list, 1954.
6. Plavšić, M.: Debljinski rast i prirast poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl), Šumarski list, 1956.

7. Plavšić M., Die schalblättrige Esche (*Fraxinus angustifolia* Vahl) u. ihr Stärkenzuwachs, Papers, Volume 3, Inter. Union of Forest Research Organisations, London, 1958.
8. Plavšić, M.: Prilog istraživanjima u čistim i mješovitim sastojinama poljskog jasena, Glasnik za šumske pokuse, knjiga 14, Zagreb, 1960.
9. Plavšić, M.: Holzmasse und Zuwachs der spitzblättrigen Esche (*Fraxinus angustifolia* Vahl) in Reinbeständen, str. 8. Wien, 1961., XIII Kongres IUFRH.
10. Plavšić, M.: Istraživanje postotnog odnosa sortimenata kod poljskog jasena, Zagreb, 1961, str. 21 (u stampi Glasnik za šumske pokuse).
11. Plavšić, M.: Istraživanje sadanje najpovoljnije sječive zrelosti u sastojinama poljskog jasena, Zagreb, 1964 (rukopis, Savezni fond za naučni rad).
12. Plavšić, M., Klepac, D., Radosević, J.: Uredajni elaborat za gospodarsku jedinicu »Josip Kozarac».
13. Schaeffer, L.: Principes d'estimation forestiere, Nancy, 1949.
14. Wimmenauer, K.: Wachstum und Ertrag der Esche, Allg. Forst.- u. Jagdztg., 1919.
15. Sekcija za uredivanje šuma Kombinata »Spačva« — Uredajni elaborati gospodarskih jedinica.

HOLZMASSE, ZUWACHS UND HIEBSREIFE DES HÖCHSTEN MASSENERTRAGS DER BESTÄNDE DFR SPITZBLÄTTRIGEN ZUSAMMENFASSUNG ESCHE Zusammenfassung

In dieser Abhandlung wurden erörtert die Untersuchungen über die Masse, den Zuwachs und das Haubarkeitsalter des grössten Massenertrags in Beständen der spitzblättrigen Esche (*Fraxinus angustifolia* Vahl), welche allein auf den Gebieten der SR Kroatien und Vojvodina eine Fläche von etwa 54.280 ha einnehmen. Die Untersuchungen wurden in den längs des Sava-Flusses liegenden Auenwäldern auf einer Gesamtfläche von rund 2.144 ha durchgeführt. Die Gesamtzahl der Versuchsflächen (Bestände) betrug 138.

Auf Grund des gegenwärtigen Zustandes der Bestände der spitzblättrigen Esche, in welchen die mässige Hochdurchforstung ausgeübt wurde, sowie auf Grund der durchgeführten Untersuchungen, kam man zu den folgenden Ergebnissen:

Auf der I. Standortsklasse in 100 jährigen Bestand beträgt die Derbholzmasse samt Durchforstungsertrag 465 Vfm¹/ha und die Gesamtmasseleistung 641 Vfm Derbholz/ha.

Auf der II. Standortsklasse in 100jährigem Bestand beträgt die Derbholzmasse samt Durchforstungsmasse 356 Vfm/ha, und die Gesamtmasseleistung 494 Vfm Derbholz/ha. Die Gesamterträge und Derbholzmasse bei spitzblättriger Esche auf der I. Standortsklasse im Alter von 100 Jahren sind demzufolge um 11%, und auf der II. Standortsklasse um 19% grösser als die Gesamtmasseleistung der gemeinen Esche (*Fraxinus excelsior* L.), welche vom Wimmenauer ermittelt wurde.

Der laufend jährliche Zuwachs der Gesamtderbholzmasse der spitzblättrigen Esche auf der I. und II. Standortsklasse ist im Jugendalter hoch und kulminiert früh. Zwischen 30 und 40 Jahren beträgt er nach unseren Untersuchungen auf der I. Standortsklasse 11,8 Vfm/ha, und auf der II. Standortsklasse 9,2 Vfm/ha. Mit steigendem Alter sinkt dieser Zuwachs immer mehr, so dass er zwischen 90 und 100 Jahren auf der I. Standortsklasse 4,7 Vfm Derbholz/ha, beträgt und auf der II. Standortsklasse 4,0 Vfm Derbholz/ha.

Der durchschnittlich jährliche Zuwachs der Gesamtderbholzmasse erreicht seinen Höhenpunkt auf der I. Standortsklasse im 59 Jahr mit einem Betrag von 7,2 Vfm/ha, und auf der II. Standortsklasse im 61. Jahr mit 5,4 Vfm/ha. Mit diesen Altersstufen wird das Haubarkeitsalter der grössten Massenleistung oder das absolute Haubarkeitsalter in Waldbeständen der spitzblättrigen Esche definiert.

Die Gesamtmasse des erzeugten technischen Holzes (nach der Fällung und Aufarbeitung ohne Rinde) beträgt auf der I. Standortsklasse im 100jährigen Bestand 474 Efm o. R.²/ha, und auf der II. Standortsklasse 352 Efm o. R./ha. Der Massenertrag an technischem Holz samt Durchforstungsertrag auf der I. Standortsklasse bis zum

¹ »Vorrats-Festmeter.

² »Ernte-Festmeter« ohne Rinde.

Alter von 100 Jahren beträgt 350 Elm o.R./ha. und auf der II. Standortsklasse 261 Vfm o. R./ha. Der laufend jährliche Zuwachs der Gesamtmasse des technischen Holzes kulminiert auf der I. und II. Standortsklasse im Alter zwischen 40 und 50 Jahren. Diese Kulmination tritt später als bei der Derbholzmasse auf.

Das Haubarkeitsalter des höchsten Ertrags an technischem Holz tritt auf der I. Standortsklasse im Alter des Bestandes von 63 Jahren, und auf der II. Standortsklasse im Alter von 70 Jahren auf, zu welcher Zeit auch der durchschnittlich jährliche Zuwachs der Gesamtmasse des technischen Holzes kulminiert.

Das Haubarkeitsalter der grössten Erträge an Wertstammholz für Furniere, Beules und Sägeklötzte (Güteklaasse I.) tritt in hohen Bestandsalter von 127 Jahren auf. Wenn dieses Haubarkeitsalter nur und Grund der nach erfolgter Durchforstung verbleibenden Bestandsmasse festgelegt wird, dann tritt diese Hiebsreife im Alter von ungefähr 110 Jahren auf. Die Ursache eines so späten Auftretens dieses Haubarkeitsalters ist in den stärkeren Dimensionen der genannten Holzblöcke, in ihrer hohen Qualität, sowie in der bisherigen Bestandsbehandlung durch mässige Hochdurchforstung, welche der spitzblättrigen Esche nicht entspricht, zu suchen.



PRILOG PROUČAVANJU SEĆIVA I ELEMENATA OŠTRENJA LANACA MOTORNIH PILA

Dr SREĆEN NIKOLIĆ

docent Šumarskog fakulteta u Beogradu

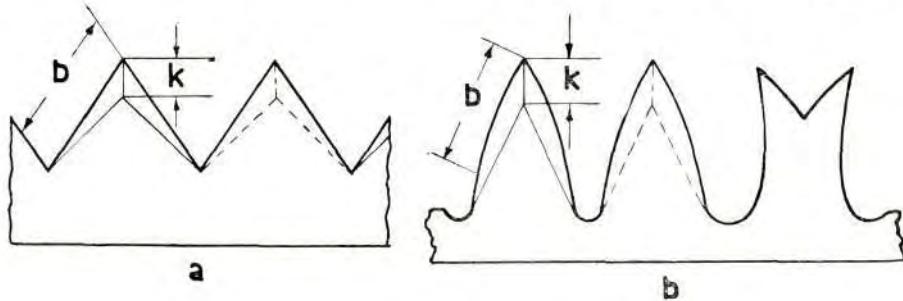
UVOD

Zubi lanaca savremenih motornih pila, posmatrano u celini, znatno su sačinjeniji od ranijih formi zuba pila uopšte, kako sa gledišta teorije rezanja, tako i s obzirom na praktičnost oštrenja. Međutim, značaj i odlike pojedinih elemenata sećiva i oštrenja nisu u literaturi dovoljno osvetljeni, a u praksi se shvataju grubo ili čak pogrešno. U ovom radu želimo da bliže odredimo pomenute elemente, njihov značaj i ulogu, s ciljem da doprinesemo daljem usavršavanju sećiva i ustanovljavanju optimalnih elemenata oštrenja.

Najpoznatija forma sećiva pila uopšte su trouglasti zubi — tzv. prosti nazub. Njihova glavna odlika je što imaju aktivnu kratku oštricu (»k«) — sl. 1a — koja odvaja iver od dna proreza, dok bočne oštice (»b«) obrezuju iver sa strane, obrazujući zidove proreza (propiljka). Da bi kratka oštrica odgovorila nameni neophodno je zube oštreniti pod relativno velikim uglom (60° i više), što uslovjava odgovarajuću povećanu potrebu za energijem. U smislu TIME-ove teorije rezanja elementarnim sećivom, glavnu ulogu ima baš kratka oštrica.

Znatno poboljšanje forme nazuba postignuto je pre nekoliko decenija kada su izdiferencirane funkcije kratke i bočnih oštrica na posebne zube. To je slučaj u pila složenog nazuba (pile račvastih i pile kopljastih zuba), koje su i danas skoro iskijučivo u upotrebi u eksploataciji šuma, tamo gde nemehanizovane pile nisu zamjenjene motornim (sl. 1b).

U procesu rezanja pilama složenog nazuba, zubi rezači obrezuju iver sa strane, praveći zidove proreza, a zubi strugači imaju ulogu kratke oštrice.



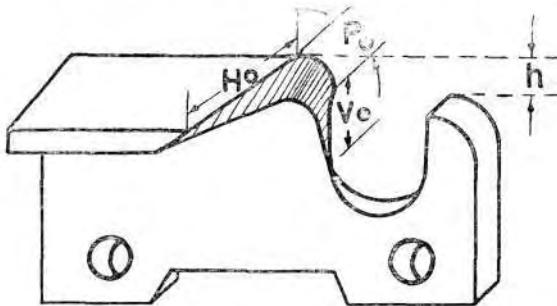
Slika 1.

Glavna odlika složenog nazuba je relativna mogućnost smanjenja ugla oštrenja zuba rezača, sve do granice koja odgovara materijalu iz koga su izrađene pile, što nije bilo moguće u pila prostog nazuba. Praktično, donja granica

ugla oštrenja zuba rezača je približno 30° , a optimalni ugao je $35—40^\circ$. Međutim sa smanjivanjemугла оštrenja зуба пила prostog nazuba, kratka oštrica u odnosu na dno proreza (ravan rezanja) stoji sve strmije, tj. sve manje je aktivna.

ELEMENTI SEĆIVA LANACA MOTORNIH PILA I NJIHOVE FUNKCIJE

Približno u vreme kada su pile složenog nazuba skoro potpuno potisnule iz upotrebe pile prostog nazuba (misli se na pile koje se upotrebljavaju u eksploataciji šuma), pojavljuje se nova forma zuba lanaca motornih pila, tzv. »univerzalni zubi«. To je kvalitetno nova forma zuba, posmatrano u celini, ali istovremeno na izvestan način i u izvesnoj meri to je vraćanje na staru formu zuba — na prosti nazub. Ponovo su funkcije kratke i bočnih oštrica »skoncentrisane« na jednom zubu. Zapravo, sada je to jedna oštrica na kojoj se razlikuju tri dela: horizontalni, prelazni i vertikalni i koji imaju različite funkcije (sl. 2).



Slika 2.

Horizontalni deo oštrice (H_0), ili, bolje reći, deo oštrice koji je paralelan sa dnom proreza, ima ulogu kratke oštrice, a vertikalni deo (V_0) ima ulogu bočnih oštrica. Prelaz između ova dva dela oštice je lučnog oblika (P_0), tako da ih je dosta teško strogo odvojiti.

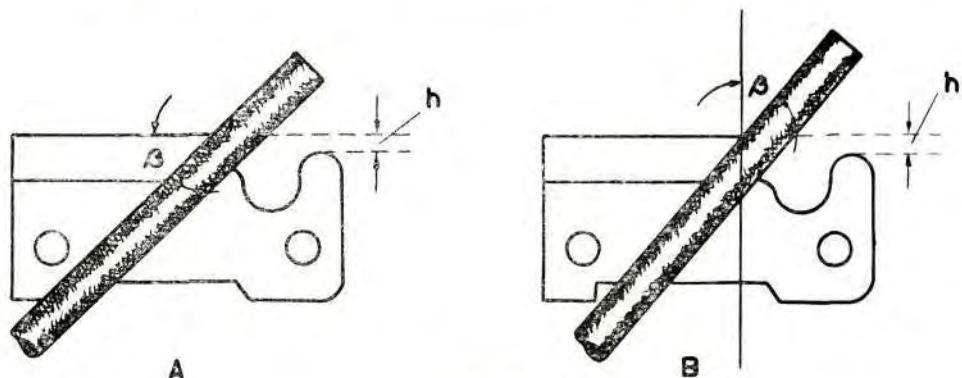
Horizontalni deo oštice izložen je znatno manjim specifičnim otporima, s obzirom da se tu radi o tangencijalnom rezanju, pa je moguće i relativno smanjenje ugla oštrenja u odnosu na vertikalni deo sečiva, čime je zadržana prednost diferenciranja uloge. U tom smislu zubi novih lanaca zadržali su prednost zuba pila složenog nazuba. U odnosu na njih imaju prednost u tome što je jednostavnije oštrenje, jer je manje elemenata oštrenja (samo ugao oštrenja i dubina prodiranja zuba), i što je manji ugao rezanja horizontalnog dela sečiva nego zuba strugača. To što je prorez skoro pet puta širi nego u ručnih pila, nedostatak je novih lanaca, ma da nije u toj srazmeri. Znatan deo od ukupnog otpora drvo pruža vertikalnoj oštici, a taj otpor je praktično konstantan bez obzira na širinu proreza. Napred pomenuti manji ugao rezanja horizontalnog dela sečiva je u znatnoj meri kompenzacija za povećanu širinu proreza. Naime, u zuba lanaca motornih pila ugao rezanja horizontalnog dela sečiva je približno jednak ugлу oštrenja, s obzirom da je ugao nagiba svega do 7° . U pila složenog nazuba, zubi strugači imaju ugao rezanja približno 90° , što se smatra najnepovoljnijim slučajem. Tome treba dodati da zubi lanaca motornih pila zahvataju deblji iver, pa sledstveno tome trpe manje specifične otpore (manji je koeficijent otpora), nego što je slučaj u pila složenog nazuba.

Nova forma zuba lanaca motornih pila danas je skoro isključivo u upotrebi. Ona je ipak više plod empirije, nego teorije rezanja i za pravilnu pripremu i oštrenje lanaca, kao i za dalji rad na usavršavanju sečiva, značajno je sagledati novo sečivo u svetlosti teorije rezanja. Kao što ćemo dalje videti, nepoznavanje suštinskih odlika sečiva i elemenata oštrenja može da uslovi niz štetnih posledica.

UGLOVI OŠTRENJA SEČIVA

Istakli smo već da je broj elemenata oštrenja zuba lanaca motornih pila manji nego broj elemenata oštrenja nemehanizovanih pila. Ustvari ako se dubina prodiranja zuba u drvo, tj. visinska razlika (h) između horizontalne oštice i ograničivača dubine, ne smatra elementom oštrenja, ostaje samo jedan elemenat: ugao oštrenja, s obzirom da je razmet zuba dat fabrički. Međutim, daleko je teže jednom definicijom obuhvatiti ugao oštrenja zuba lanaca nego ugao oštrenja zuba nemehanizovanih pila. Praksa suviše grubo »shvata« pojam ugla oštrenja. U literaturi ovo pitanje skoro uopšte nije tretirano.

U prospektima firmi koje proizvode motorne pile preporučuje se ugao oštrenja $55\text{--}60^\circ$. Ovo srećemo u prospektima nemačkih firmi. U prospektima švedskih i norveških firmi srećemo formalno znatno manji podatak o uglu oštrenja (35°). Ustvari razlika ne postoji, radi se o istom uglu oštrenja, samo su različite definicije. U prvom slučaju ugao oštrenja se pravilno shvata (na osnovi slike iz prospekta) kao ugao koji zaklapa osa turpije sa pravcem okretanja lanca (sl. 3a), dok se u drugom slučaju ugao oštrenja shvata kao ugao koji zaklapa osa turpije sa pravom upravnom na pravac okretanja lanca (sl. 3b).

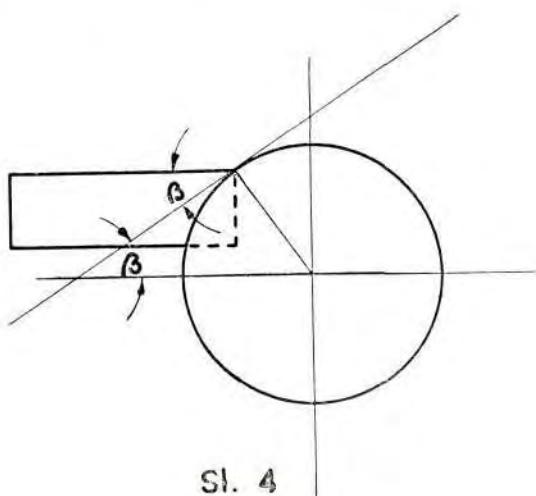


Slika 3.

Upoređujući ove definicije, odnosno sl. 3a i 3b, vidimo da je, u smislu teorije rezanja, ugao oštrenja isti u oba prethodna slučaja. Zapravo u drugom slučaju pod uglom oštrenja se podrazumeva razlika između 90° i stvarnogугла оštrenja. Prva definicija, sa stanovišta teorije rezanja, jedino je ispravna i verovatno je iz čisto reklamnih razloga prihvaćena druga varijanta »definisanja« ugla oštrenja. U praksi zbog toga što se ne shvata ova razlika, često dolazi do zabune i oštećivanja lanaca.

Pitanje uglova oštrenja zuba savremenih motornih pila ne iscrpljuje se ni prethodnim objašnjenjima. I u jednom i u drugom slučaju suviše se grubo »de-

finiše» ugao oštrenja, pri čemu se polazi samo od toga da on zavisi od položaja turpije prema pravcu kretanja lanca. Međutim, time je određen samo ugao oštrenja vertikalnog dela sečiva. Ugao oštrenja horizontalnog dela sečiva ne zavisi uopšte od ugla koji zaklapa osa turpije sa pravcem okretanja lanca, već zavisi od drugih faktora. Pre svega, s obzirom da se za oštrenje upotrebljavaju valjkaste turpije, ravan oštrenja horizontalnog dela sečiva, njegova prednja strana, ima konkavnu formu. Prema tome, tu se ugao oštrenja mora preciznije definisati. Zapravo ne radi se samo o jednom uglu. Mi ćemo u daljem tekstu imati u vidu pretežno najmanji ugao, nazovimo ga tangentni ugao, a to je ugao koji odgovara koeficijentu pravca tangente koja prolazi kroz zajedničku tačku preseka oštrice i turpije (sl. 4).

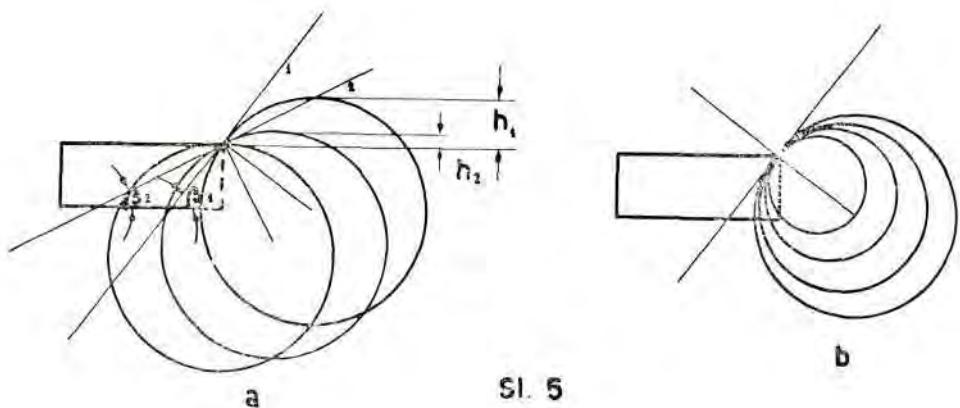


Sl. 4

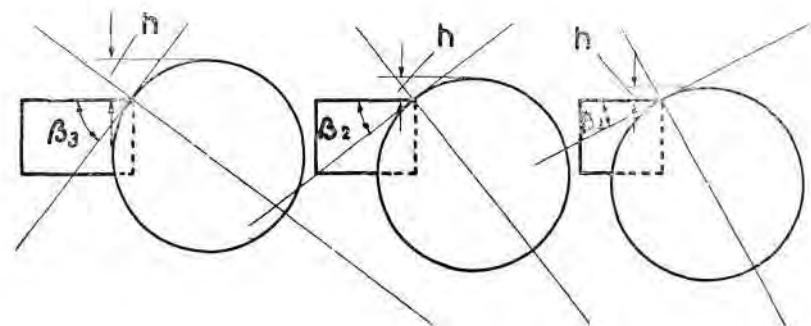
Kao što se na sl. 4 vidi, prednja strana sečiva je konkavna. U skoro svih sečiva konveksna, ali praksa to nije prihvatile je bi oštrenje bilo znatno složenije. Odstupanje u suprotnom smeru, tj. umesto konveksne, obrazovanje konkavne forme prednje strane sečiva, predstavlja korak nazad u nastojanju da se sečivo usavrši.

Dakle, definisanje ugla oštrenja horizontalnog dela sečiva je dosta teško. Tu moramo razlikovati početni (tangentni) ugao, od pojma ugla oštrenja u celini. Na sl. 5 prikazana je zavisnost forme prednje strane sečiva — stepen konkavnosti — od nadvišenja turpije (h) nad oštricom, kao i od prečnika turpije. Na sl. 5a isti je prečnik turpije, a različita su nadvišenja. U tom slučaju različiti su i tangentni uglovi, a isto tako različiti su i uglovi oštrenja u celini, tj. različit je stepen konkavnosti. Ovu razliku u početnim uglovima još bolje ilustruje sl. 6.

U sl. 5b prikazan je slučaj zavisnosti ugla oštrenja od prečnika turpije pri istom relativnom nadvišenju turpije nad oštricom (nadvišenje $1/5$ prečnika turpije). U tom slučaju početni ugao oštrenja je uvek isti, bez obzira na prečnik turpije, ali je stepen konkavnosti prednje strane sečiva različit, tj. različit je ugao oštrenja u celini.

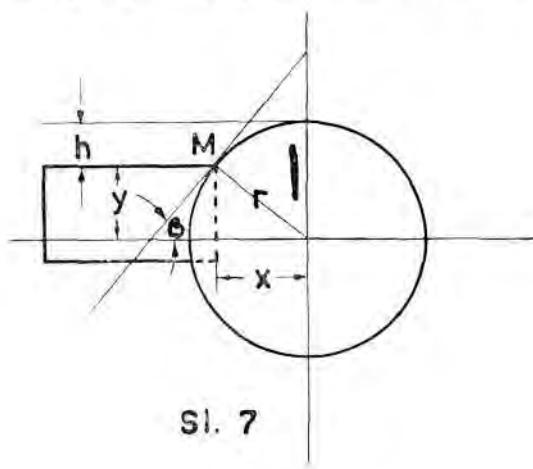


Sl. 5



Sl. 6

Na osnovi ovih razmatranja možemo izvesti vrlo značajne zaključke o zavisnosti ugla oštrenja od prečnika turpije i nadvišenja turpije nad oštricom. Kao što se vidi nadvišenje je najvažnije, pa ćemo, s obzirom na veliki praktični zna-



Sl. 7

čaj ovog pitanja, sagledati ovo u celini i detaljnije. Najbolju sliku o ovoj zavisnosti dobijemo na osnovu matematičke analize.

Na sl. 7 prikazan je presek horizontalnog dela sečiva i oštice, kao i presek turpije. Tačka u kojoj se dodiruju »teoretska oštica« (presek prednje i zadnje strane sečiva) i turpija obeležena je sa »M« i ima koordinate »x« i »y«.

Koeficijent pravca prave koja prolazi kroz tačku »M« i centar kruga (koordinatni početak) je

$$K_1 = \frac{y}{x},$$

a koeficijent pravca tangente na krug u tačci »M« je

$$K = -\frac{1}{K_1}$$

U slici se vidi da je $x = -\sqrt{r^2 - y^2}$, a odgovarajuća ordinata $y = r - h$, gde je:

- r, poluprečnik turpije, a
- h, nadvišenje turpije nad oštrom.

Prema tome je $x = -\sqrt{r^2 - (r - h)^2}$, a koeficijent pravca tangente

$$K = \sqrt{\frac{r^2 - (r - h)^2}{(r - h)^2}} \quad (1)$$

Ako umesto apsolutnog nadvišenja (h) turpije nad oštrom uzmemos relativnu vrednost (u delovima od poluprečnika) i stavimo da je $h = c \cdot r$, onda se posle odgovarajuće zamene u jednačini I dobije

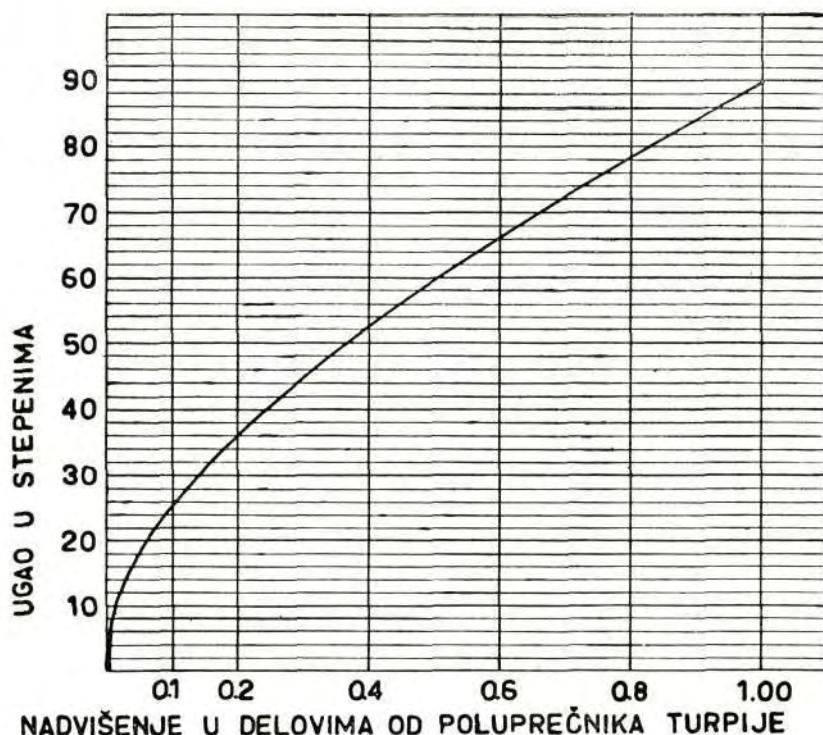
$$K = \sqrt{\frac{r^2 - (r - c \cdot r)^2}{(r - c \cdot r)^2}}$$

Sređivanjem prethodnog izraza dobije se da je

$$K = \sqrt{\frac{2c - c^2}{1 - 2c + c^2}} \quad (2)$$

Jednačina 2 pokazuje da je pri istom relativnom nadvišenju turpije »h«, u delovima od poluprečnika turpije, tangentni ugao oštrenja konstantna vrednost bez obzira na prečnik turpije. Na primer za (nadvišenje) $c = \frac{2}{5}$, dobije se da je $K = 1,333$, što odgovara uglu od 53° .

Pomoću jednačine 2 možemo izračunati tangentni ugao oštrenja za bilo koje nadvišenje turpije izraženo u delovima prečnika turpije. Zavisnost tangentnog ugla od nadvišenja » h « prikazana je u sl. 8.



Sl. 8

Na sl. 8 vidimo da tangentni ugao može imati, u zavisnosti od nadvišenja turpije, sve vrednosti od 0 — 90° . Kada je ugao oštrenja veliki to ne znači da se režim rezanja proporcionalno pogoršava, ali kao što je poznato zavisnost postoji. S druge strane kad je nadvišenje sasvim malo tada je tangentni ugao vrlo mali. Pri malom uglu oštrenja realna oštrica se obrazuje na većem odstojanju od tzv. teoretske oštice, tako da se vrlo brzo naruši uspostavljeni optimalni odnos visine oštice i ograničivača dubine. Uz to nepotrebno se troši zub. U vezi sa intenzivnjim zatupljivanjem sečiva kad je tangentni ugao oštrenja vrlo mali, da istaknemo još da pojmom »tangentni ugao« nije obuhvaćen najkarakterističniji ugao, s obzirom na otpore drveta rezanju. Što je tangentni ugao manji sečivo se brže zatupljuje, a to ima za posledicu povećanje realnog početnog ugla oštrenja. Što je sečivo zatupljenije realni početni ugao oštrenja je veći.

Zavisnost tangentnog ugla oštrenja od nadvišenja turpije je vrlo velika pa iz toga proističe i značaj preciznosti oštrenja. Jasno je da precizno oštrenje nije moguće obaviti bez preciznih naprava kojima bi se odredio ugao turpije prema smeru kretanja lanca i nadvišenje turpije nad horizontalnom oštricom. Nažalost

u nas je česta praksa, da zbog nedostatka pomenutih naprava, radnici oštare zube lanaca bez upotrebe naprava, što se negativno odražava na produktivnost rada, trajanje lanca, oštećeće se motor i dr. Pri upotrebi naprava za oštrenje treba imati u vidu da su naprave namenjene samo za određeni prečnik turpije, jer se nadvišenje turpije »h« ne može regulisati; ono je konstantno bez obzira na prečnik turpije.

Negativne odlike prednje strane sečiva — konkavnost i dr. — mogle bi se otkloniti upotrebom specijalnih turpija, čija bi izrada bila jednostavna kao i običnih turpija koje su u upotrebi. Turpija bi trebalo da ima naizmenično ravne i sferne površine. Ravnim stranama turpije obrazovala bi se prednja ravan horizontalnog dela sečiva, a sfernim površinama bi se obrazovala prelazna i vertikalna oštrica. Još bolje je rešenje mehanizovano oštrenje brusnim pločama koje bi imale sličan profil.

Pri oštrenju valjkastim turpijama, s obzirom da turpija ne zauzima upravljanjem položaj na šinu pile, horizontalna oštrica ne стоји управно на smjer rezanja već koso, približno pod uglom oštrenja vertikalnog dela sečiva. Ovaj ugao ne sme se shvatiti kao ugao oštrenja horizontalnog dela sečiva.

Sva dosadašnja razmatranja odnose se na horizontalni i vertikalni deo sečiva. Pitanje elemenata oštrenja prelaznog dela sečiva je još složenije. Ono što je rečeno za horizontalni deo sečiva važi i za prelazni deo samo kao jedan granični slučaj, a ono što je rečeno za vertikalni deo sečiva važi kao drugi granični slučaj. Drugim rečima elementi oštrenja prelaznog dela sečiva zavise od svih faktora od kojih zavise elementi oštrenja horizontalnog i vertikalnog dela sečiva.

Prelazni deo oštrice je lučnog oblika. Tačnije, i vertikalni deo oštrice je u vidu luka, s tim što je njena projekcija na profilnici vertikalna. Prečniku luka prelaznog dela oštrice treba da odgovara prečnik turpije, što je još jedan momenat koji potencira značaj prečnika turpije.

ZAKLJUČAK

Sečiva lanaca savremenih motornih pila, uvezši u celini, znatno su savršenija od sečiva nemehanizovanih pila. Glavne prednosti su:

1. mogućnost oštrenja pod manjim uglom onog dela sečiva koji ima ulogu kratke oštrice, odnosno zuba strugača (horizontalnog dela sečiva);
2. Znatno manji ugao rezanja horizontalnog dela sečiva i
3. Manji broj elemenata oštrenja i s tim u vezi olakšano oštrenje.

Upotreba valjkastih turpija za oštrenje ima za posledicu obrazovanje konkavne forme prednje strane sečiva, što smatramo nedostatkom s obzirom da prednja strana sečiva treba da bude konveksna ili bar ravna. Ovaj nedostatak se može otkloniti upotrebom turpija odgovarajuće forme ili specijalnih brusnih ploča.

Pojam ugla oštrenja zuba lanaca savremenih motornih pila znatno je složeniji nego što je to slučaj u nemehanizovanih pila. Ugao oštrenja vertikalnog dela sečiva zavisi od ugla koji zauzima turpija prema smjeru kretanja lanca, a ugao oštrenja horizontalnog dela sečiva zavisi od prečnika turpije i od nadvišenja turpije nad horizontalnom oštricom. Pri istom relativnom nadvišenju isti je tzv. početni (tangentni ugao), ali je različit stepen konkavnosti, odnosno sledstveno tome različit je ugao oštrenja u celini. Iz ovoga proističe veliki značaj preciznosti oštrenja, koje se ne može obaviti bez odgovorajućih naprava za

oštrenje. Zavisnost ugla oštrenja od prečnika turpije i nadvišenja »h« je jako izražena, što se pri oštrenju bez upotrebe odgovarajućih naprava negativno odražava na kvalitet oštrenja.

Ovim razmatranjima obuhvatili smo najvažnije faktore u vezi sa oštrenjem zuba lanaca motornih pila koje se danas upotrebljavaju u eksploataciji šuma. Iz izloženog dovoljno je jasno da je mišljenje o težini oštrenja zuba motornih pila relativno i da se više odnosi na vreme i napor, a mnogo manje na složenost oštrenja i potrebnu preciznost.

LITERATURA

1. Anikin, B. P.: Mehanizacija lesorazrabotok, 1940.
2. Popović, V.: Iskoriščavanje šuma, 1954.
3. Bersadskij, A. L.: Rezanie drevesini, Moskva, 1956.

THE CUTTER AND THE ELEMENTS OF SHARPENING POWER-SAW CHAINS

Summary

The author deals with the elements and the significance of the cutter and with the sharpening of power-saw chains used in logging. He points out the superiority of the new tooth form (Fig. 2) over the old tooth form of non-mechanized saws (Fig. 1). In the introduction he explains the rôle of individual elements of the cutter in the light of the theory of the wood-cutting process. On a tooth edge the author distinguishes three parts: horizontal (H_o), vertical, transition (P_o). On explaining the rôle of the individual parts of the cutter or the edge, he points to the rough notion of the elements of sharpening in practice, and after some critical comments gives the definitions of the sharpening angles for the individual parts of the cutter.

The major part of the paper is engaged with the question of the dependence of the sharpening angle of the individual part on the file diameter and other factors. The author stresses that sharpening angle of the vertical part of cutter depends on the angle which takes the file axis towards the direction of the chain motion, but he likewise points to the fact that the sharpening angle of the horizontal part of the cutter does not depend on the file angle mentioned towards the direction of the chain motion. He illustrates this in Figs. 5, 6, and 8, presenting also a mathematical expression for these relations. Equation 1 represents the dependence of the sharpening angle of the horizontal cutter part (minimum angle) on the file diameter and the file superelevation above the cutter edge. Equation 2 indicates the dependence of the sharpening angle of the horizontal cutter part on the so-called relative file superelevation above the cutter edge only, while the diagrammatic representation of this dependence is given in Fig. 8.

According to the author, the sharpening angle of the horizontal part does not depend at all on the angle which the files towards the direction of the chain motion, but only on the file superelevation above the cutter edge. In this connexion the author introduces the concept of the so-called minimal or tangent angle of sharpening from which he distinguishes the over-all angle of sharpening — the concavity of the cutter front-side. When the file superelevation above the cutter edge remains the same in the relative amount (in parts of file diameter), then also the initial sharpening angle remains the same (Fig. 5b).

On the basis of an analysis of the elements and rôle of the individual parts of the cutter edge, the author draws the conclusion about the superiority of the new cutter over the teeth of non-mechanized saws, and in doing so he especially points to a smaller cutting angle and the sharpening angle of the horizontal cutter part. Then he stresses the significance of precision sharpening, and the drawbacks when the sharpening operation is performed without adequate devices. He also points to the imperfections of sharpening with cylindrical files.

MOGUĆNOSTI SUZBIJANJA BOROVA ČETNJAKA BIOLOŠKIM I KOMBINIRANIM METODAMA

**Prof. MILAN ANDROIĆ —
STEVO OPALIČKI, dipl. ing. šum.**

1. GOSPODARSKO ZNAČENJE BOROVIH SASTOJINA ZA JUGOSLAVIJU

Od ukupne površine ekonomskih šuma Jugoslavije, koja iznosi cca 7,800.000 ha na borove sastojine otpada tek cca 300.000 ha. Iako je ova površina relativno mala, ne bi se moglo ustvrditi, da borove sastojine i vrste borova u Jugoslaviji nisu od većeg gospodarskog značenja. Pored smreke, jеле i ariša (autohtonih vrsta) i vrste borova dolaze u obzir za »oplemenjivanje« liščarskih šuma, za što se u novije vrijeme zalažu i šumarski stručnjaci i oni koji su odgovorni za šumarsku politiku naše zemlje.



Sl. 1. Na kamenitom i strmom krškom tlu, gdje bi teško uspijevale druge vrste, crni bor ipak uspijeva

Foto: Ing. S. Opalički

Ovaj rad financirao je Savezni Savjet za naučni rad i Savjet za naučni rad SRH. Veliku pomoć kod izvođenja ovih pokusa na terenu pružilo nam je osoblje šumskog gospodarstva Buzet: direktor Pužar ing. Miloš, tehnički direktor Sirotić ing. Nada, te upravitelj šumarije Labin, Sobol ing. Tomislav; na čemu se svima najtoplje zahvaljujemo.

Od borovih sastojina pritječu znatni prihodi u drvu, smoli i ostalim produktima kemijske prerađe. Ipak važnost borovih vrsta dolazi do izražaja kod pošumljavanja goleti i krša. Šumarski stručnjaci uložili su mnogo napora da pronađu pogodne vrste drveća koje će moći uspijevati na ekstremno nepovoljnim uslovima zemljišta i klime obalnog područja Jadrana. Obešumljene i degradirane terene toga područja trebalo je zaštитiti od daljnje erozije i stvaranja goleti.

U novije vrijeme vrste borova dolaze u obzir za uljepšavanje turističkih mesta i njihove okolice. Upravo na tome području gdje vrste borova predstavljaju gotovo nezamjenljive vrste, pojavljuje se jedan štetnik *Thaumatopoea pityocampa* Schiff. koji je tu vezan koliko na vrste roda *Pinus* kao biljke hraniteljice, toliko i na odredene klimatske uslove submediteranskog i mediteranskog područja.

2. NEKE BIOLOŠKO EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE BOROVA ČETNJAKA

Iako je u laboratoriju moguć uzgoj ovoga štetnika na jeli (*Abies pectinata*), smreći (*Picea excelsa*), vajmutovcu (*Pinus strobus*) i duglaziji (*Pseudotsuga Douglasii*) u prirodnim uslovima on predstavlja problem u prvom redu za vrste borova koje dolaze u područjima sa srpanjskom izotermom između 22 i 23° C ili godišnjom izotermom između 13 i 14° C. To su u prvom redu *Pinus nigra* Arn., koji je izložen najjačim napadima i njegovi varijeteti: *P. corsicana*, *P. calabrica*, zatim *P. maritima*, *P. halepensis*, *P. brutia* te *P. pinea*. Rjeđi je napad na cedar (*Cedrus atlantica* Mar., *Cedrus deodara*, *C. libani*).

Za uspješno provođenje suzbijanja važno je poznavati još slijedeće biološko ekološke momente:

1) Aktivnost gusjenica odvija se u dva perioda: jesenjem i proljetnom. U jesenjem periodu dominiraju gusjenice 3 i 4 stadija a u proljetnom 4 i 5 stadija.

2) U našim krajevima konstatirane su 2 ekološke rase (ekotipa): jedan sa ranjom i drugi sa kasnjom pojmom leptira i gusjenica. U toplijim predjelima, na otocima i neposredno uz obalu pojavljuju se leptiri i gusjenice kasnije no na kontinentalnom području i relativno hladnjim predjelima gdje dominira »rani« tip. Obrazloženje za ovu činjenicu našli smo u nultočki razvoja gusjenica prvog stadija koja iznosi 11° C. Budući u kontinentalnim i hladnjim predjelima, ove temperature nastupaju ranije; ove kritične temperature mogle su izbjegći samo one gusjenice koje su ranije dostigle drugi stadij. Tu vidimo dobar primjer stvaranja ekološke rase prirodnom selekcijom.

3) Za vrijeme kiše, jakog vjetra i niskih temperatura i presvlačenja gusjenice ostaju u zaprecima, u kojima mogu izdržati veoma duge bez hrane.

4) Jedan dio gusjenica ima svojstvo da preleži u zemlji jednu, rjeđe dvije godine.

3. MOTIVI SUZBIJANJA

Period štete nastupa u jesen i proljeće u vrijeme kada su terminalni pupovi formirani pa obrštena borova stabla ponovo potjeraju. Pojave sušenja su rijetke, pa šumarski stručnjaci nisu uvjek bili skloni provoditi akcije suzbijanja koja po njihovom mišljenju nije imala ekonomsko opravdanje.

Razvojem turizma počelo se na ovaj problem gledati drugačije. Borove kulture uz naselja i na obalnom području predstavljaju sada objekte od neposredne koristi za ljudi koji traže odmora u ovim krajevima i za domaće i strane turiste. Borova stabla koja bi četnjak obrstio i lišio zelene krošnje pružaju neuglednu i neestetsku sliku a u turističkom smislu ne predstavljaju objekte koji bi poslužili za odmor i rekreaciju ljudi.

Pored toga »otrovne dlečice« gusjenica izazivaju oboljenja očiju, kože i respiratornih organa, naročito kod djece koja ljeti u tim šumama kampuju i traže hлада. Stoga iako se ne uzmu u obzir ekonomski razlozi (obrštena krošnja regenerira se za tri godine pa je i prirast za toliko smanjen), higijenski i turistički momenti zahtijevaju da se ovaj štetnik suzbija svagdje uz javne saobraćajnice i u naseljima i okolici.

4. SUZBIJANJE

Mehanička metoda — Sastoje se u rezanju grana sa zaprecima. Grane se pale. Stablo se na taj način deformira, naročito u slučaju ako se zapredak nalazi ispod vršnog izbojka što je vrlo često.

Kemijska metoda — Ova metoda daje dobre rezultate ako se na vrijeme i pravilno sprovodi. No poznato je da suzbijanje otrovima (u ovom slučaju upotrebljava se DDT, HCH i dr.) naročito ako se izvrši kasno, može imati negativne posljedice za šumsku biocenozu. Biliotti (4) je ustanovio veoma kratak interval u kome se može izvršiti suzbijanje borova četnjaka a da se ne uništi i korisna entomofauna.

Bioške metode — Naseljavanjem kolonija šumskog mrava iz grupe *Formica rufa* navodno je postignut dobar uspjeh u sprečavanju prenamnoženja borova četnjaka u Italiji. Protagonisti ove metode jesu Gösswald u Njemačkoj i Pavan (9) u Italiji. Ova metoda predstavlja više preventivni karakter i spada u domenu šumske higijene.

Postoje i velike mogućnosti primjene jajnih parazita (*Oencyrtus pityocampae* Mercet, *Tetrastichus* sp., *Trichogramma* sp.) a naročito entomofaga koji napadaju gusjenice. Biliotti (5) pridaje veliku važnost tahini *Phryxe caudata*, koja je u našim krajevima slabo zastupljena, nasuprot masovnoj pojavi *Compsilura concinnata*.

Neistražena je velika mogućnost primjene vrsta *Thyridanthrax velutinus* i *Anthrax hottentotus* iz porodice *Bombyliidae*, koji parazitiraju kukuljice u nekim našim lokalitetima i do 40% a zajedno sa vrstom *Conomorium eremite* iz porodice *Pteromalidae* uzrokuje mortalitet kukuljica i do 90%. Naročito bi bilo interesantno ispitati kako bi se paraziti *Anthrax* i *Thyridanthrax* ponašali u predjelima u kojima nije konstatiran. Biliotti (5) ga je u Francuskoj konstatišao samo u jednom slučaju.

Isto tako u uzgoju smo dobili znatan broj Ichneumonida koje su izlazile iz preležalih kukuljica. Bilo bi veoma korisno proučiti pitanje kompeticije sa vrstama iz porodice *Bombyliidae*.

Stoga bi u sastojnama u kojima je suzbijanje drugim načinom zakasnilo a drugi faktori dopuštaju da se to provede (udaljenje sastojine) trebalo zapretke sa gusjenicama posljednjeg stadija stavljati u žičane kaveze i s vremena na vrijeme ispuštati parazite, ili to činiti sa iskopanim kukuljicama, što bi još imalo prednost jer bi se na taj način oslobođao parazit *Conomorium eremite*,

Anthrax hottentotus i *Thyridanthrax velutinus* kao i vrste Ichneumonida koji prema postotku parazitiranosti može biti od velikog značenja.

Drugi vid biološke borbe jest primjena patogenih mikroorganizama u prvom redu virusi i bakterije. Upotreba Smithia virusa u Francuskoj koju je proveo Grison, Maury, Vago (7) dala je dobre rezultate ali velike teškoće u multiplikaciji virusa predstavljaju veliku zapreku za njegovu masovnu primjenu sve dotle dok se virusi mogu izolirati samo iz inficiranih odnosno oboljelih gusjenica.

Naprotiv, primjena bakterije *Bacillus thuringiensis* koja se u više zemalja industrijski proizvodi ne predstavlja nikakove teškoće. U jednom prethodnom radu (3) jedan od nas iznio je rezultate pokusa suzbijanja bakterijskim preparatima u laboratoriju i u prirodnim uslovima.

SUZBIJANJE KOMBINIRANIM PREPARATIMA BAKTERIJE + INSEKTICID

Da bi uspjeh bio još sigurniji i efekat brži iskorišćujemo rezultate postignute kombinacijom bakterija i slabih koncentracija insekticida. Već 1956. god. ustanovio sam da je u krvi gusjenica *Pieris brassicae* otrovane insekticidima (HCH, Parathion) pojačano razmnažanje bakterijske flore i mikrosporidijske. Fagocitarna sposobnost ovako zatrovanih gusjenica umanjena je pa se već u ovom slučaju Andrić (1) naslutio sinergično djelovanje insekticida i patogenih mikroorganizama. God. 1959. Kovacević (8) je potvrdio da postoji odnos između trovanja slabijim koncentracijama insekticida koje je autor nazvao subletalnim dozama i pojave bakterijskih i virusnih oboljenja kod vrste *Lymantria dispar* L.

U novije vrijeme slične pokuse izvršili su Telenaga (10), koji je primijenio sa vrlo dobrom uspjehom kombinirane preparate insekticida niskih koncentracija i bakterija *Bacillus thuringiensis* za suzbijanje borova prelca (*Dendrolimus pini* L.); Fankhaenel (6), koji je ustanovio ubrzani mortalitet gusjenica hrastova savijača (*Tortrix viridana*) koje su prethodno tretirane ovako kombiniranim preparatima. U svakom slučaju kombinirani preparati dali su bolje rezultate od nezavisno primijenjenih insekticida ili bakterija.

METODA I MATERIJAL

I u ovome pokusu uzeli smo kao test insekt gusjenice borova četnjaka (*Thaumatomoea pityocampa* Schiff) koje smo donijeli u zimskim zapercima iz Hrvatskog Primorja. Dosadašnje iskustvo i način života ove vrste bio je glavni razlog što nismo pokuse vršili sa određenim jednakim brojem individua već smo uzeli čitave zapretke u kojima se naravno nije nalazio jednak broj gusjenica. Koliko ovaj način ima prečnosti zbog toga što lucifugne gusjenice borova četnjaka veoma nepovoljno reagiraju ako ih se liši prirodnog zaklona tj. zapredaka, u toliko je za za pokus nepovoljno jer se u raznim zaprecima nalaze i heterogeni organizmi ne samo s obzirom na starost (iako smo odabrali zapretke u kojima su gusjenice bile u istom razvojnem stadiju), već i s obzirom na neke druge važne biološke osebine (genetska konstitucija, ishranjenost i dr.).

Daljnja nepovoljna činjenica bila je u tome što smo za pokuse uzeli gusjenice petog tj. najstarijeg stadija petnaestak dana prije zakukljenja, no samo taj materijal stajao nam je na raspolaganju. S druge strane rezultati dobiveni na ovako rezistentnim gusjenicama petog stadija mogu se sa velikim koeficijentom sigurnosti primijeniti na mlade stadije.

Postupak tretiranja borovih grančica insekticidnim i bakterijskim preparatima, kao i kombiniranim preparatima vršili smo na isti način, a koji je opisan u prvom dijelu.

U pokusu je primijenjen insekticid Pantakan E-16,5 sa 16,5% DDT-a proizvodnje »Chromos«. Budući već od prije znademo da ovaj preparat djeluje u koncentraciji od 1%, uzeli smo za daljnje pokuse koncentracije 0,4% i 0,04%.

Bakterije *Bacillus thuringiensis* sadržavao je preparat Bactospéine varietet Berliner francuske proizvodnje. Upotrebili smo ga u koncentraciji 2 gr na jednu litru i 1 gr na jednu litru.

Kombinirani preparati bili su slijedećih koncentracija:

0,04% E-16,5 + 1 gr na 1 litru

0,04% E-16,5 + 2 gr/1 litru

0,004% E-16,5 + 2 gr/1 litru

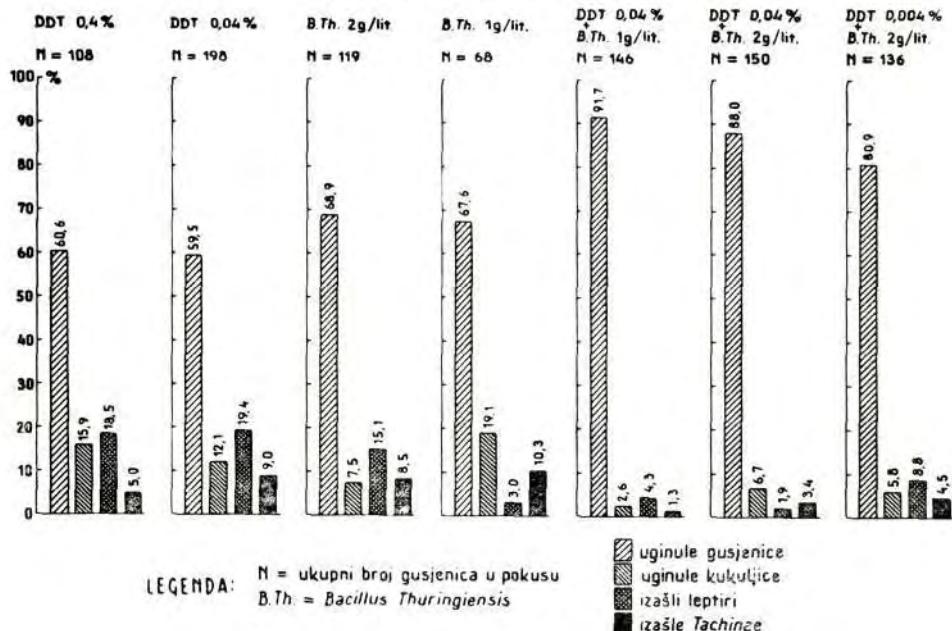
Pokuse smo ponovili samo smo ovaj puta primijenili asociirane insekticide (Pantakan + Lindan) u najpovoljnijim koncentracijama i u kombinaciji sa bakterijama.

REZULTATI

Iz priloženog grafikona br. 1 može se zaključiti slijedeće:

1) Insekticid Pantakan i biološki preparat *Bacillus thuringiensis* djelovali su svaki za sebe na gusjenice borova četnjaka izazivajući čijelomični mortalitet gusjenica 59,5 do 60,6% za insekcid i 67,6 do 63,9% za bakterije. Nepovoljno

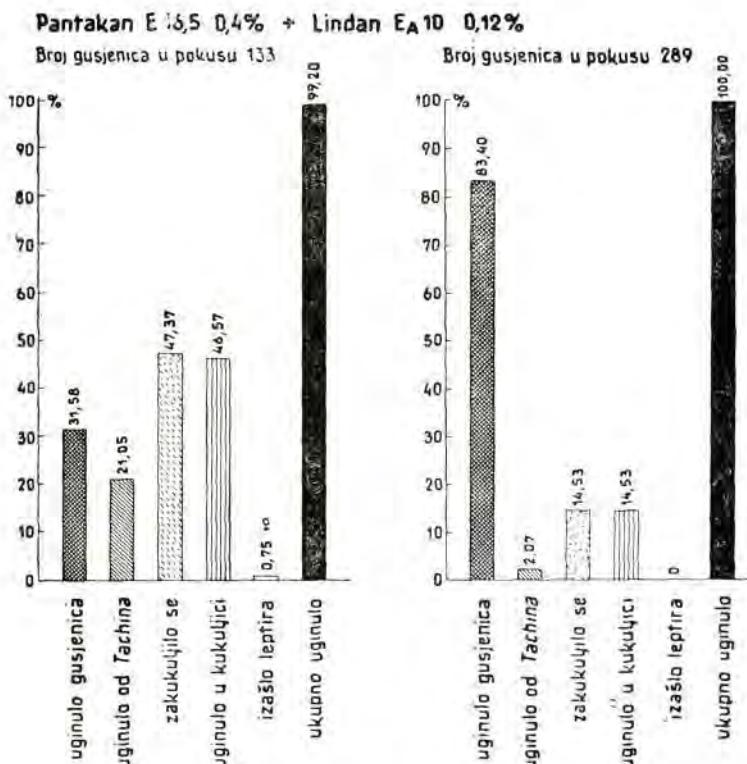
Tretiranje *Th. pityocampa* s *B. Thuringiensis* + DDT



Grafikon 1.

djelovanje tih preparata očitovalo se i na kukuljice čiji se mortalitet kretao od 12,1 do 15,9% za insekticid i 7,5 do 19,1% za bakterije. Općenito uzev jače koncentracije insekticida i bakterija pokazale su se nešto efikasnijim od slabijih koncentracija barem što se tiče mortaliteta gusjenica. Postotak dobivenih imaga kretao se od 3 do 19,4%.

2) Kombinirani preparati u kombinaciji 0,4% + 2 gr/lit., 0,04% + 1 gr/lit. i 0,004% + 2 gr/lit. pokazali su se efikasniji od jednostavno upotrebljenih preparata insekticida ili bakterija.

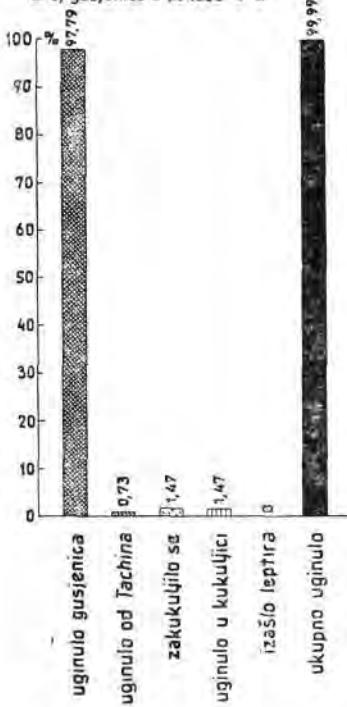


Grafikon 2.

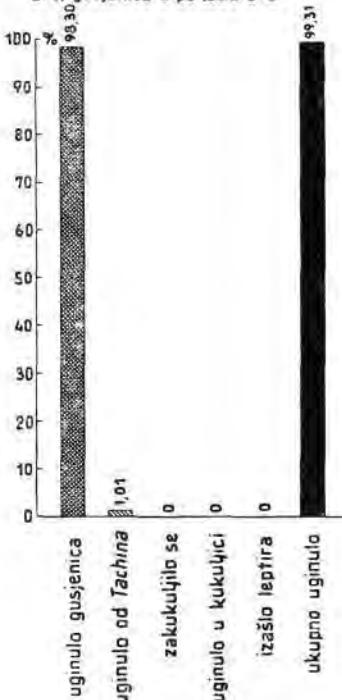
Iz grafikona 2, 3 i 4 može se zaključiti da su asociirani insekticidi već sami za sebe efikasniji nego sam DDT ili Lindan, a u kombinaciji sa bakterijama dobili smo odlične rezultate. Gotovo u svim kombinacijama postignut je 100%-tni mortalitet iako su gusjenice bile u V stadiju. Postotak izašlih leptira bio je u poređenju sa prethodnim pokusom neznatan (0—0,75%). Kod asociiranog insekticida procenat uginulih gusjenica bio je manje no kod kombiniranih preparata. I u ovom pokusu Tachine su ostale poštovane. Procenat tahniniziranih gusjenica iznosio je kod insekticida 2,07—21,05 a kod kombiniranih preparata 0,73—14,4.

Pantakan E 16,5 0,1% + Lindan EA10 0,03% + Bactospéine 4 gr/lit.

Broj gusjenica u pokusu 272



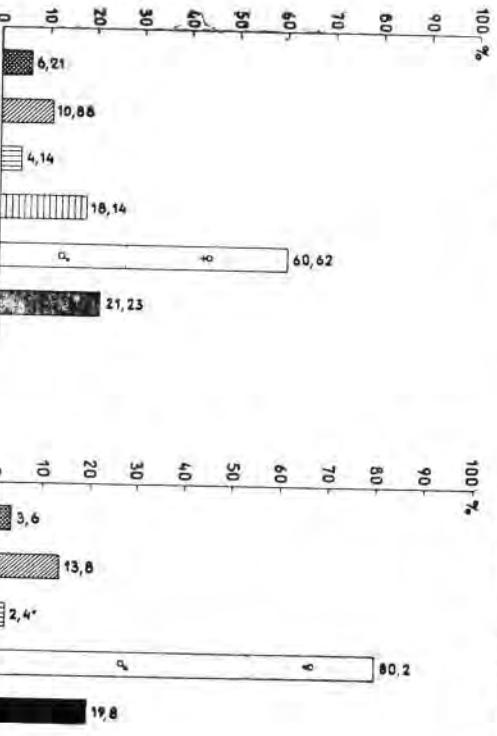
Broj gusjenica u pokusu 295



Grafikon 3.

S obzirom na visok mortalitet u stadiju gusjenice kombinirani preparati imaju očitu prednost. Drugi pokus (grafikon 2, 3 i 4) izvršen je kasnije, gusjenice su bile starije i stoga je razumljivo da je u kombinaciji Pantakan E-16,5 0,2% + Lindan Ea 10, 0,06% + Bactospéine 4 gr/lit procenat uginulih gusjenica manji no u 1. pokusu kombinacije DDT + bakterije, iako je s obzirom na izlazak leptira konačni rezultat bolji. U kombinaciji E-16,5 0,1% + Lindan EA 10 0,03% + Bactospéine 4 gr/lit uspjeh je bolji od onoga u kombinaciji E-16,5 0,2% + Lindan E 10 0,006% + Bactospéine što bi se moglo pripisati većoj količini Lindana. Kontrola je dala veliki postotak izaslih leptira 60,62—80,2% i relativno mali broj uginulih gusjenica 6,21—3,6% (grafikon 5).

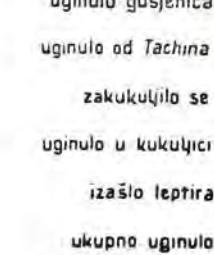
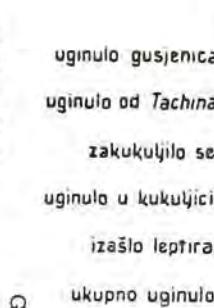
Iako se iz ovih pokusa može već sada utvrditi prednost kombiniranih preparata pred insekticidima koji se upotrebljavaju u jačim koncentracijama kada se upotrebljavaju samostalno smatramo potrebnim u slijedećoj fazi pokusa ispitati kombinirane preparate na gusjenice mlađeg stadija i što je veoma važno za praksu odrediti najefikasniju kombinaciju.



Broj gusjenica u pokusu 386

Gratikon t.

Br. gusjenica u pokusu 165



LITERATURA

1. Andrović, M.: Leukocitarna reakcija gusjenica kupusnog bijelca (*Pieris brassicae* L.) na djelovanje insekticida Systox i HCH, Biljna proizvodnja, Zagreb, 1956.
2. Andrović, M.: Borov prelac gnjezdar (*Cnethocampa pityocampa* Schiff), Biološko ekološka studija. Glasnik za šumske pokuse Vol. XIII, 1957.
3. Andrović, M.: Pokusno suzbijanje borova četnjaka (*Thaumatomopoea pityocampa* Schiff) bakterijama (*Bacillus thuringiensis*), Sum. list 3—4, 1961.
4. Biliotti, E.: Difficulté rencontrées dans la détermination des périodes d'intervention contre les processionnaire du chêne et du Pin. Rev. de Path. veget. Tom. XXXI, Fasc. 2, 1952.
5. Biliotti, E.: Les parasites et prédateurs de *Thaumatomopoea pityocampa* Schiff (Lepidoptera). Entomophaga Tom III, No 1, 1958.
6. Fankhaenel: Über Versuche zur Verwendung von Bakterien- mitteln gegen Forstsädlinge in Laboratorien und Freiland. Zeit. des Deutschen Pflanzenschutzzdienst F. F. Berlin, 1962. Jahrgang 16, Heft 7.
7. Grison, P., Maury, R., Vago, C.: La lutte contre la Processionnaire du Pin (*Thaumatomopoea pityocampa* Schiff) dans les Massif du Ventoux. Essai d'utilisation pratique d'un virus spécifique. Revue forsterière française No 5, Mai 1959.
8. Kováčević, Ž.: Einflus subletaler Konzentrationen der Insekticide auf das Erscheinen von Krankheiten bei einigen Insekten Trans. I. Int. Conf. Insect Pathology and Biol. control. Praha, 1963.
9. Pavan, M.: Attività italiana per la lotta biologica con formiche del gruppo *Formica rufa* contro gli insetti dannosi alle foreste. Collana verde 4, 1959.
10. Telenga, N. A.: Das Problem der komplexen Verwendung biologischer und chemischer Methoden der Schädlingsbekämpfung (ruski) Bull. Ukr. naučn. issl. inst. zašč. rast. 1958, 4.

POSSIBILITIES OF CONTROLLING PINE PROCESSIONARY MOTH BY MEANS OF BIOLOGICAL AND COMBINED METHODS

Results

From the presented Graph 1 the following conclusions can be drawn:

I. a) The insecticide Pantakan (DDT-type) and the biological preparation of *Bacillus thuringiensis* exercised their individual action on the caterpillars of Pine processionary moth producing a partial mortality of caterpillars from 59.5 to 60.6 for the insecticide and from 67.6 to 68.9% for the bacteria. The effect was conspicuous also on pupae whose mortality ranged from 12.1 to 15.9% for the insecticide, and from 7.5 to 19.1% for the bacteria. On the whole the higher concentrations of insecticide and of bacteria proved slightly more effective than the weaker concentrations, at least as regards the mortality of caterpillars. The percentage of imagoes obtained ranged from 3 to 19.4%.

b) The combined preparations in the combinations of 0.4% + 2 g./l., 0.04% + 1 g./l., and 0.004% + 2 g./l. proved more effective than the separately applied preparations of insecticide or of bacteria.

II. From Graphs 2, 3, and 4 it can be concluded that the associated insecticides are by themselves more effective than DDT or Lindane alone, while in combination with bacteria the best results were obtained. Almost in all combinations a 100%-mortality was achieved even though the caterpillars were in the fifth instar. The percentage of the emerged butterflies as compared with the preceding experiment was insignificant (0—0.75%). In the associated insecticides the percentage of caterpillars killed was smaller than in the combined preparations. In this experiment too Tachina flies remained unaffected. The % parasitization of caterpillars by Tachinidae was in insecticides 2.07—21.5, and in the combined preparations 0.73—14.4.

Considering the high mortality in the stage of caterpillars the combined preparations have a conspicuous advantage. The second experiment (Graphs 2, 3, and 4) was performed later, when caterpillars were older, and therefore it is understandable that in combination Pantakan E 16.5 0.2% + Lindane EA 10 0.66% + Bactospeine 4 g./l., the percentage of killed caterpillars was less than in the first experiment (combination DDT + bacteria) although the final result was better with regard to

the emergence of butterflies. The combination E 16.5 0.1% + Lindane EA 10 0.03 + Bactospeine 4 g/l. gave a better result than the combination Pantakan E 16.5 0.2% + Lindane EA 10 0.06%, + Bactospeine, a fact which could be attributed to the larger quantity of Lindane used. The untreated controls displayed a large percentage of emerged butterflies (60.62—80.2%), and a relatively small number of dead caterpillars (6.21—3.6%).

Although it is possible already now to determine the advantage of the combined preparations over the insecticides used in higher concentrations, when separately applied the author considers it necessary to investigate in the following stage of experiments the effect of the combined preparations on caterpillars of a younger stage, and, which is very important for practice, to determine the most effective combination.



PROMJER KAO INDIKATOR SJEĆNE ZRELOSTI

Osvrt na primjenu metoda W. Borela

Ing. ZVONIMIR TOMAC

U želji da uređajna praksa daje napredniji tretman propisa o gospodarenju prebornih šuma preporučena je i primjena metoda proizvodnje najvećeg prinosa mase W. Borela za ocjenu najpovoljnijeg promjera sjećnih zrelosti. No kako taj metod u stvari daje zadovoljavajuće rezultate samo — za naše prilike — u iznimnim slučajevima, te se želi upozoriti da šablonska primjena može dati više negativnih nego pozitivnih rezultata.

Metod bazira na podacima o stvarnoj proizvodnji konkretnе sastojine. U Glasniku šumarskog fakulteta Beograd na strani 24 i 25 navedena je proizvodnja takve jedne sastojine. Kako je to konkretna proizvodnja određene sastojine, to se može prepostaviti da u naravi imade i mnogo još drugačijih sastojina — po strukturi — čija proizvodnja može u cijelini biti jednakа onoj navedenoj.

U tabeli 1 navedeni su tako nizovi proizvodnje po debljinskim stepenima za spomenutu primjernu sastojinu iz Glasnika i dvije karakteristične druge teoretski moguće. Vidljivo je da za sve tri sastojine ukupna proizvodnja do 70-tog stepena je svega 3.463 sv, ali da na primjer zbroj prirasta od početka do uključivo 2. stepena nakon početka opadanja je u slučaju:

- a) kod stepena od 60 cm sa 3.228 sv
- b) kod stepena od 50 cm sa 3.228 sv (uključiv i 3. stepen nakon opad.)
45 cm sa 3.035 sv
- c) kod stepena od 65 cm sa 3.228 sv

odnosno da izračunati promjer najpovoljnije proizvodnje je u slučaju:

- ad a) u stepenu od 60—65 cm,
- ad b) u stepenu od 50—55 cm ili 45—50 cm,
- ad c) u stepenu od 65—70 cm

iz čega se pokazuje da više sastojina iste proizvodnje, koje mogu biti na jednaku mjestu (čak i na istom mjestu vremenski jedna iza druge), koje je jednakih proizvodnih mogućnosti, može imati po Borelu izračunate promjere najvećeg prinosa mase (sjećne zrelosti) u rasponu — za navedeni primjer — od 45 do 70 cm, koji je podatak zbog svoje širine potpuno neupotrebljiv, odnosno ništa korisniji od proizvoljne okularne cijene.

—O—

U gospodarskoj jedinici Platak u raznim odjelima istog boniteta pronađene su strukture drvene zalihe kako je to karikirano skicirano na grafikonima br. 1, a da im je ukupna proizvodnja slučajno približna Imade naime odjela:

- 1) nedostupnijih u kojima su se nagomilala stabla jakih dimenzija,
- 2) na dobrim komunikacijama s pretežno tankim materijalom.

Interesira nas utvrđivanje promjera, odnosno strukture sastojina i sjećna granica, koji će obećavati najekonomičniju proizvodnju. Po Borelu se izračuna da je najekonomičnija proizvodnja u slučaju:

ad 1) kod visokog promjera,

ad 2) kod relativno niskog promjera,

a što znamo da je potpuno pogrešno i od ekonomičnoga obratno. Naime po tome bi trebalo jaka propadajuća stabla (sastojine ad 1) još podržavati a tanka stabla (sastojine ad 2) sjeći.

Obračun drugo ni ne može dati, jer se u račun uzimaju konkretni podaci, a tanka sastojina (2) uopće nema jakih stabala, koja bi »vukla« granicu promjera prema više, kao što sastojina (1) nema tankih koja bi mogla regulirati promjer prema niže.

Ovaj primjer pokazuje da je za primjenu metoda po Borelu najvažnije prethodno utvrditi — možda pomoću frekvencijske krivulje broja stabala — da li se na konkretnu sastojinu uopće može primijeniti taj metod. Odnosno primjer pokazuje da je taj metod sudeći po poznatom primjenljiv samo kad su sastojine približno normalne preborne strukture to jest za izgospodarene preborne sastojine.

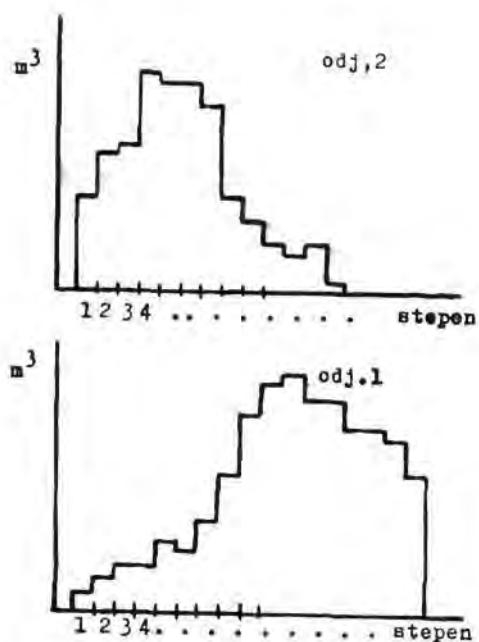
—O—

Vjerojatno bi bilo ispravnije umjesto za veoma šarolike stvarne sastojine za koje ne znamo koliko su blizu ili daleko od normalnih, izračunati promjere najpovoljnije proizvodnje — odnosno sječne zrelosti — na bazi ispitanih konkretnih vremena prelaza i postotka prirasta stvarnih sastojina za normalne apstraktne sastojine pojedinih boniteta (prema stvarnim bonitetima) te bi se tako za iste bonitete odmah znalo do kojega promjera na konkretnom staništu bi bila proizvodnja ekonomična.

Tabela 1.

Debljinski stepen	Slučaj iz Glasn. s i l v a	Primjer		Opaska
		I	II	
5—10—15	0,148	0,248	0,078	a) $3,228 : 12 = 0,269$ Ø 60—65
20	0,098	0,198	0,058	
25	0,170	0,370	0,120	
30	0,278	0,678	0,158	b) $3,035 : 9 = 0,337$ Ø 45—50
35	0,378	0,685	0,228	$3,228 : 10 = 0,322$ Ø 50—55
40	0,477	0,477	0,317	
45	0,487	0,379*	0,487	c) $3,228 : 13 = 0,248$ Ø 65—70
50	0,493	0,193**	0,593	
55	0,419	0,109	0,519	
60	0,280*	0,070	0,380	Ukupna proizvodnja je jednaka, ali struktura zalihe i prirasta je različita, te pokazuje po obračunu Borela razne promjere najveće proizvodnje što u slučaju istih stanišnih uslova (istog boniteta) ne može biti ispravno.
65	0,158	0,038	0,290*	
70	0,077	0,018	0,235	
75	0,047			
80	itd.	itd.	itd.	
suma do stepena 70	3,463	3,463	3,463	
suma do uključivo dva stepenaiza početka spadanja *	3,228	3,035	3,228	
odgovarajući promjer	60	45	65	
suma iste proizvodnje (3,228) **	3,228	3,228	3,228	
odgovarajući promjer	60	50	65	

Grafikon 1.



Dva odjela istog boniteta ali drugačije strukture drvene zalihe mogu imati jednaku veliku proizvodnju.

Po Borelu će se izračunati potpuno različiti promjeri najveće proizvodnje zato jer konkretna drvena zaliha definira težište proizvodnje što teoretski uopće ne mora biti ispravno.



HIMERA PENNARIA L. — NOVI ŠTETNIK NA TOPOLAMA

Dr IVAN MIKOŠ

Uvod. U mjesecu maju 1963. godine došlo je iznenada do masovne pojave dviju vrsta gusjenica na površini od 12 ha u plantaži topola »Vijuš« kod Slavonskog Broda. Jedna je vrsta bila *Himera pennaria* L. iz familije grbica (Geometridae), a druga *Monima incerta* Hufn.* iz familije sovica (Noctuidae).

Himera pennaria L. je leptir koji se u našoj entomološkoj literaturi spominje jedva kao vrsta, dok kao štetnik do sada uopće nije bio poznat. Ovo je njegova prva masovna pojava kod nas pa imamo razloga da ga nazovemo novim štetnikom u našoj entomofauni. Slučaj je tim interesantniji, a i šumsko-gospodarski važniji, što je do prenamnoženja i jakog brštenja gusjenica došlo upravo u plantaži topola, iako vrsta nije primarno štetnik topole. Time se ionako veliki broj štetnika topole povećao za jednog člana, a ujedno se povećala i opasnost za druge vrste drveća, jer je ovaj štetnik izrazito polifagan.

Položaj u sistematici i nazivi. *Himera* (*Colotois*) *pennaria* L. spada u podred Macrolepidoptera, familiju Geometridae i podfamiliju Boarmiinae. Unutar roda *Himera* ona je jedina vrsta. Naše ime »Grabova grba« dao sam joj prema njemačkom nazivu »Hagebuchenspanner« (Escherich, Sorauer), koji dolazi otuda, što se gusjenice najradije hrane grabom. Drugi je njemački naziv »Haarrücken-spanner«, jer je leptir na leđima jako dlakav. Po toj osobini dobio je englesko ime »Feathered moth« (latinski »pennaria«) i ruski »Pjadjenica hohlataja«, što znači čupava grba (doslovno »pedomjerka«). Drugo englesko ime je »November moth« po tome što leptir leti u novembru.

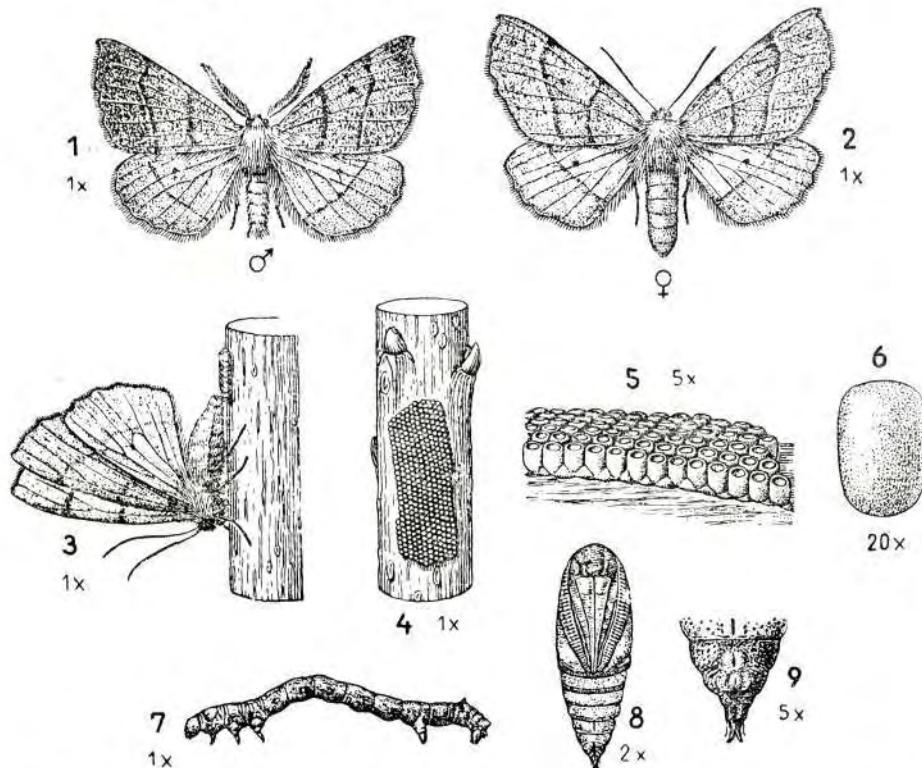
Opis insekta. *Leptir* (sl. 1 i 2). Boja pojedinih primjeraka jako varira od žutosmeđe do crvenkastosmeđe. Mužjaci su u pravilu tamniji od ženki. Raspon krila iznosi 4 do 4,5 cm. Glava je gusto dlakava, a s čela prelazi preko svakog oka čuperak dlaka poput trepavica. Ticala su nešto dulja od polovice prednjeg ruba prednjih krila. Kod mužjaka su široko češljasta, a kod ženke jednostavna. S gornje strane pokrivena su bijelim ljušticama. Pipala su veoma kratka, ne prelaze dužinu glave, a sisalo je slabo razvijeno. Prsište je obrasio gusto i dugim dlakama. Prednja krila imaju šiljasti apikalni vrh, a vanjski je rub u sredini malo nazubljen. Žile su pokrivenе žučkastim ljušticama. Sredinom krila prolaze poprečno dvije valovite tamnosmeđe linije, međusobno više približene na unutarnjem nego na prednjem rubu krila. Vanjska je linija izvana svjetlo obrubljena. Između njih je u gornjem dijelu smeđa mrlja. Blizu apikalnog vrha nalazi se jedna crna mrlja, koja često ima bijeli srednji dio. Stražnja su krila svjetlijia, s blago valovitim vanjskim rubom. U sredini se nalazi jedna tamnija mrlja, a iza nje gotovo ravna poprečna linija.

Jaje (sl. 6) je približno cilindrična oblika, maslinastozelene boje sa bijelim prstenom u zoni mikropile. Promjer baze jajeta iznosi oko 0,6 mm, a visina oko 1 mm. Gornji je dio nešto širi od donjeg.

* Na ovog štetnika osvrnut ću se drugom prilikom.

Gusjenica (sl. 7) je obrasla finim dlakama, smeđesiva ili crvenosiva sa žutim uzdužnim linijama i postranim mrljama, s donje strane svjetla. Na 11. segmentu nalaze se dvije šiljate mesnatocrvene bradavice. Potpuno odrasla gusjenica duga je do 4,5 cm.

Kukuljica (sl. 8 i 9) je žutocrvena, duga oko 1,5 cm. Abdominalni nastavak, tzv. *cremaster*, je crnkast, oko 0,5 mm dug, s dva kraka i po jednom dlakom s proširenim vrhom sa svake strane.



Grabova grba (*Himera pennaria* L.)

1. mužjak, 2. ženka, 3. ženka kod leženja jaja, 4. jajno leglo na grančici topole,
5. jajno leglo iz kojega su izašle gusjenice, 6. jaje, 7. gusjenica, 8. kukuljica,
9. abdominalni nastavak na kukuljici (*cremaster*)

Crtež: V. Buday

Geografsko rasprostranjenje i biljke hraničice. Prema Soraaueru (9) *Himera pennaria* L. je raširena u Evropi, Americi i Japanu, gdje napada razno bjelogorično drveće, naročito hrast kitnjak, grab i voćke. U Japanu predstavlja štetnika na jabuci. Seitz (8) navodi kao biljke hraničice hrastove i »mnoge vrste drugog drveća«, Lampert (5) hrastove, vrbe, breze i voćke, a Wolf i Krausse (10), osim ostalog, i orah. U Španjolskoj je ovaj štetnik poslije topoline grbe (*Biston stratarius* Hufn.) najvažniji defolijator na crniki (*Quercus ilex* L.) (Ruperez, 7). U Sovjetskom Savezu vrsta je raširena u srednjem dijelu zemlje, na jugu i Kavkazu, a štetna je na topolama i vrbama (Rimskij-Korsakov, 6). Nitsche (cit. prema Escherichu, 2) naglašava poli-

fagiju ovog štetnika napominjujući da se gusjenice najradije hrane lišćem hrasta kitnjaka i graba.

Iz navedenih podataka vidi se da je *Himera pennaria* L. veoma polifagan štetnik, da su joj hrast kitnjak i grab glavne biljke hraniteljice i da se štete na topoli i vrbi izričito spominju samo u SSSR-u.

U našim je šumama ova vrsta također zastupljena. Jedan od najstarijih podataka (1901. god.) za našu zemlju imamo od Koče (4), koji spominje da je uhvatio jedan primjerak leptira u Pleternici. Dr Spaić je u jesen 1963. godine u spačvanskim šumama uhvatio na svijetlo veći broj leptira, a u proljeće 1964. godine u šumama oko Siska osobno sam nalazio jajna legla na grančicama hrastova. Da vrsta pridolazi i u Makedoniji navode Daniel, Ferster i Osthelder (1).

Razvojni ciklus i način života. Za vrstu *Himera pennaria* L. u literaturi se ukratko navode samo najosnovniji biološki podaci kao što su vrijeme rojenja, način leženja jaja, vrijeme brštenja gusjenica i kukuljenje. No i ti oskudni podaci se među sobom ponešto razlikuju, a odnose se isključivo na strane zemlje pa se ne mogu bez daljnega primijeniti na naše prilike. Prema Lampert-u (5) leptiri se pojavljuju u septembru i oktobru, gusjenice brste u maju i junu, a kukuljenje se vrši u zemlji. Wolf i Krausse (10) navode da leptiri leti u oktobru i novembru (u južnoj Mađarskoj), a gusjenice da žderu pupove prije izbijanja lišća i kukulje se u zemlji. Prema Gaede-u (3) vrijeme pojave leptira je oktobar, a brštenje gusjenica počinje u maju. Prema Seitz-u (8) letenje leptira traje od septembra do novembra. Sorauer (9) navodi kao vrijeme letenja leptira oktobar i novembar, a pojave gusjenica od marta do sredine maja. U Japanu, prema istom autoru, leptiri leti početkom maja, dok brštenje gusjenica traje sve do konca augusta. U Španjolskoj se razvojni ciklus ne razlikuje mnogo od onog u Srednjoj Evropi (Ruperez, 7). U SSSR-u gusjenice brste u mjesecima maju i junu (Rimskij-Korsakov, 6). Nitsche (cit. prema Escherich-u, 2) opisuje jedan jaki napad gusjenica u Mađarskoj 1891 i 1892. godine. Gusjenice su izašle iz jaja prije izbijanja lista i izgrizle pupove, tako da su dijelovi sastojine ostali potpuno goli. Nakon listanja proširile su se u susjedne sastojine, koje su također obrstile. Brštenje je trajalo od konca marta do sredine maja. Tada su se zakukuljile u kokonima načinjenim od djelića zemlje i drveta u tlu. Leptiri su letjeli koncem oktobra i početkom novembra. Gusjenice su preferirale hrast kitnjak i grab, iako su veoma polifagne na listačama pa nisu izbjegavale niti orah. Osobito su bila oštećena stabla od 20 do 40 godina i prosvijetljene oplodne sjećine. Iako su se do gola obrštene površine u toku ljeta ponovno zazelenile, ipak je posvuda nastao znatan gubitak na prirastu, a očekivani bogati urod žira je izostao.

Prema vlastitim istraživanjima razvojni ciklus grabove grbe kod nas gotovo se ne razlikuje od netom opisanog (vidi kalendar razvoja!), a prilično se podudara i s opisom nekih autora za Srednju Evropu.

God.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1963.										†	†	†
1964.	•	•	•	•	•	—	•	•	•	•	•	•

Kalendar razvoja grabove grbe (*Himera pennaria* L.)

Rojenje. 1963. godine nalazio sam leptire grabove grbe u plantaži »Vijuš« kod Sl. Broda od početka do kraja mjeseca oktobra. Leptiri su preko dana većinom nepomično sjedili na granama, lišću i deblu, rjeđe na tlu u listincu. Zato ih je dosta teško primijetiti, osobito s obzirom na žutosmeđu boju njihovih krila koja se vrlo malo razlikuje od boje jesenjeg lišća. Kada su bili uzinemireni, leptjeli su na kratke udaljenosti da bi se opet nepomično smjestili na obližnje pogodno mjesto. Ipak je nekoliko leptira uhvaćeno i na svjetlo kod lugarnice u blizini plantaže (26. novembra), što je, uz već spomenute primjerke prikupljene na isti način u Spačvi, dokaz da leptiri mogu dobro letjeti i da to čine većinom noću. Primjećeno je i nekoliko ženki kako legu jaja u položaju prikazanom na sl. 3.

Ovipozicija. Istovremeno s leptirima u plantaži su nalažena i jajna legla, što znači da ovipozicija slijedi uskoro iza kopulacije. Većina ženki koje su sakupljene upravo je legla jaja. Jajna su se legla nalazila većinom na grančicama, što se poklapa s nekim podacima u stranoj literaturi (Lampert, Sorauer, Ruperez). Međutim, veliki broj legala nalazio sam i na debljim granama, pa i na samom deblu od vrha do podnožja stabla (oko 30 cm promjera). Takav način odlaganja jaja ne spominje se u literaturi, a treba ga vjerojatno pripisati masovnoj pojavi leptira. Osim na topoli legala je bilo i na američkom jasenu, svibu i čivitnjači.

Jajno se leglo sastoji od jednog sloja jaja poredanih u uzdužnim redovima pa njegova površina ima oblik manje ili više pravilnog pravokutnika. Duža stranica poklapa se s uzdužnom osi grane ili debla na kojem je izleženo (sl. 4). Ruperez (7) opisujući legla na crnici u Španjolskoj kaže da su jaja grupirana u redovima na grančicama promjera 2—3 mm na sličan način kako to čini kukavičji suznik, s tom razlikom što jaja ne obuhvaćaju grančicu potpuno unakoko. Slična sam legla nalazio i na topolama, ako su se ona nalazila na tankim grančicama (promjera nekoliko mm), gdje redovi jaja niti ne mogu biti u istoj ravnini. No to su bili izuzeci, jer se većina legala nalazila na debljim grančicama, granama i deblu.

Dužina legla iznosi najčešće 10—20 mm, a širina 5—7 mm. Broj redova jaja u njemu kreće se uglavnom između 8 i 12, a najčešće ih ima 10. Prosječni broj jaja po leglu iznosi 200—300. Maksimalni broj jaja koji sam konstatirao u »Vijušu« iznosio je 475.

U stadiju jajeta grabova grba prezimi i narednog se proljeća, s nastupom vegetacijske periode, pojavljuju gusjenice.

Larvalni stadij. Izlazak gusjenica iz jaja počeo je u plantaži »Vijuš« 10. aprila. Približno u isto vrijeme počelo je otvaranje pupova i listanje topola tako da su tek izašle gusjenice koristile za ishranu nježno, mlado lišće. Mnogi pupovi bili su uništeni prije nego su se potpuno otvorili. Ono lišće koje se uspjelo razviti, stradalo je kasnije od odraslih gusjenica pa je već polovicom maja nastao mjestimični golobrst. Kako mlađe, tako i odrasle gusjenice, predu paučinaste niti, koje im omogućuju seobu s jednog mesta brštenja na drugo. Ovakav način širenja pomaže vjetar, naročito kod mlađih gusjenica, kojima je tako omogućeno da, pošto su uništile pupove u svojoj blizini, brzo dođu do nove hrane.

Brštenje gusjenica u »Vijušu« trajalo je do konca mjeseca maja, kada je počelo kukuljenje.

Stadij kukuljice. Potpuno odrasle gusjenice spuštaju se pomoću paučinastih niti ili silaze niz deblo na tlo radi kukuljenja. U tu svrhu one se zakopavaju dosta plitko u tlo (10—15 cm), gdje naprave pojedinačne komorice, u kojima se zatim zakukulje.

U stadiju kukuljice grabova grba provede oko četiri mjeseca, kada se s nastupom hladnijih jesenskih dana opet pojavljuju leptiri. Generacija je, dakle, jednogodišnja.

Prirodni neprijatelji. Specifični paraziti grabove grbe do sada nisu utvrđeni niti u jednom razvojnom stadiju. Tokom zime 1963./64. godine držana je u staklenim boćicama veća količina jajnih legala, iz kojih se idućeg proljeća izlegao veliki broj gusjenica, ali nijedan jajni parazit. Isto tako ni gusjenice ni kukuljice, koje su donešene iz napadnute plantaže, nisu bile parazitirane. To bi ipak moglo biti i slučajno, jer je u plantaži sredinom mjeseca maja primjećeno vrlo mnogo nekih osa najeznica, za koje je sa sigurnošću utvrđeno da paratiziraju sovicu *Monima incerta* Hufn., čije su gusjenice brstile u velikom broju zajedno sa grabovom grbom.

Potrebno je, međutim spomenuti interesantnu činjenicu da je u napadnutoj plantaži došlo do masovne pojave velikog i malog gusjeničara (*Calosoma syphanta* L. i *C. inquisitor* L.), poznatih predatora iz familije Carabidae. U vrijeme kulminacije brštenja, u maju 1963. godine, tih je kornjaša bilo tako mnogo, kako se rijetko može vidjeti i u vrijeme najjačih invazija gubara na hrastove šume. Naročito je bila brojna vrsta *Calosoma inquisitor* L., koja u posljednje vrijeme i inače brojčano preteže nad drugom vrstom. Ovi su se predatori pojavili u gustim populacijama i slijedeće godine i nema sumnje da su odigrali značajnu ulogu u gušenju kalamiteta grabove grbe koji je prestao iste godine bez primjene kemijskih preparata. Ovakva masovna pojava predatora u plantažama topola kod nas do sada još nije registrirana. Ona pokazuje da se ovi korisni insekti mogu dobro razmnažati ne samo u prirodnim biocenozama, već i u umjetno podignutim monokulturama, kakve su plantaže euroameričkih topola. To opet ukazuje na mogućnost da se i štetnici u plantažama topola suzbijaju ne samo insekticidima, već i biološkim metodama, za kojima se sve više teži u savremenoj zaštiti bilja.

Privredni značaj. *Himera pennaria* L. je kod nas potpuno nepoznat štetnik. Koliko se može vidjeti iz literature, u Srednjoj Evropi se također ne spominje kao znatnije štetna vrsta, a naročito ne za topole. Iako veoma polifagna, ona do sada nije ozbiljnije ugrozila niti jednu vrstu drveća u našim šumama, pa ni grab ni hrast kitnjak, koje inače najradije napada. Istina je da je u posljednje vrijeme zapažena u hrastovim šumama, ali su to tipična područja lužnjakovih, a ne kitnjakovih šuma (Spačva). Koliki je udio grabove grbe u brštenju tih šuma teško je određenje reći. No činjenica je da u vrijeme poznatih gradacija gubara u napadnutim šumama osim gubarevih gusjenica sve češće i intenzivnije brste i gusjenice raznih vrsta grbica (familija Geometridae). To su zapazili ne samo entomolozi, već i mnogi šumari u praksi. Najčešće se među tim grbicama nalaze mali i veliki mrazovac (*Cheimatobia brumata* L. i *Hibernia defoliaria* L.), ali to sigurno nisu ni izdaleka sve štetne vrste grbica. Njihova determinacija i inventarizacija u pojedinim šumskim područjima nije izvršena, a to bi svakako trebalo učiniti.

Od posebnog je značaja pojava grabove grbe u plantažama euroameričkih topola. Do sada smo se već više puta susretali s novim štetnicima na topolama, ali su to većinom bile vrste, koje i inače žive na topoli, samo se prije nisu poja-

vljivale u masi (*Pygaera anastomosis* L., *Dicranura vinula* L. i dr.). U slučaju grabove grbe radi se o vrsti, koja je u pogledu štetnosti također bila manje-više indiferentna, ali uglavnom na grabu i hrastu kitnjaku, a pojavila se prvi puta u kalamitetnom opsegu ne na tim biljkama, već na euroameričkim topolama. Tako se na popisu štetnih insekata na topolama pojavljuje jedno novo ime, koje ujedno pokazuje kako se uporedno s povećanjem površina plantaža topola povećava i broj potencijalnih štetnika u njima.

LITERATURA

1. Daniel, F., Forster, W., Osthelder, L.: Beiträge zur Lepidopterfauna Mazedoniens. Veröff. Zool. Staatssamml. München, Bd. 2, München, 1951.
2. Escherich, K.: Die Forstsekten Mitteleuropas, III Bd., Berlin, 1931.
3. Gaede, M.: Macrolepidoptera. In: Dahl F.: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und nach ihrer Lebensweise. 14. Teil, Schmetterlinge oder Lepidoptera. II. Nachtfalter (Heterocera). Jena, 1929.
4. Koča, Gj.: Prilog fauni leptira (Lepidoptera) Hrvatske i Slavenije. Glasnik hrv. naravosl. društva, god. XIII, br. 1—3, Zagreb, 1901.
5. Lampert, K.: Die Grossschmetterlinge und Raupen Mitteleuropas. München, 1931.
6. Rimskij-Korsakov, M. N.: Opredelitelj povreždenij lesnih i dekorativnih drevnjev i kustarnikov evropejskoj časti SSSR. Moskva-Lenjinjgrad, 1951.
7. Ruperez, A.: Contribución al conocimiento de lepidópteros defoliadorez de la encina (*Quercus ilex* L.). Boletín del servicio de plagas forestales, Ano V, Número 10. Madrid, 1962.
8. Seitz, A.: Die Grossschmetterlinge der Erde. Stuttgart, 1915.
9. Sorauer, P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. IV. Berlin, 1953.
10. Wolf, M — Krausse, A.: Die forstlichen Lepidopteren. Jena, 1922.

HIMERA PENNARIA L. (GEOMETRIDAE, LEPIDOPTERA) — A NEW INSECT PEST ON POPLARS

Summary

In the spring 1963. a very heavy attack of *Himera pennaria* L. on the poplar plantation »Vijuš« near Slavonski Brod (Croatia) was observed. The caterpillars of this butterfly together with those of *Monima incerta* Hufn. (Noctuidae, Lepidoptera) appeared in overpopulation and caused a complete defoliation on 12 ha of the plantation.

Reports in the litterature indicate that *Himera pennaria* L. is known as a very polyphagous insect damaging preferably to chestnut oak (*Quercus sessiliflora* Salisb.) and hornbeam (*Carpinus betulus* L.) in central Europe, but is generally of little importance.

In Yougoslavia it has been found in the forests of Pedunculate Oak, Narrow-leaved Ash and Common Elm (*Quercus robur*, *Fraxinus angustifolia* et *Ulmus carpinifolia*). However the firs severe outbreak did not occur in these stands, but in poplar plantation.

A brief morphological description of the more important external characters of all stages of the insect has been given.

Himera pennaria L. has one generation a year in our country. The moths fly in October and November and are active during the evening, beeing quiet on the trees during the day. The female deposits its eggs in masses, both on the branches and stams, but mainly on the thin branches and twigs. The eggs hibernate and hatch with the advent of warm weather in the spring. The caterpillars feed and grow during two month, becoming full-grown in May or early June, when they pupate under the ground. The pupal stage lasts about 4 month.

KORELACIONA ANALIZA IZMEĐU PRSNOG PROMJERA, PROMJERA KROŠNJE, VISINE I DRVNE MASE STABALA KOD NEKIH TIPOVA JELOVIH ŠUMA I ŠUMA POLJSKOG JASENA

ANKICA PRANJIĆ, dipl. ing. šumarstva

(Izradeno u Zavodu za dendrometriju, Šumarski fakultet Zagreb)

1. Kod obrade statističkih podataka sa više varijabla možemo upotrijebiti tri metode: promatrati svaku varijablu za sebe (ignorirati međusoban odnos varijabla), provesti regresijsku analizu (ustanoviti oblik veze varijabla) i podvrći podatke korelacijskoj analizi (ustanoviti stupanj veze između varijabla). Mi ćemo se zadržati na korelacijskoj analizi naših podataka.

Korelacijskom analizom služimo se kod davanja kvantitativnih opisa. Ovom analizom ustanovljujemo dakle stupanj veze između dvije ili više varijabla. Ukoliko ta veza postoji onda daleko veću važnost ima detaljnije istraživanje oblika veze. Budući da se u našoj analizi radi sa više od dvije variable, govorit će o multiple korelaciji odnosno multiple korelacijskim koeficijentima. Parcijalne korelacijske koeficijente tretiramo unutar okvira multiple korelacije, dok jednostavnu korelaciju ne možemo očekivati jer je zavisna varijabla funkcija nekoliko nezavisnih.

2. Analiza je provedna na modelnim stablima jеле (486 stabala) i poljskog jasena (1.047 stabala). Na istim modelnim stablima provedena je i regresijska analiza (Šumarski list 9—10 1963.) upotreboom Schumacher-Hallove formule za drvenu masu.

$$\log m = a + b \log D + c \log h$$

u kojoj je prjni promjer (d_{13}) zamijenjen sa promjerom krošnje (D).

Uz pretpostavku linearne korelacije izračunati su korelacijski koeficijenti za različite tipove jelovih šuma u Gorskem Kotaru (vapnenac, silikat) i različite tipove jasenovih šuma u Posavini (vidi tabelu).

3. Multiple korelacijski koeficijenti R_{123} i R_{134} određuju vezu između drvene mase ($\log m \equiv 1$), promjera krošnje ($\log D \equiv 2$) i visine ($\log h \equiv 3$), odnosno drvene mase, prsnog promjera ($\log d_{1,3} \equiv 4$) i visine kao cjeline. Korelacija je vrlo jaka i za jelove i za jasenove sastojine, pa prema tome možemo reći i za prvu ($m = f[Dh]$) kao i za drugu ($m = f[d_{1,3} h]$) vrstu regresijskih ravnina da se potpuno uklapaju u opažane atribute.

Međutim da bismo ustanovili stupanj djelovanja pojedinih atributa u toj vezi (cjelini) moramo pristupiti analizi parcijalnih korelacijskih koeficijenata. Promotrimo li parcijalne korelacijske koeficijente u našoj tabeli, vidimo da $r_{12,3}$ za jelu pokazuje jaku korelaciju kako za sastojine na vapnenu tako i na silikatu, dok za jasen vrlo jaku (prema skali korelacije po E. R. Chaddoch). Radi usporedbe izračunati su i parcijalni korelacijski koeficijenti $r_{14,3}$ koji pokazuju potpunu korelaciju za obe vrste drveća. Korelacijski koeficijenti $r_{23,1}$ su negativni i dosta slabi kod jеле, međutim kod jasena je ta korelacija jaka. Korelacija između prsnog promjera i visine uz isključenje mase ($r_{34,1}$) je tako-

<i>Šumsko područje</i>	<i>r₁₂</i>	<i>r₁₃</i>	<i>r₂₃</i>	<i>r_{12,3}</i>	<i>r_{13,2}</i>	<i>r_{23,1}</i>	<i>r₁₄</i>	<i>r₁₃</i>	<i>r₃₄</i>	<i>r_{14,3}</i>	<i>r_{13,4}</i>	<i>r_{34,1}</i>	<i>R₁₂₃</i>	<i>R₁₃₄</i>	<i>n</i>
GORSKI KOTAR															
<i>Podvodnjak</i>	0.675	0.874	0.545	0.488	0.818	-0.125									72
<i>Gornja Buk Kosa</i>	0.469	0.927	0.285	0.570	0.937	-0.452									58
<i>Dnoja Buk Kosa</i>	0.765	0.866	0.539	0.708	0.836	-0.393									98
<i>Kicej</i>	0.681	0.882	0.528	0.538	0.840	-0.244									53
UKUPNO	0.684	0.883	0.511	0.577	0.851	-0.272	0.989	0.943	0.898	0.971	0.843	-0.703	0.924	0.997	311
<i>Kupljaci Vrh</i>	0.730	0.929	0.631	0.504	0.883	-0.186									117
<i>Crna Hlaja</i>	0.678	0.865	0.422	0.670	0.841	-0.310									58
UKUPNO	0.691	0.914	0.584	0.477	0.770	-0.162	0.987	0.917	0.868	0.964	0.755	-0.578	0.934	0.993	475
<i>Leucojeto - Fraxinetum</i>	0.827	0.935	0.626	0.874	0.952	-0.738	0.927	0.804	0.845	0.898	0.710	-0.438	0.985	0.986	559
<i>Fagiferia</i>															
<i>angustifoliae</i>															
<i>Genista - Quercetum</i>	0.665	0.974	0.555	0.636	0.969	-0.511	0.977	0.876	0.832	0.929	0.542	-0.246	0.983	0.984	328
<i>Querceto - Corpinetum</i>	0.882	0.951	0.761	0.789	0.915	-0.534	0.985	0.909	0.870	0.945	0.610	-0.351	0.982	0.991	160

1 = log m, 2 = log D, 3 = log h, 4 = log d

der negativna ali za jasen je slaba dok je za jelu jaka, dakle obrnuto nego kod korelacijskih koeficijenata $r_{23,1}$.

Jednostavni korelacijski koeficijenti r_{23} , r_{12} , r_{13} pokazuju vrlo jaku pa čak potpunu korelaciju, koja nije posljedica direktnog utjecaja jednog atributa na drugi već skupa atributa.

4. *Zaključak.* Korelacijskom analizom ustanovljen je stupanj veze između drvne mase, promjera krošnje i visine odnosno drvne mase, prsnog promjera i visine kao cjeline te stupanj djelovanja pojedinih atributa u toj vezi. Analiza je provedena na modelnim stablima iz različitih sastojina jеле u Gorskom Kotaru i različitih sastojina poljskog jasena u Posavini. Multiple korelacijski koeficijenti $R_{12,3}$ pokazuju potpunu korelaciju za sve sastojine jеле i jasena. Radi usporedbe izračunati su i korelacijski koeficijenti $R_{13,4}$, koji pokazuju nešto čvršću korelaciju ali razlike između $R_{12,3}$ i $R_{13,4}$ nisu signifikantne.

Parcijalni korelacijski koeficijenti $r_{12,3}$, $r_{13,2}$ i $r_{23,1}$ pokazuju čvršću korelaciju kod jasena nego kod jеле dok koeficijenti $r_{14,3}$, $r_{13,4}$ i $r_{34,1}$ pokazuju čvršću korelaciju kod jеле.

LITERATURA

Halač, J.: Prispevek k odhodu drevnej hmoty s leteckej snimky, Brno, 1949.
Spurr, S. H. Forest Inventory, New York, 1952.

Tomašegović, Z.: O pouzdanosti aerofototaksacije za neke dendrometrijske potrebe šumskog gospodarstva.

CORRELATION ANALYSIS BETWEEN DIAMETER B. H., CROWN DIAMETER, HEIGHT, AND VOLUME IN A NUMBER OF TYPES OF FIR AND NARROW-LEAVED ASH FORESTS

Summary

The purpose of the work to establish the degree of interrelationship among the crown diameter ($\log D \equiv 2$), height ($\log h \equiv 3$) and volume ($\log m \equiv 1$), as well as among the diameter b. h. ($\log d_{1,3} \equiv 4$), height and volume in Silver Fir (*Abies alba* Mill.) in the stands of Gorski Kotar (mountainous region of the north-western part of Croatia), and of Narrow-leaved Ash (*Fraxinus angustifolia* Vahl) in the Sava River Valley. The multiple correlation coefficients $R_{12,3}$ and $R_{13,4}$ display a nearly complete correlation for both species in all the stands.

On the assumption of the linear correlation, the partial correlation coefficients $r_{12,3}$, $r_{13,2}$ and $r_{23,1}$ show a stronger correlation in Ash, while the partial coefficients $r_{14,3}$, $r_{13,4}$ and $r_{34,1}$ display a stronger correlation in Fir (see table).

POKUŠAJ SUZBIJANJA BOROVA ČETNJAKA (THAUMATOPOEA PITYOCAMPA SCHIFF) DIREKTNIM UNOŠENJEM INSEKTICIDA U ZAPREDAK

STEVO OPALIČKI, dipl. ing. šum.

Zavod za zaštitu šuma Zagreb

Iz godine u godinu javlja se problem, kako suzbiti borova četnjaka u slučajevima kada je on već formirao zapretke ili su borova stabla zbog svoje visine neprikladna za suzbijanje pomoću orošivača tipa »Fontan« i »Solex«. Ponekad prepreku uspješnom suzbijanju ručnim zamagljivačem tipa »Schwingfeuer« čine i nepovoljna zračna strujanja i nepovoljne vremenske prilike. Stoga smo mi izvršili pokus suzbijanja direktnim unošenjem insekticida u već formirane zapretke.

Pokus je izvršen na području šumarije Labin, šumski predjel Plomin. Visina stabala kretala se od 3—12 m. Ova sastojina izabrana je za pokus zbog toga, što je suzbijanje leđnim motornim orošivačem »Fontan« bilo nemoguće provesti zbog relativno velike visine stabala, a suzbijanje ručnim zamagljivačem nije imalo uspjeha zbog jakih zračnih struja u svako doba dana, koje su sprečavale taloženje insekticida.

Za pokus su upotrebljene voćarske leđne tlačne prskalice, dozvoljenog pritiska od 6 atmosfера. Da bi se olakšalo kretanje po terenu rezervoar prskalice spojen je gumenom cijevi dužine 5—10 m na koju se nastavljaju tanke šuplje cijevi od aluminija ili bambusa. Dužina pojedine takve cijevi iznosi 2 m. Kod upotrebe uzima se i spoji onoliko kamada, koliko je potrebno da se dohvati zapredak određene visine. Na vrhu tih cijevi učvršćena je sapnica za reguliranje veličine čestica. Na ovu sapnicu učvršćena je pomoću nareza specijalna igla vlastite konstrukcije, koju ćemo posebno opisati.

Igla je koničnog oblika, dužine 8 cm, promjera na donjem kraju 3—4 mm, na vrhu oštrosiljena. Izrađena je od mjedi. Kroz iglu je probušen kanal promjera 1,2 mm, a na udaljenosti 5 cm od debljeg donjeg dijela igle probušene su 3 rupice promjera 1,2 mm, koje služe za raspršivanje insekticida u zapretku.

Za rad ovom prskalicom potrebna su dva radnika. Jedan na ledima nosi prskalicu i pomoću pumpe na prskalici vrši tlačenje tekućine u prskalici na tlak od cca 5—6 atm., jer je kod tog tlaka raspršivanje čestica insekticida najbolje i postiže se najveći visinski domet. Drugi radnik nosi potreban broj krutih spojenih nastavaka (aluminijске cijevi), te kada dođe do stabla sa zapretcima iglu ubode u zapredak, te otvaranjem ventila pusti u zapredak određenu količinu insekticida.

Mi smo u našim pokusima upotrijebili 5-%-nu emulziju Pantakana E-25 proizvodnje »Chromos« Zagreb. Po jednom zapretku utrošili smo cca 5 cm³ emulzije.

Gusjenice borova četnjaka nalazile su se u vrijeme tretiranja u 5. stadiju i fermirale su veoma čvrste zapretke. Za vrijeme 8 sati rada mogu dvojica radnika tretirati 1,5—2 ha srednje zaražene površine, a gdje visina stabala ne pre-

lazi 10 m. Visina stabala, loš teren i jača zaraza smanjuju ovaj efekat. Potrošnja insekticida uz naprijed navedene uslove i koncentraciju insekticida iznosi cca 150—300 gr po ha.

Već prilikom vršenja pokusa primijetili smo neke nedostatke ove metode. Tako npr. veoma je teško prilikom tretiranja stabala sa većim brojem zapredaka uočiti i zapamtiti, koji su zapreci tretirani, a koji nisu, te se dešava da izvjestan broj zapredaka ostane netretiran. Tu činjenicu potvrdila je i naknadno izvršena kontrola, koja je pokazala da je kod tretiranja izostavljeno 34% zapredaka, dok je u 66% zapredaka mortalitet gusjenica bio 100%. Ovo nas upućuje, da je kod tretiranja potrebno insekticidu dodati neku intenzivnu neutralnu boju, kako bi se lakše razlikovali tretirani zapreci od netretiranih. Također je veoma korisno poprskati i iglice u neposrednoj blizini zapredaka.

Suzbijanje borova četnjaka ovom metodom može se preporučiti u sljedećim slučajevima:

1. kada se sa suzbijanjem ostalim metodama zakasni, te gusjenice stvore čvrsti zapredak, a postoji opasnost od golobrsta, ovaj način suzbijanja može se uspješno primijeniti;

2. kada se suzbijanje ne može izvršiti leđnim motornim orošivačem, zbog prevlike visine stabala;

3. kada se ne može suzbijanje izvršiti ručnim zamagljivačem zbog nepovoljnih zračnih strujanja, koje onemogućuju taloženje insekticida u krošnje stabala;

4. ovaj način tretiranja veoma je pogodan za suzbijanje borova četnjaka na soliternim stablima i na stablima u parkovima do visine cca 15—20 m;

5. troškovi ovakovog načina suzbijanja ne prelaze troškove suzbijanja izvršenog leđnim motornim orošavačem;



Rad sa prskalicom. Igla je ubodena u zapredak. Foto: original

6. negativna strana ovakovog načina suzbijanja je relativno velika težina krutih nastavaka, što kod većih visina tretiranih stabala otežava rad i mnogo umara radnika.

A FIELD TEST IN THE CONTROL OF PINE PROCESSIONARY MOTH (THAUMATOPOEA PITYOCAMPA SCHIFF.) BY DIRECT INTRODUCTION OF INSECTICIDE INTO CATERPILLAR NESTS

Summary

The author recommends the described method in the control of Pine Processional Moth in the following cases:

1. When the other control methods are late, and the caterpillars have formed a compact nest, and total defoliation is menacing.
2. When no control can be performed with a pack motor sprayer because the trees are too tall.
3. When no control can be carried out by a hand-operated atomizer because of unfavourable air currents making it impossible to deposit the insecticide into the tree crowns.
4. This method of treatment is very suitable for controlling the Pine Processional Moth on solitaires and trees in parks up to a height of ca. 15—20 m.

The costs of such control do not exceed the costs of controls performed with a pack motor sprayer. A drawback of such control method is the relatively great weight of the rigid extensions, which at greater heights renders the work more strenuous and the operator tires unduly.

USLOVI KOJI POVEĆAVAJU MOGUĆNOST NASTANKA ŠUMSKIH POŽARA

Ing. MILE KAMILOVSKI

... da bi naš šumski fond bio ne samo dobro
održavan i očuvan nego i stalno povećavan.
Tito

Šume, naše nacionalno bogatstvo, vjekovima su bile svjesno ili nesvjesno oštećivane i uništavane od čovjeka, pa se ukupni fond stalno smanjivao.

One ne trpe štete samo od čovjeka. Veliki je broj abiotskih i biotskih faktora koji nepovoljno utječu na njihov razvoj te stvaraju mogućnost smanjivanja šumskog fonda.

Nije lako ustanoviti početak jedne lančane reakcije, samo je jasno to da nakon šumskog požara nastaje niz drugih oštećenja, koja su lančano povezana i zajednički djeluju na pogoršanje šumske sastojine i tla.

Uzimajući u obzir da šumski požar predstavlja najveće šumsko zlo kome je u većini slučajeva krivac čovjek, mi ćemo nastojati prikazati pojedine uslove koji povećavaju mogućnost nastanka šumskih požara i analizirati neke metode s kojima možemo prognozirati požar u našim šumama.

Gorenje ili oksidacija materije uz pristup zraka zahtijeva: materiju koja gori, kisik koji podržava gorenje i određeni stepen topline koja omogućava da se materija upali.

Posmatramo li ova tri elementa sa aspekta ugroženosti šume od požara, dolazimo do zaključka: da svakoj vrsti šume, svakom tipu sastojine prijeti opasnost od požara.

Međutim postoji niz faktora, koji neposredno ili posredno utječu da je jedna te ista šuma u jednom slučaju više, a u drugom manje ugrožena od požara. Dobro poznavanje tih faktora neophodno je, jer o njihovu kvalitetu i kvantitetu ovise niz preventivnih mjera koje smo u cilju zaštite šuma od požara dužni poduzeti.

Po našem mišljenju najznačajniji faktori su slijedeći:

1. Antropogeni faktor (čovjek)
2. Vrsta drveta
3. Način obnove i način uzgoja šume
4. Starost sastojine
5. Abiotski faktori (toplina, vjetar, vlaga)
6. Kritično godišnje doba i dr.

1. ANTROPOGENI FAKTOR (ČOVJEK)

Osvrnut ćemo se na ovom mjestu samo na stepen ugroženosti šume u odnosu na kulturni i ekonomski razvoj naših naroda.

Napredujući postepeno u svome ekonomskom razvoju čovjek je mijenjaо i svoj odnos prema šumi. Već kao nomad-stočar, čovjek je došao u sukob sa

šumom. Potreba za pašnjacima izazvala je prve namjerne požare šuma koje je čovjek podmetao i održavao. Prijelaz na poljoprivrednu proizvodnju kao i porast broja stanovništva, još je u većoj mjeri povećavao broj namjerno izazvanih šumskih požara. U toj fazi, krčenje šuma bila je određena privredna djelatnost čovjeka, koja je imala za cilj da potisne šumu sa plodnog zemljišta i privede ga poljoprivrednoj proizvodnji. Taj put karakteriše ekonomski razvoj ljudskog društva uopće, pa je jednako značajan i za narode SFRJ.

Gledano historijski, naši narodi bili su gubitkom nacionalne slobode i ekonomski porobljavani, pa su, i u periodu velikog ekonomskog uspona većine zapadnoevropskih zemalja zadržali tip zaostale naturalne proizvodnje.

S jedne strane feudalni odnos, a s druge sve veći broj poljoprivrednog stanovništva, još tješnje je povezalo naše narode sa šumom. Ta povezanost i ekonomска zavisnost o šumi negativno se odrazila u nizu pravaca. Mnoge od tih negativnih pojava u našoj zemlji već danas imaju samo historijski značaj, a ostale, kao izolirane pojave, više ne predstavljaju neku ozbiljnu kočnicu razvoju šumske privrede u cijelini.

Ukratko možemo reći, da su požari, koji su u prošlosti namjerno podmetani u našim šumama, sa ciljem da se osvoje nove površine poljoprivrednog zemljišta i pašnjaka, uništili daleko više šuma nego pilja i sjekira.

Međutim, naslijedena shvatanja i navike, a naročito nemaran odnos prema šumi još i danas u velikoj mjeri svakodnevno ugrožavaju naš, i inače, smanjeni šumski fond.

Za ovo govori i činjenica, da se u pravilu javlja mnogo veći broj požara na šumskim kompleksima, koji su više otvoreni šumskim komunikacijama, pa prema tome i više pristupačni čovjeku.

To potvrđuju i podaci tabele u kojoj smo prema podacima zvanične statistike iznijeli šumom obrasle površine i broj požara registriranih od 1955—1962. godine.

	SFRJ	SRS	SRH	SRS	SRBiH	SRM	SRCG
A. Šumska površina u 1000 ha	8832	2322	1981	919	2183	851	578
B. Ukupan br. požara od 1955-1962. g.	7613	1327	2849	1283	1317	460	377
C. Godišnji srednjak od 1955-1962. g.	952	166	356	160	165	58	47
D. Srednjak za SFRJ na 1000 ha (C : A) 100 = D)	0,108	—	—	—	—	—	—
E. Broj požara izračunat na bazi srednjaka (A · D = E)	953	251	214	99	236	92	62

Ako prosječan broj požara za period 1955—1962. g. (C) stavimo u odnos sa ukupnim fondom šumske površine (A) te ga pomnožimo sa 1000 dobijemo broj požara na 1000 ha i taj broj uzmemmo kao indeks $(C : A) \cdot 1000 = D$. Pretpostavimo da je tako utvrđeni indeks u suglasnosti sa sadanjim stanjem naših šuma, relijefom, vrstom drveta, odnosom čovjeka prema šumi kao i nizom raznih abiotskih faktora, koji u većoj ili manjoj mjeri povećavaju opasnost od požara za šumu.

Kao što pokazuje tabela normalno bi trebalo na području SRFJ očekivati 0,108 požara na 1000 ha.

Međutim, ako na bazi tog indeksa (D) izračunamo normalu po republikama, te ga sravнимo sa godišnjim srednjakom (C) dobijemo da je na području Srbije, Makedonije, Bosne i Hercegovine kao i Crne Gore, broj požara daleko ispod tako izračunate normale.

Ne računajući na apsolutnu tačnost gornjih podataka, kao i na punu ispravnost primjenjene metodičke, smatramo da ipak možemo donijeti zaključak: »Što je čovjek bliže šumi, što je šuma čovjeku pristupačnija, to je i njena ugroženost od požara veća«, ili drugim riječima, najveći broj šumskih požara uzrokuje čovjek.

Ako se složimo da je onaj objektivni faktor, normalno podmetanje požara u prošlosti, u Socijalističkoj Jugoslaviji izgubio svaki ozbiljniji značaj, onda u sadanjim uslovima ostaje onaj drugi — subjektivni — tj. navike, nemaran odnos prema šumi i sl. Po našem mišljenju njega može suzbiti samo promjena navika, shvatanja i odnosa prema šumi našeg čovjeka putem aktivne agitacije.

2. VRST DRVETA

Kao materija koja gori svaka vrsta drveta nije jednako intenzivno podložna ovome procesu. Poznato je da u tom pogledu postoji velika razlika između četinara i lišćara. Naročito četinari, koji obiluju smolom kao *P. nigra*, *P. silvestris*, *P. halepensis* i dr. ne samo da su zbog relativno velike zapaljivosti, gotovo postojano ugroženi od požara, nego je u tim šumama, zbog intenzivnog sagorjevanja njihovog drveta, požar vrlo teško, a često puta i posve nemoguće lokalizirati.

Na stepen ugroženosti šume od požara, u odnosu na vrstu drveta, ukazuju i podaci tabele o normalnom broju požara na 1000 ha. Poznato je da četinari nisu podjednako zastupljeni u svim našim republikama, pa manji broj požara u Srbiji, Makedoniji i Crnoj Gori dolazi svakako djelomično i od činjenice da su u šumama dotičnih republika manje zastupljene četinarske vrste. Ovo ne bi mogli prihvatići jedino za Bosansko-Hercegovačke šume u kojima prevladavaju četinari, a u kojima je kao što pokazuje tabela požar daleko ispod tako izračunate normale.

Koji su razlozi doveli do ovoga, donekle povoljnog broja požara u SRBiH nije moguće bez detaljne analize određeno odgovoriti. Vjerojatno, da je na to stanje utjecao čitav niz raznih činilaca, a nije isključeno da je ono rezultat slučajnosti.

U čistim četinarskim jelovim i čistim lišćarskim bukovim šumama u normalnim uslovima imamo gust sklop, krune tih stabala međusobno su tijesno povezane i zbog toga u takvim šumama gotovo i nema razne zeljaste i drvenaste flore, koja je u suhom stanju (jesen, proljeće, izuzetno sušno ljetno) onaj značajni faktor koji u odnosu na pojavu požara u šumi, vrši istu funkciju koju vrši i kapisla u odnosu na barut.

Sasma suprotno stoji stvar u šumama, koje su sastavljene od heliofilnih vrsta. U takvim šumama — naravno — ako se radi o istoj starosti sastojine, imamo znatno manji broj stabala po jedinici površine, pa su i krune tih stabala, međusobno mnogo više razmaknute. Takav njihov raspored svakako dozvoljava da do zemljišta prodre znatno veća količina svijetla, pa se u takvim šumama bujno razvija razni šumski korovi kao prizemna dendroflora.

U uslovima povoljnim za pojavu požara, dovoljna je samo jedna neugašena šibica, pa da se za kratko vrijeme razbukti požar takvih razmjera, koga ne može suzbiti ni brigada od nekoliko stotina ljudi.

3. NAČIN UZGOJA

Naše ekonomski značajne šume pretežno su prirodno uzgojene i danas ih iskorišćujemo primjenjujući određene načine sječe, koje u isto vrijeme garantiraju njihovu prirodu obnovu.

Kao posljedica raznih načina sječe javljaju se i razni tipovi mlađih sastojina, koje u odnosu na šumski požar nisu sve jednako ugrožene.

Sastojine obnovljene čistom i oplodnom sjećom u pravilu su jednodobne, njihov sklop je relativno gust, na zemljište prodire mala količina sunčeve svjetlosti, pa u takvim sastojinama redovno nema ni onog lako zapaljivog materijala, u vidu suhe prizemne vegetacije. U isto vrijeme i krune tih stabala zbog slabijeg pristupa svjetla, redovno su kraće, a debla čista od grana. Naravno, da stvari stoje tako samo u jednodobnim sastojinama u kojima se redovno provodi sve mjere njage i uzgoja, koje imaju za cilj da u posve mlađim kulturama na vrijeme suzbijaju pojavu korova, a u starijoj dobi, putem proreda izvrše umjetnu selekciju elitnih stabala buduće sastojine. Inače, ovakve sastojine, prepustene same sebi obiluju suhim, prirodno odumrlim stablima, živa stabla pokrivena su odumrlim granama, pa tako zapuštene najlakše stradaju od tzv. visokog šumskog požara ili požara krošanja koji se, kao što nam je poznato, ne samo teško lokalizira već redovno uzrokuje i najveću štetu.

Kako zbog reljefa, tako i zbog učešća pojedinih vrsta drveća u našim šumama (bukva, jela, smreka) prirodna obnova tih šuma provodi se pretežno tzv. prebornom sjećom. To znači, da na cijeloj površini šume imamo stalno zastupljene sve dobne razrede stabala, pa su i njihove krune stepenasto raspoređene. Takav vertikalni raspored kruna, svakako dozvoljava da do zemlje prodre veća količina svjetla, pa je i prizemna vegetacija bujna i raznovrsna.

Uzmemo li, dakle, u obzir kako vrste drveća zastupljene u našim šumama, tako i načine njihova iskorištavanja, dolazimo do zaključka da oba ta faktora, kao objektivni činioci, u znatnoj mjeri povećavaju ugroženost naših šuma od požara. Ta nas konstatacija upućuje, da samo pravilnom njegovom, pravilnim i pravovremenim mjerama uzgoja, možemo u određenoj mjeri umanjiti tu postojecu opasnost čije dalekosežne posljedice rijetko možemo do kraja i sagledati.

4. STAROST SASTOJINE

U svim dobama starosti šuma nije jednako ugrožena od požara. U tom pogledu najviše je ugrožena u periodu podmlađivanja. To naročito važi za šume, koje se obnavljaju oplodnom i čistom sjećom, a da i ne govorimo o mlađim, tek podignutim vještačkim kulturama. Baš te kulture koje podižemo uz velike napore najviše su ugrožene i najviše stradaju od požara.

Tu ugroženost karakterizira pretežno subjektivni faktor, koji proistječe od naslijedenih shvaćanja, da jednom podignutoj šumskoj kulturi nisu potrebna nikakve agrotehničke, ni neke druge mjeru njage. Takva shvaćanja, ne samo da dovode do propadanja, pretežno od požara, stotine hektara mlađih šumskih kultura, nego dovode i do velikog sniženja pa i stagnacije njihova godišnjeg prirasta.

Slično stoji stvar i u već odraslim, pa i srednjodobnim sastojinama, naročito u sastojinama, koje uzgajamo na I i II bonitetu. Zbog intenzivnog prirušćivanja, međusobna borba stabala za prostor i svjetlo je zaoštrena, pa je i prirodno odabiranje intenzivno. Kao što smo već naglasili u takvim sastojinama,

zbog velikog broja tzv. sušaca, najlakše dolazi do visokog požara, što znači potpunu propast cijele sastojine.

Prije nego se osvrnemo na još nekoliko činilaca abiotskog porijekla, čija pojava u raznom stepenu intenziteta, može u većoj ili manjoj mjeri ugroziti šumu od požara, a na koje čovjek za sad malo može utjecati, želimo istaći, da ovih nekoliko pomenutih faktora, pretežno šumsko-uzgojnog karaktera, spadaju u grupu subjektivnih činilaca vezanih za šumarsku struku i privredu.

Te, kao što smo vidjeli, značajne činioce, koji se stalno javljaju, kac posredni uzročnik velikog broja šumskih požara, moraju riješiti sami šumarski stručnjaci, u okviru svoje stručne i privredne djelatnosti. Daleko bi nas odvelo, da analiziramo sve objektivne i subjektivne činioce, koji djelimično i opravdavaju dosadanje slabosti, ali mislim, da bi se mogli složiti, da u sadanjoj fazi razvoja i uspona naše cjelokupne privrede, tim subjektivnim slabostima u šumskoj privredi više nije mjesto.

5. ABIOTSKI FAKTORI

(toplina, vjetar, vlaga i kritična godišnja doba)

Ovih nekoliko značajnih abiotskih faktora, o čijem intenzitetu neposredno ovisi veća ili manja ugroženost šume od požara, osnovni su elementi klime određenog užeg ili šireg područja. Prema tome i šume na raznim geografskim dužinama i širinama, posmatrane sa aspekta njihove ugroženosti od požara ne možemo jednako tretirati. To nam potvrđuju i slijedeći podaci:

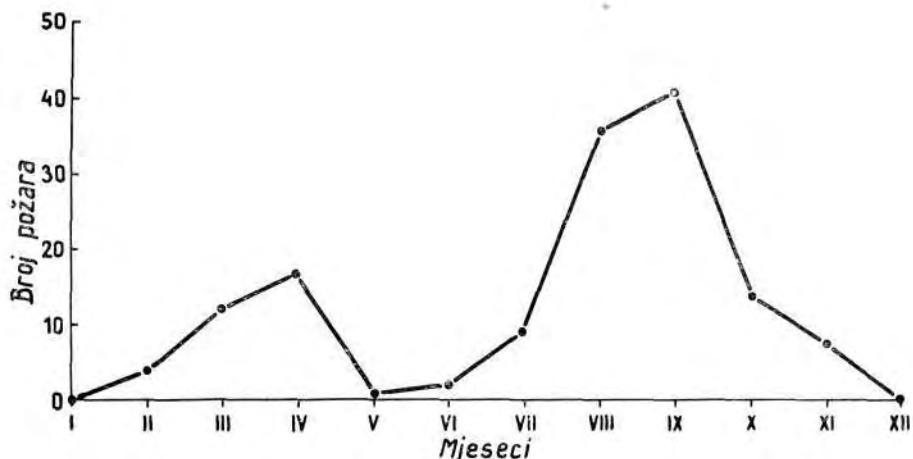
Prema podacima literature, u Srednjoj Evropi šume su najviše ugrožene od požara u proljetnom periodu (mjесeci april i maj). Kao posljedica relativno suhog i vjetrovitog proljetnog perioda, dolazi na tim područjima do isušivanja zimske vlage, pa je i sav prošlogodišnji zeljasti biljni pokrivač relativno suh i lako zapaljiv. Zbog toga su višegodišnja opažanja, npr. u Njemačkoj, pokazala da preko 60% svih šumskih požara pada u proljetni period. Taj period zbog toga je u Njemačkoj i nazvan »glavni period šumskih požara«.

Krajem maja i u toku juna nastupa period obilnjih kiša. Vegetacija, a naročito šumski korovi počinje bujno da se razvija, pokrije sasušenu prošlogodišnju zeljastu vegetaciju i opasnost od požara znatno opada. Svakako da ona i dalje postoji, jer nastupa ljetni sušni period, ali se na tim područjima ni izdaleka ne ispoljava u tako oštrot formi kao npr. na područjima, kao što je južniji dio Balkanskog poluostrva, koji u znatnoj mjeri stoji pod utjecajem mediteranske klime.

Zbog toga na području naše kao i susjednih zemalja, možemo ljetni period nazvati »glavni period šumskih požara« što potvrđuju i podaci prof. Živojina Novića (4) za Jugoslaviju i prof. Stefanova za Bugarsku (2).

Na sličnu zakonitost pokazuju i naši podaci za SRM, prema kojima od 142 požara, koji su se na području ove republike pojavili u 1961. god. otpada 90 ili 63,24% na ljetne mjesecce. Tu zakonitost za područje Makedonije pokazuje i grafički prikaz broja požara po mjesecima, iz kojega vidimo da u odnosu na pojavu šumskih požara, zimski period predstavlja period mirovanja, proljetni period relativno malog broja šumskih požara, ljetni period kulminacije i jesenji period opadanja broja požara.

Do pomicanja glavnog perioda šumskih požara u našim šumama dolazi zbog toga što su naša ljeta suha i sa malim oborinama. No to ne znači da je kod nas u proljeće i jesen opasnost od požara otklonjena. Kao što je poznato, opasnost od požara ovisi najviše od stupnja vlažnosti šumskog zemljišta, zemljišnog po-



Grafikon

krivača i gorivog materijala, kao i od temperature zraka. Bez određenog stupnja suhoće materijala koji gori (25% vlažnosti) i bez određenog stupnja vanjske topline požar se širi nerado i sporo. To potvrđuje i činjenica, da je požar daleko intenzivniji u toku dana, kada imamo direktnu insolaciju nego u toku noći, kada je i temperatura zraka daleko niža. Međutim, u pojedinim godinama može i kod nas nastupiti obrnut slučaj, što se ponekad događa, ako faktori godišnje klime (temperatura i vlaga) znatno odstupaju od višegodišnjeg prosjeka.

Vjetar u odnosu na pojavu požara utječe dvojako: s jedne strane isušuje vlagu u tlu i materijalu koji gori, a s druge strane pomaže širenje i brzinu kretanja požara. Dobro poznavanje intenziteta, kao i relativnog ustaljenog pravca kretanja lokalnih vjetrova, može u znatnoj mjeri olakšati pravilno poduzimanje niza preventivnih mjera, koje mogu ublažiti opasnost od požara.

Kao što smo vidjeli, faktori temperatura i stupanj vlažnosti materijala imaju najpresudniji utjecaj na postanak šumskih požara. Zbog toga se u zemljama, koje obiluju velikim šumskim prostranstvima, kao npr. SSSR, pokušalo pronaći metode, na osnovu kojih bi se mogla orijentacijski prognozirati veća ili manja ugroženost šume od požara. Poznata je npr. metoda Nestorova (citat Stefanova, 2) koja se zasniva na utvrđivanju sume temperaturu ili sume deficit-a vlažnosti ili sume proizvoda ova dva faktora za period od posljednjeg kišovitog dana, pa do momenta kada želimo utvrditi stepen ugroženosti šume od požara.

Označimo li temperaturu sa »t« deficit vlažnosti sa »D« možemo prema Nestorovu postaviti slijedeće pravilo: ako je $\sum_{1}^n t < 25$; odnosno $\sum_{1}^n D < 13$;

ili $\sum_{1}^n (tD) < 300$; ugroženost šume od požara je minimalna. Obrnuto ako je

$\sum_{1}^n t > 70$; odnosno $\sum_{1}^n D > 45$; ili $\sum_{1}^n (tD) > 1000$; ugroženost šume od požara je vrlo velika.

Da bi se došlo do podataka, u kojoj mjeri možemo ovu metodu primijeniti i na naše uslove, potrebna su odredena ispitivanja. No u svakom slučaju ona ukazuje na mogućnost i put, kojim bi trebali poći, ako želimo što pravilnije ocijeniti, kada i kakve preventivne mjere treba primijeniti, da bi barem donekle ublažili ogromne štete, koje svake godine uzrokuju šumski požari.

LITERATURA

1. Georgijević: O šumskim požarima, referat podnešen na Prvom Jugoslavenskom savjetovanju o zaštiti šuma, Zagreb, 1959.
2. Stefanov: Lesopozvanie, Sofija, 1956.
3. Vajda: Zaštita šuma, Šumarski priručnik II, Zagreb, 1948.
4. Živojinović: Zaštita šuma, Beograd, 1958.
5. Wagner: Lehrbuch des Forstschutzes, Berlin, 1930.



**OTPORNOST GUSJENICA BOROVA ČETNJAKA
(THAUMATOPOEA PITYOCAMPA SCHIF.) PREMA ENDRINU
I PANTAKANU**

KATICA OPALIČKI-MARKOVINOVIĆ, dipl. ing. šumarstva

Zavod za zaštitu šuma, Šumarski fakultet Zagreb

Razvoj turizma u našoj zemlji zahtijeva, da se poveća briga o turističkim objektima i mjestima, naročito u našem priobalnom pojasu. Osobitu pažnju turista privlače mjesta uz obalu u čijoj se blizini nalaze borove šumice. Povremeno male borove šume trpe velike štete od insekata, među kojima je najpoznatiji borov četnjak gnjezdar (*Thaumatopoea pityocampa Schiff.*). Osim crnog bora napada još alepski bor, bijeli bor, primorski bor, piniju, a rijede smreku i cedar.



Sl. 1 — Stablo crnog bora (*Pinus nigra*) na kamenitom krškom tlu
Foto: Opalički S.

Gusjenice počinju žderati odmah nakon piljenja u augustu, ako su klimatske prilike povoljne (sred. dnev. temp. 11^o C) nastavlja se preko jeseni. Hrani se i zimi ako je temperatura noću iznad 6^o C. Gusjenice idu u zemlju na kukuljenje u mjesecu veljači u toplijim, i u travnju, svibnju u hladnjim predjelima. Do jačih zaraza dolazi u sušnim i toplim godinama.

Suzbijanje ovog štetnika predstavlja vrlo složen zadatok. Ranijih godina vršeno je suzbijanje mehaničkim i kemijskim metodama, a u novije vrijeme biološkim. Biološke metode suzbijanja su kod nas još u svom razvojnom stadiju, te su kemijske metode još uvijek aktualne.

Rad na suzbijanju borovog četnjaka, vrlo je neugodan, zbog otrovnih dlačica, koje izazivaju upalu sluznice i urtikariju na koži. Da bi izbjegli neželjene posljedice od otrovnih dlačica, treba kod tretiranja primijeniti zaštitna sredstva, što povećava troškove tretiranja.

Najstariji iz grupe kloriranih ugljikohidrata i najčešće upotrebljavan insekticid DDT, još uvijek ima vrlo široku primjenu. Praksa je pokazala, da tretiranje DDT-jem ima i svojih nedostataka, jer su gusjenice četnjaka prilično rezistentne prema djelovanju ovog preparata.

U našem laboratoriju izvršili smo više pokusa upoređujući kemijska sredstva naših tvornica. Uporedivali smo djelovanje *Pantakan-a* (proizvod tvornice »Chromos« Zagreb) i *Endrin-a* (proizvod tvornice »Pinus« Rače pri Mariboru). Jedan i drugi insekticid su sličnog kemijskog sastava. Proizvedeni su na bazi kloriranih ugljikohidrata, a djeluju kontaktno i digestivno. Slabo se rastvaraju u vodi. Proizvode se u obliku praha i ulja za suspenzije i emulzije.

Endrin je insekticid gotovo bez mirisa (stereoizomer dieldrina). Počinje se razlagati kod temperature od 200^o C i to neznatno, što je neobično važno kod tretiranja ručnim zamagljivačima. *Endrin* je stabilan u alkalnoj i kiseloj sredini i na svjetlu.

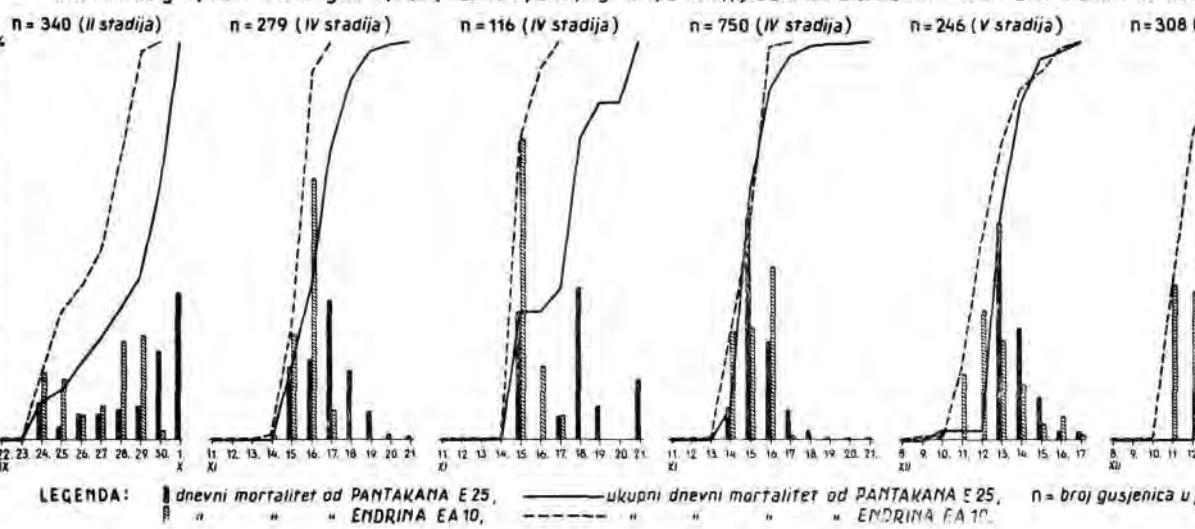
DDT se razlaže u alkalnoj sredini kod temperature od 108^o C. Primjećeno je, da su gusjenice vrlo osjetljive na miris, te često odbijaju hranu, koja je tretirana insekticidima intenzivnog mirisa (*Pantakan*).

Tretiranje u našim pokusima vršili smo emulgiranim insekticidima 1% emulzijom *Endrina EA 10* i 1%-tnom emulzijom *Pantakana E-25*. Kao test materijal za pokuse u laboratoriju upotrijebili smo gusjenice borova četnjaka donesene sa područja šumarije Labin, šumske predjel Plomin. Ispitivanje je vršeno na gusjenicama II, IV i V stadija. Pokusi su provedeni tokom IX, XI i XII mj. 1964. godine. Prosječna relativna vлага zraka u laboratoriju iznosila je 65%, a prosječna dnevna temperatura 20^o C.

Grančice crnog bora prskali smo raspršivačem po Vilbisu i ostavili da se suše. Prskanu hranu stavili smo u boćice sa vodom i nakon sušenja u insektarije. Prethodno smo gusjenice hraniли, da ustanovimo zdravstveno stanje. U svaki insektarij metnuli smo po jedan zapredak. Dva dana iza tretiranja izmjenili smo hranu gusjenicama II stadija. Kod gusjenica IV i V stadija hranu smo promijenili prvi dan iza tretiranja. Rezultati pokusa vidljivi su iz grafikona.

Toksično djelovanje pojedinih insekticida nije najbitnije kod suzbijanja. Ima čitav niz drugih faktora, na koje se moramo osvrnuti. Klimatske prilike, naročito vjetar, temperatura i relativna zračna vлага igraju važnu ulogu kod tretiranja. Za suzbijanje štetnika kao što je borov četnjak, potrebno je primijeniti najaktivnije kemijsko sredstvo, ako se radi o sintetičkom insekticidu, onda sredstvo najkraćeg djelovanja kako bi se sačuvala korisna entomofauna.

Mortalitet gusjenica borovog četnjaka (*Thaumatopoea pityocampa* Schiff.) od Pantakana E25-1% i Endrina EA 10-1%



Vrijeme između I i II stadija najpovoljnije je za tretiranje gusjenica. Tretiranje odraslih gusjenica daleko je složenije i zahtijeva veću stručnost i efikasniji insekticid. Odrediti uslove u kojima se možemo odlučiti za kemijsku borbu uz najamnji riziko za korisnu entomofaunu i uz optimalni ekonomski efekat vrlo je teško. Ne smijemo izgubiti iz vida da se ne borimo protiv nekog insekta u jednoj nepromjenljivoj sredini i samo na jedan univerzalni način, već je to borba u specifičnim uslovima protiv jedne populacije u razvoju.

REZULTATI POKUSA

Gusjenice borova četnjaka II stadija tretirane Pantakanom odbijaju hranu prva tri dana nakon tretiranja, a iza stavljanja svježe hrane neznatno žderu. Ugibanje počinje četvrti dan nakon tretiranja. 100% -tni mortalitet nastupa 9 dana nakon tretiranja (graf. 1). U kontrolnim insektarijima ugibanje nije bilo, a gusjenice su se normalno hranile.

Gusjenice II stadija tretirane Endrinom prva dva dana intenzivno žderu, pa insekticid djeluje kao kontaktni i želučani. Time je njegovo djelovanje pojačano. Ugibanje počinje dva dana iza tretiranja, a žderanje nakon toga slabije. Početna toksičnost je visoka. 100% -tni mortalitet postignut je za 7 dana (graf. 2).

Gusjenice IV i V stadija tretirane Pantakanom žderu i prvi dani nakon tretiranja, zatim se žderanje postepeno smanjuje, a nakon 2—3 dana potpuno prestaje. Pokazao se relativno dugi vremenski interval od tretiranja do ugibanja, što nesumnjivo dokazuje veliku rezistenciju gusjenica prema Pantakanu, iako se 100% -mortalitet postiže za isto vrijeme kao i kod mladih gusjenica (graf. 3 i 5). Primjećeno je, da već tri dana nakon tretiranja 30—35% gusjenica pokazuje znakove trovanja. Kod trovanja Pantakanom razlikujemo dvije faze. U prvoj fazi gusjenice postaju nemirne, njihovo kretanje je življe. Prva faza kod gusjenica V stadija traje nešto duže. U drugoj fazi paralizirane gusjenice se grče, bacaju se sad na jednu sad na drugu stranu. Paralizirane gusjenice skupljaju se na vanjskoj strani zapretka i tu ostaju do uginuća. Uginule gusjenice su krute, a veličina im je smanjena.

Ugibanje gusjenica tretiranih Endrinom počinje 2—3 dana iza tretiranja. Znakovi trovanja Endrinom vidljivi su već drugi dan nakon tretiranja i to kod 45—50% gusjenica. Žderanje je prva dva dana vrlo intenzivno, što nije slučaj kod tretiranja Pantakanom. 100% -tni mortalitet postiže se za 7 dana (graf. 4 i 6).

Pokusom smo utvrdili da je početna toksičnost kod Endrina znatno viša nego kod Pantakana, što daje Endrinu prednost pred Pantakanom, te se kod suzbijanja starijih gusjenica može primijeniti, no svakako bi bilo potrebno ispitati njegov efekat u prirodnim uslovima. Nedostatak je Endrina u odnosu na Pantakan njegova otrovnost za čovjeka i životinje.

RESISTANCE OF CATERPILLARS OF THE PINE PROCESSIONARY MOTH (*THAUMATOPOEA PITYOCAMPA SCHIFF.*) TO ENDRIN AND PANTAKAN)

Summary

Performed were many experiments in order to compare the toxicity of insecticidal chemicals produced by domestic factories. Compared was the efficiency of Pantakan (product of the »Chromos« factory, Zagreb) with that of Endrin (product of the »Pinus« factory, Rače near Maribor). The experimental treatments were performed by means of emulsified insecticides.

As test material in the experiments caterpillars of Pine Processionary Moth were used. It was found that the initial toxicity was appreciably higher in Endrin than in Pantakan. Thus Endrin can be used in the control of adult caterpillars. In any case it would be necessary to examine its effect under natural circumstances. A drawback of Endrin as against to Pantakan is its toxicity for man and animals.



J. Pardé: INTENSITÉ DES ÉCLAIRCIES ET PRODUCTION LIGNEUSE.
Revue Forestière Française, no 12, décembre 1964. Intenzitet prorede i produkcija
drvne mase, Francuski šumarski list, broj 12, prosinac 1964.

U tom je članku J. Pardé obradio aktuelnu temu o intenzitetu prorede i šumskoj produkciji. Na temelju dosadašnjih saznanja iz njemačkog i francuskog šumarstva J. Pardé je uspjelo na vrlo pristupačan i jednostavan način objasniti problematiku prorede s obzirom na šumsku produkciju.

Najprije autor govori o tome kako se na početku ovog stoljeća vjerovalo da se različitim intenzitetima prorjeđivanja može povećati prirast drvne mase. No pred neko dvadesetak godina takvo je mišljenje opovrgnuto na temelju dugotrajnih mjerenja na pokusnim plohamama Šumarskih Institutova u Njemačkoj, Švicarskoj i Francuskoj. U tom pogledu J. Pardé se prvenstveno poziva na radove R. Schobera, profesora uredivanja šuma u Hannover-Mündenu, koji je obradio reagiranje četiriju glavnih vrsta drveća (bukve, smreke, bijelog bora i hrasta) na različite intenzitete prorede te je ponovno potvrdio spoznaju da se različitim intenzitetima prorjeđivanja ne može povećati šumska proizvodnja.

Bukva. Što se tiče ove vrste drveća konstatirano je da je ona izrazito uđiferentna na produkciju drvne mase, što će reći da se u bukovim šumama postizava ista produkcija drvne mase bilo da se primjenjuju slabe, jake ili vrlo jake prorede. To su dokazali Wiedemann (1931) i Schobert (1960) u Njemačkoj, Vinyey (1955) u Francuskoj te Badoux (1939) u Švicarskoj. Ovaj posljednji autor je ustvrdio ovo: »Obrast bukovih sastojina može varirati u vrlo širokim granicama a da se prirast drvne mase ne smanjuje.»*

Smreka. Ovu vrstu drveća su detaljno istraživali Nijemci (Wiedemann, Vanselow i dr.). Došli su do sličnog rezultata kao i za bukvu. Analogne rezultate postignuo je i Švedanin Carbonnier.

Bijeli bor. Ni za ovu vrstu drveća nije uspjelo dokazati da bi se jakim proredama mogla povećati šumska proizvodnja. Što više, Badoux i Carbonnier ističu da vrlo jake prorede prouzrokuju u borovim sastojinama smanjenje produkcije za razliku od prehodnih dviju vrsta drveća — bukve i smreke — koje imaju veliku sposobnost da povećavaju svoje krošnje i dobro reagiraju na svjetlo i onda kad su vrlo jako prorijeđene.

Hrast. Za ovu vrstu drveća Nijemci nemaju mnogo podataka. Zato je J. Pardé posegnuo za pokusnim plohamama koje je prije tridesetak i više godina osnovao bivši direktor škole u Nancyju A. Oudin u hrastovim šumama Francuske. Na tim pokusnim plohamama primjenjivali su slabe i jake prorede. Postignute rezultate o produkciji drvne mase obradio je J. Pardé statistički i dokazao da nema signifikantne diferencije između produkcije drvne mase na pokusnim plohamama, koje su bile podvragnute jakim i slabim proredama. Prema tome i za hrast vrijedi ista spoznaja kao i za ostale vrste drveća. Na temelju toga je J. Pardé donio ovaj zaključak. *U određenim granicama prorede ne*

* Temeljnica Badouxovih pokusnih ploha u bukovim srednjodobnim sastojinama se kreće od 25 do 40 m²/ha.

utječu na šumsku produkciju; ako se čovjek zamisli u to, postaje mu jasno da je tome tako ali se ipak pita zašto onda prorjeđivati sastojine?

Odgovor na to pitanje je jasan. Npr. proredama se poboljšava zdravstveno stanje sastojina. Pored toga prorede utječu povoljno na lakoću regeneracije itd.

Puštajući po strani te argumente J. Pardé je bacio težiste na ova tri argumenta:

- proredama se povećava debljina stabala;
- proredama se vrši selekcija stabala;
- proredama se spašava drvna masa od propadanja.

Proredama se povećava debljina stabala. Poznato je kako intenzitet prorede utječe na debljinu stabala. Jedna sastojina, jako prorđena, dat će u istoj starosti deblje drvo nego druga sastojina, podvrgнутa slaboj proredi, što se uvelike odrazuje na finansijski efekt. To drugim riječima znači da jake prorede omogućuju bržu produkciju stabala određenih dimenzija. Prema tome, možemo reći da *jake prorede dopuštaju skraćivanje ophodnje*.

Proredama se vrši selekcija stabala. Ako nije u našoj moći da proredama povećamo šumsku produkciju, mi možemo tu produkciju koncentrirati na relativno maleni broj izabranih elitnih stabala, koje će dati vredniji prirast. Jasno je, dakle, da šumar može povećati kvalitetni prirast putem proeda za koje J. Pardé kaže da moraju biti *selektivne, razumne i naučno izvedene*.

Koliko je kržljavih, granatih i loših stabala bilo proredama izvadeno, da se postignula danas vrijedna stogodišnja sastojina?

Ne zaslužuje li ta činjenica pažnju uzgajivača, koji u težnji da smanji troškove, sadi bilke u sve većim i većim razmacima?

Profesor uredivanja šuma u Hannover-Mündenu R. Schobert izvršio je interesantan pokus s bijelim borom koga je posadio na dvije pokusne plohe. Na prvoj pokusnoj plohi posadio je više od 10.000 sadnica po hektaru a na drugoj mnogo manje, tako da je prvu nekoliko puta prorjedivao dok u drugoj nije bilo proeda, jer je od početka zasadena rijetko. Neobavješteni posmatrač rekao bi danas da se ovdje radi o dvije rase bora. Eto, toliko su selektivne prorede povoljno utjecale na prvu plohu.

Interesantni su rezultati Vanselow (1956) koji je vršio pokuse na kulturnama smreke, zasadenim u različitim razmacima. Pokazalo se, da se u rijetkim kulturnama nije moglo selektivnim proredama ništa postići, jer je kultura 4×4 ostala i ostat će onakva kakva je stvorena u početku.

Prema tome rijetke sadnje dolaze u obzir u osnivanju kultura i plantaža onda kad raspolažemo sadnicima odlične kvalitete i rase. U tom slučaju su, dakako, selektivne prorede nepotrebne pa možemo startati odmah u početku s malenim brojem sadnica. To je slučaj kod osnivanja kultura i plantaža topola. No što se tiče ostalih kultura, to nije slučaj!

Proredama se spašava drvna masa od propadanja. Istina je da intenzitet proredivanja ne utječe na veličinu produkcije drvne mase, ali, dakako, pod uvjetom da se ne dopusti propadanje (umiranje) pojedinih stabala. Tko ne bi nikad prorjedivao sastojinu, dopustio bi da mnoga potisnuta stabla propadnu, no ona čine sastavni dio proizvodnje drvne mase. Ako ih pustimo da propadnu, ona će nam nedostajati u konačnom komparativnom obračunu. Ta drvna masa, koja se odnosi na »mortalitet stabala« nije neznatna pa je ne smijemo ispuštit iz računa. U grubom prosjeku može se uzeti da na »mortalitet stabala« otpada

oko 20—25% od sveukupne produkcije. Radi ilustracije J. Parde spominje istraživanja Švedanina Carbonnier koji je promatrao 4 pokusne plohe smreke:

- na I. plohi nije bilo prorede nego samo prirodna selekcija;
- na II. plohi je primijenjena umjerena proreda;
- na III. plohi je primijenjena jaka proreda;
- na IV. plohi je primijenjena vrlo jaka proreda.

Rezultati opažanja navedeni su u tabeli 1.

Tabela 1.

Pokusne plohe	N/ha	g m ² /ha	d cm	h m	H m	M m ³ /ha	D m ³ /ha	P m ³ /ha	I %
I bez prorede	1396	64,9	24,3	26,8	29,0	917	305	1222	25
II umjerene prorede	600	43,2	30,3	28,1	29,4	608	590	1198	49
III jake prorede	336	34,3	36,1	27,2	29,3	437	739	1176	63
IV vrlo jake prorede	200	28,9	42,9	28,5	30,2	367	766	1133	67

N/ha = broj stabala po hektaru;

g = temeljnica u m²/ha;

d = srednji sastojinski prsni promjer u cm;

h = srednja sastojinska visina u m;

H = dominantna visina u m;

M = drvna masa na panju u m³/ha;

D = suma proreda u m³/ha;

P = ukupna produkcija;

I = prorede u % od ukupne produkcije.

Iz tabele 1 se vidi da je na I. plohi izgubljeno 25% od ukupne proizvodnje zbog »mortaliteta stabala«, jer nije bilo prorede. Na četvrtoj plohi produkcija je smanjena za 7%, što znači, da je temeljnica pala ispod »kritične temeljnice« (Assmann, 1961).

Evo praktične koristi iz toga.

Za šumara je važno da znade za svaku vrstu drveća i za svaki tip maksimalno moguću temeljnici kao i »kritičnu temeljnici«, tj. onu ispod koje se proredama ne smije ići, jer će u protivnom slučaju šumska produkcija naglo pasti.

Prof. dr Dušan Klepac

ŠTO SU POKAZALE PRVE REVIZIJE ŠUMSKO-PRIVREDNIH OSNOVA

Člankom »Da li revizija ili obnova šumsko-privrednih osnova« u Sumarskom listu broj: 3—4/1964. potanje sam obradio zakonske propise i potrebu prakse prigodom revizije prvih poslijeratnih šumsko-privrednih osnova. Ovim člankom bili operativni želio dati uvid o necphodnosti izvršenja revizije u prepisanom roku, jer su revizije, kako će to biti prikazano u ovom članku, u pravilu povisile etat, a time 10-godišnju investiciju za troškove revizija mnogostruko nadoknadile povećanim prihodima od prodaje drvnih proizvoda. U priloženim tabelama 1—3 obrađeni su uporedni podaci prve osnove i onih revidiranih za gosp. jedinicu: »Apatov, Kalnik«, »Kosturač«, »Kolačka« šumarije Križevci, te »Jazmak-Novakuša-Sikava« šumarije Vrbovec i »Mesarica-Plavo« šumarije Sokolovac, za koje je prvu osnovu izradila taksacija u Bjelovaru 1950/1951. god. a reviziju taksacija u Zagrebu. Zatim gosp. jedinice »Šiljakovačka Dubrava« zagrebačke taksacije. Sveukupna površina iznosi 14.544 ha. Revizije navedenih osnova nisu izvršene u propisanom roku — po isteku prvog 10-godišta, već tokom 1962/1963. god. što je u radu zadalo izvjesne poteškoće radi neujednačene i manjkave evidencije iskorištenih drvnih masa za taj period.

U tabeli 1 obrađen je uporedni pregled strukture šuma po površini, u tabeli 2 struktura drvnih zaliha po dobnim razredima, a u tabeli 3 upoređenje fonda, prirasta i etata.

S obzirom na izvršene promjene, kako u posjedovnim odnosima, tako i u pogledu osnovnih koncepcija cilja gospodarenja (visina ophodnje, konverzije, intenzivne kulture, plantaže), te izvršenog obima geodetskih i taksacijskih terenskih radova, ove revizije tretirane su kao, »obnova« elaborata, a ne mala revizija u smislu Čl. 57 i 58. Uputstava.

Kod ovih radova zadržana je u pravilu postojeća prostorna podjela gosp. jedinice na odjele, osim nekih izuzetaka i ispravaka, a dijelom i izlučenja sastojina na od-sjeke, ukoliko potreba odvajanja po vrsti uzgoja (visoke šume i panjače) i vrsti drveća (bukva unutar hrasta, grabove panjače za konverziju, grupa četinjača), ili cilj gospodarenja, visina ophodnje i pre-vodenje panjača i degradiranih sastojina u plantaže i intenzivne kulture — nije imperativno tražila, da se pristupi izlučenju novih odsjeka.

1) Struktura fonda po površini (tabela 1).

Iz tabele 1 vidljivo je da je fond površina uglavnom ostao nepromijenjen (poviše-

nje 1,4%) osim u g. j. »Šiljakovačka Dubrava« u kojoj je površina povećana za 202 ha uslijed provedene komasacije, pri-pajanjem nekih pašnjačkih površina i a-rondacijom (pripajanjem nekih odjela iz susjednih jedinica) posjeda.

Unutar fonda struktura se bitno poboljšala — neobrasla površina je pošumljjava-njem smanjena za 94 ha, dok se poljoprivredna površina neznatno povećala (pro-lazne površine poljskih medukultura). Iz-gradnjom elektrovoda i kanala za odvodnju povećala se površina »neplodne« na račun šumom obrasle površine (91 ha), po-najviše u nizinskim šumama, za čije povećanje snose dijelom odgovornost i šumarije, jer su se trase dalekovoda i kanala »odobravale« bez suradnje šumarija i u pravilu polagale kroz šumske predjele, da bi se izbjegao privatni posjed, bilo to opravdano ili ne.

2) Struktura drvne zalihe po dobnim razredima (tabela 2).

Iz tabele br. 2 vidljivi su absolutni i procentni odnosi strukture drvne zalihe po dobnim razredima prema stanju prvog uredi-vanja i stanju po reviziji. U svim revidiranih gosp. jedinicama drvna zaliha je po-rasla za 382.252 m³ ili za 17%. Do poviše-nja fonda davnih zaliha došlo je dijelom radi uštede na etatu glavnog prihoda (2.592 m³ ili 0,2 m³/ha), a dijelom povećanim te-čajnim prirastom (14.017 m³ ili 0,9 m³/ha) i primjenom tačnijih i suvremenijih metoda utvrđivanja drvne zalihe mjeranjem, a ma-nje ocjenjivanjem.

Struktura drvne zalihe unutar dobnih razreda zadržala je više manje ravnopravne odnose bez većih promjena. Najmladi — I. dojni razred smanjuje se po površini za 6%, dok se II. dojni razred istodobno povećava za 5%. Unatoč povećanju obrasle površine za 94 ha ili 0,6%, dobivenog po-šumljavanjem neobraslih površina, te pre-lazom sastojina iz najstarijeg dobnog razreda (VII) zbog sječa, s površinom od 293 ha ili 2% u I. dojni razred, površina tog razreda je ipak smanjena za 6%. Ovo se obrazlaže time, da je veći broj sastojina I. dobnog razreda bio u doba uredivanja stariji od 10 godina, koje su urasle u II. dojni razred, a priliv starih sastojina sjećom bio je manji od tog urastanja.

III i IV dojni razred imaju manje oscila-cije unutar 2%, dok je povećanje V dobnog razreda za 4% pozitivno i poželjno, jer će sastojine tog dobnog razreda ranije doći na red za sječu. Preostale sastojine VII dobnog razreda, koje čine 1% svih sastojina, predstavljaju stare kvalitetne hrastove sa-stojine nizinskih šuma koje se uzgajaju za furnirsku oblovinu u ophodnji do 140 go-dina.

ZA UREDIVANJE ŠUMA
Z A G R E B

UPOREĐENJE FONDA, PRIRASTA I ETATA

odarska inica	Stanje na početku					Stanje nakon revizije					Razlike			Opa			
	obraslo	neobra- slo	poljopri- vreda	ostalo	svega	obraslo	neobra- slo	poljopri- vreda	ostalo	svega	obraslo	neobra- slo	poljopri- vreda	ostalo			
vački k	2242	—	6	22	2270	2222	—	6	42	2270	—	20	—	—	+20	—	
rač	1462	4	—	23	1489	1432	—	8	28	1468	—	30	—	4	+8	+5	-21
ka	1198	—	2	15	1215	1183	2	3	15	1203	—	15	+2	+1	—	—	12
ak- cuša- a	2819	5	1	82	2907	2828	10	8	95	2941	+	9	+5	+7	+13	+34	
ica	2647	6	20	57	2730	2677	5	—	53	2735	+	30	—	1	-20	—4	+5
ovačka ava	4176	356	—	82	4614	4403	260	14	139	4816	+	227	-96	+14	+57	+202	
	14544	371	29	281	15225	14745	277	39	372	15438	+	201	-94	+10	+91	+208	

Mlade sastojine I/II dobnog razreda čine 39% svih sastojina, kod kojih se može očekivati intenzivnijim proredovanjem rastući prethodni prihod, dok će kod srednje-dobnih sastojina III/IV dobnog razreda (39%) ti prihodi biti jcdnaki ili nešto manji iz razloga što su se u proteklih 10 godina u tim sastojinama vršile dosta intenzivne, a ponegdje i prejake »visoke prorede«. Ovaj zaključak dokazuje podatak (tabela 3) da su prethodni prihodi proreda, predviđeni revidiranim osnovama, manji od proteklih za 5.759 m³ ili za 25% iako su podaci o proredama uglavnom dobiveni na osnovu izvršenih pokusnih proreda na primjernim prugama, a samo neznatno uzeti po tabelama ili iskustvenim podacima — dakle tačnjom i pouzdanim metodom. To upućuje na izvjestan oprez pri proredovanju srednjedobnih sastojina da se ne bi prejakin zahvatima u te sastojine islo ispod optimalne zalihe drvne mase.

3) U tabeli 3 prikazani su uporedni podaci fonda površina, drvnih zaliha, prirasta i etata prvih osnova i onih revidiranih.

Prosječek tečajnog prirasta prvih osnova iznosi je 4,0 m³/ha, a revidiranih 4,9 m³/ha — povećanje 0,9%/ha ili 22,5%; a apsolutnim iznosima tečajni prirast povišen je od 61.311 m³ na 75.328 m³ ili za 14.017 m³. Ovo povećanje tečajnog prirasta uvjetovano je dijelom predviđenom akumulacijom drvnih masa sjećom ispod tečajnog prirasta radi bitnog odstupanja poredaja dobnih razreda sastojina od normalnog, te znatno manje drvne zalihe od normalne (primjena kombinovane metode razmjera dobnih razreda i sastojinskog gospodarenja kod određivanja etata), a dijelom tačnjim i realnijim utvrđivanjem tečajnog prirasta revidiranih osnova mjerjenjem metodom izvrtaka po prof. Klepcu od onog po tabelama, pomoću kojih je uglavnom tečajni prirast prvih osnova bio utvrđen.

Povećani tečajni prirast uglavnom se odnosi na bukvu, kod koje je utvrđeno mjerjenjem da je veći od tabelarnog i do 50%, dok je kod hrasta neznatno više od tabelarnog.

Prosječni prirast u prvim osnovama nije bio iskazivan, pak se u ovom prikazu ne može ni uporediti s onim revidiranih osnova.

Etat glavnog prihoda revidiranih osnova veći je za 28.792 m³ ili u odnosu na onaj prvih osnova za 116%. Ovako povećan etat u skladu je s povećanim fondom drvnih zaliha koji iznosi 16,8%, tečajnog prirasta — 22,5% i izmijenjenim smjernicama gospodarenja (sniženje ophodnje za bukvu, konverzije degradiranih sastojina i panjače, očetinjavanjem, plantažiranje i dr.). Etat glavnog prihoda revidiranih osnova

propisan je sa 53.592 m³, što iznosi 2,02% od drvne zalihe i 71% od tečajnog prirasta, a 129% od prosječnog prirasta.

Etat prethodnog prihoda (proreda) je u odnosu prvih osnova niži za 5.759 m³ ili za 25%, a predviđen je sa 18 m³/ha prosječno. Smanjenje etata proreda obrazloženo je u tač. 2, a ovisno je o strukturi sastojina po dobnim razredima, te izvršenim proredama u proteklih 10 godina.

Analiza i upoređenja fonda prikazana su i grafički, što zorno ilustrira uporedne odnose prvih i revidiranih osnova. Troškovni sekcije Zagreb za izvršene revizije (osnova) šumsko-privrednih osnova iznosili su **21.100.000 Din. ili 1.367 Din/ha** prosječno. Ako uzmemmo da je to 10-godišnja investicija, tada godišnji iznose 137 Din/ha, što predstavlja neznatno opterećenje troškova proizvodnje i poslovanja po 1 m³ etata:

$$\begin{array}{r} 21.100.000 \text{ din.} \\ \hline & : /53.592 \text{ m}^3 + 16.700 \text{ m}^3/ \\ & 10 \text{ god.} \\ & = \mathbf{30 \text{ Din/m}^3} \end{array}$$

Iskazani troškovi odnose se na radeve iz 1962./63. god. te čine brutto troškove sekcije, kad je sekcija bila u sastavu Sekretarijata kao ustanova sa samostalnim finansiranjem i nije plaćala razne doprinose, koje sada u sastavu Poslovog udruženja, plaća.

U iskazanim troškovima nisu sadržani troškovi šumarija (radna snaga, materijal) koji iznose cca 25% troškova sekcije, pa bi prema tome ukupni troškovi po 1 m³ etata iznosili cca **40 Din/m³**.

Na osnovu prednjeg uporednog pregleda i analize nužno se nameću slijedeći zaključci:

1. Da su revizije šumsko-privrednih osnova neophodne i nužne i da ih je potrebno izvršiti u roku, a troškovi investicija za te radeve neznatno terete troškove proizvodnje (poslovanja) — na pr.: za Š. g. Sisak za 1963. god. iznosili su troškovi poslovanja po 1 m³ etata 8.178 Din/m³ a troškovi revizije prema ovom prikazu samo 40 Din/m³ ili oko 0,5% troškova poslovanja.

2. Da se gospodarenjem u prošlosti u tim gosp. jedinicama akumulirala drvna masa za 16,8%, te fond drvne zalihe od 150 m³/ha povisio na 171 m³/ha, a tečajni prirast unapređio za 22,5%.

3. Da se etat glavnog prihoda povisio za 116%, a ukupni etat (glavnog i prethodnog prihoda zajedno) za 22.970 m³ ili za 48%.

4. Da su šumska gospodarstva revidiranim osnovama dobila suvremenije elaburate, sa dobro opremljenim kartama izrađenim na temelju detaljnih snimanja, a intenzitet proreda određen je uglavnom metodom mjerjenja pokusnim doznakama na

primjernim prugama, te čine solidnu osnovicu za sastav elaborata područja, za praktičnu primjenu i dugoročno planiranje.

5. Da se revizije osnova ne bi smjele odgadati, već im pristupiti posljednje godine isteka prvog polurazdoblja, kako bi projektantska organizacija na vrijeme dala operativni revidirane osnove. U tu svrhu potrebno je redovno odvajati ionako neznatna sredstva za te radove.

Ing. Drago Majer

PRIKUPLJANJE TANJIH SORTIMENATA POMOĆU SAJLE I TRAKTORA

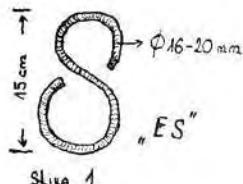
Kod izvoza tanje oblovine iz šume pomoću traktora s vitolom ili bez vitla, najviše vremena traktor izgubi na prikupljanju tereta za vuču do pom. stovarišta, jer za svaki pojedini komad, od svega $0,06 \text{ m}^3$, traktor mora da obavlja manevar dok ne skupi teret za vuču. Sve ove teškoće uzrokuju manji dnevni učinak, »trganje« traktora i veći napor za vozača traktora, a s time i povećana troškova vuče.



Rješenje ovog problema pronašao sam u iskorištenju starih komada sajli. Ovaj način prikupljanja pomoću sajle odnosi se uglavnom na tanje sortimente ispod 30 cm debljine, jer teže trupce traktor brzo prikupi za korisni vučni teret.

Alat:

Od alata potreban nam je jedan teži čekić za zabijanje klinova (cvika), 5—20

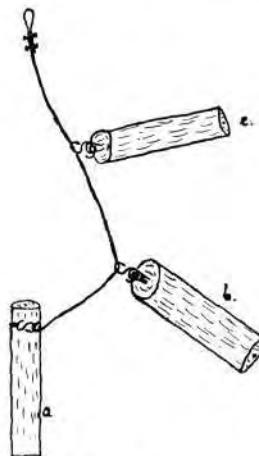


Slika 1.

manjih klinova, 5—20 Esova (slika 1.) i 10 do 15 metara stare sajle 8—10 mm Ø. Sajla može biti i deblja samo nije praktična u radu. Kasnije u opisu vidjet ćemo da nije potrebna nova sajla, jer ju je šteta upotrebljavati za ovakve radeve i komadi stare sajle, na primjer od traktorskog vitla mogu se odlično iskoristiti za ove radeve.

Opis rada:

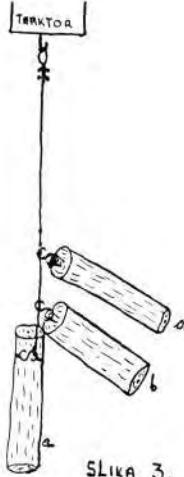
Dok traktor odvozi teret, pomoćni radnik priprema za traktor drugi teret, i to na taj način, da najprije postavi sajlu po dužini tako, da se za ovu sajlu može prikopčati što više komada, a to je najčešće po dužini pada posjećenog stabla. Pomoćni radnik treba dobro da ocijeni i mogućnost prilaza traktora, kao i mogućnost povlačenja sajle, pazeci pri tome da nam vučeni komadi ne zapinju u ostala stabla ili paneve. Kad je ovo sve procijenjeno vuče sajlu do krajnjeg odabranog komada i njega pomoću sajle i esa veže za čelo. U ostale komade zabija klin i pomoću esova prikapča ih za sajlu (Sl. 2).



Slika 2.

Drugi kraj sajle postavlja tako da traktor može da je prikopča. Kad se traktor vrati, prikopča sajlu za traktor i traktor povlači sajlu. Pri povlačenju sajle svi ovi komadi se kližu po sajli pomoću esa (slika 3.) i na taj način dobijemo sve komade u jednu hrpu. Traktorista može ovako shrpane komade povući na mjesto gdje mu ih je najlakše prikopčati za traktor. Pomoćni radnik odkapča sajlu, uzima rezervne esove i klinove kod traktoriste i priprema drugi teret, a esovi i klinovi na shrpanim komadima služe za prikačanje na traktor, da ih ne bi ponovno zabijali.

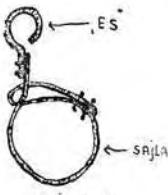
Ako traktor vrši vuču na dužim relacijama, onda pomoći radnik može iskoristiti dvije do tri sajle do traktorskog povratka i na svim sajlama pripremiti teret, tako da traktoristu preostane samo da povuče i shrpa sav materijal sa svih sajla na jedno mjesto, za jedan teret.



SLIKA 3.

Predugačke sajle nisu praktične, jer je teži manevar traktoristu i veća je mogućnost zapinjanja komada za panjeve i stabla. Zato je bolje iskoristiti više kratkih sajla.

Da bismo izbjegli zabijanje klinova u ovako kratke sortimente možemo se poslužiti kombinacijom sajle i esa (slika 4.), s tim da vežemo ove tanje sortimente. Praktična je strana ove kombinacije u tome što se pomoću ovog kratkog komada sajle



SLIKA 4.

trupac lakše prilagođuje terenu prilikom vuče, i ne dolazi do nabijanja svih čela trupaca na jedno mjesto i lakše se prekapčaju na traktor.

Kod rada sa ovim sajllama pomoći radnik mora imati rukavice, jer mu sajle oštetečuju ruke.

Svako jutro i na večer potrebno je sajle namazati starim uljem ili mašću radi gipkoće, trajnosti i boljeg klizanja esova po

sajli. Ovaj način prikupljanja može se iskoristiti i kod traktora sa vtlom i lakin pokretnim žičarama. Ne preporuča se direktno prikupčanjem na njihove sajle, jer će se uništiti, već prikupčanje treba vršiti na naprijed opisanim komadima starih sajli.

Brajković Zvonko

NAČINI ZAŠTITE UOROŽENOG IZRAĐENOG DRVNOG MATERIJALA OD POPLAVA

Jesenske i proljetne poplave uz cijeli tok rijeke Save i njezinih pritoka ugrožavaju svake godine neizvezeni izrađeni drvni materijal i zadaju množe brige kako da se taj materijal spasi, osobito poplave, kao što je prošle godine bila poplava kod Zagreba i nizvodno od Zagreba.

Ova poplava ugrozila je samo na području šumarije Kutina preko 5000 m³ izrađenog drvnog materijala, koji se nije uspio na vrijeme izvući radi čestih ljetnih kiša, a kasnije poplava. I baš u takvoj situaciji, t. j. neprilici, šumarija Kutina uspijela je sačuvati ovaj drvni materijal na vrlo vješt, brz i jeftin način. Svi načini su dobro riješeni tako da sam uspio iste snimiti i provjeriti njihovu funkcionalnost. Zato smatram da će ova rješenja moći korisno poslužiti i ostalim šumarijama, koje se bore s ovim problemima.

Uglavnom zaštita ovog materijala može se podjeliti na:

I. Zaštitu uskladištenog drvnog materijala na pomoćnim stovarištima.

II. Zaštita drvnog materijala u šumi kod panja.

III. Zaštita raznesenog drvnog materijala.

I. Načini zaštite uskladištenog drvnog materijala na pom. stovarištu

Izrađeni drvni materijal na pom. stovarištu najlakše je zaštiti dok još voda nije poplavila stovarište.

Oblovina se složi u što veće hrpe i preko hrpe se prebací jača žica, koja se za najdalje komade uz pritezanje priveže. Prostorno drvo također slagati u što više surere (štose) i iste se prevežu žicom.

Ukoliko se dogodi da nismo uspjeli pravovremeno prevezati materijal na naprijed opisane načine ili se je materijal rasuo, uslijed talasanja vode, popuštanja žice, onda je potrebno cijelo pomoćno stovarište opasati sa oblovinom (trupci ili rudno drvo). Sto se dulji komadi oblovine vežu jedan za drugoga žicom i čavlima i na taj način oko cijelog pom. stov. postavimo zaštitni prsten od oblovine (vidi sliku 1 i 2). Napominjem da je visina vode na ovom pom. stov. (Gredice) iznosila 2,5 m.



Sl. 1.



Sl. 2.

Usljed talasanja vode i rušenja sura, obrć se popuni materijalom i radi »zasićenosti« dolazi da pojedini komadi, osobito cijepanice, prolaze ispod ovog prstena. U takvom slučaju potrebno je obruč popustiti i proširiti, a u krajnjem slučaju postaviti još jedan uz ovaj, kao vijenac. Kroz ovaj drugi obruč teško će se dogoditi da koji komad prode.

Aka nam se pom. stov. nalazi u šumi bližu stojećih stabala, onda je najbolje ove obruče postaviti od cijelih stabala s krošnjama, jer grane krošnja neće dozvoliti prolaz komadima ispod obruča.

II. Načini zaštite izrađenog drvnog materijala u šumi kod panja

Izrađeni drveni materijal u šumi kod panja, kojeg je zahvatila poplava najbolje ćemo zaštiti da oko cijelog odjela ili dijela odjela postavimo također zaštitni obruč i to od cijelih stabala ili izrađene oblovine.

Najbolju zaštitu i najjeftiniju ćemo sprovesti, ako još za vrijeme sjeće ostavimo sva lošija stabla uz rub sječine (odjela) neizrađena, tj samo ih posjećemo tako, da se stablo do stabla veže jedno za drugoga i tako tvore ova stabla zaštitni obruč, koji neće dozvoliti kasnije kod poplave da izrađena drvana masa izlazi van sječine. Ka-

sniye nakon povlačenja vode i izvoza cijele mase ovaj materijal lako izradimo i izvezemo.

Ukoliko nismo ostavili na vrijeme ova stabla, poslije ih je teže naći, jer su već doznakom probrana i izrađena, te njihovo naknadno postavljanje može ići samo na uštrb kvalitetnih stabala, ostavljenih za daljni uzrast. Osim toga, ako bismo kasnije vršili sjeću za vrijeme poplave ostavljali bismo visoke panjeve, radi vode.

Ova mjera opreza u ovakvim područjima može nam spasiti sav materijal, zato uvjek treba imati na umu u ovakvim područjima ove mjere.

III. Zaštita raznesenog drvnog materijala

Pored svih ovih mjeru dogodit će nam se da se gdjekoji komad provuče i odluta nošen vodom, zato je potrebno da stalni čuvari čamcima skupljaju ovaj razneseni drveni materijal (Slika 3).



Sl. 3.

Visok vodostaj u ovakvim situacijama možemo iskoristiti i za splavaracije, koje je negdje jeftinije od šlajsa konjima ili



Sl. 4.

traktorima. Svakako da ćemo najprije splavariti materijal iz šume (Slika 4).

Brajković Zvonko

ZAKLJUČCI — PRIJEDLOZI

Na 83. redovnoj skupštini Saveza ŠDH-e, održanoj 27. i 28. VI 1964. god. u Karlovcu, nakon održanog referata dipl. inž. Ferde Šulentića o temi:

»Problematika gospodarenja šumama na području Gorskog Kotara i Like«,

i djelomičnog terenskog pregleda prijernih objekata, kao i svestrano provedeno diskusije, skupština donosi slijedeće

ZAKLJUČKE

1. Da su na navedenom području šumske sastojine kako po strukturi, oblikovanju (jednodobne sastojine, prašumske i razni drugi prelazni oblici od jednodobnih do prebornih), tako i po načinu gospodarenja, sa manjim izuzecima, gospodarski neuredene, a s obzirom na mogućnosti šumskih tala nedovoljno produktivne.

2. Da je s obzirom na moguće normalno stanje sastojina na ovom području struktura drvnog fonda po zastupljenosti četinjača u odnosu na listače, u cijelini gledano, potpuno narušena.

Usljed toga je drvnji fond četinjača manji za oko 36 milijuna m³, a fond listače veći za oko 13 milijuna m³. Apsolutno smanjenje drvnog fonda na ovom području iznosi oko 23 milijuna m³ mase ili 22%.

Kvaliteta drvnog fonda, naročito bukve, daleko je ispod ekonomskog prosjeka. Unatoč relativno velikog etata brutto mase, etat sortimenata je mali, a po zastupljenosti vrednijih sortimenata više nego oskudan. Kvaliteta drvnog fonda četinjača također je ispod normalnog stanja. Unatoč toga, gledano kroz kubik brutto mase, indeks gospodarske vrijednosti jele i smreke u odnosu na bukvu, sada i u perspektivi kreće se između 1,5 do 2.

4. Otvorenost šuma nalazi se, naročito na području Velebita i Like, daleko ispod optimuma, koji omogućuje intenzivno gospodarenje šumama. Slaba mreža šumskih putova jedan je od uzroka nedovoljnog korištenja manje vrijednih sortimenata (ognjeva), visokih troškova iznosa i privlačenja kao i nisko akumulativnosti gospodarstva.

5. Gospodarenje na ovom cijelom području bilo je uvjetovano krutim propisima o stabilnom probornom gospodarenju. Pri tome se nije dovoljno vodilo računa o

konkretnoj strukturi pojedinih sastojina i proizvodnoj snazi tala. Opisano stanje dijelom je rezultat čestih promjena u organizaciji službe uređivanja šuma.

6. Naročito se je griješilo u primjeni propisa o prebornom gospodarenju za čiste sastojine, a posebno za čiste sastojine bukve.

7. Kod sastava privrednih osnova nije kvaliteta i vrijednost drvnih masa obuhvaćena u sastojinama, već je sve svedeno pod pojam o ukupnoj količini. To je razlog da šumska privreda ne raspolaže potuzdanim podacima o vrijednosti drvnog fonda, njegovoj kvaliteti po određenim katgorijama, te potuzdanim podacima i količinama pojedinih sortimenata na bazi dugoročnog snabdijevanja tržišta i preradivačke industrije.

8. Zaštitna uloga pojedinih terena i staništa često je u praksi šablonski naglašena na štetu stvarnih mogućnosti proizvodnje i iskorištanja drvnih masa na tim tlima.

9. Pojmovi o optimalnim prsnim promjerima stabala u sastojinama u odnosu na pojedine vrste drveća i za različita staništa nisu dovoljno rasčišćeni. Ponekad se neopravданo forsiraju deblji prsni promjeri, utačoč toga što to ide na štetu ekonomične proizvodnje i što industrija, osim malih izuzetaka, ne traži više naročito jaku deblovinu.

Također ima slučajeva da se sijeku stabla u naponu prirasta, bilo radi podmirenja pilanske industrije ili prevelike brige o potrebi regeneracije.

10. Šumska paša na dobrom dijelu svog područja, kao jedna od najvećih smetnji za uspješnu regeneraciju i kvalitetni uzgoj šuma, nije zabranjena.

PRIJEDLOZI

U vezi naprijed navedenog stanja a u svrhu unapređenja u gospodarenju šumama Gorskog Kotara i Like, skupština predlaže:

1. Da se kao najprioritetniji zadatak u odgovarajućem realnom roku izvrši inventarizacija drvnog fonda po količini i kvaliteti s tim da ti podaci posluže kao osnova za određivanje etata gospodarenja za izvjesno kraće razdoblje, a također za realniju provjeru mogućnosti snabdijevanja preradivačke industrije sirovinama.

2. Da se razrade nova uputstva o gospodarenju šumama planinskog područja i izradi gospodarskih osnova, koje bi osim podataka o količini drvnih masa morale sadržavati i podatke o kvaliteti, potrebnim investicijama i ocjeni gospodarske vrijednosti pojedinih šumskih sastojina. Zapravo, gospodarska osnova morala bi poprimiti oblik generalnog projekta o gospodarenju pojedinih šumskih objekata.

Radi pokusa i sticanja potrebnih iskustava, preporučuje se da se odmah pristupi obradi nekoliko takvih elaborata, kako na planinskom tako i na prigorskom i nizinskom području Republike.

3. Da bi se omogućilo naprednije gospodarenje sa šumama, racionalnije korištenje sjećivih etata, te smanjili proizvodni troškovi eksploatacije šuma, potrebno je bržim tempom povećavati mrežu šumskih cesta i mehanizirati radeove izgradnje. Radi osiguranja finansijskih sredstava, nužno je da se gospodarstvima omogući kontinuirano korištenje kredita u obliku dugoročnih zajmova uz povoljne kamate i odgovarajuće učešće.

4. Da se kod čistih bukovih i općenito neregularnih i nadrtih sastojina, te sastojina prašumskog tipa, ukoliko zato postoji uslovi, odstupi od primjene metode probornog gospodarenja i pređe na primjenu u konkretnim slučajevima podesnijih metoda.

U principu potrebno je odbaciti sve šablone i preći postepeno na intenzivno gospodarenje, vodeći pri tome strogo računa o stvarnom stanju tretiranih sastojina, tipovima staništa i stvarnim mogućnostima proizvodnje drvnih masa na konkretnim staništima i po vrstama drveća, po količini i vrijednosti proizvedenih drvnih masa, vodeći računa i o potrajnosti prihoda.

Težište rada šumskih uprava treba usmjeriti na njegu sastojina prema fazama razvoja i konkretnog stanja sastojina. Potrebno je obratiti posebnu pažnju oslobođanju četinjaškog podmlatka u bukovim sastojinama, te općenito proširenju areala četinjača.

5. Potrebno je političkom i stručnom linijom poduzeti sve korake da se šumska paša blaga na ovome području, kao nespovij oblik privredivanja sa potrebama šumske proizvodnje i regeneracije šuma, konačno zabrani.

6. Smatra se da je za cijelu republiku potrebno organizirati po broju i stručnoj kvaliteti dovoljno jak kadar, koji će donositi i sastavljati osnovne smjernice kao i voditi politiku uređivanja šuma za cijelu republiku, a nakon analiziranja po mjerodavnim faktorima i za razliku od aparata

koji izvorno radi na obradi i opremi gospodarskih osnova, kao i na njihovoj provedbi.

7. Pojmove u praksi o zaštitnosti pojedinih šumskih terena obzirom na stvarne mogućnosti gospodarenja, potrebno je svesti u realne granice.

8. Pitanje pojave utjecaja pojedinih krova na regeneraciju šuma i stanje šumskih tala potrebno je iscrpnoje proučiti i obraditi te s rezultatima upoznati operativu.

ZAKLJUČCI

83.-gođ. skupštine Saveza šumarskih društava Hrvatske

Na osnovu izvještaja Upravnog odbora Saveza o radu u proteklom trogodišnjem periodu i na osnovu provedene diskusije o izvještaju i zadacima šumarskih društava i saveza, skupština donosi slijedeće zaključke i preporuke:

1. Društva inženjera i tehničara šumarstva i drvene industrije, kao osnovne teritorijalne organizacije, i Savez društava, treba da energičnije zahvate probleme koji stoje pred ovim strukama a izviru iz zadataka koje je naša društvena zajednica postavila u osnovnim koncepcijama perspektivnog plana šumarstva i industrijske prerade drva. Preblematiku određivanja privrednih područja integracijska kretanja, orientaciju na specijalizaciju u proizvodnji i sl. treba ocjenjivati sa objektivnih pozicija što bržeg razvoja proizvodnih snaga u ovim privrednim oblastima. Zahvaćene ove i druge probleme treba do kraja raščistiti, osvijetliti sa svih strana i zauzeuti odredena i jasna stajališta.

2. Osnovne teritorijalne stručno-društvene organizacije i Savez društava treba da izbore svoje mjesto i da se afirmiraju u privredno-političkom životu kao jake stručno-društvene snage koje mogu dati krupan prilog odgovarajućim forumima u rješavanju konkretnih problema šumarstva i industrijske prerade drva. Nužno je izboriti se, da se problemi u ovim privrednim oblastima ne rješavaju mimo naših društvenih organizacija. Zauzeto stajalište o konkretnom problemu treba smjelo iznositi i uporno braniti pred privredno-političkim forumima.

3. Naše stručno-društvene organizacije posebno treba da aktivnije zahvate problematiku izgradnje, rekonstrukcije i lokacije drvenoindustrijskih preradivačkih kapaciteta, osobito primarne preradbe drva. Isto tako treba da razmotre sve okolnosti i mogućnosti za primjenu elastičnijeg i eko-

nomski opravdanijeg gospodarenja šuma na svome području.

4. Osnovna teritorijalna društva treba da učvrste svoju organizaciju učlanjivanjem svih stručnjaka šumarstva i drvarske industrije odgovarajuće teritorije i njihovim aktiviranjem, u društvenom i stručnom radu. U tu svrhu treba poticati stručno usavršavanje praćenjem stručne literature, priređivanjem stručnih i općeprirednih predavanja, priređivanjem stručnih ekskurzija i sl. Savez društava treba da aktivnije pomogne ovu djelatnost osnovnih organizacija i da s njima uspostavi bolju i užu saradnju. Stručno glasilo »Šumarski list« više orientirati na praćenje aktualnih privrednih problema i na prikaz djelovanja i postignutih rezultata naše privredne prakse.

5. Djelovanje Saveza na koordinaciji rada osnovnih organizacija na održavanju stručne štampe i zgrade saveza i na izvršavanju ostalih društvenih zadataka treba omogućiti pribavljanjem dovoljnih materijalnih sredstava. Financijsku situaciju Saveza treba poboljšati naročito smislenom i organiziranom izdavačkom djelatnošću. U tom pravcu treba uže saradivati s privredno-političkim institucijama i privrednim organizacijama šumarstva i industrijske prerađe drva. Posebnu pažnju treba obratiti izdavanju stručnih knjiga i priručnika potrebnih stručnjacima u privredi.

6. Potrebno je da se nastavi rad na problemima profila stručnjaka potrebnih našoj privredi i da se u tom pravcu izradi stav našeg Saveza o broju, stupnjevima i nastavnim planovima stručnog školstva.

7. Treba nastojati, da se održava što neposrednija veza Saveza sa ostalim stručnim privredno-političkim institucijama. Potrebno je, da se Savez angažira u rješavanju osnovnih problema stuke, i da o osnovnim preblemima zauzme određen, jasno formuliran i obrazložen stav. Ovo proizlazi iz zadatka našeg Saveza i uopće naših stručno-društvenih organizacija.

Dne 14. prosinca 1964. održana je 4. sjednica Upravnog odbora Saveza I. T. Š. I. D. Hrvatske sa dnevnim redom:

1. Saopćenja; 2. Skijaško natjecanje u 1965. god.; 3. Stručno-društvene akcije Saveza u 1965. god.; 4. Reorganizacija u administraciji Saveza; 5. Odluka VII Plenuma SITSIDJ. o pribavljanju sredstava za izgradnju doma inženjera i tehničara u Beogradu; 6. Razno.

U saopćenjima upoznati su članovi U.O. sa sadržajem dva sastanka održana u SIT Hrvatske; na prvom je predmet razgovora

bio: omasovljene pretplate na IT-novine; na drugom: aktuelna problematika organizacija I. T. Hrvatske u 1965. god.

Caspis IT-novine se afirmirao kao glasilo inženjera i tehničara naše zemlje, i on već danas predstavlja sponu između organizacije I. T. i javnosti. STTJ želi upravo u tom pravcu i dalje razvijati djelatnost IT-novina tako, da bi one mogle poslužiti i našim poslanicima u skupštini kao informacijsko-predstavničko tijelo organizacija I. T. o pojedinim privrednim pitanjima. Poželjno je, da što više naših organizacija, i posebno naših članova-poјedinaca, bude pretplaćeno na IT-novine.

Diskusiju o aktuelnoj problematici zaključio je predsjednik I. T. Hrvatske drug Bakrač inž. Boris slijedećim zaključcima:

— činjenica je, da je na nizu dosad održanih sastanaka formulirano mnogo zadataka inženjera i tehničara u narednom periodu. Potrebno je, stoga, te formulacije prikupiti i zacrtati kao plan rada SITH-e. To se stavlja u zadatak trojici tajnika;

— potrebno je snimiti i analazirati sadašnje organizaciono stanje i na bazi te analize izvući zaključke o tome kako unaprediti organizacionu strukturu, s obzirom na to da se procjenjuje da je samo 50% inženjera i tehničara uključeno u Savez IT Hrvatske;

— potrebno je također revidirati postojeće sekcije po stručnim društvima; izvršiti potrebnu reorganizaciju;

— analizirati dosadašnje kontakte SITH-e sa organima državne uprave i društvenim organizacijama i na bazi zadatka u predstojećem periodu predložiti konkretnе mjere za njihovo eventualno proširenje i intenzifikaciju.

— zapisnik sa sastanka predsjedništva poslati svim stručnim društvima u cilju podsticanja za iznalaženje konkretnih akcija u predstojećem periodu, kao i priprema za Plenum SITH-e, na kome će se razmatrati uloga i zadaci organizacije inženjera i tehničara u savremenom društvu.

Savez I. T. Š. I. D. Hrvatske trebao je biti organizator III. Saveznog skijaškog natjecanja radnika šumarstva, drvne industrije i lovstva. Za održavanje natjecanja bila bi potrebna znatna sredstva, s kojima nisu raspolažali ni Skijaški savez Hrvatske a ni Sindikat radnika šumarstva i drvne industrije. Budući da privredna poduzeća šumarstva i drvne industrije nisu dala dovoljnu podršku za održavanje tog natjecanja, to je U. O. odlučio da odustane od organizacije natjecanja. Sam Savez I. T. Š. I. D. Hrvatske nema dovoljno sredstava niti za svoje osnovne zadatke koji proizlaze iz Statuta Saveza, te se nije mogao angažirati

za izvođenje III. Saveznog skijaškog natjecanja, koje ne ulazi u zadatke Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske.

Upravni odbor Saveza odlučio je, da pokrene dvije osnovne akcije u slijedećem periodu:

1. struka treba da organizirano razmotri probleme integracije;

2. struka treba da zauzme svoj stav o sadržaju i uvjetima djelovanja šumarskih stručnjaka na području degradiranog krša.

Postoje odredene akcije privredno-političkih institucija u pravcu integracije na području šumarstva i drvne industrije. Osjećaju se i stanovita integraciona kretanja u nekim privrednim organizacijama. Integraciona su kretanja, kao različiti oblici koncentracije sredstava i kadrova, zakonomjernost u razvoju proizvodnih snaga, ona upravo i znače nov korak u tom razvoju. Neobično važna problematika integracije ne smije proći mimo naših stručnih organizacija. Potrebno je uvidjeti sve pozitivne i sve negativne strane integracije, nužno je razmotriti i različite oblike integracije. Zbog toga je U. O. odlučio, da posebno formirana komisija razradi teze i pripremi materijal koji bi se razasao našim teritorijalnim stručnim organizacijama na razmatranje. Postoji mogućnost i da se sazove savjetovanje o toj problematiki. U sastav komisije izabrani su: Potočić Zvonimir, Čep Bogomil, Mačešić Božidar i Šobat Aleksandar s time, da im se naknadno pridruže Smolčić Franjo i Novaković Mladen.

Cini se, da nije ni unutar struke dovoljno poznato, na koji način se održavaju na-

gradiranog krša; one su uspostavljene po istim načelima (raspodjela ukupnog prihoda) kao i privredne organizacije u bogatim šumskim područjima. U posljednje vrijeme se investiraju znatnija sredstva u razvoj priobalnog turizma, uglavnom za izgradnju hotelskih objekata i nekih komunikacija, a slabo ili ništa za ozelenjavanje turističkih objekata, unatoč velike potrebe, i unatoč postojanja stručnih organizacija za te poslove na području krša. Osjeća se potreba, da se ta problematika razmotri i da se nadležnim forumima daju odredene sugestije.

U administraciji Saveza nužno je provedeti reorganizaciju radi sve slabije finansijske situacije. Stalnom oscoblju valja posviti osobne dhotke, a prihodi postaju sve slabiji. Zbog toga je potrebno reducirati neka privremena mjesta, a s druge strane pobrinuti se za obiljnije prihode. Ovo je potrebno tim više, što je krov na zgradu Šumarskog Doma dotrajao, i što je nužno obnoviti fasadu.

Povodom raspisa SITŠID Jugoslavije o doprinisu za izgradnju Doma inženjera i tehničara u Beogradu, U. O. je odlučio, da se potrebna sredstva pribave iz prihoda od publikacije o bukvici, kako je to uostalom i prepričeno na prošlom Plenumu u Skopju.

Pod tačkom »Razno«, Upravni odbor je ovlastio predsjednika, potpredsjednik, tajnika i blagajnika da izrade prijedlog članova sa našeg područja, koji bi trebali biti proglašeni za počasne, odnosno zaslužne članove Saveza I. T. S. I. D. Jugoslavije na predstojećoj Skupštini.

Z. Po.

Stari starični časopisi

LESNOE HOZJAJSTVO — Moskva

12 — 1964. Levin V. S.: Pitanja razvijenja šumoparkovnog pojasa oko Moskve. — Pjatecki G. E., Gavrilenko G. A.: Izvođenje kanala za isušivanje upotreboom eksplozivnih patrona u šumama Karelije. — Obideny P. T.: Registriranje izmjene plinova kod raznih biljaka. — Rovski V. M.: Naslijedivanje svojstava oraha pri slobodnom oplođivanju. — Kravčenko V. I.: Čišćenje omorike od grana. — Ahromejko A. I.: O uzajamnom djelovanju biljaka. — Golomedova T. I., Spiridonova O. P.: O uzajamnom dje-

lovanju sjemena bora i akacije. — Gubareva V. A.: Utjecaj ekstrakta iz lišća i korenjenja na rastenje hrasta. — Afanasev A. V.: Formiranje mladića omorike sa lišćarima. — Šestopal J. V., Samgin P. A., Šutov I. V.: Prednosti uslijed upotrebe arboricida u uljenom rastvoru — Košel'kov S. P.: Važnost šušnja za šumu. — Karmazin A. U.: Primjena aerotaksacije helikopterom kod uređivanja šuma III razreda. — Harin N. G.: Refleksi svjetla nekih vrsta drva Dalekog istoka. — Matjuk I. S.: Iskustva pošumljavanja šumoparkova Podmoskovlja. — Ru-

b c o v N. L.: Pretkulture pod sklopom vrijednih vrsta drveća. — **Gončar A. I.**: Pošumljavanje strmih padina jaruga, obronaka i riječnih obala izloženih insolaciji. — **Mahno G. F.**: Ispiranje slanih tala za kulture u Horezmskoj oazi. — **Šćerbakova M. A.**: Određivanje kvaliteta crnogoričnog sjemena rentgenografskom metodom. — **Pribjatkov N. V.**: Uzroci sušenja zaštitnih pojaseva u Jankulskim stepama. — **Stadnicki G. V., Zavodnjuk V. F.**: Aerozoprašivanje u borbi sa štetnicima. — **Nevzorov N. V.**: Kakve su potrebne opće sheme za dugoročno planiranje u čitavoj šumoprivredi. — **Gijazov S. N.**: Predzimska sjetva plantane. — **Burganov N.**: Ocjena kvalitete sjemena saksaula crnoga (*Atrophytum aphylum Iljin*). — **Burganov N.**: Primjena mineralnih gnojiva za biljke akacije. — **Bessarobov S. F., Bogorodički I. I.**: »Savremenici« velikih ruskih pjesnika.

LESNICKY ČASOPIS Prag

7 — 1964. **Havelka M.**: Primjena socijalističkih principa na plaće radnika u šumoprivredi. — **Pruša E.**: Principi po kojima se vodi sastojinsko gospodarenje prema skupinama šumskih tipova za hrastovo-bukov i bukov vegetacijski stepen. — **Eberhard E.**: O tačnosti izračunavanja srednjeg godišnjeg prirasta. — **Novak V., Temmlova B.**: O masovnom razmnažanju velikog borovog surlaša (*Hylobius abietis-a*) u ČSSR i analiza savremenih zaštitnih mjera i sredstva borbe.

8 — 1964. **Zasmeta V., Hermuth B.**: Ocjena kultura topole i vrba. — **Butora A.**: Učinak kod piljenja drva motornim pilama pod raznim radnim uvjetima. — **Simančík F., Berta F.**: Dječovanje vode na potopljeno sieme bora.

9 — 1964. **Stolina M.**: Važnost sastojinske strukture na tok epidemije jelova savijača. — **Pfeffer A.**: Tvorba i zaštita pejzaža i zaštita šume. — **Kudler J., Temmlova B.**: Kritično razmnažanje borove zolje (*Neodiprion sertifer*). —

Hašek J.: Prilog poznавanju nekih uzroka neuspjeha pri sadnji topola.

10 — 1964. **Vondra K.**: K pitanju reprodukcije šumske transportne mreže. — **Pruša E.**: Principi gospodarenja u sastojinama prema skupinama šumskih tipova omorikovo-bukovog, omorikovog i klekovog stepena. — **Benda P., Valkova O., Krešl M.**: Provjeravanje metoda vankorjenskog prihranjivanja ponika i sadnica u rasadnicima. — **Hochmuth R.**: Problematika omorikovo-jelove uši (*Dreyfusia nordmanniana Eckst.*) u ČSSR i obrana od nje.

SYLWAN — VARŠAVA

5 — 1964. **Molenda T.**: Šumarstvo u narodnom gospodarstvu Poljske u 20-godišnjoj periodi nakon rata. — **Maszalek T.**: Ekonomske pokazatelji prirasta sastojina. — **Kozikowski K.**: Studija o teritorijalnoj distribuciji kamionskog parka za mehanički transport drva u Poljskoj. — **Pachlewski R.**: Istraživanja o ekotrofnoj mikorizi šumskog drveća. — **Włocławski T.**: Radovi provedeni na katedri Općeg šumarstva Glavne Škole za poljoprivredu na osnovici dotacija Poljske Akademije Nauka od 1955 do 1962. g. — **Suchecki K.**: Razjašnjavanje o »teoriji ekološkog ispunjavanja prostora«. — **Baczewski Cz.**: Liocourt-ova krivulja. — **Zandrowicz W.**: Sieća nedozrele šume. — **Krajski W.**: Iz diskusije o vrijednosti šume i cijene drva u SSSR.

11 — 1964. **Vondra K.**: K pitanju reprodukcije šumske transportne mreže. — **Kern J.**: Privlačenje cijelih crnogoričnih stabala pomoću traktora TDT-40 i Zetora 50 Super. — **Sobotka A.**: Utjecaj industrijskih ekshalacija na faunu tla morikovih sastojina Krušne hore. — **Chira E.**: Utjecaj temperature na klijavost svježeg i godinu dana starog borova peluda. — **Müller J.**: Saopćenje o selektivnosti i biološkoj efektivnosti herbicida H-1962 u šumskim rasadnicama. — **Kudela M., Wolf R.**: Štetnici potkornjaci i u drvu borova, koji su oštećeni dimom.

D. K.

SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA
ŠUMARSTVA I DRVNE INDUSTRIJE
HRVATSKE

Zagreb, Trg Mažuranića 11
Broj: 189/1965.
Predmet: Novi naziv Saveza
šumarskih društava Hrvatske

Zagreb, 16. III 1965.

Prema zaključku 83. redovne skupštine Saveza šumarskih društava Hrvatske pod toč. 9, održane u Karlovcu 27. VI 1964., promijenjen je naziv ovog Saveza u novi jedinstveni naziv republičkih organizacija inženjera i tehničara:

**»SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I DRVNE
INDUSTRIJE HRVATSKE« (skraćeno: Savez ITŠIDH)**

Sjedište Zagreb, Trg Mažuranića 11, prizemno, telefon broj 36-473,
žiro račun 400-181-608-359.

Promjena naziva uključena je u Statutu Saveza ITŠIDH, odobrenom po Republičkom sekretarijatu za unutrašnje poslove SRH, Uprava javne bezbjednosti, br. 29.292/1-1964. od 5. XII 1964.

Mo li se da se prednje uzme na znanje radi pravilnog naslovljavanja ovog Saveza.

Drugarski pozdrav

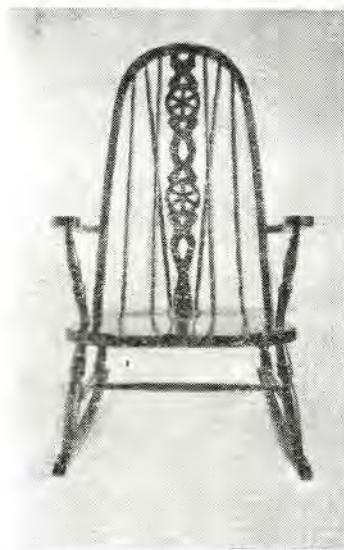
Tajnik:	Predsjednik:
Ing. Vilim Živković, v. r.	Prof. dr Zvonimir Potočić, v. r.

„PAPUK“

DRVNO INDUSTRIJSKI KOMBINAT
PAKRAC

U svom sastavu ima i SPECIJALIZIRANU TVORNICU STOLICA koja je već zauzela vodeće mjesto u kombinatu pored

- pilane za tvrdo drvo
- tvornice punog i lamel parketa
- tvornica drvene vune i
ljevaonice sa mehaničkom radionom



Proizvodi tvornice stolica do sada su se skoro isključivo izvozili, što je garancija da se mogu preporučiti svima zainteresiranim na domaćem tržištu.

VISINA PRETPLATE I CIJENE POJEDINIH BROJEVA ŠUMARSKOG LISTA

Naslov:	Preplata tek. godinu godišnje	Cijena pojediniim brojevima:		
		Izdanja do 1945. g.	Izdanja 1945. - tek. g.	Izdanja tekuće g.
Tuzemstvo				
Ustanove i poduzeća	5.000	100	200	500
Pojedinci	1.000	50	80	150
Studenti i daci	200	30	80	50
Inozemstvo				
Ustanove i poduzeća	6.000	150	250	600
Pojedinci	2.000	100	150	200

SUMARSKI LIST — glasilo Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske
 Izdavač: Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije u Zagrebu — Uprava i
 uredništvo: Zagreb, Mažuranića trg 11 — Račun kod Narodne banke Zagreb 400-181-608-359 —

Tisk: Izdavačko tiskarsko poduzeće »A. G. Matoš« Samobor

