

oštarija plaćena
gotovom!

5-6
1966



SUMARSKI LIST

ŠUMARSKI LIST

GLASILO SAVEZA ŠUMARSKIH DRUŠTAVA SR HRVATSKE

Redakcijski odbor:

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

Glavni i odgovorni urednik:

Prof. dr. Zvonimir Potočić

Tehnički urednik:

Ing. Đuro Knežević

5/6 SVIBANJ — LIPANJ

CLANCI — ARTICLES — AUFSÄTZE

- Vajda Z.: Primjena otrovnih kemijskih sredstava u zaštiti šuma i njihov utjecaj na prirodne biocenoze, ljude i životinje — Application of toxic chemicals in forest protection and their effect on the natural biocoenoses, men and animals — Application des produits chimiques toxiques dans la protection des forêts et leur influence sur les biocénoses naturelles, sur l'homme et sur les animaux — Anwendung von chemischen Giftstoffen im Forstschutz und ihre Auswirkungen auf die natürlichen Biozönosen, Menschen und Tiere.
- Tomac Z.: Ispitivanje i utvrđivanje vremena prolaženja — Examination and determination of the recruitment rate (time of passage) — L'étude et la détermination du temps de passage — Untersuchungen über die Einwachszeit und ihre Ermittlung.
- Nađadžin M. i Čurić R.: Rasprostranjenje, ekologija i ekonomski značaj zanovijeti (tilovine) *Petteria ramentacea* u Hercegovini — Distribution, ecology and economic significance of *Petteria ramentacea* (Sieber) Presl. in Hercegovina — Répartition, écologie et signification économique de la *Petteria ramentacea* (Sieber) Presl. en Herzégovine — Verbreitung, Ökologie und wirtschaftliche Bedeutung von *Petteria ramentacea* (Sieber) Presl. in Herzegowina.
- Vraneš V.: Utjecaj nekih uvjeta na smanjivanje kapaciteta piljenja ručnim motornim pilama — Effect of certain working conditions on the decrease of the efficiency of sawing with one-man power saws — Influence de certaines conditions de travail sur la diminution de la capacité de rendement de la scie mécanique à un homme — Einfluss einiger Arbeitsbedingungen auf die Abnahme der Leistungsfähigkeit beim Sägen mit Einmannmotorsäge.
- Za našu praksu — Strano šumarstvo — Naše stručno školstvo — Društvene vijesti — Domaća stručna literatura — Strana stručna literatura.

Naslovna slika: Iz prašume Perućice.

Foto: Ing. Stevan Kolarović

ŠUMARSKI LIST

SAVEZ INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I
DRVNE INDUSTRIJE HRVATSKE

GODIŠTE 90.

SVIBANJ—LIPANJ 5—6

GODINA 1966.

PRIMJENA OTROVNIH KEMIJSKIH SREDSTAVA U ZAŠTITI ŠUMA I NJIHOV UTJECAJ NA PRIRODNE BIOCENOZE, LJUDE I ŽIVOTINJE

Prof. dr ZLATKO VAJDA

Zavod za zaštitu šuma Šumarskog fakulteta u Zagrebu

Posljednja dva decenija sve češće se u zaštiti šuma primjenjuju kemijska sredstva za uništavanje štetnih biljnih i životinjskih organizama, koji se pojavljuju u šumskim cenzozama i nanose šumskom gospodarstvu velike štete. Ali upravo najefikasnija kemijska sredstva, koja se primjenjuju u zaštiti šuma i obrani poljoprivrednih kultura od štetnika ujedno su i vrlo otrovna po ljude i životinje, a pod izvjesnim uvjetima mogu postati razarači šumskih i drugih prirodnih cenoza. Još nedavno je broj otrovnih kemijskih sredstava, koji se primjenjivao bio malen. Od starih otrova najčešće su se primjenjivali olovni i kalcijevi spojevi arsena, te bakreno-arsenski spoj poznat pod imenom pariško zelenilo kao i neki drugi.

Godine 1874. otkrio je Austrijanac Z e i d l e r kemijski spoj DDT ($C_{14}H_9Cl_5$). Tek je god. 1939. Švicarac M ü l l e r ustanovio da je taj spoj jaki insekticid. On je iz njega u tvornici Geigy u Bazelu proizveo preparat *Gesarol*, koji se uz njemu slične preparate već preko 20 god. primjenjuje u zaštiti šuma za suzbijanje štetnih insekata. Kemičar P. M ü l l e r dobio je Nobelovu nagradu.

DDT u prahu nije po čovjeka otrovan, jer ne može prodrijeti kroz kožu. Rastopljen u ulju prolazi kroz kožu, pa u tom slučaju postaje otrovan, kada se taloži i akumulira u štitnjači i drugim žlijezdama, kao i jetrima i bubrezima te zaštitnim masnim tkivima. On dolazi u tijelo sa živežnim namirnicama, pa već akumulacija od 3 milijuntnih dijelova može imati po zdravlje ljudi štetnih posljedica. Na pr. iz sijena u kojem se nalaze ostaci 7—8 milijuntnih dijelova DDT on prelazi preko krave u mlijeko. Kada se iz tog mlijeka načini maslac poraste koncentracija na 65 milijuntnih dijelova, a to je već opasna koncentracija. Slično djeluje i *Chlordan*. Još je jače toksičan *Heptachlor*, koji se lako taloži u mastima, *Chlornaphtalin* osobito štetno djeluje na jetra. *Dieldrin* je 5 puta otrovniji od DDT-a a kad dospije u želudac i 40 puta. On je dobar insekticid, ali se njegovom bezobzirnom primjenom može nanijeti velike štete divljači, a mogu stradati i ljudi koji s njim rukuju. Slično djelovanje ima i *Aldrin*, koji uz to negativno djeluje i na fertilitet.

Među najotrovnije kemijske tvari na svijetu spadaju preparati na bazi organskih fosfata. Kada čovjek dolazi s tim otrovima neoprezno ili slučajno u

doticaj (kada ih fino raspršene nosi zrak, kada padnu na površine ili kada zaostaju u odbačenim posudama) mogu za kratko vrijeme prouzrokovati smrt. Od tih se otrova najčešće primjenjuje preparat parathion, koji je najdjelotvorniji ali i najopasniji. Povoljna je okolnost, da se parathion kao i njemu srodni kemijski preparati brzo raspadaju. Danas se već proizvode manje opasni organofosforni spojevi.

Malathion se smatra najmanje otrovnim preparatom iz te grupe. U jetrima postoji enzim, koji taj otrov rastvara i tako štiti tijelo od trovanja. Međutim ako se malathion kombinira sa drugim organskim fosfatima, tada takva kombinacija može biti smrtonosna.

Sistemički insekticidi imaju svojstvo da prožimlju biljke i truju insekte koji sišu sokove zatrovanih biljaka. I sjeme biljaka tretiranih tim insekticidima je otrovno, pa lisne uši, koje sišu sokove biljaka niklih iz takvog sjemena također ugibaju. Vrlo je otrovan systox, dok je metasystox manje otrovan (6).

Herbicidi koji uništavaju korov mogu biti opasni i po životinje, pa je kod primjene tih preparata potreban oprez. Od herbicida spominjemo aporison, dalapon, trikloracetate (TCA). Amonium - sulfonat, amonium tiocyanat, natrium - arsenat i natrium - klorat su vrlo opasni, pa se mogu primjenjivati samo uz veliki oprez, jer mogu biti štetni i po čovjeka. Stoga ih treba gdje god je to moguće iz upotrebe eliminirati.

Po ljude i životinje vrlo otrovan spoj arsenit treba iz primjene isključiti. Englesko ministarstvo poljoprivrede i australska vlada zabranili su god. 1961. upotrebu tog preparata. Kao herbicidi upotrebljavaju se i neki dinitro spojevi te aminotriazol, koji također mogu nanijeti štete ljudima i životinjama.

Spominjemo i grupu »mutagenih« herbicida (Carson) koji su kadri da promijene i materijal nasljeđivanja tj. gene.

Kako smo već istakli broj insekticida u poslijeratnim godinama brzo raste. Uz već spomenute postoje danas brojni novi insekticidi, fungicidi, herbicidi i drugi, koji svi zajedno dobiše ime pesticidi. Tim se sredstvima pomoću posebno konstruiranih aparata, te iz aviona i helikoptera tretiraju često na velikim površinama šumski i poljoprivredni štetnici. Osim toga uništavaju se na velikim površinama i prenosači malarije, te razni drugi po ljudsko zdravlje štetni organizmi.

Velika je mana većine otrovnih kemijskih sredstava, što ona nisu selektivna, pa osim štetnika uništavaju i druge korisne organizme, što se osobito očituje u šumskim biocenozama. U njima se češćim tretiranjem jakim dozama otrova remeti prirodna ravnoteža. Stvaraju se rase otpornih štetnika te istovremeno uništavaju njihovi prirodni neprijatelji, tako da sve češće dolazi do ponovnih gradacija otpornih štetnika, ili se pak na mjesto starog suzbitog štetnika javlja novi otporni štetnik, koji nanosi još veće štete.

Osobitu pažnju u svijetu pobudila je 1963. sa američkog na njemački jezik prevedena knjiga Amerikanke Rachele L. Carson: *Silent Spring* (Der Stumme Frühling) u kojoj autorica opširno analitički i dokumentirano iznosi i prikazuje štetne posljedice nekontrolirane, neodgovorne i lakomislene primjene kemijskih sredstava u cilju zaštite šuma i poljoprivrednih kultura od štetnih insekata. Mi smo za našu raspravu i prikaz uzeli iz te knjige neke interesantne podatke.

U toj knjizi nalazimo mnogo primjera štetnih posljedica uzrokovanih lošom primjenom otrovnih kemijskih sredstava u zaštiti šuma i poljoprivredi. Auto-

rica ističe kako konzekventnom nekontroliranom i bezobzirnom primjenom otrovnih kemijskih sredstava stradavaju i mnoge korisne šumske životinje kao na pr. ptice, koje u zaštiti šuma često imaju vrlo korisnu ulogu. Osobito su osjetljive ribe pa ako i male količine tih otrova dospiju u vode u kojima ribe žive, one ugibaju. Nepažljivim tretiranjem poljoprivrednih kultura otrovnim sredstvima mogu nastati još veće štete, koje ne moraju odmah doći do izražaja. Ugrožene su domaće životinje, pa i čovjek kojem otrovima tretirani proizvodi služe za hranu, iako ta hrana sadrži makar i minimalne količine tih otrova. Najčešće štetne posljedice takovih otrovanja dolaze do izražaja nakon niza godina, pa se njihovi pravi uzroci teško ustanovljuju. Svakako se tu radi samo o onim otrovima, koji nemaju svojstvo, da se u ljudskom ili životinjskom organizmu brzo dekomponiraju u neškodljive spojeve. Iako minimalna količina takvog otrova nema momentano štetne posljedice, ipak se tokom izvjesnog vremena, pa i duljeg niza godina može da taloži i sabere u ljudskom i životinjskom organizmu (u kostima, jetrima i dr.) dovoljno velika količina tih otrova koja može da bude kadra, da izazove i najopasnija oboljenja (4).

Što dulje se primjenjuju pesticidi to više dolaze ova strahovanja do izražaja tako, da se danas u čitavom svijetu raspravlja ne samo o velikim koristima, već i o vrlo štetnim posljedicama, koje upotreba pesticida može da ima po ljude i životinje.

Istraživanjem nekih voda u SAD tretiranih radi uništavanja nesusnih mušica ustanovilo se, da je plankton apsorbirao i sadržavao samo male količine tog insekticida (5 dijelova na 1 milijun). Manje ribe, koje su se hranile tim planktonom imale su veću koncentraciju tog otrova. Kod većih riba bila je koncentracija još veća (40—300 dijelova na 1 milijun), a u pticama, koje su se tim ribama hranile bila je ta koncentracija tako velika da su ugibale (6).

Ustanovljeno je, da herbicid 2,4 D prolazno prekida procese nitrifikacije u tlu. Kod tretiranja sa HCH i DDT pokazuju se štetne posljedice u tlu još više od godinu dana nakon tretiranja. Drugim pokusima je ustanovljeno da aldrin i lindan sprečavaju dušične bakterije da na korijenu leguminoza razvijaju kvržice, te da se prekida simbioza između gljiva i korijenja viših biljaka. Insekticidi se u tlu brzo ne raspadaju. Tako su tragovi aldrina nađeni nakon 4 god. Toxaphen se u dovoljnoj mjeri našao nakon 10 god. dok je klordana nakon 12 godina bilo još 15% od količine, koja je ranije primijenjena. Čestom primjenom insekticida mogu se u tlu nagomilati veće količine tih otrova. Tako je na pr. u nekom krumpirištu nađeno 6,8 kg insekticida po akru, u voćnjacima koji se 4 puta tretiraju sabralo se 13,6 do 22,7 kg po akru. Povećanjem primjena arsenskih preparata u kulturama duhana u SAD popeo se postotak arsena u cigaretama od 1932. do 1952. za 300% a kasnije i za 600%. Duhan u zemljama istočnog Sredozemlja nema arsena, jer se ne primjenjuju insekticidi, koji bi sadržavali arsen.

Ne valja svu vegetaciju, koja se smatra korovom uništiti herbicidima. Selektivno uništavanje korova je racionalnije a za to treba i mnogo manje kemijskih sredstava. Pri tom se ne smije pustiti iz vida da su neke vrste korova i korisne.

Ustanovljeno je, da korijenje ruža okruženih nevenom, (*Calendula officinalis* L.) koji se u ružičnjacima smatra korovom, ne napadaju žičnjaci, jer korijenje nevena ubija žičnjake. Zato za suzbijanje žičnjaka može da posluži neven. Ima pak insekata, koji se hrane korovom, mogu ga čak i suzbiti, pa biološki

kom suzbijanju korova treba posvetiti veću pažnju. U SAD je zapaženo da su na mnogim područjima, koja su tretirana sa aldrinom, dieldrinom i heptaklorom uništene ptice, koje su se hranile sa sjemenjem zatrovanim insekticidima, a stradale su i mnoge druge životinje (4).

Štetni insekti u tlu odnosno njihove ličinke mogu se ograničiti i bakterijama. Djelovanje bakterija je trajno, ono postaje sve jače, te štetnog insekta sve više ograničava. Naprotiv je kemijsko suzbijanje kao beskonačni vijak, ono se mora često i uz velike troškove opetovati (6).

God. 1954. provedena je u nekim područjima SAD velika akcija suzbijanja brijestovih potkornjaka, koji prenose spore gljive *Ceratostomella ulmi*, uzročnika sušenja brijestova. Za par godina nestale su iz tog područja ptice selice u prvom redu drozdovi, koji su se hranili glistama. DDT kojim su tretirana brijestova stabla akumulirao se u tlu i zatrovao hranu drozdova-gliste. Ptice koje su ostale na životu postale su neplodne. Ipak se tim tretiranjem sa kemijskim otrovima brijestovi nisu spasili, oni su se sušili dalje. Brijestova holandska bolest suzbijena je u SAD u onim područjima u kojima se primijenila metoda brze sječe i uklanjanja zaraženih stabala. Brijestovo ogrijevno drvo izradilo se te iz šume izvezlo prije proljeća ili se pak kora sa tog drveta ogulila i spalila, a oguljeno drvo spremilo na suho mjesto (6).

U Engleskoj je zapaženo masovno ugibanje onih vrsta ptica, koje se hrane sjemenjem bajcovanim sa dieldrinom, aldrinom ili heptaklorom.

Radnici, koji su u jednom voćnjaku u Kaliforniji došli u doticaj sa lišćem tretiranim parathionom doživjeli su živčani slom, te su u posljednji čas brzom liječničkom intervencijom spašeni. U Indiji i Japanu umire godišnje na stotine ljudi zbog neopreznog baratanja sa insekticidima.

Zapaženo je veliko ugibanje lososa (i do 100%) u potocima i rijekama, koje protiču kroz područja smrekovih šuma tretiranih sa DDT u cilju suzbijanja savijača smrekovih izbojaka (*Coccoecia hystrix*). Kod tih tretiranja primijenilo se 454 grama DDT po akru. Svaka veća kiša odnosi otrove iz tretiranih polja i šuma u potoke i rijeke, gdje uzrokuju ugibanje riba.

U SAD je god. 1956. počeo kemijski rat protiv gubara. Tretirana je površina od preko 400.000 ha. Tretirana su sa DDT preparatom rastopljenim u ulju ogromna područja ne samo šuma već i polja, livada, močvara, ribnjaka pa i gradova. Krave koje su pasle na tretiranim pašnjacima imale su 24 sata nakon paše u svom mlijeku 14 dijelova DDT-a na milijun prema dozvoljenih 7 dijelova. Samo 1 pčelar izgubio je 800 košnica, a 14 drugih pčelara pretrpjelo je štetu od milijun dolara. Po šumama je ugibalo do 100% pčela. Tu su neodgovorno i bezobzirno sipane velike količine insekticida, jer se avijatičarima nije plaćalo po hektaru tretirane površine već po količini litara utrošenog insekticida, pa su neke površine i više puta tretirane. Unatoč te i drugih sličnih akcija nije postignut postavljeni cilj da se gubar potpuno iskorijeni, već su učinjene velike štete (6).

Slične su se štete događale kada su se velike površine tretirale radi suzbijanja jedne vrste štetnog mrava sa prevelikim dozama heptaklora (907 gr. po akru).

Kako je već rečeno DDT dolazi u ljudsko tijelo hranom. Radna grupa zdravstvene službe u SAD je konstatala da ima samo malo živežnih namirnica, koje bi bile potpuno slobodne od DDT. U nekim su živežnim namirnicama nagomilane i veće količine DDT. Tako je u suhom voću nađeno 69,6 dijelova

u kruhu čak 100,9 dijelova na milijun. U životinjskim mastima pronađeno je najviše ostataka kloriranih ugljikohidrata. Manje ih je nađeno u svježim plodovima i povrću. Ti se otrovi ne mogu pranjem a ni kuhanjem odstraniti. Stoga treba vanjsko lišće kelja i salate kao i vanjsko lišće drugog tretiranog povrća baciti. Plodove treba oguliti a oguljena kora se ne smije upotrijebiti. U SAD se ispitivanjem god. 1954—1956. našlo da u ljudskom tijelu ima prosječno 5,3 do 7,4 dijelova DDT-a na milijun (6).

Otrovne kemikalije, ne samo pesticidi, prožimlju danas tlo, vodu i hranu. Ugibaju ribe, ptice i druge životinje, što ne može ostati bez utjecaja i na čovječji organizam. Biološka djelovanja kemikalija su kumulativna.

Ona se tokom niza godina u čovjeku sabiru i njihovo se štetno djelovanje postepeno pojačava. Opasnost za pojedinog čovjeka može ovisiti i o tom koliko je ukupno u svom životu bio izložen tim tvarima, iako ima čovječji organizam izvjesnu fiziološku sposobnost obrane. Insekticidi mogu oštetiti jetra što može da ima najštetnije posljedice po čovječje zdravlje.

Svi ljudi nemaju iste simptome i nisu jednako osjetljivi na insekticide. Žene su osjetljivije od muškaraca a djeca još više. Ljudi, koji više jedu i ne giblju se na zraku jače su ugroženi nego drugi koji rade grube poslove i provode život u prirodi. Zašto su neki ljudi alergični i preosjetljivi na polenov prah ili preosjetljivi na insekticide dok drugi nisu, još nije potpuno medicinski razjašnjeno.

Klorirani ugljikohidrati i organski fosfati napadaju neposredno živčani sistem i ako svaki na svoj način. Prema liječničkim nalazima lindan se u znatnim količinama može nakupiti u mozgu te može prouzrokovati duga i trajna djelovanja na centralni živčani sistem. Ipak se lindan primjenjuje za zamagljivanje stanova, ureda i restorana (6).

U posebnom poglavlju autorica dalje raspravlja o mogućim negativnim utjecajima insekticida na oksidaciju u stanicama čovječjeg tijela, na raspodjelu stanica na hromosome i kariokinezu, te kako bi izazvani poremećaji mogli prouzrokovati razne štetne posljedice po ljudsko zdravlje. Navode se primjeri brojnih kardionogenih kemijskih sredstava. Ističe se činjenica da od svih živih bića jedino čovjek može proizvesti karcinogene supstance. U Americi su bolesti, koje stoje u vezi primjene otrovnih supstancija posljednjih 10 godina u stalnom porastu. Nećemo zalaziti u detaljno prikazivanje štetnih procesa, koji u tijelu čovjeka mogu izazvati kemijski otrovi, naročito neki opasni insekticidi, koji mogu prema podacima autorice Carson da završe sa stavaranjem raka. Autorica ističe, da se za rak mora pronaći lijek ali traži, da se istovremeno iz okoline čovjeka uklone karcinogeni, koji je sam čovjek stvorio. Nije potrebno samo bolesne liječiti, već i zdrave od te bolesti čuvati. Kao i buduće generacije koje nadolaze — kaže autorica.

Povodom knjige R. Carson rasplamsala se u SAD i drugdje u svijetu velika rasprava. Već tim što je tom knjigom dan povod, da se opširno rasprave problemi štetnih posljedica primjene otrovnih kemijskih sredstava širom čitavog svijeta postignut je velik pozitivan efekt.

Iznesena su mišljenja, da je R. Carson u svojim prikazima pretjerala štetne utjecaje pesticida po ljudsko zdravlje, životinje i prirodne cenoze. Autorica da nije uzela u obzir da se poznatim preparatima kao DDT, dieldrin, parathion, malathion, klordan, diazinon i drugima svelo populaciju štetnih insekata i prencipio opasnih ljudskih bolesti na minimum, tako da je u velikim po-

drućjima na zemlji suzbijena malarija i spašeno milijune ljudi od te strašne bolesti. Insekticidima se ima zahvaliti, što su smanjene štete od nametnika u šumama na domaćim životinjama, stočnim i poljoprivrednim proizvodima. Pratom DDT preparata za vrijeme drugog svjetskog rata suzbila se prtena uš i time spasilo milijune ljudi od tifusa.

Upotrebom pesticida u obrani poljoprivrednih kultura podigla se kvantitetno i kvalitetno proizvodnja žitarica, repe, kukuruza, voća i povrća, što je za prehranu stanovništva od neocjenjive važnosti.

Ovi su kao i neki detaljni navodi protivnika izlaganja koje je R. Carson iznijela u svojoj knjizi »Nijemo proljeće« što se tiče suzbijanja bolesti i podizanja agrarne proizvodnje te zaštite ljudske hrane u cijelosti tačni.

Ali, što se tiče primjene pesticida na dugi rok i njihov utjecaj tokom niza godina na ljudske organe te na životinje i prirodne cenoze nisu navodi R. Carson odlučno i uvjerljivo pobijeni, kao što ni ona nije potpuno uspjela svojim brojnim ali pojedinačnim primjerima, te dokumentacijom dokazati njihovu isključivu opasnost po zdravlje velikih ljudskih kolektiva ako ih se, isključivši one najotrovnije, oprezno i u minimalnim neškodljivim dozama primjenjuje.

Ove su rasprave imale velik odjek u američkoj javnosti tako, da je obrazovana posebna državna komisija kojoj je stavljeno u dužnost da predsjedniku Kennedy-u podnese o toj stvari izvještaj. Po toj komisiji sastavljeni izvještaj objavljen je pod nazivom »Upotreba pesticida«. U tom se izvještaju ističe, da se zaštita biljnih kultura u cilju osiguranja hrane i drugih potreba čovječanstva ne bi mogla provesti bez upotrebe kemijskih sredstava. Iako su pesticidi otrovi, ipak se ne može reći, da od njih prijete kolektivna opasnost po zdravlje ljudi, ako se oni racionalno primjenjuju. Taj je izvještaj među stručnjacima poznat pod imenom »Kennedy-izvještaj«.

R. Carson je svojom knjigom »Nijemo proljeće« ipak uspjela da iznesenim primjerima drastično ukaže na opasnosti koje ljudima, životinjama i prirodnim cenzama prijete od nekontrolirane upotrebe otrovnih kemijskih sredstava.

Ukoliko njihova primjena prijeđe izvjesne granice te ljudi izgube nad njom kontrolu, sve će one velike koristi koje su dosada ljudi od njih imali i koje predviđamo da će ih imati, postati samo prividne i privremene, jer će negativni utjecaji pesticida djelujući u duljem vremenskom periodu donijeti ljudima mnogo više štete nego koristi.

Ove činjenice postali su svjesni većina stručnjaka iz zaštite bilja i ljudskog zdravlja širom cijelog svijeta. Stoga je u najnovije vrijeme poduzeta u mnogim državama opsežna akcija, da se primjena pesticida stavi pod najstrožu kontrolu, te da se njihovi utjecaji na ljudski organizam i zdravlje ljudi analiziraju i detaljno prouče.

Ljudi, gotovo u svim dijelovima svijeta dolaze svakim danom sve više u doticaj sa sve mnogobrojnijim i sve otrovnijim kemijskim preparatima. Dok se god. 1947. u svijetu proizvelo desetke hiljada tona sredstava za trovanje, god. 1960. proizvelo se već više stotina hiljada tona. Vjerojatno je danas broj proizvedenih hiljada tona pesticida još u daleko većoj mjeri porastao. Kemičari, sintetičari i proizvođači razvili su vrlo veliku i proširenu djelatnost da podmiru potrebe na pesticidima u svijetu. Ali, čini se da se ipak istovremeno ne poduzimlju i prijeko potrebne stroge mjere kojima bi se prilikom primjene tih sredstava zaštitili ljudi i životinje te mnogi korisni organizmi šumskih i drugih

biocenoza. Nije dovoljno, da su kemijska sredstva, koja primjenjujemo, osobito efikasna protiv štetnika, već ona ne smiju pri tom da pokazuju bilo kakav štetni utjecaj na ljude i životinje. Ona ne smiju da truju prehrambene proizvode, hranu, tlo, vodu i zrak. Ne bude li se na to obraćala dovoljna pažnja nastati će po ljude i čitavu prirodu daleko veće štete nego koristi, ako ne i prave katastrofe.

Posljednjih godina poduzete su za zaštitu zdravlja stanovišta u SSSR-u mnoge korisne mjere. Utvrđeni su oni kemijski preparati, koji se smiju upotrebljavati a isključeni iz upotrebe oni najopasniji. Zabranjena je proizvodnja nekih jako otrovnih preparata na bazi fosforne kiseline. Zabranjena je primjena DDT preparata u peradarstvu a strogo je ograničena u voćarstvu i ratarstvu. Upotreba aldrina i heptaklora dozvoljena je samo za dezinfekciju sjemena. Nova sanitarna pravila o korištenju pesticida predviđaju profilaktične mjere za otrovanje kod rada a također i mjere zaštite prehrambenih proizvoda, prehrambenih kultura, vode, otvorenih vodotoka i zraka. Posebni sanitarni liječnici imaju nadzor nad upotrebom pesticida. Sanitarne ekipe vrše kontrolu količine ostataka pesticida u prehrambenim produktima. Vrlo važnu funkciju vrši Komitet za proučavanje i primjenu otrovnih kemikalija ministarstva zdravlja SSSR-a koji je ujedno i naučno konzultativni organ. Istraživanja u svrhu higijenske i toksikološke ocjene pesticida vrši danas 70 naučnih institucija. Osim toga predviđa se uspostaviti širom zemlje 50 higijenskih instituta i katedara. S tim u vezi izobražen je potreban broj kadrova naučenjaka higijeničara, toksikologa i kliničara, koji se bave problemima sprječavanja otrovanja sa kemijskim otrovima.

U SSSR-u vršena su posljednjih godina i mnogobrojna istraživanja o sadržaju otrovnih kemikalija u produktima prehrane, kao posljedica primjene tih kemikalija u suzbijanju štetnih organizama. U mnogim plodovima i povrću nađene su opasne količine DDT-a klorpikrina, dikloretana i brometila. Zabranom upotrebe uljane emulzije DDT-a poslije cvjetanja sadržaj te kemikalije se u jabukama smanjio. U proizvodima životinjskog porijekla pronašao se DDT često u znatnim količinama. U svim slučajevima, kada se tretiranje sa DDT vršilo poslije cvjetanja graha našle su se veće količine tog preparata u komuš-kama. Ukoliko su se krave hranile tim materijalom našlo ga se i u mlijeku. DDT, heksaklor, aldrin i drugi otrovi nađeni su nakon tretiranja usjeva 30—100 cm duboko u tlu. Analizom voda onih rijeka koja prolaze DDT-jem tretirana područja ustanovljeno je, da te vode u 1 litri sadrže 0,4—0,85 mg tog otrova. Ta je koncentracija za 3—4 puta veća od dozvoljene. U vodama jaraka, ta je koncentracija narasla čak na 2,5 mg/litri. U oblastima u kojima su se sa aldrinom suzbijali štetnici na pamuku ustanovljena je ova jako otrovna kemikalija koncentrirana u vodama 1,2 mg/litri. Zbog velike nepažnje pri rukovanju sa aldrinom za vrijeme tretiranja pamučnih polja avionima, taj je otrov padoo i na razno voće i povrće, koje se nalazilo oko i unutar područja tih polja. Štetne posljedice takovog bezobzirnog načina tretiranja nisu mogle izostati, pa je došlo do pojedinačnih trovanja ljudi i životinja. Iz mnogih podataka sakupljenih posljednjih godina postalo je očito da jednostrana nekontrolirana primjena kemijskih preparata za zaštitu bilja koja je zapažena i u SSSR-u postaje opasna po zdravlje ljudi i životinja. Došlo se do zaključka, da treba preparate visoke toksičnosti zamijeniti onim, koji su po čovjeka i životinje manje opasni odnosno potpuno bezopasni. Nadalje, da bi trebalo što prije zabraniti i obustaviti upotrebu perzistentnih preparata, koji se u prirodi dugo ne razlažu kao što je na pr. DDT, aldrin, heptaklor i drugih, koji se lako akumuliraju u organizmu

ljudi. Osim toga treba pri svakom tretiranju kemijskim sredstvima strogo provesti sve uobičajene mjere opreznosti i zaštite ljudi i svih korisnih životinja.

Opet ističemo da ljudima i životinjama prijeti velika opasnost, kada se u njihovim organizmima sakupljaju ostaci (rezidue) kemijskih otrova. Otrovi se u čovjeka mogu postepeno infiltrirati preko biljnih proizvoda kojima se on hrani, kao i maslacem, mlijekom, mesom i drugim živežnim namirnicama. Po rezultatima američkih istraživanja kretao se sadržaj DDT-a u masnom tkivu ljudi, koji nisu imali izravnog kontakta sa tim otrovom od 3,6 do 54,6 mg/kg a u nizu slučajeva od 48 do 74 mg/kg. U Zapadnoj Njemačkoj, gdje se DDT manje primjenjuje nego u SAD, god. 1959. je ustanovljeno da ga u istraženom masnom tkivu ljudi ima 0,4 do 10 mg/kg.

U SSSR-u su odlučili, da se kod obrade plodonosnih i prehrambenih kultura od god. 1970. prestane s upotrebom DDT preparata.

Do tog vremena DDT će se moći upotrebljavati u poljoprivredi slobodno, ali ipak se izvjesnim ograničenjima. Tako se na pr. stoka smije pustiti na ispašu tek 30 dana nakon tretiranja površina ispaše sa tim preparatom. Nakon istraživanja brojnih po ljudsko zdravlje otrovnih kemijskih preparata, koji se primjenjuju u zaštiti bilja ustanovljeno je da na pr. nijedan prehrambeni proizvod ne smije sadržavati ni tragove aldrina, brometila, dinitrokrezola, otrovnih arsenovih spojeva, metafosa, nitropena, oktametila i poliklorpinena. Mlijeko, žito, jagode i maline ne smiju sadržavati ni tragove DDT-a dok ga u povrću i plodovima smije biti najviše 1 mg/kg.

U žitu i proizvodima žita ne dozvoljavaju se niti tragovi karteksa (etilen-ske kiseline). Suhi plodovi ne smiju sadržavati sumporouglijika i trifosa a brašno klorpikrina. Određena je ona maksimalna količina mnogih drugih kemijskih otrova, koju pojedine živežne namirnice smiju sadržavati.

Prihvaćen je princip, da se tretiranja vrše sa takovim preparatima, koji se nakon svog djelovanja na poljoprivredne štetnike pod utjecajem vanjskih faktora brzo raspadaju na netoksične elemente.

Interesantno je spomenuti da su u SSSR-u dopuštene minimalne količine ostataka (rezidua) otrova mnogo niže nego u SAD. Tako na pr. dozvoljena količina DDT u povrću i plodovima u SSSR-u iznosi 1 mg/kg a u SAD 7 mg/kg.

U Zap. Njemačkoj upravo predstoji donošenje zakona, kojim će se postaviti granica primjene kemijskih sredstava obzirom na zaštitu zdravlja ljudi, potrošača i biocenoza. Taj zakon treba da se donese po prijedlogu, koji su izradile istraživačke institucije za zaštitu bilja i ljudskog zdravlja.

Istraživanja su vršena više godina. Koordiniranom djelatnošću tih institucija postavljani su slijedeći problemi:

Sredstva za zaštitu bilja koja sadrže arsen već se od god. 1960. ne priznaju, izuzev iznimne slučajeve za koje treba tražiti posebnu dozvolu. To isto vrijedi i za endrin. Biološki savezni ured za poljoprivredu i šumarstvo treba da stalno na osnovu najnovijih znanstvenih dostignuća objavljuje vrijeme u koje se ne smiju primjenjivati sredstva za zaštitu bilja.

Primjena perzistentnih sredstava je ograničena, a biti će prema daljnjim znanstvenim dostignućima i dalje ograničavana. Odgovarajuće Njemačke istraživačke institucije u saradnji sa FAO, Evropskim savjetom i sa EWG treba da izrade listu tolerance.

Predviđa se, da se sredstva za zaštitu bilja klasirana kao otrovi br. 1 izdaju samo uz posebnu dozvolu vlasti. Prijedlog zakona predviđa nadalje obligatorno preispitivanje, izdavanje dozvola i označivanje svih sredstava za zaštitu bilja. On treba da daje podlogu, da se osigura isključenje svih po zdravlje štetnih utjecaja za čovjeka i domaće životinje kao i biološki, fizikalno i kemijski nepoželjnih uzgrednih djelovanja po biljke, tlo, vode i čitave biocenozu. Taj zakonski prijedlog ujedno predviđa opunomoćenja za unapređenje i primjenu bioloških odnosno integriranih metoda suzbijanja štetnika (*Anzeiger für Schädlingkunde* H 1, Berlin 1966).

U nas se prvi puta javno opširnije raspravljalo o pesticidima na Savjetovanju o pesticidima, koje se održalo u Opatiji mjeseca januara 1961. U referatima tog kongresa je na osnovu statističkih podataka ustanovljeno, da je i u nas trovanje ljudi, životinja i ptica pesticidima u porastu. Podaci o trovanjima životinja i ptica po šumama kao posljedice akcija uništavanja štetnih insekata manjkaju. Ali prema zapažanjima pojedinaca kod tih akcija često i po našim šumama ugiba veći broj ptica. U tijelima raznih ptica predatora kao i u njihovim neoplođenim jajima utvrđeni su ostaci toksičkih kemikalija. Čak i subletalne doze uzrokuju redukciju njihove plodnosti. Prodaja pesticida na bazi perzistentnih kloriranih ugljikovodika gotovo je u svim zemljama slobodna, vrlo proširena i uobičajena, što je svakako vrlo neoprezno a može biti i opasno.

U nas postoje propisi Osnovnog Zakona o zaštiti bilja od bolesti i štetnika (Sl. list FNRJ 26/1954) prema kojima se sredstva za zaštitu bilja mogu staviti u promet samo po dobivenoj dozvoli. Dozvolu izdaje Savezna uprava za zaštitu bila samo za ono sredstvo, koje je nakon kemijskog fizikalnog i biološkog ispitivanja u najmanje dvije ovlaštene naučne ustanove za zaštitu bilja pokazalo povoljne rezultate. Ali ako se radi o sredstvu za koje je propisan jugoslavenski standard, onda se može izdati dozvola i bez navedenih ispitivanja. Isto tako ako se radi o uvoznom sredstvu, koje se pokazalo efikasnim u drugim zemljama. Osim imena sredstva te datuma i broja izdane dozvole mora na omotu sredstava otrovnih za ljude biti nacrtana mrtvačka glava, a kod onih otrovnih za pčele treba da stoji natpis »otrovno za pčele«.

U Sl. listu FNRJ br. 30-1961. odštampano je rješenje u kojem su nabrojena kemijska sredstva i preparati, koji se smatraju otrovima, a u broju 45 i 25/1961 tog Sl. lista donesene upute, kako bi se očuvali ljudi i toplokrvne životinje kod uskladištenja i rukovanja s tim otrovima. U svesku 8—10 Biljne zaštite iz god. 1964. naći ćemo i pregled sredstava za zaštitu bilja u Jugoslaviji, te sve potrebne podatke o tim sredstvima kao što su naziv sredstava, aktivna tvar, proizvođač i primjena.

Podatke o otrovnosti pesticida, koji se kod nas primjenjuju nalazimo u članku inž. Britveca koji je izašao u Biljnoj zaštiti br. 6/1962. Tu se nalaze za najvažnije pesticide i podaci o karenci i toleranci. Pod karencom razumijeva se najkraće vrijeme, koje je neophodno da prođe od posljednjeg tretiranja do berbe, odnosno konzumacije bilja. Za biljke i njihove plodove, koji služe ljudima i životinjama za hranu određuju se tolerance. To su one maksimalne količine ostataka (rezidua) kemijskih sredstava, koje smije sadržavati bilje i plodovi a da ne budu opasni za zdravlje ljudi i životinja.

Tolerance se izražavaju sa ppm tj. dijelovima neke tvari na milijun dijelova druge tvari ili su to miligrami na kilogram. Autor donosi za najvažnije pesticide evropsku i američku listu tolerance. Zanimljivi su toksikološki podaci

koje nailazimo u tabelama za pojedine države. Često se podaci o toleranci razlikuju, ali je i duljina karence često različita. Tako se razlikuje karenca u talijanskim, njemačkim i holandskim tabelama.

Važni su podaci o otrovnosti insekticida za pčele, koje su na njih osobito osjetljive. Od 190 preparata insekticida kojima je u nas dozvoljen promet samo su nekoliko za pčele selektivni, te su praktički za njih neotrovni. Ovamo spadaju preparati na bazi toksafena, tiodana i tetranitrokarbazola. Otrovnost insekticida, za pčele nije samo problem za pčelare, već i za zaštitare, voćare i ratare. Pčele postaju važan faktor u svim slučajevima, kada je stvaranje plodova ovisno o oprašivanju cvijetova. Zato treba težiti, da se pronađu insekticidi, koji su selektivni za pčele, pa autor preporuča staro pravilo da se sa sredstvima otrovnim za pčele ne smije prskati u otvoreni cvijet bilo glavne kulture bilo potkulture ili korova, kojeg posjećuju pčele, te da se prskanje izvodi naveče ili ujutro.

U posebnom poglavlju istog članka nalazimo podatke o otrovnosti insekticida za ribe. Ustanovljeno je, da su emulzije otrovnije za ribe nego suspenzije ili prašiva. Svakako se jaki otrovi kao endrin, tiodan, toksafen, dieldrin, aldrin i slični ne smiju primijeniti u neposrednoj blizini voda u kojima žive ribe.

U 9. broju Savremene poljoprivrede (Zagreb 1962.) izašao je naučni prikaz Balzera i Britveca o otrovnosti pesticida i mogućnosti određivanja njihovih rezidua u biološkom materijalu. Osim toga naći ćemo u časopisu Naše zdravlje (Zagreb 1963) od posljednjeg autora kratak pregled o pesticidima te o njihovoj otrovnosti, mjerama opreza i zaštiti pri radu. Sve su to zanimljivi i korisni radovi na koje upućujemo sve one, koji su zainteresirani za primjenu pesticida u praksi, kao i za sprječavanje neposrednih štetnih posljedica, koje bi uslijed njihove upotrebe mogle nastati.

Međutim u nas kao i drugdje u svijetu nije do danas sve učinjeno, da se u cilju zaštite agrikulturne i šumske proizvodnje te u svrhu zaštite ljudi i životinja od štetnih organizama ona, istina efikasna, ali jako otrovna kemijska sredstva zamijene sa takovim od kojih neće prijetiti nikakova opasnost ljudima. I to ne samo neposredno i na neko kraće vrijeme, već i onda kada ta primjena bude vršena češće i na dulji rok. Ljude i njihovu okolinu svaki dan sve više opkoljuje, u njih ulaze i prožimlju sve raznoličnija umjetno proizvedena sredstva. Vrlo je veliki i još neistraženi problem do koje mjere i kako dugo će moći čovječji i životinjski organizmi podnijeti taloženje i sakupljanje otrovnih rezidua u njima. Koje će otrove čovjek moći razgraditi, koje podnijeti, te koji će mu nanijeti štetne, a koji pogubne posljedice ako se u njemu budu taložili dulji niz godina. Pitanja nisu jednostavna. Treba prići spremno i brzo njihovom rješavanju.

Ubuduće će trebati usmjeriti proizvodnju kemijskih sredstava za suzbijanje štetnika isključivo na ona za koje se nesumnjivo ustanovi da su po ljude, životinje i cenoze potpuno i trajno bezopasni. Oni po čovjeka opasni otrovi smjeli bi se primjenjivati tek u iznimnim i potpuno ograničenim slučajevima i to tako da ne mogu ni njemu a ni njegovoj živoj okolini nanijeti nikakove štete.

Paralelno s time trebat će svim sredstvima nastojati unaprijediti biološku borbu protiv štetnika, koja je danas na početku svog razvoja. Bit će zanimljivo čuti, što o toj metodi kaže već spomenuta američka spisateljica R. Carson u svom djelu *Silent Spring* (Nijemo proljeće). U posljednjem poglavlju tog djela ona preporuča drugi put kojim treba da pođemo u suzbijanju štetnika,

O tom drugom putu R. Carson kaže slijedeće: »Ne smijemo više primati savjete od ljudi, koji nas uče da naš svijet moramo prožeti otrovnim kemikalijama. Treba se okrenuti i vidjeti, koji nam put još stoji otvoren. Svi učenjaci koji se tim bave stoje na stanovištu, da taj put treba tražiti u biološkim rješenjima. Biološka metoda počiva na tačnom poznavanju živih organizama, koje nastojimo suzbiti. Ona ujedno uzimlje u obzir ukupnu životnu zajednicu, kojoj ti organizmi pripadaju. Specijalisti na različitim stručnim područjima velikog polja biologije radeć uporno daju nam sve veći broj svojih priloga. Entomolozi, patolozi, genetičari, fiziolozi, biokemičari i ekolozi svi oni na osnovu iskustva i stvaralačkih misli stvaraju novu znanost biološko suzbijanje štetnika, koja se sve više oformljuje.

U Americi je ta znanost započela prije 100 godina kada se počelo uvoziti prirodne neprijatelje insekata, koji su ugrožavali farmere«.

Autorica dalje navodi primjere biološke borbe protiv štetnika.

Među najzanimljivije nove biološke metode spadaju pokusi koji iskorišćavaju nagonску silu životne energije neke vrste insekta u cilju njihovog uništenja. Vrlo je zanimljiva tehnika steriliziranja mužjaka, koju je u SAD razvio entomolog Knippling sa svojim saradnicima.

Po metodi Dr Kniplinga steriliziranjem izvjesnog broja mužjaka postizava se, da ženke proizvode samo neoplođena jaja. Ako se to više puta opetuje, populacija izumire. U cilju rješenja tog problema mnogi su istraživači nastojali da pronađu najpovoljniju metodu steriliziranja insekata.

Nekim istraživačima je u laboratorijima uspjelo da mužjake nekih 12 vrsta insekata steriliziraju sa rentgenovim i gama zrakama. Tako je Knippling god. 1954. uspio na otoku Curacao po toj metodi potpuno uništiti muhu, koja je legla na ranjava mjesta na govedima jaja, pa su se iz jaja izležene ličinke hranile goveđim mesom. Goveda napadnuta sa više muha su ugibala. Knippling je u laboratoriju sterilizirao mužjake te muhe. Tada je svaki tjedan te sterilizirane mužjake prenašao avionom na otok i tu ih je u dovoljnoj množini pustio u slobodu. Već 7 tjedana nakon početka ovog postupka opasna je muha na otoku nestala.

Taj je postupak god. 1957/58 ponovljen na Floridi u daleko većem opsegu, kada je tamo pušteno oko 3,5 milijuna takovih umjetno uzgojenih muha. I tu je bilo uspjeha. Možemo se nadati, da će se ta metoda moći primijeniti i pri suzbijanju nekih drugih vrsta štetnih insekata. Ova će mogućnost ovisiti o načinu života o gustoći populacije i reakciji na zračenje.

Tom je metodom postignut veliki uspjeh kada je u nekim područjima iskorijenjena ce-ce muha, koja u Africi na preko 11 milijuna km² ugrožava zdravlje ljudi, a niti se na tom području mogla izgajati stoka (6).

U najnovije doba učinjeni su pokusi da se insekti steriliziraju kemijskim sredstvima. Pokus je izvršen sa muhom na jednom otoku blizu Floride (1961). U laboratoriju je hrani za muhe dodano izvjesno kemijsko sredstvo koje je na njih djelovalo sterilizirajuće. Tako sterilizirane muhe puštene su na otok. U roku od 5 tjedana gotovo je nestalo muha na tom otoku, sve dok iz okoline nisu došle nove muhe. Ali pokus je uspio.

Za pokuse radijacijom potrebno je u laboratoriju uzgojiti veći broj steriliziranih muških insekata nego ih u populaciji u slobodnoj prirodi ima. Kod muha kojih je u prirodi razmjerno malo to je lakše provesti, nego kod kućne muhe. Kemijsko sterilizirajuće sredstvo moglo bi se sjediniti sa nekom mekom

te smjestiti u prirodnu okolinu muhe. Hrane li se muhe s tom mekom, postaju sterilne, tako da tokom vremena prevagne broj sterilnih te populacija izumire zbog pomanjkanja potomaka.

Pokusi se danas vrše dalje. Radovi na kemičkom steriliziranju su snažno dobili na svom opsegu. Za kemičku sterilizaciju treba pronaći bezopasne kemikalije i bezopasne metode.

Neki istraživači traže i druge mogućnosti biološke borbe protiv štetnika. Istražuju se substance, koje insekti izlučuju u cilju svoje obrane od drugih životinja ili su to sredstva privlačenja. Istražuje se i juvenilni hormon, jedna vrlo djelatna substanca koja sprječava, da se ličinka pretvori u odraslog insekta (imaga) prije nego što postigne točno određeni stadij rasta (6).

U najnovije vrijeme vršena su uspješna istraživanja i pokusi sa onim sekretima insekata koji služe za primamljivanje. Osobiti primjer za to je gubar. Slabo pokretljiva ženka tog leptira pušta iz posebnih žlijezda mirise koji privlače mužjake iz dosta velike udaljenosti. Entomolozi su se već dugo godina tim koristili i tu su tvar, koja mužjake privlači nastojali dobiti iz uginulih ženki.

Ta se mirisna tvar koristila u slučajevima kada se na rubu područja rasprostranjenosti toga insekta trebala odrediti učestalost njegovog pridolaska. Na postavljene mirisne tvari privlačeni mužjaci mogli su se prebrojavati. To je bio vrlo skupi postupak. Obično se nije mogao naći dovoljan broj ženki koje bi mogle dati potreban materijal. Zato su se morale iz Evrope uvoziti kukuljice, koje su se tamo rukom sabirale što je bilo vrlo skupo. Bio je veliki uspjeh, kada je kemičarima nakon dugogodišnjeg truda uspjelo da tu tvar (mamac) izoliraju. Nakon toga otkrića uspješno je sintetizirana bliza srodna tvar i to iz jednog sastavnog dijela ricinusovog ulja. Pokazalo se, da je za mužjake gubara ta tvar isto tako privlačna kao i ona prirodna, koju daje ženka gubara. Već jedan mikrogram te tvari može u jednakoj klopi poslužiti kao dobra meka. Ovaj novi i jeftini mamac za gubara mogao bi se po kakovoj prikladnoj metodi upotrijebiti i za njegovo suzbijanje.

Uspjeh takove akcije bio bi svakako najveći kada se insekt nalazi još na početku gradacije. Još treba ispitati da li bi se na taj način mogla populacija smanjiti. Taj način predstavlja interesantnu mogućnost.

Sada se istražuju mirisi i primamljiva sredstva drugih insekata. Pokušavaju se protiv insekata primijeniti primamljive tvari i otrovi zajedno. Na otoku Boninu (750 km južno od Japana) napravljen je 1963. pokus uništavanja muha koje tamo oštećuju neke plodove.

Kao privlačno sredstvo uzelo se methyl-eugenol koji se kombinirao sa jednim otrovom, pa se sa obim kemikalijama namočili komadići drveta. Ti su komadići drveta rasprostranjeni po čitavom otoku. Godinu dana kasnije bilo je 99% populacije te muhe iskorijenjeno. Ova metoda ima prednosti. Otrovi, koji je bio organski spoj, ostao je vezan i ograničen na četverokutne dašćice od drveta, koje vjerojatno divljač nije žderala. Osim toga ostaci drveta brzo su se rastvorili, pa nisu mogli onečistiti tlo i vodu.

Nisu samo mirisi, koji privlače ili odbijaju insekte. Izvjesni zvukovi mogu također opominjati ili privlačiti. Tako šišmiš za vrijeme ljeta stalno emitira ultrazvukove, koji mu služe kao radarski sistem, da ga provodi kroz tamu. Taj zvuk mogu čuti izvjesni moljci, što im daje mogućnost da izbjegnu neprijatelju. Zujanje krila jedne parazitske muhe opominje ličinke nekih lisnih osa, koje se na taj zvuk radi zaštite zajedno skupljaju. Zvukovi koji prouzrokuju in-

sekti koji u drvetu buše, omogućuju njihovim parazitima da ih otkriju. Za mužjake komaraca je udarac krila ženki pijev sirene (6).

U korišćenju ovih zvukova učinjeni su početni uspjesi. Ali se još nije izašlo iz interesantnih eksperimenata. Tako se nastojalo privući mužjake moskitosa pomoću gramofonskih ploča na kojima su bili snimljeni šumovi, koje ženka uzrokuje treperenjem svojih krila. Mužjaci su bili privučeni mreži nabijenoj električitetom i na taj način ubijeni. Neki istraživači su mišljenja da ta metoda po kojoj bi se moglo utjecati na insekte u slobodnoj prirodi pomoću šumova također leži u području mogućnosti.

Neki su istraživači ustanovili da se čvorci razlete, kada sa gramofonske ploče čuju zapostavljanje njihovog druga. Moguće to vrijedi i za insekte. To bi trebalo ispitati u posebnim laboratorijima. Tako ultra zvuk ubija u nekoj posudi u laboratoriju sve ličinke moskitosa, on ubija i druge organizme u vodi. I mušice koje prenose žutu groznicu mogu se ultrazvukom u sekundi u zraku ubiti. Moguće će se ti eksperimenti moći jednog dana pomoću čuda elektronike ostvariti izvan laboratorija na velikim područjima.

Ali ima i drugih načina biološke borbe protiv insekata, koji su također podloženi bolesti bakterija i virusa. Da insekti mogu oboljeti bilo je poznato još u vremenu Aristotela. Insekte uništavaju i gljive, praživi, mikroskopski sitne životinje te bakterije i virusi.

Svi ti organizmi mogli bi nam pomoći kod suzbijanja insekata. Zoolog Mečnikov uočio je već u 19. stoljeću takovu upotrebu mikroorganizama. U prvoj polovici 20. stoljeća je ideja suzbijanja insekata biološkim putem uz pomoć mikroba postepeno napredovala. Tako se na pr. koncem tridesetih godina ovog stoljeća otkrilo da se jedan štetnih japanski insekt može suzbiti pomoću *Bacillus papillia*. God. 1911. otkriven je u Thuringenu u Njemačkoj već spomenuti *Bacillus thuringiensis*. U njegovim se štapićima zajedno sa sporama stvaraju i kristalići bjelanjčevine, koji su za neke insekte jako otrovni, osobito za gusjenice moljaca. Za kratko vrijeme nakon što su gusjenice požderale lišće, koje je sa ovim toksinom bilo presvučeno, one postaju uzete, prestaju žderati te brzo ugibaju. Za praktične svrhe je osobita prednost što se žderanje gusjenica neodložno prekida, jer od momenta primjene tog bacila, na biljkama prestaje svako oštećivanje. Preparati koji sadrže spore *Bacillus thuringiensis* danas se već proizvode u SAD i drugdje pod raznim trgovačkim imenima. U nekim se državama vrše pokusi u slobodnom prostoru. U Francuskoj i Njemačkoj na kupusnom bijelcu, u Jugoslaviji na borovom četnjaku gnjezdaru te drugim prelcima a u SSSR na gusjenicama četnjaka. U Panami se god. 1961. počelo sa istraživanjima kako bi se sa ovim insekticidnim bacilom uništio štetnik korijenja banana, te suzbile gusjenice savijača, koje su oštećivale površinu banana. U istočnim šumama Kanade i SAD moguće će se pomoću insekticidnih bacila moći riješiti pitanje smrekovog savijača i gubara. U obim se zemljama počelo god. 1960. sa pokusima na terenu sa preparatima od *Bacillus thuringiensis*. Pokusi daju dobre nade, pogotovo otkako su pronađene pogodne supstance koje su dobri nosači bacila, te lako prenose njihove spore i zadržavaju ih na iglicama drveća.

Ovdje posebno ističemo da se posljednjih godina osobito intenzivno radi u laboratoriju Zaštite šuma Šumarskog fakulteta u Zagrebu na istraživanjima o mogućnosti suzbijanja borovog četnjaka (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff) — biološkim i kombiniranim metodama. Vršeni su pokusi sa insekticidom Panta-

kanom, biološkim preparatom od *Bacillus thuringiensis*, *Bactospeinom*. Ustanovljeno je da u suzbijanju gusjenica kombinirani preparati imaju očitu prednost pred insekticidima. Izvršeni su i uspješni pokusi u borovim sastojinama napadnutim po borovom četnjaku gnjezdaru — u Istri.

U istom se Zavodu vrše i pokusi suzbijanja gubara (*Lymantria dispar* L) u laboratoriju i prirodi domaćim preparatom *Bacillus thuringiensis*. I tu je ustanovljeno da kombinirani preparati uspješno sinergično djeluju te je postignut veći postotak mortaliteta. Preparat je proizvod tvornice Vetserum Kalinovica. Primjenjen sa 0,5 gr/m² pokazao se efikasan za gusjenice gubara stadija L₂, L₃ i djelomice L₄ dok je za starije stadije bio manje efikasan.

Biopreparat sa niskom koncentracijom i dozom insekticida Pantakan E-16,5 (36 gr/ha) pokazao je izraziti sinergizam. I sa lišćem uzetim 3 dana nakon tretiranja postignut je 100%—tni mortalitet. Pokusi se i dalje vrše, pa se prema dosadanjim rezultatima možemo nadati potpunom uspjehu.

U Kaliforniji se počeli vršiti pokusi sa virusima da se uništi alfalfa-leptir. Primjenjeni virus djelovao je kao insekticid. Rastopina s kojom se tretiralo sadržavala je virus dobiven iz gusjenica, koje su se zarazile sa uzročnikom jedne opasne virusne bolesti pa su nakon toga uginule. Lješine od samo pet oboljelih gusjenica dale su tako mnogo virusa da se njima moglo tretirati polje lucerne veliko preko 4000 m².

U nekim kanadskim šumama se virus koji napada jednu borovu lisnu osu pokazao kod suzbijanja tako efikasan, da se sada primjenjuje mjesto insekticida.

Prirodnoznanci u Čehoslovačkoj eksperimentirali su protozovima (praživima) protiv gusjenica prelaca i drugih štetnih insekata. U SAD se otkrilo da jedan parazitski protozoi ima sposobnost da jako ograniči leženje jaja osobito štetnog kukuruznog moljca.

Protivno od kemikalija uzročnici bolesti insekata su za sva druga stvorenja neopasni, oni napadaju samo štetnike, za koje su određeni. Dr E. Steinhäus tvrdi da dosad nije zabilježen ni jedan slučaj da bi jedan pravi uzročnik insekatske bolesti uzrokovao tu bolest i kod kralježnjaka. Uzročnici insekatskih bolesti su tako specifični, da oni mogu zaraziti samo jednu grupu insekata a katkad samo jednu jedinu vrstu. Biološki ne pripadaju onoj grupi organizama, koji bi mogli izazvati bolesti kod viših životinja ili kod biljaka.

E. Darwin je god. 1800. bio prvi, koji je preporučio suzbijanje insekata pomoću njihovih neprijatelja. To je bila prva metoda, koja se primijenila za biološko suzbijanje štetnika.

U SAD je A. Koble bio prvi od entomologa koji je god. 1888. upotrijebio tu metodu kada je iz Austrije unio prirodne neprijatelje uši (*Coccinelle*) koje su činile velike štete na plantažama limuna u Kaliforniji. Ovaj je poduhvat potpuno uspio. U Ameriku je od tog vremena uvezeno oko 100 vrsta predatora i parazita štetnih insekata. Tako se sa jednom osom importiranom iz Japana spasila jabukova stabla u voćnjacima istočnog područja.

Biološko suzbijanje štitastih i brašnjenih uši spasava Kaliforniji godišnje nekoliko milijuna dolara. Prema Dr P. De Backu je 4 milijuna dolara koji su u Kaliforniji uloženi u biološko suzbijanje donijelo dobitak od 100 milijuna dolara.

I u mnogim drugim zemljama na svijetu (oko 40) vrši se biološko suzbijanje. Ono je razmjerno jeftino te ne ostavlja za sobom nikakav otrov.

Ali ta metoda ne nailazi zasad dovoljno u svijetu na potporu. Za to se redovno daje premalo financijskih sredstava. Stoga nisu akcije i istraživanja dovoljno organizirana niti su u prirodi naučno praćeni rezultati primjene te metode. Predatori i njihove žrtve (štetnici) ne žive sami za sebe već su članovi izvjesne životne zajednice (biocenoze), koju treba promatrati kao cjelinu. U šumama imaju biološke metode suzbijanja štetnika moguće najbolje izgleda da se obistine. Šume predstavljaju prirodne zajednice. Tu gospodari i upravlja priroda na svoj način i čudesno spleteni sistem regulirajućih i ograničavajućih sila koje stalno stvaraju dinamičku ravnotežu koja šumu čuva od pretjeranih šteta od insekata.

U šumama treba stalno podržavati šumsku higijenu, što se u Kanadi i Evropi forsira dok je u Americi zanemareno. Crveni šumski mrav s kojim ima u Evropi uspjeha ne dolazi u Americi.

Dr G o s s w a l d prof. univ. u Würzburgu razvio je metodu uzgajanja kolonija crvenih šumskih mrava. Ta je metoda primljena od Italije i drugih zemalja, gdje su se uredile mravlje farme, koje daju kolonije mrava da se rasprostrane po šumama. U Apeninima se u kulturama crvenog bora smjestilo nekoliko stotina kolonija, koje su uspješno zaštitile te kulture od napadaja štetnika *Thaumetopoea pityocampa* (borovog četnjaka gnjezdara). Kolonije mrava treba žičanom mrežom zaštititi od žuna. Njemački šumar R u p p e r t s h o f e n kaže: »Gdje nam uspije šumu zaštititi sa zajedničkom pomoću ptica i mrava, pa da k tomu pridodu šišmiši i sove, biološka će ravnoteža biti bitno poboljšana.

R u p p e r t s h o f e n u svojim radnjama tretira i pomoć pauka u biološkoj borbi. Iznosimo i ove zanimljive podatke. Za šumara je od najveće važnosti forma u kojoj pauk izgrađuje svoju mrežu. Najvažnije su guste paukove mreže ispletene u obliku točkova u koje se hvataju svi leteći insekti. Malo nevjerovatno izgledaju podaci, prema kojima jedan jedini pauk može u svom 18 mjesecom životu uništiti prosječno 2000 insekata. U biološki zdravoj šumi živi po 1 m² 50—100 paukova. Gdje ih ima manje, možemo njihov broj povećati da sabiremo vrećicama slične kokone u kojima se nalaze paukova jaja, te da te kokone po šumi raspodijelimo. Iz takova tri kokona od jedne vrste pauka može izaći oko 1000 paukova koji mogu uništiti oko 200.000 insekata — drži R u p p e r t s h o f e n. Kaže da su osobito važni mladi pauci koji oko mladih izbojaka pletu svoje mreže i tako ih štite od letećih insekata (4). Ova biološka metoda iziskuje daljni studij, ona bi mogla u određenim slučajevima biti od koristi.

Svi ti primjeri i podaci koje nalazimo u tom poglavlju knjige R. C a r s o n samo potvrđuju da kemijska sredstva nisu u borbi protiv štetnika jedina i nezamjenjiva. Moramo se složiti sa konstatacijom autorice, da upotrebom kemijskih sredstava ubijamo ribe u potocima, uništavamo prirodne neprijatelje štetnih insekata, potpuno remetimo ravnotežu u šumskoj biocenozi, tako da se katastrofe koje uzrokuju štetnici ponavljaju u stalno manjim vremenskim odsjecima.

Još je najvažnije od svega što upotrebom i primjenom otrovnih kemijskih sredstava, osobito u poljoprivredi stalno ugrožavamo zdravlje ljudi na velikim područjima zemlje.

Stoga treba nastojati da se u budućnosti prestane sa takovim neprirodnim metodama. Te su metode zaista vrlo primitivne i grube, kada se čitave zajednice živih bića zasipavaju kišom otrova samo zato, da bi se uništio jedan štetnik (6).

U zaštiti šuma od štetnih insekata treba zaista krenuti drugim putevima. Primjena preventivnih šumsko uzgojnih te higijenskih i profilaktičkih mjera treba da je integrirana u svakom racionalnom šumskog gospodarenju. Osobito su tu važne preventivne biološke metode, koje treba stalno primjenjivati prema danim okolnostima i svim mogućnostima. Treba stalno jačati i održavati sve članove šumske biocenoze koji svojim životnim okolnostima podržavaju njezinu dinamičku ravnotežu. Jača kemijska sredstva smjela bi se primjenjivati samo na ograničenim površinama, kao što su šumski rasadnici, mlade kulture na manjim površinama. Suzbijanje štetnika na velikim površinama šumskih biocenoza trebalo bi provoditi integriranim metodama u kojima bi kemijska sredstva mogla sudjelovati tek u minimalnim bezopasnim dozama. Ujedno bi ta sredstva trebala da budu selektivna, te da se u tlu i živim organizmima brzo dekomponiraju na neškodljive spojeve. Ona nikako ne bi smjela biti perzistentna ostavljajući otrovne rezidue.

Na području integriranih metoda posljednjih se godina mnogo radi. Vrše se uspješni pokusi u laboratorijima kao i u prirodi pa se možemo u bliskoj budućnosti nadati sve većim uspjesima.

LITERATURA

1. Androić M.: Pokusi suzbijanja gubara (*Lymantria dispar* L.) u prirodi domaćim preparatom *Bacillus Thuringiensis*, Zagreb, 1965.
2. Androić - Opalički: Mogućnosti suzbijanja borova četnjaka biološkim i kombiniranim metodama.
3. Balzer - Britvec: Otrovnost pesticida i mogućnosti određivanja njihovih rezidua u biološkom materijalu, *Savremena poljoprivreda*, br. 9 Novi Sad, 1962.
4. Britvec B.: Pesticidi, *Naše zdravlje* br. 8—9, Zagreb 1963.
5. Britvec B.: Otrovnost sredstava za zaštitu bilja, *Biljna zaštita* br. 6, Zagreb 1962.
6. Carson R.: *Silent Spring* (*Der Stumme Frühling*) — njemački prijevod od Margaret Aner, München 1963.
7. Leib E.: *Gesundheitsschutz vor Pflanzenschutz*, *Anzeiger für Schädlingkunde*, Heft 1. Berlin-Hamburg 1966.
8. Medved L.: Zabolitsja o zdorovje ljudej (Zabrinutost za zdravlje ljudi) — Zaščita rastenij ot vreditel'ej i bolezn'ej No 8, Moskva 1965.
9. Ševčenko M.: O količinama kemijskih otrova, koji ostaju u produktima, 1965.
10. Referati na Savjetovanju o pesticidima, Opatija, 1961.
11. Da li je pretjerana bojazan od pesticida? *Naše zdravlje*, br. 10, Zagreb, 1963.
12. Sredstva za zaštitu bilja u Jugoslaviji, *Biljna zaštita* br. 8, 9 i 10, Zagreb, 1964.
13. Bilten jugoslavenske sekcije za zaštitu ptica, Zagreb, 1965.

Summary

The author reviews and presents the latest data from the literature on the effect of the toxic agents on the forest biocoenoses, men and animals when they are applied in the control of insect pests. Discussed are the contemporary standpoints as to the usefulness and harmfulness, which in this application can result for the living organisms and their populations. The author presents examples and possibilities for introducing biological methods in the control of pests. He pleads for an improvement of the biological methods, which in the future should become the main factor in the integrated methods.

ISPITIVANJE I UTVRĐIVANJE VREMENA PROLAŽENJA*

Ing. Z. TOMAC

U gospodarskoj jedinici »Suho« ispitivan je prirast metodom izvrtaka.

Suho je preborna šuma jele i bukve na vapnencu, prosječno 1.200 m nadmorske visine. Jedinica je velika 5.267,41 ha. Staništa su različita, te imade za svaku vrstu različitih boniteta.

Ispitivanja prirasta su vršena za skupine odjela (gospodarske klase) istog boniteta odvojeno. U ovom prikazu uzet je karakterističan slučaj. Takovih, a još karakterističnijih imade u svima jedinicama gdje je prirast ispitivan.

Na izvcima dužine 2,5 cm očitani su godovi, i izračunati prosječni medijani (srednja vremena prolaženja). U tom je poslu uzeto da se rezultati odnose na stabla tih promjera kako su u času bušenja izmjereni. Rezultati su bušenja navedeni u tabeli 1 kol. 2. Dakle, uzeto je da se ispitana i utvrđena vremena prolaženja odnose linearno na one debljinske stepene kojima su pripadala ispitivana stabla u času ispitivanja. To je tako uzeto jednostavnosti radi, no s obzirom na to da se godovi na izvrtku u stvari broje od nekog nižeg promjera (unapred prema posljednjem godu) to se dobiva podatak:

— ne koliko je u prošlosti prirašćivalo stablo od današnjeg promjera, dakle ne vremena prolaženja važeća za stabla današnjih (mjenjenih) debljina,

— nego kako je prirašćivalo isto stablo od tog tanjeg promjera do današnjeg,

pa je očito da se izmjereni podaci na konkretnim stablima ne odnose na isklupirane promjere već na tanje. To je poznato. Na to su upozorili francuski i naši autori — Gazin, d'Alverny, Klepac, Miletić i dr.

Poznato je da se pomoću 2,5 cm dugog izvrtka dobijaju podaci za 5 cm tanja stabla, odnosno ako želimo podatke za određeni promjer, to moramo bušiti stabla za 5 cm deblja od tog promjera. Kako se kod traženja podataka o vremenu prolaženja kolektiva kroz određeni stepen sredine ($d+2,5$) radi o

* Pod pojmom vremena prolaženja podrazumijeva se vrijeme potrebno da kolektiv stabala prođe — proraste — kroz jedan taksacijski stepen, na primjer od ($d - 2,5$) do ($d + 2,5$) cm.

Klepac: vrijeme prijelaza T

Miletić: vreme zadržavanja Sd

Bourgenot: Temps de séjour S

(Prelaz, preći je pojam kratkotrajnog kretanja preko nečega, a označava sam trenutak prelaženja na mjestu prelaza.

Zadržavanje uklapa u sebi izvjesnu statičnost, nepokretnost. Prolaženje je trajno kretanje. Vlak prolazi od nekuda — kroz neko područje — nekamo. Dakle vremenski dulje kretanje između stanica. Vlak je prošao. Po analogiji mi se čini da izraz **prolaženje** više karakterizira sam pojam »kretanja« stabala u taksacijskom smislu, a u duhu je našeg jezika, te ga upotrebljavam).

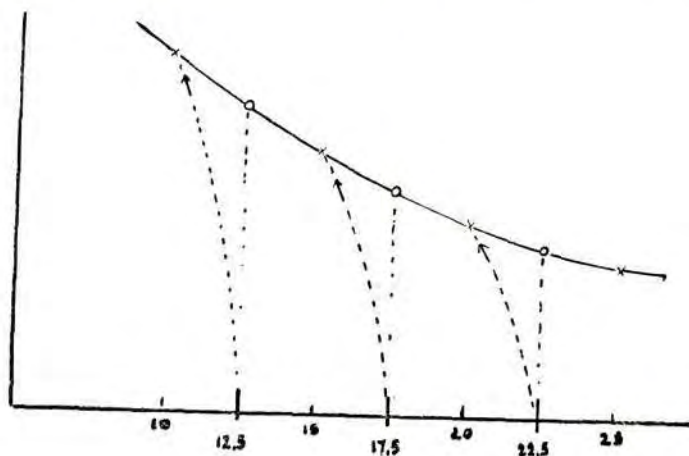
ispitivanju vremena potrebnog da stabla od donjeg ruba stepena (d) odebljaju i prođu gornju granicu stepena ($d+5$), to se u stvari vrši ispitivanje prirasnih sposobnosti kolektiva stabala kojih je srednji promjer jednak debljini praga toga taksacijskog stepena (d) odnosno kolektiva u granicama ($d-2,5$) do ($d+2,5$) (Miletić),

Dakle da se utvrdi vrijeme prolazanja kroz stepen sredine ($d+2,5$) treba utvrditi podatke za stabla promjera od ($d-2,5$) do ($d+2,5$) cm. Da bi se dobili podaci za ove promjere treba bušiti stabla 5 cm deblja, to jest od ($d+2,5$) do ($d+7,5$) cm.

Znači: prosječno vrijeme prolazanja kroz stepen sredine (d) dobije se bušenjem kolektiva stabala raspona od ($d+2,5$) do ($d+7,5$) to jest sredine ($d+5$) cm. Obrnuto bušenjem stabala kolektiva raspona od (d) do ($d+5$), dakle sredine ($d+2,5$) dobiju se podaci za stepen sredine ($d-2,5$) cm. Prema tome ako je bušen kolektiv od (d) do ($d+5$) dakle sredine ($d+2,5$) podaci se odnose na stepen sredine ($d-2,5$) cm.

U našem su primjeru bušenja izvršena u kolektivu od (d) do ($d+5$) sredine ($d+2,5$) (to su taksacijski stepeni), te se podaci odnose na sredine stepena ($d-2,5$) cm.

Međutim, trebamo podatke za kolektiv sredine (d) odnosno za prag taksacijskog stepena kod promjera (d). Vidi šemu 1.



Graf. 1.

»Rektifikacija« podataka može se izvršiti pomoću dobro crtane krivulje medijana. Naime, kod crtanja krivulje utvrđenih medijana ispitanih stabala vrijednosti ordinata se nanose pomaknuto za 2,5 cm u lijevo. Vidi tabelu 2 i graf. 1.

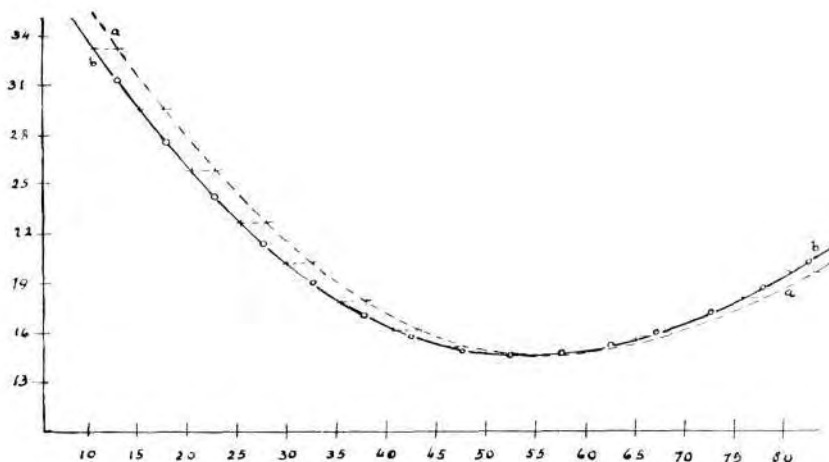
Nakon crtanja krivulje očita se iz iste traženo vrijeme za odnosni stepen kako je u tabeli 3 označeno.

—○—

Važnost iznesenoga pokazuje se na navedenom primjeru iz gospodarske jedinice Suho. Vidi graf. 2 i tabelu 1 kol. 3.

Kako je vidljivo iz grafikona i tabele prava vremena prolazanja za dotični stepen su nešto kraća u prvome dijelu a dulja u drugome dijelu niza debljin-

skih stepenova, nego što bi bila kod linearne primjene dobivenih podataka mjerenih stabala na stabla iste debljine (poklapanje mjerenih — bušenih i faktično istraženih promjera).



Graf. 2.

Ovo je značajno, jer promjene ne nastupaju jako očito, te treba pažljivo promatrati tok krivulje u cjelini, a posebno njen srednji dio i završetak, jer se baš tu može, kako je pokazano, samo uslijed lošeg tretiranja dobrih podataka doći do krivih zaključaka. Očito je da poistovjećivanjem bušenih i promatranih stepenova relativno kraća vremena prolaženja (desna polovina grafikona) nepravilno se primjenjuje na stepene u kojima su se ona već de facto produžila. Upotrebljavajući pak vremena prolaženja kao kriterij za utvrđivanje sječne zrelosti na taj način dolazimo do produžavanja sječne starosti stabala i njihovo čuvanje u sastojini iako ona već nemaju ekonomskog opravdanja.

—○—

Tehnički se može pomoći, odnosno može se postići podudaranje podataka mjerenih i bušenih stabala na taj način da se za ispitivanje vremena prolaženja pomoću izvrtaka upotrebljava isključivo za taj posao upotrebljiva »prirasna promjerka«. Ta je promjerka kao i sve ostale samo su joj oznake pomaknute za 2,5 cm u desno, tako da između čvrstog kraka i početka brojeva ostane neobrojan dio točno 2,5 cm. Iza toga se nastavlja na metričkom kraku normalna skala uređajnih stepenova.

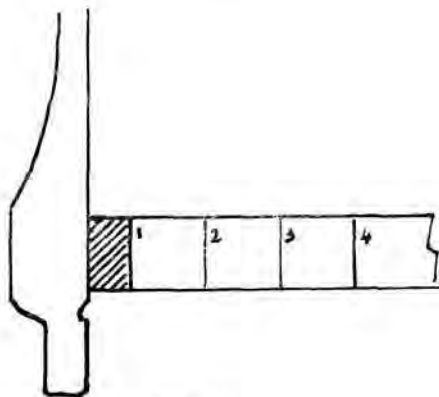
Kad je uređajna služba umjesto centimetarskih promjerki već prihvatila zaokružene, nema razloga da se i ova ne prihvati kao isključivi alat za utvrđivanje prirasta (slika 1.).

Tabela 1. kolona 4 i 5 pokazuje razlike iz kolona 2 i 3.

U slučaju primjene utvrđenog prirasta na stepene faktično mjerenih stabala dobiva se nešto niži — beznačajno niži — prirast što samo po sebi nema važnosti i može se uzeti kao faktor sigurnosti (Klepac).

No značajniji je tok vremena prolaženja u analizi toka rasta i prirasta, kako je u ovom prikazu objašnjeno. Zato treba vremena prolaženja maksimalno tačno utvrditi.

Upotrebom »približno dobrih« vremena prolaženja u kritičnim stepenima (u slučaju poistovjećivanja bušenih i ispitanih promjera) prikazuje se maksimalna veličina debljinskog prirasta po prilici za jedan stepen duže, čime se i sječna zrelost odgađa za 5 cm što može biti nerentabilno — jer se sad više ne radi o sitnoj razlici od 1 do 2 godine, nego o cijelom trajanju debljanja za svih 5 cm(jedan stepen) što pak može iznositi i cijele dvije ophodnjice (po 10 godina).



Slika 1.

TABELA 1

Debljina stabala (stepen)	Jela II/III bonitet m e d i j a n		R a z l i k a	
	»linearni«	»stvarni«	godina	%
1	2	3	4	5
10—15	33,0	31,5	+ 1,5	+ 4,8
16—20	29,5	28,0	+ 1,5	+ 5,4
21—25	26,0	24,5	+ 1,5	+ 6,1
26—30	23,0	22,0	+ 1,0	+ 4,5
31—35	20,5	19,5	+ 1,0	+ 5,1
36—40	18,0	17,5	+ 0,5	+ 2,9
41—45	16,5	16,0	+ 0,5	+ 3,1
46—50	15,5	15,0	+ 0,5	+ 3,3
51—55	14,5	14,5	0	0
56—60	14,5	15,0	— 0,5	— 3,3
61—65	15,0	15,5	— 0,5	— 3,2
66—70	15,5	16,0	— 0,5	— 3,1
71—75	16,5	17,5	— 1,0	— 5,7
76—80	18,5	19,5	— 1,0	— 5,3

TABELA 2

Izmjereni medijan u stepenu sredine	Upisuje se kao ordinata kod promjera	
1	2	3
10—15	12,5	10,0
16—20	17,5	15,0
21—25	22,5	20,0
26—30	27,5	25,0
.	.	.
76—80	77,5	75,0

TABELA 3

Za sredinu stepena	Pripadna ordinata
1	2
12,5	12,5
17,5	17,5
22,5	22,5
.	.
77,5	77,5

ŠEMA 1

10	12,5	15	17,5	20	cm	Mjerilo
	12,5		17,5		cm	Taksacijski stepeni
		d				Prag stepena
!	d—2,5	!	d+2,5	!		Sredina stepena
		d		d+5		Raspon stepena

UTVRĐIVANJE VREMENA PROLAŽENJA

d	TREBA utvrditi podatke za kakav kolektiv sredine (d)
! ————— !	
d+5	BUŠITI treba u kolektivu sredine (d+5)
! ————— !	Stvarno je bušeno u kolektivu taksacijskih stepenova (d+2,5)
d+2,5	UTVRĐENI podaci SE ODNOSE na kolek- tiv sredine (d—2,5)
! ————— !	POTREBNA JE REKAPITULACIJA
d—2,5	
! ————— !	

LITERATURA:

Dr Ž. Miletić: Vreme prelaza i vreme zadržavanja, Šumarstvo 9, 10/1957.

RASPROSTRANJENJE, EKOLOGIJA I EKONOMSKI ZNAČAJ ZANOVIJETI (TILOVINE) PETTERIA RAMENTACEA U HERCEGOVINI

Dr MILIVOJE NADAŽDIN i ing. RADE ĆURIĆ

UVOD

Oskudnost podataka i njihova kontradiktornost u našoj stručnoj literaturi o prirodnom arealu, ekonomskom značaju pa čak i toksičnosti zanovijeti bio je razlog našeg većeg interesa za ovu značajnu endemnu drvenastu vrstu nekih predjela našeg submediterana.

Iz starijih prikaza vegetacije područja koja zahvata i zanovijet (1, 2, 3) vidljivo je da postoji neslaganje kod podataka o raširenju, fitocenološkoj pripadnosti kao i njenom značaju bilo kao interesantnog predstavnika progresivnih stadija vegetacije na golom otvorenom kršu, ili kao korisne krmne i medonosne biljke.

Pojedinačni podaci o geografskom raširenju ove vrste (6, 7, 8, 9, 10) najkompleksnije su obrađeni u radu P. Fukareka (4) koji je kasnije dopunjen radovima R. Ćurića (5) te R. Ćurića i M. Nadaždina (6). Međutim, još i sada ne raspolazemo konačnim podacima o prirodnom arealu zanovijeti naročito na području submediteranskog crnogorsko-dalmatinskog Krša.

S obzirom da je iz roda *Cytisus* koji je bogat vrstama (*C. nigricans*, *C. procumbens*, *C. hirsutus* itd.), zanovijet izdvojena kao monotipni rod *Petteria* još 1844. godine, to se i dalje zadržalo mišljenje da i ova vrsta sadrži otrovne alkaloidne materije, a koje se zajedničkim imenom nazivaju cytizin i to samo zbog ranije pripadnosti ove vrste rodu *Cytisus*-a.

Najvjerojatnije iz tog razloga u nekim čak i novijim stručnim prikazima (7 i 8) je vidljivo da se ova vrsta tretira kao vrlo otrovna te kao takva i štetna sa stočarsko-hranidbenog stanovišta. Neopravdanost ovoga tvrđenja empirijski je provjerena i dobro poznata poljoprivrednicima sa njenog areala koji ovu biljku smatraju najvrednijom krmom za male preživare (ovce i koze) posebno u jesensko-zimskom periodu (sl. 1).

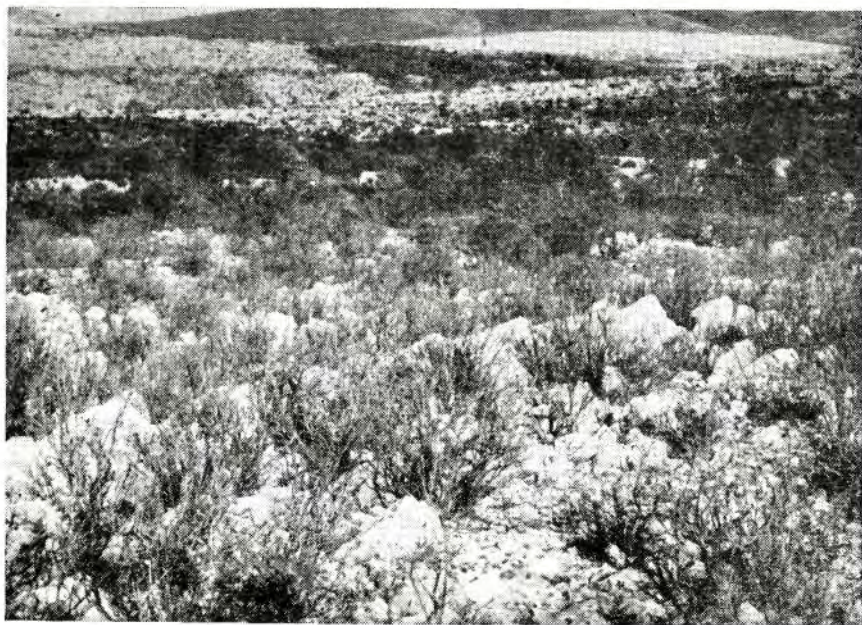
Istina, postoje farmakodinamski nedeterminisane a vjerovatno i toksične materije u cijeloj biljci, međutim njihova akumulacija se znatno smanjuje odmićanjem vegetacijskog perioda, s tim da neki dijelovi biljke sadrže znatno više alkaloida (npr. plod) od drugih (list).

Radi još neodređenog kemijskog stava alkaloidnih materija u zanovijeti, ostaje nam otvoreno pitanje i njihovog naziva pa iz toga proizlazi logičan zaključak da je jedino adekvatan naziv za ovu grupu alkaloida Peterin.

Histoskopskim pregledom preko 30 uzoraka jetri (18) ovaca kojima je u toku 3—4 godine za 4—5 mjeseci svake godine list zanovijeti činio do 80% obroka

nisu utvrđene specifične promjene na jetrinom parenhimu koje bi nastale kao posljedica toksičnog učinka Peterina na jetru kao glavnom detoksikacionom centru organizma ovce.

Ne smije se ispustiti iz vida da ovce i koze konzumacijom lista zanovijeti za vrijeme i neposredno poslije cvatnje u mlijeku izlučuju petterin, koji kod njihovog podmlatka izaziva jako purgativno djelovanje.



Sl. 1. Ograda sa obrštenim šibljacima zanovijeti (tilovine)

Foto: Nadaždin 1964.

PRIRODNI AREAL ZANOVIJETI U HERCEGOVINI

— stanišni faktori

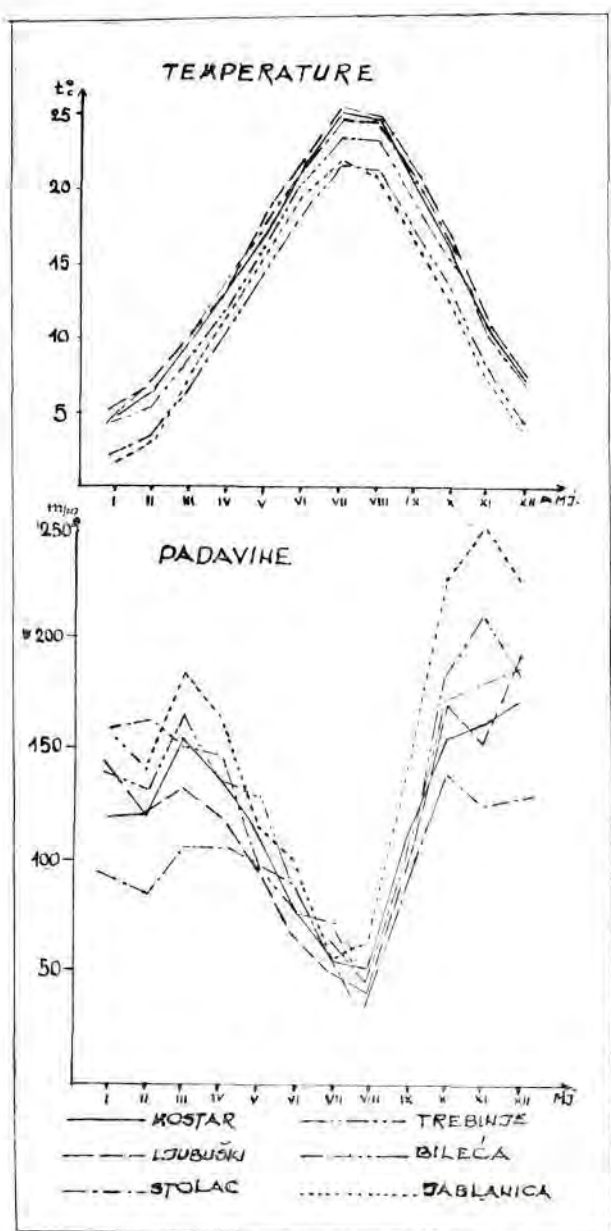
Raširenje ove vrste zahvata uglavnom Donju Hercegovinu, dok se nalazišta dublje u unutrašnjosti ograničavaju na obronke Neretvanske kotline kao i dio koji zahvata predjele iznad Bileće i iza planinskog masiva Viduše i Sitnice.

U klimatskom pogledu raširenje ove vrste uglavnom se poklapa sa područjem submediteranske klime koja je uslovljena uticajem blizine mora.

Podaci o srednjim godišnjim temperaturama pokazuju da se ovaj klimatski elemenat kreće u rasponu od 11,8°C (Bileća i Jablanica) do 15,2°C (Ljubuški). (Vidi grafički prikaz).

Posebno obilježje submediteranske klime je neravnomjeran raspored padavina po godišnjim dobima i izraziti deficit padavina u ljetnom periodu koji se kreće od 11,2% (Ljubuški) do 15,1% (Stolac) od ukupne količine tokom godine.

Po geološkoj građi najveći dio područja pripada mezozojskim (rudističnim) krečnjacima dok je manji dio izgrađen iz donjekrednih i jurskih dolomita, a prema novim istraživanjima (9) u središnjem dijelu Hercegovine zastupljene su eocenske flišne tvorevine i alveolinsko kumulitski krečnjaci paleogene.

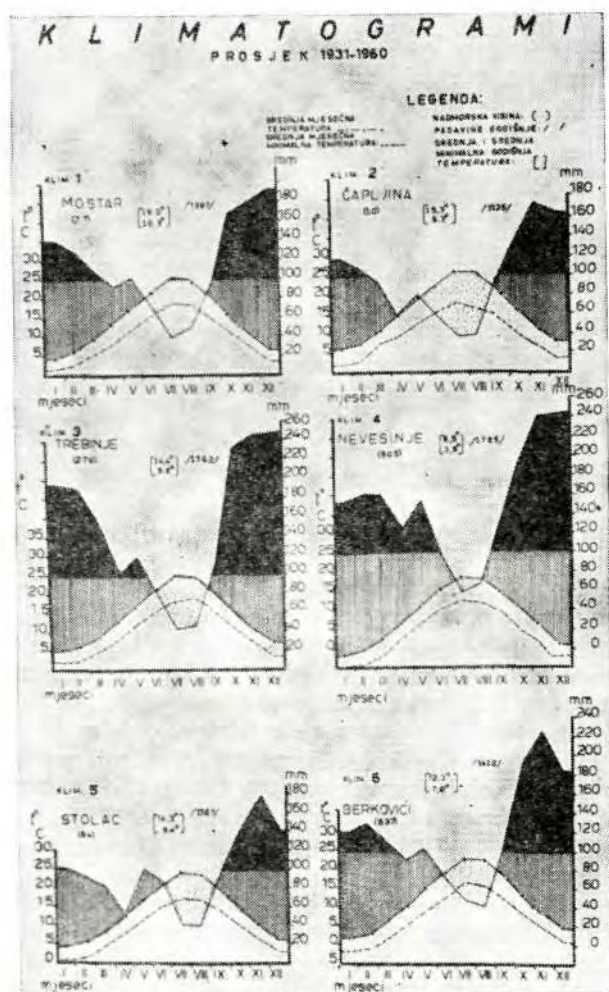


U pogledu poznavanja zemljišnih uslova na ovom području može se govoriti samo orijentaciono na osnovu postojeće karte zemljišta SFRJ (10). Najveći dio ove regije označen je kao goli karst sa pjegama crvenica i vrlo malim dijelom rendzina. Jedan dio područja pripada dubokom kršu (holokarstu) sa mno-

štvom površinskih stijena dok se u međuprostorima nalaze erodirane crvenice i druga zemljišta tipa terra-rosse sa različitim stepenom degradacije.

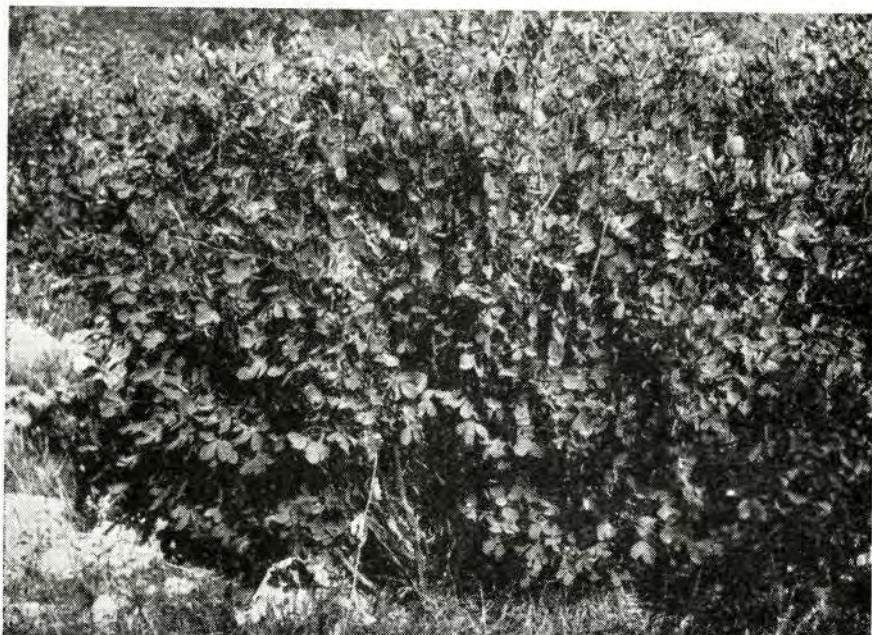
Vegetacijski odnosi ovog područja nisu detaljnije i kompleksnije proučavani iako su se istraživanjem flore i vegetacije bavili brojni istraživači (11, 12, 13, 21, 23, 17 itd). Na površinama prirodnog areala zanovijeti izmjenjuju se brojne vegetacijske formacije čije je raširenje uslovljeno određenim klimatskim, antropogenim i drugim faktorima. Horvatić (14) za submediteransko područje izdvaja kao klimatogenu zajednicu šumu bijelog graba (*Carpinetum orientalis*) a subasocijaciju *Carpinetum orientalis Croaticum typicum* označava kao varijantu vrste *Petteria ramentacea*.

Stefanović (15) je mišljenja da ova zajednica predstavlja degradacioni stadij šume hrasta medunca i bijelog graba (*Quercetum pubescentis* — *Carpi-*



netum orientalis) a u okviru ove zajednice autor izdvaja nekoliko tipova šuma u zavisnosti od stepena degradacije i ekološko florističkih razlika.

F u k a r e k (cit. 11.) ističe važnost ove prelazno sredozemne zajednice koja ograničava dio krškog područja Hercegovine sa termofilnim i kserofitnim vrstama. Kako će se kasnije istaknuti, ova granica ide u istočnom i središnjem dijelu Hercegovine znatno sjevernije, što se vidi iz opisa ovih nalazišta. Zanovijet se nalazi u obliku čistih sastojina šibljaka ili u smjesi sa drugim vrstama u različitom omjeru za koje F u k a r e k (16) smatra da predstavljaju progresivne razvojne nizove prirodnog naseljavanja ogoljelih terena.



Sl. 2. Grm zanovijeti (tilovine) skoro je uvijek vrlo bogat lisnom masom.

Foto: Nadaždin 1964.

Kao što je istaknuto prisustvo različitih degradacionih stadija šumske vegetacije otežava rekonstrukciju vegetacijskih odnosa ovoga šarolikog područja.

Granice prirodnog areala zanovijeti (tilovine) koje je šematski za SFRJ dao F u k a r e k (cit. 4 str. 54) ispravljajući pogrešne navode starije botaničke literature popunjuju se novim nalazištima i detaljnijim opisom za područje Hercegovine (cit. 5 i 6). Na ovom području zanovijet se nalazi najviše kao sastavni elemenat degradiranih niskih šuma (panjača) i šikara sa različitim učešćem u omjeru smjesa, a manjim dijelom kao čiste sastojine šibljaka ili u smjesi sa dračom (*Paliurus spina Christi*) i divljim narom (*Punica granatum*) i to u južnijem dijelu njenog areala.

Prirodna nalazišta ove vrste počev od izvorišnog dijela Trebišnjice u istočnoj Hercegovini obuhvataju prema zapadu niže obronke planina Viduše i Sitnice, a južnije se nastavljaju sjevero-istočnim padinama Leotara i dalje obuhvatajući prostrano područje tzv. trebinjskih brda te obodnu zonu Ljubomir-

skog polja. Idući prema zapadu i sjevero-zapadu uključuju se i nalazišta u opštini Ljubinje, Stolac i Nevesinje i to znatno sjevernije od ranije povučene granice prirodnog areala (4).

Kod izrađenih karata vegetacijskih područja Krša Jugoslavije (Bertović S. i Horvatić S.) potrebno je za ovo područje izvršiti korekciju, jer je najveći dio novoopisanih nalazišta označen da pripada zajednici *Seslerieto* — *Ostryetum* dok bi ih trebalo svrstati da pripadaju zajednici *Carpinetum orientalis Croaticum*.

EKONOMSKI ZNAČAJ RODA PETTERIA

a) kao krmne biljke za ishranu ovaca na Kršu.

Prirodni areal zanovijeti (tilovine) podudara se sa najvećom brojnosti ovaca po jedinici površine u SFRJ što je posljedica izvanredno velike proteinsko energetske vrijednosti lista ove vrste koje ovce najviše konzumiraju upravo u onom periodu (jesen, zima) kada ostala vegetacija biva svedena na minimum uslijed nepovoljnih klimatskih prilika (23).

Analizom preko 100 uzoraka lista zanovijeti (17) na sirove hranjive materije, karotin te neke biogene makro i mikro elemente dobivene su vrijednosti koje list ove vrst svrstavaju po sadržaju sirovog i probavljivog proteina među najvrednija sijena leguminoza (lucerna i djetelina).

Rezultati kemijskih analiza lista zanovijeti vidljivi su iz slijedeće tabele:

Vrijeme uzimanja uzoraka	Voda u %	Organska materija	protein	Sirove materije u %			Čisti prot. %	Karot. mg/l
				mast	vlakna	BEM	pepeo	suhe tvari
Maj	65,3	94,1	24,2	5,0	17,5	47,4	5,93	18,6
Juli	49,3	94,7	15,1	4,5	23,7	51,4	5,28	12,1
Oktobar	53,8	93,7	12,8	4,9	22,3	53,7	6,36	10,5
Januar	64,3	92,0	12,4	4,1	23,0	52,4	7,96	9,8
								280,6
								238,6
								220,4
								256,1

Po visokom sadržaju sirovog i čistog proteina te bezazotnih ekstraktivnih materija (BEM) te neobično visokom nivou karotina tokom godine kao i niskom sadržaju vlakana list ove biljke je kvalitetniji kao krma od ostalog autohtonog biljnog pokrivača i njenog areala (17).

Po sadržaju nekih biogenih makro i mikro elemenata zanovijet pokazuje veliko siromaštvo izuzimajući kalcij, čiji sadržaj nadmašuje sva očekivanja i kreće se od 14,13 gr. u maju do 28,65 gr/kg suhe materije u januaru.

Rezultati sadržaja nekih makro i mikro elemenata u listu zanovijeti vide se iz slijedeće tabele:

Vrijeme uzimanja uzorka	Gr/kg suhe materije			Mg/kg suhe materije					
	Ca	P	Mg	Fe	Mn	Cu	Co	Mo	
Maj	14,13	1,38	2,56	73,234	25,990	12,390	0,00	0,817	
Juli	16,16	0,85	2,58	49,929	28,675	9,760	0,007	0,163	
Oktobar	20,33	0,59	2,72	52,997	25,313	5,016	0,012	0,237	
Januar	28,65	0,43	3,62	109,099	36,718	10,130	0,047	0,100	

Imajući u vidu stvarne potrebe malih preživara (ovce) u ovim makro i mikro elementima moguće je zaključiti da se jedino Ca nalazi u višku, dok sadržaj bakra djelomično zadovoljava. Međutim, ostali mikro i makro elementi su manjeviše deficitarni. Posebno zabrinjava gotovo nevjerovatna niska koncentracija fosfora i disproporcija Ca : P koja iznosi 10,2 : 1 u maju i 66 : 1 u januaru, što svakako mora uticati negativno na formiranje skeleta i proizvodne sposobnosti tamošnjih ovaca, a čime se može povezati i sitnoća krške pramenke.

b) kao medonosne biljke

S obzirom da je zanovijet leguminoza koja cvjeta već u aprilu i da je njen cvijet neobično bogat nektarom kao i polenom te predstavlja izvanredno vrijednu pčelinju pašu u rano proljeće kada je ona pčelama najpotrebnija (razvoj legla i umnožavanje društava). Po prinosu meda kojeg pčelinje društvo može u toku jednog dana sakupiti sa cvijeta ove biljke zanovijet se može uporediti sa najmedonosnijim biljem našega Krša (*Salvia officinalis*, *Paliurus spina Christi* i *Satureia subspicata*). Istina med zanovijeti sadrži nešto više vode od meda vrieska i kadulje ali po ostalim osobinama odnosno hemijskom sastavu ne zaostaje iza meda drugog medonosnog bilja iz aridnih predjela našega Krša.

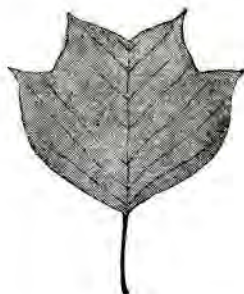
c) kao ogrijevnog i sitno-tehničkog drveta

Zanovijetno drvo uslijed sadržaja smola i eteričnih materija predstavlja vrlo vrijedan ogrijev pa se od nje dobijaju i sitni tehnički sortimenti velike trajnosti (npr. vinogradarsko kolje). U nekim predjelima od drveta zanovijeti priprema se vrlo kvalitetan drveni ugallj (okolina Ljubuškog).

LITERATURA

1. Adamović L.: Biljnogeografske formacije Zagorskih krajeva Dalmacije i Crne Gore, I dio, Zagreb 1912.
2. Adamović L.: Biljnogeografske formacije zimzelenog pojasa Dalmacije, Hercegovine i Crne Gore, Zagreb 1911.
3. Beck G.: Flora Bosne i Hercegovine i oblasti Novoga Pazara, Posebno izdanje Srpske akademije nauka knjiga LXIII. Prirodnački spisi 15, Beograd 1927.
4. Fukarek P.: O granicama prirodnog areala tilovine (*Petteria ramentacea*, Sieber, Presl) Godišnjeg biološkog društva u Sarajevu 1949.
5. Curić R.: Neka nova nalazišta zanovijeti (tilovine) *Petteria ramentacea* Sieber presl u Hercegovini. Narodni šumar 11—12, 1965.
6. Curić R., Nadaždin M.: Prilog poznavanju prirodnog areala zanovijeti (tilovine) *Petteria ramentacea* u Hercegovini s posebnim osvrtom na njenu ekonomsku vrijednost kao krmne biljke. U štampi.
7. Fukarek P.: Tila (tilovina) Šumarska enciklopedija Zagreb 1963.
8. Kušan F.: Ljekovito i drugo korisno bilje, Zagreb 1956.
9. Slišković i saradnici: O stratifikaciji i tektonici Južne Hercegovine, geološki glasnik br 6, Sarajevo 1962.
10. Grupa autora: Pedološka karta Jugoslavije sa komentarom, Bgd. 1962.
11. Fukarek P.: Granice raširenja izrazitijih flornih elemenata u vegetaciji Hercegovine, Geografski pregled 6, Sarajevo 1962.
12. Horvatić S.: Karakteristike flore i vegetacije krša, Šumarski list, Zagreb 1928.
13. Horvatić S.: Biljnogeografsko raščlanjenje krša, Krš Jugoslavije, Split 1957.
14. Horvatić S.: Biljnogeografski položaj i raščlanjenje našeg primorja u svjetlu suvremenih fitocenoloških istraživanja, Acta botanica Croatica, Vol. XXII 1963.
15. Stefanović V.: Tipologija šuma, Sarajevo 1963.
16. Fukarek P.: Zajednice i tipovi šuma Dinarskih planina. Sistematsko mjesto balkanskih šibljaka. Narodni šumar XVI, br. 10—12 1962.

17. Nadaždin M.: Kvalitet krmne baze ovaca Donje Hercegovine. S posebnim osvrtom na hranjivu vrijednost Zanolijeti (*Petteria ramentacea* Sieber presl., disertacija 1965.
18. Gavez E.: Histoskopski pregled preparata jetre 30 ovaca, Act. Zavoda za patološku anatomiju Veterinarskog fakulteta u Sarajevu br. 14, 17. V 1964.
19. Gračanin M.: O elektivnoj sposobnosti biljaka. Veterinaria IV, 4 621—627, Sarajevo 1955.
20. Larin I. V. i saradnici: Kormovye rastenija senokosov i pastibšč SSSR. Tom. II, Moskva — Leningrad 1951.
21. Miljković K.: Odnos pašnjaka i šuma u aridnim oblastima. Krš Jugoslavije, Split 1957.
22. Morrison F. B.: Feeds and feeding. The Morrison Publishing Company, Ithaca, New York, 1948.
23. Smalcelj I.: Zanolijet kao brst i listinac za ovce. Stočarstvo IX, br. 9—10, Zagreb 1955.



UTJECAJ NEKIH UVJETA NA SMANJIVANJE KAPACITETA PILJENJA RUČNIM MOTORNIM PILAMA

VRANEŠ VOJISLAV, dipl. inž. šum. i dipl. ekonomist

UVOD

Motorne pile imaju relativno velik kapacitet piljenja drva. Npr. motorna pila »Contra« (Stihl), prepili prosječno u sekundi — ovisno o vrsti, dimenzijama i sl. — od 21,88 do 38,01 cm², a motorna pila »Partner« — R 11 uz iste uvjete, prepili u istoj jedinici vremena prosječno od 21,92 do 41,75 cm². Obje te pile upotrebljavaju se kod Šumarije Samobor. No, taj kapacitet piljenja s motornim pilama ne može biti u cijelosti iskorišćen, jer se pri sječi i izradi drva uz pomoć motorne pile nužno interpoliraju i drugi radovi i prekidi rada — pri kojima pila faktično ne pili. Tako dolazi do relativno slabijeg efekta piljenja motorne pile pri sječi i izradi drva u iskorišćavanju šuma.

Želeći da unesemo svjetla u navedenu pojavu, odlučili smo da utvrdimo navedeni kapacitet piljenja motorne pile, smanjivanje tog tehnološkog kapaciteta uslijed popratnih radova i prekida rada (u kojima motorna pila faktično ne pili), te da istražimo neke uvjete koji utječu na povećanje učešća tih neefektivnih radova i prekida rada. Istražujući navedeno nadali smo se da ćemo ne samo bolje spoznati zakonitosti koje naslućujemo nego da ćemo moći dati i stano-vite preporuke za takvu organizaciju rada pri kojoj će navedeno smanjivanje biti minimalno i omogućiti maksimalno moguću korisnu upotrebu tog efikasnog oruđa za rad. Istraživanja smo odlučili provesti na sječinama Šumarije Samobor.

ZADATAK, METODA RADA I OPIS ČINILACA RADA

Zadaci koje smo trebali riješiti bili su:

- utvrditi tehnološki kapacitet piljenja motorne pile;
- utvrditi smanjenje tog tehnološkog kapaciteta piljenja motorne pile i
- istražiti neke uvjete koji utječu na povećanje učešća neefektivnih radova i prekida rada.

Metodom studije vremena tipa kronografije obavili smo snimanje radnog vremena rukovaoca motorne pile. Snimanja smo obavljali kronometrom uz tačnost od 1/10 sekunde, pri čemu je greška snimanja bila manja od $\pm 1\%$.

Služili smo se shemom strukture radnog vremena prema Iffa (Institut für forstliche Arbeitswissenschaft, Reinbek). Djelomično smo tu shemu izmijenili, da bi se što neposrednije riješili postavljeni zadaci.

Prema tome:

— Pod neposrednim tehnološkim vremenom razumijevamo ovdje onaj dio čistog radnog vremena koji se neposredno troši na izvođenje tehnološkog procesa (piljenja). Dakle, to je dio radnog vremena u kojem se neposredno odvija obrada (piljenje).

— Pod pomoćnim vremenom ovdje smatramo ono vrijeme rada koje je izravno vezano za neposredno tehnološko vrijeme. Bez tog vremena ne bi se moglo izvršiti ni neposredno tehnološko vrijeme (piljenja).

— U opće vrijeme ovdje ubrajamo utrošeno pripremno-završno vrijeme, vrijeme utrošeno na posluživanje radnog mjesta (vrijeme utrošeno na održavanje i manje popravke oruđa za rad, sipanje i donos goriva), na odmore, ostale osobne potrebe (i pušenje).

Pomoćno i opće vrijeme ovdje ćemo zajednički obuhvatiti nazivom »posredno vrijeme«.

OPIS ČINILACA RADA:

a) Snimanja su vršena u sječinama Šumarije Samobor, u kojima se je tokom sječne sezone 1963/64. godine sjekao etat te Šumarije. Sjekle su se sastojine bukve. Od godišnjeg etata kod te Šumarije otpada na oplodnu sječu oko 80% drvene mase, a od oborene i izrađene drvene mase — prilikom snimanja — na oplodnu sječu otpada oko 81%.

Prilikom tih snimanja — oboreno je i izrađeno 325, 21 m³ drvene mase.

Drvenu masu srednjih stabala unijeli smo u tablicu br. 1.

b) Sva piljenja obavljana su motornim pilama, i to: »Contra« i »Partner« — R 11.

c) Prosječna starost i prosječni radni staž radnika koji su obavljali radove prilikom snimanja podjednaka je prosječnoj starosti i prosječnom radnom stažu radnika, koji rade na sječi i izradi drva pri iskorišćivanju šuma kod Šumarije Samobor. (Prosječna starost radnika iznosila je 31 godinu, a prosječni radni staž — 3,4 godina).

Uvježbanost i zalaganje radnika bili su prosječni.

Radilo se je u radnim grupama od po 5 radnika. Unutar radnih grupa postojala je elastična podjela rada, pri kojoj svaki radnik u grupi ima svoje stalno zaduženje, što ne ometa međusobno ispomaganje unutar radne grupe.

PREPILJENA POVRŠINA U CM² PO JEDINICI VREMENA UTROŠENOG NA
PREPILJIVANJE I JEDINICI UKUPNOG RADNOG VREMENA

Tablica br. 1

Redni broj	Datum snimanja	Vrsta sječe	Drvena masa srednjeg stabla m ³	Radeno s motornom pilom	Prepiljena površina u cm ²	
					po sekundi vremena utrošenog na prepilivanje	po sekundi ukupnog radnog vremena
1.	10. 10. 1963.	proreda	0,145	»Partner«	21,97	2,24
2.	11. 10. 1963.	proreda	0,180	»Partner«	24,08	3,28
3.	25. 10. 1963.	oplodna	5,170	»Partner«	37,87	5,25
4.	31. 10. 1963.	preborna	2,880	»Contra«	21,88	3,21
5.	12. 11. 1963.	oplodna	0,762	»Contra«	30,83	5,07
6.	14. 11. 1963.	oplodna	0,840	»Contra«	29,59	6,19
7.	3. 12. 1963.	preborna	2,795	»Contra«	38,01	4,55
8.	5. 12. 1963.	oplodna	0,915	»Partner«	40,40	5,25
9.	6. 12. 1963.	preborna	2,310	»Partner«	38,13	5,60
10.	10. 1. 1964.	oplodna	2,950	»Contra«	23,76	4,24
11.	14. 1. 1964.	oplodna	4,532	»Contra«	23,32	5,08
12.	23. 1. 1964.	oplodna	3,380	»Contra«	25,40	3,52
13.	27. 1. 1964.	oplodna	4,990	»Contra«	30,95	4,15
14.	10. 2. 1964.	oplodna	2,100	»Partner«	41,75	5,91
15.	14. 2. 1964.	oplodna	2,341	»Partner«	36,62	7,02
16.	20. 2. 1964.	oplodna	8,000	»Contra«	24,01	4,98
17.	24. 2. 1964.	oplodna	6,945	»Contra«	26,07	4,57
18.	16. 3. 1964.	proreda	0,236	»Partner«	32,48	4,17
1—18 Σ					547,16	84,28

Legenda:

M_x = aritmetička sredina

$$M_x = \frac{547,16}{18} = 30,397 \text{ cm}^2/\text{sek}$$

$$M_x = \frac{84,28}{18} = 4,682 \text{ cm}^2/\text{sek}$$

OBRADA REZULTATA ISTRAŽIVANJA

Prosječni učinak na piljenju s motornom pilom u jedinici neposrednog tehnološkog vremena, prilikom snimanja koje smo obavili, iznosio je 30,397 cm²/sek. (tablica br. 1).

Utrošak posrednog vremena, a posebno pomoćnog vremena, pri radu s motornom pilom, pridonio je smanjenju tog učinka na 4,682 cm²/sek. (tablica br. 1).

Utrošak samog pomoćnog vremena ovisi o načinu sječe, nagibu terena na kojem se radovi obavljaju, umješnosti i zalaganju radnika, a i o svima onim činiocima o kojima uopće ovisi učinak. Ovdje smo istražili samo ovisnost pomoćnog vremena: a) o načinu sječe i b) o nagibu terena:

a) Iz tablice br. 2 vidi se da pomoćno vrijeme obuhvaća različite postotke kod raznih načina sječe:

POMOĆNO VRIJEME KOD RAZNIH NAČINA SJEČE

Tablica br. 2

Redni broj	O p i s	Proredna sječa	Oplodna sječa	Preborna sječa
1.	Pomoćno vrijeme u odnosu na ukupno dnevno vrijeme rada prosječno u %	50	44,5	61,6
2.	Pomoćno vrijeme u odnosu na sumu neposrednog tehnološkog vremena i općeg vremena u prosjeku u %	99,7	79,1	161,4
3.	Pomoćno vrijeme u odnosu na ukupno prosječno neposredno tehnološko vrijeme u %	217,1	152,9	278,1

Vrijeme koje se utroši za stavljanje motorne pile u pogon, postavljanje pile u rez i dr. ovisi, kako se vidi, o načinu sječe. Potrošak tog pomoćnog vremena najveći je kod preborne sječe, zatim kod proredne, a najmanji je kod oplodne sječe.

Smanjenje pomoćnog vremena pri radu s motornom pilom na sječi i izradi drva u iskorišćavanju šuma moguće je postići:

- većom umješnošću u rukovanju motornom pilom;
- boljom organizacijom rada na sječi i izradi drva pri iskorišćavanju šuma;
- pojačanjem intenzivnosti sječe i
- većim zalaganjem.

b) Iz tablice br. 3 vidi se, da pomoćno vrijeme posebno ovisi o nagibu terena na kojem se izvode radovi na sječi i izradi drva u iskorišćavanju šuma. Prema toj tablici utrošilo se je pomoćnog vremena:

- uz inklinaciju od 8° do 20° — prosječno oko 45% od ukupnog dnevnog radnog vremena, a
- uz inklinaciju od 20° do 45° — prosječno oko 65% od ukupnog dnevnog radnog vremena.

Smanjenje utjecaja nagiba na utrošak pomoćnog vremena moguće je postići:

- provođenjem sječa na što širim »linijama«, da bi se sječa dnevno — na terenima sa većim inklinacijama — provodila u smjeru slojnica, a time bi se omogućilo obavljanje dnevnih zadataka uz što manje penjanje.

Zatim smo dalje objasnili učešće općeg vremena (pripremno-završnog vremena, vremena posluživanja radnog mjesta i vremena prekida rada) u strukturi radnog vremena pri sječi i izradi drva u iskorišćavanju šuma (tablica br. 5).

**PROSJEČNI UTROŠAK OPĆEG I POMOĆNOG VREMENA I NAGIB TERENA
NA KOJIMA SU SE RADOVI OBAVLJALI**

Tablica br. 3

Redni broj	Datum snimanja	Utrošak vremena na popr. i oštrenje u % od ukupnog dnevnog radnog vremena	Utrošak vremena na pripremu i od- ređivanje smjera od ukupnog dnevnog radnog vremena u %	Utrošak vremena na odmor i pušenje od ukupnog dnevnog radnog vremena u %	Utrošak vremena na donos i sipanje goriva od ukupnog dnevnog radnog vremena u %	Pomoćno vrijeme u % od ukupnog dnevnog radnog vremena	Prosječni nagib terena
1.	10. 10. 63.	11,01	0,39	10,08	4,06	51	11°
2.	11. 10. 63.	7,17	1,23	5,37	6,62	40	8°
3.	25. 10. 63.	10,99	0,58	7,26	6,81	48	19°
4.	31. 10. 63.	7,28	1,24	4,23	2,01	59	45°
5.	12. 11. 63.	9,50	2,04	12,96	2,28	41	20°
6.	14. 11. 63.	4,93	0,80	3,91	13,53	37	20°
7.	3. 12. 63.	0,71	0,97	6,72	4,12	66	34°
8.	5. 12. 63.	8,47	0,89	5,04	7,36	51	17°
9.	6. 12. 63.	3,91	1,45	1,75	6,97	60	29°
10.	10. 1. 64.	26,54	0,86	1,25	2,25	35	15°
11.	14. 1. 64.	7,54	1,23	1,21	5,21	46	12°
12.	23. 1. 64.	4,22	0,61	—	2,79	51	13°
13.	27. 1. 64.	23,73	1,00	1,02	2,29	42	20°
14.	10. 2. 64.	0,77	1,94	1,30	4,28	45	15°
15.	14. 2. 64.	21,35	3,02	—	3,48	40	20°
16.	20. 2. 64.	1,99	0,36	4,84	4,71	49	15°
17.	24. 2. 64.	8,29	0,35	—	5,34	39	12°
18.	16. 3. 64.	10,44	2,12	2,48	1,31	51	15°
		169,34	21,08	69,42	85,42	859	
$M_x = 9,41 \quad M_x = 1,17 \quad M_x = 3,8 \quad M_x = 4,75 \quad M_x = 48$							

Legenda:

M_x = aritmetička
sredina

PROSJEČNI UTROŠAK VREMENA ZA OBARANJE I PREPILJIVANJE, OBRADU
I OTPILJIVANJE GRANA I PROSJEČNO DNEVNO RADNO VRIJEME
(TOKOM SNIMANJA)

Tablica br. 4

Redni broj	Datum snimanja	Prosječni utrošak vremena za obaranje u % od ukupnog dnevnog radnog vremena	Prosječni utrošak vremena za prepiljivanje od ukupnog dnevnog radnog vremena u %	Prosječni utrošak vremena na obradu i otpiljivanje grana u % od ukupnog dnevnog radnog vremena	Dnevno utrošeno ukupno radno vrijeme tokom snimanja u sek.
1.	10. 10. 63.	7,12	10,18	1,72	31,080
2.	11. 10. 63.	9,38	13,60	3,94	27,300
3.	25. 10. 63.	8,23	13,86	3,49	27,300
4.	31. 10. 63.	6,25	14,66	2,58	25,500
5.	12. 11. 63.	9,15	16,44	3,35	28,200
6.	14. 11. 63.	9,59	20,92	4,85	27,000
7.	3. 12. 63.	3,02	11,95	4,79	24,600
8.	5. 12. 63.	8,61	12,98	1,71	24,600
9.	6. 12. 63.	5,11	14,68	3,97	25,980
10.	10. 1. 64.	5,65	17,83	9,24	17,640
11.	14. 1. 64.	6,80	22,59	8,79	24,600
12.	23. 1. 64.	4,39	13,86	5,29	30,900
13.	27. 1. 64.	8,02	13,42	7,28	23,400
14.	10. 2. 64.	5,15	14,14	3,82	27,900
15.	14. 2. 64.	6,60	19,16	3,14	15,000
16.	20. 2. 64.	9,62	20,72	8,51	19,800
17.	24. 2. 64.	4,10	17,54	7,53	20,580
18.	16. 3. 64.	9,84	12,83	1,92	13,680
		126,63	281,36	85,92	435,060
		$M_x=7,04$	$M_x=15,63$	$M_x=4,77$	$M_x=24,170$

Legenda:

M_x = aritmetička
sredina

Iz tablice br. 5 — sastavljene na osnovu podataka koje smo unijeli u tablice br. 3 i 4 — vidi se prosječno koliko % opća vremena, tj. pripremno-završno vrijeme, vrijeme posluživanja radnog mjesta i vrijeme prekida rada, obuhvaćaju u odnosu na sumu neposrednog tehnološkog vremena utrošenog na obaranje, trupljenje, obradu tehničke oblovinne i otpiljivanje grana — i to kod rada na sječi i izradi drva motornom pilom. Ta opća vremena obuhvaćaju prosječno oko 70% neposrednog tehnološkog vremena.

Smanjenje trajanja općeg vremena na sječi i izradi moguće je postići:

- odgovarajućom organizacijom pripreme rada;
- boljom organizacijom servisne službe u poduzeću i na radnom mjestu;
- podizanjem stručnosti radnika koji rade s motornom pilom;
- boljim rasporedom odmora za vrijeme rada.

Evo tablice br. 5:

**UČEŠĆE POJEDINIH DIJELOVA OPĆEG VREMENA U STRUKTURI
RADNOG VREMENA PRI RADU S MOTORNOM PILOM**

Tablica br. 5

Redni broj	O p i s	U postotku od ukupnog		
		dnevnog radnog vremena	neposrednog teh. vremena	pomoć. vremena i neposredno teh. vremena
1.	Ukupno neposredno tehnološko vrijeme	27,44	—	36,37
2.	Vrijeme utrošeno na ošrenje i popravke alata	9,41	34,29	12,47
3.	Vrijeme utrošeno na donos i sipanje goriva	4,75	17,31	6,30
4.	Vrijeme utrošeno na pripremu i određivanje smjera	1,17	4,26	1,55
5.	Vrijeme utrošeno na odmore duže od 7 minuta i pušenja	3,80	13,85	5,04

Prema tablici br. 5 možemo utvrditi odnos ukupnog općeg vremena prema ukupnom dnevnom radnom vremenu, sumi neposrednog tehnološkog i pomoćnog vremena i prema samom ukupnom neposrednom tehnološkom vremenu. Te odnose ćemo dati u tablici br. 6.

**UKUPNO OPĆE VRIJEME U STRUKTURI RADNOG VREMENA RUKOVAOCA
MOTORNE PILE PRI SJEČI I IZRADI DRVA U ISKORIŠĆIVANJU ŠUMA**

Tablica br. 6

Redni broj	O p i s	U postotku
1.	Ukupno opće vrijeme u odnosu na ukupno dnevno vrijeme rada prosječno	19,13
2.	Ukupno opće vrijeme u odnosu na sumu ukupnog neposrednog tehnološkog i pomoćnog vremena	25,36
3.	Ukupno opće vrijeme u odnosu na ukupno neposredno teh. vrijeme	69,72

ZAKLJUČAK

Neposredno tehnološko vrijeme — utrošeno za obaranje, trupljenje, obradu tehničkog drva i otpiljivanje grana — opterećeno je posrednim vremenom uz rad s motornom pilom — različito. Posredno utrošeno vrijeme iznosi prosječno oko 248⁰/₀ u odnosu na neposredno tehnološko vrijeme obaranja, trupljenja, obrade i otpiljivanja grana (100⁰/₀).

Povećanje posrednog vremena dovodi u radnom danu do smanjivanja neposrednog tehnološkog vremena, pa i cm² piljenja. Pri tome ukupno neposredno tehnološko vrijeme iznosi prosječno tek oko 27,44⁰/₀ od ukupnog dnevnog radnog vremena, a neposredno tehnološko vrijeme utrošeno na prepiljivanje — tek oko 16⁰/₀ od ukupnog dnevnog radnog vremena. Ta činjenica smanjuje učinak na prepiljivanju s motornom pilom za oko 84⁰/₀ — po jedinici ukupnog dnevnog radnog vremena.

Prema prednjem, svako smanjenje posrednog vremena pri radu s motornom pilom na sječi i izradi drva u iskorišćivanju šuma posebno pridonosi povećanju učinka na prepiljivanju, a to smanjenje ovisi kako o organizatorima rada, tako i o onima koji radove neposredno izvode.

LITERATURA

- Benić R.: Utvrđivanje normalnog učinka rada kod obaranja i izrade jelovine u ljetnoj sječi, Šumarski list br. 11—12/1958., Zagreb.
Čermak—Jindra: Ekonomika prace v lese, Praha 1957.
Geffa—Drucksache: Allgemeine Anweisung für Leistungsuntersuchungen, Reinbek 1959.
Kaminsky G.: Arbeitsphysiologische Grundlagen für die Gestaltung der Forstarbeit, Hamburg 1959.
Kraljić B.: Racionalizacija rada i proizvodnje u šumsko-privrednoj organizaciji, skripta, Zagreb 1965.
Vraneš V.: Proučavanje nekih važnih elemenata produktivnosti i ekonomičnosti rada kod sječe i izrade bukovih sastojina na području Šumarije Samobor, rukopis, Zagreb 1965.

SUMMARY

The one-man chain saw cuts in one second — depending on the species, tree dimensions, etc. — from 21.88 to 41.75 sq. cm. We cannot take full advantage of this sawing capacity because of the intervening ineffective working stages and breaks.

In the study was determined that the duration of the ineffective works depends especially on the slope and the method of felling. The longest duration of such interpolated ineffective works occurs in selection cutting, and the shortest one in seed cutting. Greater slope of the terrain on which the felling operations and subsequent primary conversion are done also requires protracted ineffective activities.

The net working time of a power saw is ca. 27.44 of the total daily working time, while in the cross-cutting the power saw is efficiently engaged for only about 16⁰/₀ of the total daily working time which reduces the efficiency of cross-cutting with a power saw by about 88⁰/₀ — per one working day.

The less time is wasted in the working day for ineffective works and breaks in the felling and primary conversion with power saws the more is increased the cross-cutting efficiency.

VELIKA BOROVA PIPA

Hylobius abietis L.

Dr IVAN SPAIĆ

UVOD

Velika ili smeđa borova pipa *Hylobius abietis* L. (Curculionidae, Coleoptera) spada među najopasnije štetnike borovih kultura. Naročito je opasna za kulture podignute umjetnim putem. Ona je, prema tome, štetnik intenzivnog šumskog gospodarstva, za razliku od mnogih drugih štetnika, koji mogu prouzrokovati velike štete samo u uslovima ekstenzivnog gospodarenja. To donekle potvrđuje i činjenica da je velika borova pipa veliki štetnik u srednjeevropskim i skandinavskim zemljama s intenzivnim šumarstvom, dok je u našoj zemlji njena štetnost počela dolaziti do izražaja tek nakon II Svjetskog rata u novoosnovanim kulturama. Na značaj ovog štetnika ukazuje i ovaj podatak: u Švedskoj, Danskoj, Norveškoj i Finskoj zajednički su organizirana istraživanja ovog štetnika, koja se po istom planu obavljaju na 33 različita mjesta u ovim zemljama. Malo je u kojemu štetniku u Evropi posvećena tolika pažnja.

Hylobius abietis je kao insekatska vrsta kod nas odavna poznat, ali se praktično šumarstvo nije s njim nikada bavilo, jer nije bilo šteta. Međutim tokom posljednjeg decenija i kod nas je ovaj insekt prouzrokovao velike štete u borovim kulturama. S obzirom na naš perspektivni plan očetinjavanja, o ovom štetniku treba najozbiljnije voditi računa.

MORFOLOGIJA

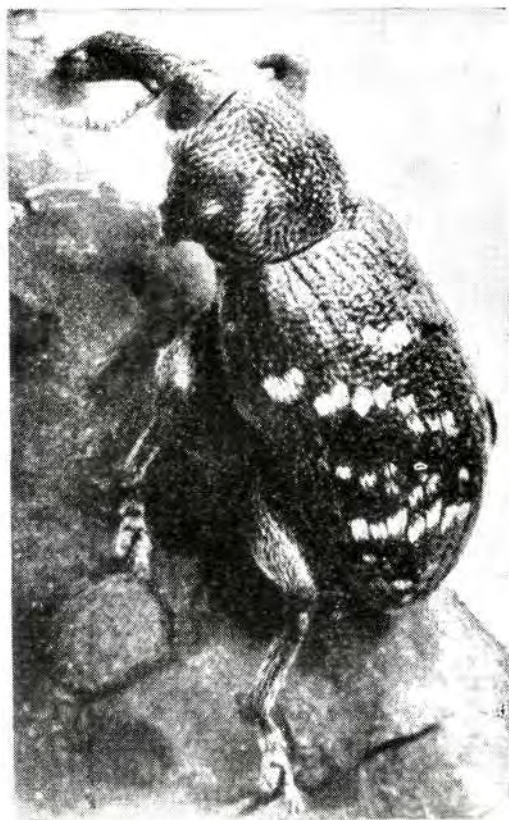
I m a g o — vel. borove pipe dug je 7—17 mm. Prema tome kornjaši dosta variraju u veličini. Ženke su redovito veće od mužjaka. Glava je, kao i kod ostalih pripadnika ove porodice, produžena u rilo, koje je kod vel. borove pipe relativno debelo i na kraju prošireno. Ticala su smještena na kraju rila (kod dosta sličnih vrsta roda *Pissodes* ticala se nalaze na sredini rila). Osnovna boja ovog insekta dosta se mijenja sa starošću. Sasvim mladi kornjaši su crvenkastosmeđi, a stari mogu biti skoro sasvim crni. Obično su vratni štit i pokrilja smeđi do crnosmeđi. Na pokrilju se nalaze skupine bjelkastih ili žučkastih ljuštičavih dlačica, koje obrazuju šare u vidu triju nepravilnih, poprečnih, koso smještenih svjetlih pruga. Svjetle šare na pokrilju mogu kod starih kornjaša skoro potpuno nestati tako da oni izgledaju jednobojni. Na unutrašnjoj strani bedara nalazi se po jedan jaki zubac (*Pissodes* vrste nemaju na bedrima zupce) (Sl. 1).

L a r v a — je bijeložučkasta s tamnosmeđom glavom, bez nogu. Tijelo joj je nešto savijeno. Odrasla larva duga je do 14 mm.

Izradu ovog članka financirao je Jugoslavenski institut za četinjače, Jastrebarsko, iz sredstava dobijenih od Sav. fonda za naučni rad.

BIOLOGIJA

Ciklus generacija velike borove pipe dosta je zamršen. Uzrok tome je u prvom redu činjenica da je trajanje razvoja predimaginalnih stadija veoma ovisno o temperaturi. Osim toga kod ove vrste kornjaši ne uginu odmah nakon kopulacije odnosno odlaganja jaja, nego žive 2—3 godine i tokom čitavog ži-



Sl. 1. Velika borova pipa *Hylobius abietis*. Po Schwerdtfegeru

vota mogu odlagati jaja. Na taj način iz odloženih jaja počnu se razvijati ličinke u različito godišnje doba, iz kojih se opet u različito doba razvijaju kornjaši pa stoga ne postoji jasna i oštra granica između pojave pojedinih generacija. Ipak postoje dva glavna roka pojave kornjaša (i s tim u vezi dva glavna perioda postanka šteta), a to su april—maj te juli—august.

Kornjaši se pojavljuju već u martu, no pretežno u aprilu. Nakon dopunskog žderanja u cilju spolnog dozrijevanja odlažu u maju jaja. Ako su prilike za razvoj naročito povoljne, iz ovih se jaja već za 3—4 mjeseca razviju spolno nezrela imaga, koja se pojavljuju u augustu-septembru. Ona izgrizaju koru, a zatim se povlače na prezimljavanje. U proljeće izlaze iz zimskih skloništa, po-

novno nagrizažu koru i nakon toga odlažu jaja. Ovo je, dakle — s obzirom na vremenski razmak od pojave do pojave jaja — jednogodišnja generacija.

Ako prilike za razvoj nisu posebno povoljne, iz jaja odloženih u maju kornjaši se razviju tek za 12 mjeseci. Ovi kornjaši su navodno odmah sposobni za odlaganje jaja bez prethodnog dopunskog žderanja. Ovo je tipična, također jednogodišnja generacija.

Razvoj od jajeta do spolno nezrelog imaga može trajati i oko 15 mjeseci. Iz jaja odloženih u maju razviju se ličinke, koje prezime te se kornjaši pojavljuju tek u julu-augustu. Oni vrše dopunsko žderanje, zatim se povlače na prezimljavanje i odlažu jaja idućeg proljeća. Prema tome ovo je dvogodišnja generacija.

Kako je već črečeno, osim glavnog odlaganja jaja u maju, stari kornjaši, koji su već jednom odložiti jaja, mogu nakon regeneracionog žderanja i eventualno ponovnog kopuliranja nastaviti s odlaganjem tokom čitavog vegetacijskog perioda, što granicu između pojave pojedinih generacija čini još nejasnijom. Ovi kornjaši prezimljuju uglavnom u humusu, zatim uz pridanak debila, ispod natrulih ležećih stabala, pod kamenjem i sl.

Kornjaši odlažu jaja najvećim dijelom u svježe panjeve bora i smreke. U tu svrhu oni izgrizu u kori rupicu, u koju odlože 1—5 jaja. Jedna ženka odloži u svemu 60—100 jaja. Ženke jednako često odlažu jaja i u žile svježih panjeva, zbog čega se ubušuju u zemlju. Pri tome mogu biti korištene žile sve do 1—2 cm debljine. Odlaganje jaja u polusuha ili oštećena dubeća stabla mnogo je rjeđe.

Iz jaja se nakon 2—3 tjedna izlegu ličinke, koje buše hodnike prema korjenu odnosno u žile. Hodnici su dugi, ispočetka tanki, a kasnije postepeno sve deblji, potpuno ispunjeni crvotočinom. Oni se najprije nalaze u liku, a zatim zalaze u bjeliku. Prije kukuljenja ličinka izgrize duboko u bjeliki zipku, koju zatvori grubom crvotočinom i u njoj se zakukulji. Pri izlasku imago izgrize na kori okruglu rupu. Mladi kornjaši mogu dobro i dugo letjeti, a iza prvog odlaganja u maju obično se kreću hodanjem.

Mladi kornjaši vrše dopunsko, a stari regeneraciono žderanje nagrizažući koru na tankim granama u krošnjama odraslih stabala ili mladih, 3—6 godišnjih biljki. Štete na starim stablima nisu od posebnog značaja, ali na mladim biljkama mogu biti katastrofalne.

ŠTETE

Kod većine pipa glavnu štetu uzrokuju ličinke, dok su imaga obično mnogo manje štetna. Kod velike borove pipe je obrnuto: glavne, često puta ogromne štete nanose imaga, dok su ličinke u tom pogledu indiferentne.

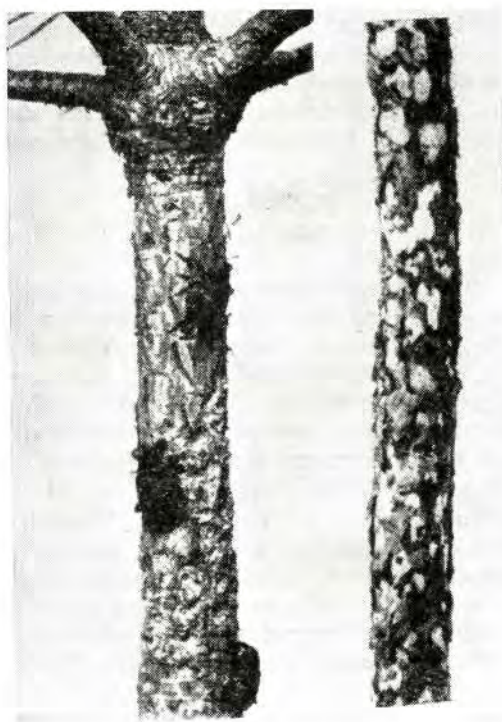
Ličinke se gotovo isključivo razvijaju u panjevima i njihovom korijenju. Učinak njihovog žderanja nema dakle gospodarsku važnost pa bi ga se čak eventualno moglo smatrati korisnim s obzirom na brže raspadanje panjeva. Ukoliko se pak ličinke razvijaju u dubećim stablima — što je mnogo rjeđe — onda se isključivo radi o polusuhim stablima, koja bi se ionako uskoro potpuno posušila.

Gospodarska je važnost ovog insekta u oštećivanju kore, što čine kornjaši, posebno na mladim biljkama. Na odraslim stablima jake krošnje po koja posušena tanka grana ne predstavlja veću štetu. Međutim mlade borove kulture

mogu uslijed ovog oštećivanja biti potpuno uništene. Kornjaši oštećuju koru izgrizajući relativno malene, ali mnogobrojne rupice sve do bjelike i to kako na debalcu, tako i na postranim grančicama. Ukoliko kora bude izgrizena unakolo stabalca — što je kod jakog napadaja redovit slučaj — prekida se provodni sistem i biljka uquine (sl. 2). Na taj način mogu biti uništene borove kulture na velikim površinama.

Naročitoj su opasnosti izvrgnute kulture, podignute na novim sječinama. Veliki broj svježih panjeva djeluje poput magneta na kornjaše, koji se ovdje sa svih strana masovno sakupljaju jer nalaze optimalne prilike za svoj razvoj. Kornjaši mnogo jače napadaju sadene biljke od samoniklih. Zbog toga su umjetne kulture daleko jače ugrožene od prirodnog mladika.

S obzirom na razvoj generacija postoje dva glavna perioda oštećivanja biljki: proljetni (u maju) i ljetni (u augustu). Međutim kako je već navedeno, oštećenja nešto slabijeg intenziteta nastaju tokom čitavog vegetacijskog perioda, a vrše ga uglavnom stari kornjaši.



Sl. 2. Velika borova pipa. a) Kornjaši na mladom boru (iz Forestry Commission)
b) Stabalce oštećeno od kornjaša (iz Ecksteina).

SIMPTOMI NAPADAJA

Napadnute biljke kunjaju, iglice žute, stabalca se postepeno suše. Na debalcu i postranim izbojcima nalaze se nepravilne ili okruglaste grizotine veličine graška ili graha (sl. 2b). Grizotina ima oblik lijevka, tj. od površine prema unutra se sužava. Na rubovima grizotine curi smola. Oštećena mjesta

mogu biti tako mnogobrojna da se međusobno dotiču. U okolnim izolacionim kanalima s glatkim stijenama mogu se naći ulovljeni kornjaši velike borove pipe. Kornjaši su inače noćne životinje pa oštećivanje biljki vrše gotovo isključivo noću.

BILJKE HRANITELJKE

Velika borova pipa prvenstveno je štetnik bora, a zatim smreke. Ona napada i druge četinjače, ali mnogo manje. Ipak štete na borovcu i duglaziji mogu biti znatne, a također i na arišu. Jela je mnogo manje ugrožena. Listače i to hrast, bukvu, brezu, johanu i dr. napada samo iznimno i to ako su zasađene na sječinama s neiskrčenim svježim panjevima bora ili smreke.

PRIRODNI NEPRIJATELJI

Velika borova pipa ima u prirodi znatan broj neprijatelja, među kojima su brojniji grabežljivci, a manje brojni paraziti. U tamanjenju ovog štetnog insekta naročito se ističu ptice i to vrana, svraka, šojka, čvorak, drozd, djetlić i dr. Osim ptica ovog štetnika uništavaju gušteri, sljepići, zmije. Među kukcima ističu se mravi, trčci, stjenice i dr. Naročito su korisne ose najeznice *Bracon brachycerus* i *Bracon hylobii*, koje parazitiraju u larvama.

SUZBIJANJE

Predobrana

1) Čiste sječe na velikim površinama pružaju povoljne mogućnosti za masovni razvoj ličinki. Ako se na tim sječinama odmah podignu nove kulture, stvaraju se optimalne mogućnosti za masovni razvoj ličinki i kornjaša. Šumsko gospodarstvo mora o tome voditi računa. To znači da u sastojinama četinjača, koje su pogodne za razvoj ovog štetnika, treba svakako odustati od čistih sječa, pogotovo na velikim površinama, i odabrati takav način sječe, koji pruža najmanje mogućnosti za masovni razvoj borove pipe (oplodna sječa na manjim površinama, sječa na pruge, manje krugove).

2) Odgađanje pošumljivanja — U nedostatku efikasnih sredstava za suzbijanje borove pipe ranije se preporučivalo ostaviti sječinu nepošumljenom prosječno tri godine, kako bi panjevi u međuvremenu istruli odnosno prestali biti pogodni za razvoj ovog štetnika. Očito se ovu mjeru danas više ne može preporučiti jer a) ostavljanje sječine neproduktivnom toliko dugo predstavlja ekonomski gubitak, s kojim se danas i te kako računa; b) tako dugo mirovanje sječine neminovno uzrokuje njeno zakorovljenje te s tim u vezi i poteškoće oko ponovnog pošumljenja ili u najmanju ruku izdatke za uništavanje korova; c) s obzirom na dugi život kornjaša vel. borove pipe nije sigurno da bi kultura podignuta i nakon tri godine bila sigurna od napadaja; d) danas raspoložemo s dovoljno pouzdanim kemijskim sredstvima, koja ovu mjeru čine izlišnom.

3) Krčenje panjeva — Ova efikasna mjera toliko je skupa da — s obzirom na jeftinije kemijske metode suzbijanja — jedva dolazi u obzir.

4) Kopanje izolacionih kanala oko kultura — Kornjaši lete samo do prvog odlaganja jaja, a kasnije se kreću hodanjem. Kopanjem kanala s glatkim, okomitim stijenama oko kultura može se u znatnoj mjeri smanjiti pridolazak kornjaša iz susjednih područja. Kanali treba da su 30 cm duboki i 15 cm široki.

U određenim razmacima (na svakih 10—20 m) u kanalu treba iskopati 15 cm duboke rupe, u kojima će se uhvatiti najveći dio kornjaša.

Kemijske metode suzbijanja

Zahvaljujući intenzivnim istraživanjima o mogućnosti suzbijanja pipe kemijskim putem kao i otkriću savremenih, vrlo efikasnih kontaktnih insekticida, danas su razvijene metode, kojima se ugrožene kulture mogu uspješno zaštititi od ovog opasnog štetnika. Pri tome je neophodno da se suzbijanje istovremeno vrši kako na mjestima razvoja ličinke (sječine) tako i žderanja kornjaša (kulture). Isto je tako važno da se ove mjere primjenjuju stalno i intenzivno.

1) Prskanje panjeva — Panjeve na sječinama treba prskati emulzijama DDT preparata visoke koncentracije. Najpovoljniji rezultati postignuti su upotrebom preparata »Gesarol 50«, koji sadrži 50⁰/₀ aktivne supstance DDT-a. Od ovakvog preparata načini se 2⁰/₀-tna emulzija, s kojom se panjevi dobro oprs-



Sl. 3. Lovke za primamljivanje kornjaša. Pogled odozgor. (Iz Forestry Commission).

kaju. Prvo prskanje treba obaviti u rano proljeće (početkom aprila), i zatim ponavljati u razmacima od 30—40 dana sve do sredine septembra.

2) Tretiranje biljki — Prije sadnje sadnice treba močiti u 2⁰/₀-tnoj suspenziji ili 1⁰/₀-tnoj emulziji »Gesarola 50« ili sličnog preparata oko pola minute. Na taj način tretirane i u jesen posadene sadnice posjedovale su zaštitno djelovanje insekticida sve do idućeg ljeta. Ako se tretiranje i sadnja obavi u proljeće, zaštita će biti efikasna tokom gotovo čitave sezone. Zbog veće sigurnosti prskanje zasađenih biljki treba ponoviti u julu.

3) Primamljivanje kornjaša u zatrovane lovke — U sječinama i u kulturama postave se zatrovane lovke. One se sastoje od 2—3 svježe borove ili smrekove kore dimenzija 20 × 30 ili 20 × 40 cm, postavljene jedna na drugu. Zbog većeg efekta primamljivanja na kore se postavi svežanj svježih borovih grančica, a sa strane se mogu postaviti i borove oblice promjera 5—10 cm, kako se to vidi na sl. 3 i 4. Sav ovaj materijal (kore, grančice, oblice) treba prethodno dobro namočiti u emulziji Parathiona ili DDT preparata visoke



Sl. 4. Lovke za primamljivanje kornjaša. Pogled sprijeda (Iz Forestry Commission).

koncentracije. Najbolji rezultati postignuti su s 0,1⁰/₀-tnom emulzijom Parathiona. Budući da je ovaj insekticid veoma otrovan za ljude i toplokrvne životinje i da je prigodom manipulacije s njim potreban naročiti oprez, može se sa sličnim uspjehom upotrijebiti 2⁰/₀-tna emulzija DDT-a ili kombiniranog DDT + HCH preparata visoke koncentracije.

Ako napadaj na kulturi još nije konstatiran, lovke treba postaviti samo na rubove kulture i to u razmacima od dvadesetak metara. Ako je napadaj već u toku, onda lovke treba postaviti i unutar kulture.

4) Sakupljanje i uništavanje kornjaša u izolacionim kanalima — U izolacionim kanalima može se sakupiti ogroman broj kornjaša, koje treba redovito sakupljati i uništiti.

LITERATURA

- Bakke A. (1964): The Long-Term Effect of Dipping Spruce Plants in DDT, and DDT + Lindane to Protect against the Feeding-Damage of *Hylobius abietis* L. (the Large Pine Weevil). Medd. f. D. norske Skogforsøksvesen Nr. 68, Bind XIX.
- Bakke A. — Lekander B. (1965): Studies on *Hylobius abietis* L. II. The influence of exposure on the development and production of *Hylobius abietis*, illustrated through one Norwegian and one Swedish experiment. Medd. f. D. norske Skogforsøksvesen Nr. 73, Bind XX.

- Butovitsch V. (1955): Nyare försök och erfarenheter vid bekämpandet av snytbaggen (*Hylobius abietis* L.). Medd. f. Statens skogsforskningsinstitut, Nr. 38.
- Butovitsch V. (1957): Einige Probleme der Forstentomologie in Schweden. Ztschft. f. Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz. Hft. 7—10.
- Eckstein K. (1936): Aus dem Leben des grossen braunen Rüsselkäfers, *Hylobius abietis* L. Forstwiss. Centralblatt.
- Forestry Commission (1952): The Large Pine Weevil (*Hylobius abietis*). Leaflet No. 1.
- Kovačević Ž. (1956): Primijenjena entomologija. III. Šumski štetnici, Zagreb.
- NORDIC FOREST ENTOMOLOGISTS' RESEARCH GROUP (1962): Studies on *Hylobius abietis* L. I. Development and life cycle in the Nordic countries. Helsinki.
- Schwerdtfeger F. (1944): Die Waldkrankheiten. Berlin.



UNOŠENJE ČETINJAČA U ŠUME LISTAČA U NR BUGARSKOJ

Ing. Hanzl Dragutin i ing. Vučetić Vladimir

Po programu naučno tehničke saradnje SFR Jugoslavije i NR Bugarske proveli su autori ovog članka krajem 1964. g. 6 tjedana u NR Bugarskoj o temi unošenja četinjača u sastojine listača. Pošto je to materija koja je vrlo interesantna za podizanje proizvodnje — prirasta manje više u mnogim šumama Jugoslavije, to želimo upoznati naše šumarske stručnjake s velikim dostignućima, koja je u tom pogledu postigla naša susjedna prijateljska zemlja NR Bugarska. Posljednjih se godina odvija sve tješnja saradnja između naše dvije zemlje na ekonomskom, kulturnom i ostalim društveno političkim poljima, pa smatramo da bi izmjena iskustava na polju šumarstva bila također vrlo korisna za obje strane. Neki naši šumarski stručnjaci boravili su zadnje dvije — tri godine kraće ili duže vrijeme u Bugarskoj, a isto tako i bugarski stručnjaci u našoj zemlji, te je o tome bilo izvještaja i u našoj stručnoj štampi. Tako je u »Šumarskom listu« br. 11—12 od 1963. pisao Bura o šumarstvu i drvnoj industriji Bugarske, u br. 11—12 od 1964. »Šumarstva« iznijeli su svoja zapažanja o Bugarskoj Aleksov i Dukić. U br. 9-10 od 1964. »Narodnog šumara« pisao je Hadžiahmetović o parkovima i park šumama u Bugarskoj. Upozoravam stoga čitaoc »Šumarskog lista« na prednje članke, u kojima se govori općenito o šumarstvu i drvnoj industriji Bugarske, te se iznose podaci o šumskim površinama, klimatskim uslovima, drvnoj masi, prirastu šuma, organizaciji šumarstva i drvne industrije itd. Mi ćemo se ograničiti samo na onaj dio, koji se odnosi isključivo na temu uz koju je bio vezan naš boravak, dok će o svemu ostalom zainteresirani čitaoci moći da se informiraju u naprijed navedenim člancima.

Naša izlaganja iznijet ćemo po Okružnim upravama (Okružno upravljenie po gorite OUG) i šumskim gospodarstvima (Gorsko stanovanje — GS), koje smo posjetili, a zatim ćemo na kraju navesti naše zaključke i prijedloge, o mjerama, koje bi se mogle primijeniti potpuno ili djelimično i u našim uslovima i našim prilikama.

Na tom našem putu posjetili smo Okružne uprave za šumarstvo: Varna, Burgas i Sliven, te njihova područna šumska gospodarstva, a posebno smo još izvan tog područja obišli šumska gospodarstva: Kazanlk, Trojan, Černi Osm, Ribarica, Černi Vit, Borovec, Rila i Nevestino.

1. OKRUŽNA UPRAVA ZA ŠUMARSTVO VARNA

Šume, koje se nalaze pod upravama Šumskih gospodarstava tog područja pretežno su hrastove: hrasta kitnjaka i sladuna (*Quercus sessiliflora* i *Quercus conferta*), te cerove (*Quercus cerris*) sa nešto sastojina istočne bukve (*Fagus orientalis*), graba, jasena i brijesta. To su šume većinom vrlo loše panjače, pretežno starosti 40—60 god. s malim prirastom od oko 1—3 m³/ha. To područje obuhvaća primorski pojas na zapadu od obale Crnog mora, nadmorske visine do 500 m. Na sjeveru graniči ta uprava s Podunavljem, okrug Tolbuhin, na jugu se nalazi okrug Burgas, a na zapadu okrug Kolarev grad. Godišnje oborine na tom području iznose 450—550 mm, a rasporedene su vrlo nepovoljno tokom vegetacije, tako da najviše oborina padne u zimskim mjesecima, a ljetni su mjeseci vrlo suhi. Tla su pretežno pjeskovita, podloge pretežno vapnenci, pa i to djeluje nepovoljno na vegetaciju, jer time drveće i grmlje ostaje bez dovoljno vlage, kad bi im to bilo najpotrebnije. Posljedica takvih klimatskih i pedoloških uslova jest da se ovdje po prirodi nalaze hrastove sastojine. Posljedica pak utjecaja čovjeka, koji je stotinama godina te šume sjekao, palio drveni ugalj i uzgajao ih kao niske šume panjače jest, da su to danas malovrijedne sastojine s malim prirastom. Te sastojine su razvrstane u dva tipa i to: jedno su sastojine za dobivanje rudnog drva, kojima se gospodari po metodi prof. inž. Mako Dakova (predsjednik Komiteta za šumarstvo i drvnu industriju) u skraćenoj ophodnji, a drugo su sastojine po kvaliteti lošije od prvih pretežno cera i sladuna,

slabog obrasta, koje se sijeku čistom sječom, a odmah nakon sječe te se površine pošumljavaju pretežno crnim borom (rekonstrukcije). Uz samu morsku obalu vrši se pošumljavanje radi ozelenjavanja iz posve turističkih razloga. Tako postoji posebna šumska uprava (lesopark) Zlatni Pjesci s oko 1200 ha, kojoj je zadatak da vrši sve radove u vezi s ozelenjavanjem turističkih objekata tog područja. To su inače i erozioni tereni, te se vrši izgradnja pregrada za sprečavanje bujica, gradnja pletera, unošenje sadnica s busenima itd. Od vrsta koje se ovdje sade spominjemo od četinjača čempres, cedar, duglaziju, borovac, grčku jelu, crni i obični bor, a od listača brezu, javore, crveni hrast, jorgovan, kao i razno drugo ukrasno grmlje. Iz turističkih razloga vrši se i arondacija poljoprivrednog i šumskog zemljišta.

Način sadnje. Kod redovnog pošumljavanja vrši se sadnja na terase. Terasa su u smjeru izohipsa udaljene 1,2—2 m jedna od druge, a na njima se vrši obrada tla do dubine 25—35 cm na širini oko 40 cm. Terasa su malo nagnute prema brdu, do 3° radi bolje konzervacije vlage. U tako obrađeno tlo vrši se sadnja dvogodišnjih sadnica s mačem Kolesova na razmak od 0,7—1,5 m tj. u prosjeku 6000—8000 sadnica po 1 ha. Kod sadnje iz turističkih ciljeva, kao i kod sadnje koja ima za cilj da ukrasi okolicu oko cesta, puteva, staza i ostalih turističkih objekata, vrši se sadnja starijim stabalcima uz posebnu obradu tla. Svi se radovi izvode po normi i tako se i plaćaju. Međutim na oko 30% po-

vršina za pošumljavanje u blizini većih gradova (Varna, Burgas) daje se zemljište na korištenje zainteresiranim građanima kroz 3—5 godina (površine su veličine 1000—3000 m²). Korisnik dobije sadnice od Šumskog gospodarstva te ih je dužan posaditi i okopavati 3—5 godina, a površinu između sadnica može koristiti za sadnju povrća ili nekih drugih okopavina. Nakon 3—5 god. kad su se sadnice dovoljno razvile, napušta korisnik dobivenu površinu i predaje je Šum. gospodarstvu. Na taj način su šumska gospodarstva bez velikih troškova uspjela pošumiti stotine hektara. Potražnja za tim površinama za obradu je vrlo velika, a korisnici vode opet računa, da se sadnice kod obrade ne oštećuju. Međutim i organi šum. gospodarstva vode kontrolu o načinu rada. Pojedini veći kompleksi daju se za sadnju poljoprivrednih proizvoda i nekim zadrugama.

1.1. Šumsko gospodarstvo Varna ima oko 23.000 ha šuma, a godišnje siječe oko 21.000 m³. Sastojine su pretežno starosti 35—40 godina i to najviše cera, bijelog graba, hrasta sladuna i kitnjaka. Godišnji planovi pošumljavanja iznose oko 400 ha a u god. 1950.—1952. je na površinu živog pijeska od oko 1500 ha zasaden bagrem. Ti su pijesci sada smireni. Na površini od 5 ha sadena je u proljeće 1963. duglazija, a panjevi cera i bijelog graba tretirani su herbicidima »Tributon«. Na toj površini su 1963. vršena dva okapanja, a u 1964. jedno. Sadnja je vršena s 1 i 2 godišnjim biljkama duglazije (nepikiranim). Uspjeh radova je vrlo dobar.



Sl. 1. Šumska uprava »Zlatni Pjesci«. Unošenje breze i jorgovana iz turističkih razloga

Foto: Ing. Hanzl

1.2. Šumsko gospodarstvo Staro Orehovo. Tu smo vidjeli pomlađivanje hrasta sladuna i kitnjaka sječom na krugove. To šum. gospodarstvo ima površinu oko 13.000 ha sa godišnjom sječom od oko 20.000 m³. Vrše i rekonstrukcije tj. čiste sječe s unošenjem četinjača.

1.3. Šumsko gospodarstvo Goren Čiflik. Ima površinu od oko 10.000 ha, a siječe go-

površine unosi se pretežno crni bor na terase u razmacima 200 x 80 cm. Uz crni bor miješa se i lipa. Mjestimično se ostavljaju i pojedina hrastova stabla, koja se naknadno posijeku. Neka od tih u međuvremenu rode sjemenom pa nastaje smjesa četinjača, lipe, hrasta, i cera grupimično i stablimično. Izvjesne površine ograđene su i drvenim ogradama radi zaštite od je-



Sl. 2. Okružna uprava za šumarstvo Varna. Kultura običnog bora na Crnomorskoj obali (starost 5 g. vegetacija od sjemena)

Foto: Ing. Hanzl

dišnje oko 35.000 m³. Vrše se također rekonstrukcije, tj. sječe oko 20 godina starih sastojina panjača *Quercus ceris*, a na te

lenske divljači, koja se nalazi ovdje u većem broju, a pridolazi iz susjednog lovno gospodarstva.



Sl. 3. Lovno gospodarstvo Šerba. Lovačka kuća.

Foto: Ing. Hanzl

Na izvjesne šumske površine iako bi odgovarale za uzgoj četinjača, a što je postavljeno kao perspektivni plan gospodarenja, ne unose se četinjače zbog šteta od jelenske divljači. U cilju pomlađenja bukovih sastojina unosi se vještački sjeme žira i bukvice. No međutim i taj pomladak hrasta, kao i prirodni pomladak javora, a isto tako i unesene sadnice javora, strdavaju od jelenske divljači. Jedino medvjedu lijesku ne napada jelenska divljač.

1.4. Lovno gospodarstvo Šerba. U njemu se uzgaja jelenska divljač, a postoji i fazanarija iz koje se uzgojeni fazani puštaju u druga lovišta. Postoji osnovni fond od oko 400 komada fazana, od kojih se uzgoji godišnje oko 4.000 komada fazanskih pilića, koji se, kad odrastu transportiraju na druge terene.

Fond jelenske divljači iznosi oko 700 komada. No vrši se vrlo umjeren odstrel, te prijeti opasnost, da se uslijed povećanja brojnog stanja povećaju i štete od te divljači u šumama, a i na susjednim poljoprivrednim površinama. U sklopu tog gospodarstva izgrađena je moderna lovačka kuća s ciljem da se koristi u svrhu lovnog turizma.

1.5. Rasadnik Topolite ima 25 ha, a osnovan je 1954. g. U njemu se uzgajaju sadnice za dekorativne nasade kao stablašice, vrši se pikiranje na razmak od 30 x 30 do 50 x 50 cm, već prema tome, da li se želi uzgojiti veće ili manje stablašice, no taj razmak ovisi i o vrsti. U tom rasadniku se ne upotrebljava ni mineralno ni stajsko gnojivo, nego samo zelena gno-

jidba. Mehanizacije u rasadniku nema nikakove, osim donekle kod same sjetve, a drugo sve se vrši ručno. Okapanje sadnica vrši se 2—3 puta godišnje, a uslijed suhe klime ne razvija se niti korov.

1.6. Rasadnik Čajka ima površinu od 25 ha. U njemu smo vidjeli 4 milijuna sadnica crnog bora starosti 2 god. zatim sadnice duglazije, cedra, tuje, smrče, borovca, običnog bora, ariša itd.

2. OKRUŽNA UPRAVA ZA ŠUMARSTVO BURGAS

Kod ove smo boravili na području šumskih gospodarstava Kosti, Gramatikovo, Zvezdec, Novo Pančarjevo i Grudovo, te pregledali rasadnike: Otmanli, Kačul i Grudovo. Okrug Burgas prostire se na jug od okruga Varne, te se širi na jug do granice Turske, a na zapadu graniči s okruzima Sliven i Jambol, dok mu je istočna granica Crno more.

Po svojim klimatskim i pedološkim uslovima, a isto tako i po kvalitetu i vrsti šuma vrlo je sličan prilikama koje su opisane kod okruga Varne, stoga ovaj opći prikaz nećemo ponavljati.

2.1. Šumsko gospodarstvo Kosti ima površinu od oko 15.000 ha s godišnjom sječom od oko 60.000 m³. Godišnje se pošumljava oko 300 ha, od čega oko 200 ha četinjačama, a 100 ha listačama. Od četinjača otpada 70% na crni bor, a 30% na obični bor, duglaziju i smreku.

U šumskom predjelu Brajanovo pregledali smo sadnju duglazije, smreke i običnog bora u »kotlove« — gnijezda, promje-



Sl. 4. Šumsko gospodarstvo Kosti. Povremeni rasadnik u terasama
Foto: Ing. Hanzl

ra 10—30 m. Sadnje su vršene u 1959. g. a visina biljaka danas je 2,5—3 m, no ima ih i do 4 m visokih. Sadnje su vršene dvogodišnjim nepikiranim sadnicama. Duglazija i obični bor napreduju vrlo dobro, a smreka nešto slabije. To su nadmorske visine oko 250 m. Na području tog gospodarstva nalazi se i rezervat *Quercus pedunculatae* var. *Strandžensis*, čije drvo je slabije kvalitete.

2.2. Šumsko gospodarstvo Gramatikovo ima površinu od oko 19.600 ha a godišnje sječe oko 120.000 m³, no za 1965. i slijedeće godine se plan smanjuje na cca 80.000 m³. Pregledali smo mladike hrasta kitnjaka, sladuna i cera u kojima je vršena njega. Godišnje se pošumljava oko 250 ha, a od toga 70% četinjačama i 30% listačama.

Na postavljenim pokusnim plohama u 1959. g. unesene su 1-godišnje sadnice običnog bora, koji je danas (nakon 5 vegetacionih perioda) visine 2,5—3 m. Sadnja je vršena u rupe sa 3—4.000 sadnica po i ha. Na sve površine nakon izvršenog dovršnog sijeka u hrastovim i bukovim sastojinama unose se radi popunjavanja sadnice četinjača: običnog i crnog bora, smreke i duglazije. Na području tog šum. gospodarstva vidjeli smo i sjemensku bazu hrasta kitnjaka površine 12,6 ha. Starost hrasta je 130—150 god., a srednji prsni promjer je 40 cm i visina 25 m. Radi suhog tla i prirast je razmjerno malen.

U predjelu Tranliva Poljana, odjel 8i nalazi se pokusna ploha smjese hrasta kitnjaka sađenog 1952. g. i crnog bora sađenog 1954. g. Visina bora je 5—7 m, a hrasta je znatno manja.

2.3. Šumsko gospodarstvo Zvezdec i na području tog gospodarstva unosi se crni bor na veće površine.

2.4. Šumsko gospodarstvo Novo Pančarjevo ima površinu od oko 11.560 ha, a siječe se godišnje 45.000 m³. Pošumljava se prosječno 160 ha godišnje, a od toga 70% četinjačama.

U šumskom predjelu Bjelata Prs vidjeli smo na 200 ha kulture crnog bora, starosti 1—6 godina, nastale rekonstrukcijom, tj. sječom rijetke šume sladuna, cera i bjelograbića. Te su kulture 3—4 m visoke s vrlo dobrim prirastom. Vrš se i sadnja duglazije i običnog bora na odgovarajuće stanište s vrlo dobrim uspjehom, naročito nakon sječe na staništa *Fagus orientalis*.

2.5. Šumsko gospodarstvo Grudova ima površinu od 26.000 ha a siječe godišnje oko 30.000 m³. Godišnje pošumljava oko 50—100 ha, a najviše od toga su rekonstrukcije. Pregledan je kompleks od 500 ha crnog bora u šumskom predjelu Buhala i kompleks od 700 ha u šumskom predjelu Pan-

čevo. To su pretežno kulture crnog bora starosti 2—7 godina, a visinski prirast u god. 1962.—1964. iznosi prosječno 60—70 cm godišnje. To su sve rekonstrukcije, izvršene na površinama tipa pašnjaka s drvnom masom od 50—100 m³ prije sječe, po 1 ha, nakon sječe kitnjaka, sladuna i cera starosti 60—80 god.

2.6. Rasadnik Otmanli ima površinu oko 10 ha, a u njemu se uzgajaju i listače i četinjače za redovno pošumljavanje kao i za parkiranje. Primorski bor postigne već u



Sl. 5. Šumsko gospodarstvo Novo Pančarjevo.

Strandža — rekonstrukcije na velikim površinama — 5-godišnja kultura crnog bora
Foto: Ing. Hanzl

jednoj vegetaciji takav porast, da se na teren sade 1-godišnje sadnice i to s vrlo dobrim uspjehom. U tom rasadniku ima oko 1 milijun sadnica crnog bora. Za poboljšanje strukture tla ovog rasadnika miješa se stajsko gnojivo i pijesak. Od četinjača se uzgajaju: primorski bor, crni bor, obični bor, smreka, čempres, cedar, grčka jela i borovac, a od listača: platana, breza, crveni hrast, lipa, jorgovan i pitomi orah. Jednogodišnje biljke oraha se oplemenjuju kalamljenjem s plemkama odabranih stabala, koja daju kvalitetan

plod. Tako dobivene sadnice nakon jedne godine imaju visinu od 1—2 m i presađuju se u plantaže u razmak 10 x 10 m uz međurednu obradu tih površina, koje se iskorišćuju za poljoprivredne kulture. To je vrlo rentabilan način za dobivanje orahovog ploda, koji se može dobro unovčiti. Kalamljeni orasi rode pomalo već od 4—5 godine. Sam rasadnik je tako reći na morskoj obali. Rasadnikom rukovodi 1 rasadničar sa 2-godišnjom školom i ima 10 stalnih radnika.

2.7. Rasadnik Kačul nalazi se također blizu morske obale, a ima površinu od oko 4,5 ha. On služi pretežno za uzgajanje stranih vrsta četinjaka i listača. U njemu smo vidjeli oko 600.000 biljaka duglazije 1 + 0, oko 700.000 biljaka duglazije 2 + 0, te borovca oko 600.000 biljaka 1 + 0, zatim se uzgaja kavkaska jela, grčka jela, čempres i crveni hrast. Sadnice se u tom rasadniku pikiraju zbog parkiranja.

2.8. Rasadnik Grudovo ima 15 ha a u njemu se uzgajaju i klonovi topola: 1—214, vernirubens i robusta. Godišnji plan sadnica za 1964. g. iznosio je 2.150.000 komada.

Na području OUG Burgas ima osim spomenutih rasadnika gotovo kod svakog šumskog gospodarstva još po 2—3 manja rasadnika povremenog karaktera u šumi, veličine 0,3—1 ha u kojima se uzgajaju uglavnom 2-godišnje nepikirane sadnice za sadnju u blizini površina, koje će se pošumljavati, tj. gdje se vrše rekonstrukcije ili druga pošumljavanja. Šume naprijed spomenutih gospodarstava protežu se

na području planine Strandža, srednje nadmorske visine 200—450 m, a pod utjecajem klime Crnog mora. Pretežno su to sastojine hrasta kitnjaka, sladuna i cera iz panja. Za to područje su karakteristične biljke: *Rhododendron ponticum-strandžensis* (koji naročito onemogućava prirodno pomlađenje bukovih šuma — *Fagus orientalis*), zatim *Erica arborea*, *Calamagrostis* sp., *Epimedium* sp., *Pteridium aquilinum*, *Vaccinium myrthillis* pandarski i dr.

Šumske površine pod Okružnom upravom za šumarstvo Burgas iznose oko 300.000 ha, a godišnji je etat oko 600.000 m³. U 10 godina je pošumljeno oko 65.000 ha, a sadašnji godišnji plan iznosi 5000—6000 ha, od čega 70% četinjacima.

3. OKRUŽNA UPRAVA ZA ŠUMARSTVO SLIVEN

Pod tom upravom nalaze se šume na području dva okruga i to okruga Sliven i okruga Jambol s ukupnom šumskom površinom od oko 200.000 ha. Ta dva okruga se nalaze zapadno od okruga Burgas. Šumska površina okruga Jambol je manja od one okruga Sliven. Dok Jambol obuhvaća dio nizinskog područja, dotle se Sliven nalazi na južnim padinama gorja Balkan (Stara Planina). Utjecaj Crnog mora je ovdje oslabljen, a znatne nadmorske visine Balkana daju tom području više kontinentalni karakter klime, s većom količinom godišnjih oborina, pogotovo na nadmorskim visinama od 800 m na više. Godišnje oborine iznose ovdje i do 800 mm,



Sl. 6. Okružna uprava za šumarstvo Burgas
Rasadnik Kačul s 2 milijuna sadnica crnog bora

Foto: Ing. Hanzl



Sl. 7. Okružna uprava za šumarstvo
Burgas.
Rasadnik s kalamljenim orahom u prvoj
vegetaciji
Foto: Ing. Hanzl

te cijelo područje ima više planinski karakter. Geološka podloga su vapnenci, na kojima se stvara vrlo dobro šumsko tlo. No niži dijelovi bliže selima i naseljima su potpuno degradirani. Mjestimice se nalaze gotovo gole stijene, a mjestimice tlo obraslo lošom panjačom kitnjaka, cera, graba, crnog jasena i raznog grmlja. To je nastalo utjecajem čovjeka kroz stotine godina kao posljedica paše krupne i sitne stoke, te sječe stabala za podmirjenje potreba čovjeka, kao i požara. Idući prema većim nadmorskim visinama odnosno prema centralnom dijelu Balkana bivaju sastojine sve bolje, da u većim visinama pređu u čistu bukovu šumu (Fagetum). Iznad granice šume, kao i unutar pojedinih šumskih kompleksa, nalaze se planinski pašnjaci, koji su iskorišteni u najvećem dijelu za ispašu stoke, ponajviše ovaca.

Na području te okružne uprave pregledali smo radove kod šumskih gospodarstava Jambol, Sliven i Tvrđice.

3.1. Šumsko gospodarstvo Jambol nalazi se najvećim dijelom u nizini i na pribrežju Balkana na nadmorskoj visini prosječno 200—250 m. Sječom izdanačkih hrasto-

vih šuma dobivaju se površine na koje se unose odgovarajuće vrste. U šumskom predjelu Elenska unesen je na površinu od oko 60 ha kalamljeni orah na razmak 5 x 5 do 10 x 10 m, a u međuredovima se uzgajaju poljoprivredne kulture. Ovo gospodarstvo ima i plantažu topola i to oko 2.000 ha. Tu postoje i pokusi postavljeni po Institutu iz Sofije, da se utvrdi klon, koji će biti najpovoljniji za ta staništa. Za sada su pokazali najbolji uspjeh klonovi 1-214, vernihubens i robusta. Pokusi su postavljeni prije 6 godina.

U rasadniku kod Jambola uzgajaju se i četinjače.

3.2. Šumsko gospodarstvo Sliven ima površinu od oko 43.600 ha. Izračunat je etat sa oko 45.000 m³, ali se siječe oko 70.000 m³. Od 1952.—1964. na tom području je pošumljeno 4.513 ha od čega 80% četinjačama. Budući godišnji plan pošumljavanja iznositi će 300—350 ha. Ukupna površina rasadnika iznosi 25 ha, a svake se godine u njima proizvodi oko 7 milijuna sadnica.

I ovdje se vidi, da su dijelovi bliže gradu i selima gotovo potpuno uništeni, a dalje od ljudskih naselja su sastojine ipak bolje očuvane. Bukva se javlja od 700 m n. m. Kod rekonstrukcija uneseni su obični bor, duglazija, smreka i borovac. Radovi su započeti u većem obimu od 1957. g., tako da su to sada kulture 2—7 godina stare. Kod duglazije je zapažen visinski prirast za 3 godine od 150—200 cm. Ona se unosi pretežno na južne ekspozicije, ali ima i mnogo oštećenja, odnosno uništenih sadnica od jelenske divljači, te postoji opasnost, da će čitava kultura, koja vrlo lijepo napreduje, biti potpuno uništena od te divljači. Unošenje četinjača vrši se i na čistine i nedovoljno prirodno pomladene dijelove sastojina nakon ubrzanog dovršenog sijeka. U šumskom predjelu Pregrade na 900 m n. m. zapaženo je unošenje breze i duglazije. Ta kultura stara je 5 godina a ima već visinu 3—4 m. Ovdje se nalazi rasadnik, velik 5 ha, u kojem se uzgaja obični bor, borovac, smreka, duglazija, breza i bukva.

3.3. Šumsko gospodarstvo Tvrđice nalazi se zapadno od Šumskog gospodarstva Sliven. Površina mu je oko 14.000 ha, a izračunati godišnji etat iznosi 42.000 m³, no siječe se i 60.000 m³. Godišnje se vrši pošumljavanje i do 500 ha. Unošenje četinjača vrši se kod oplodne sječe nakon dovršenog sijeka, zatim se vrše sječe u »kotlovima«. Na kulise, kao i potpune rekonstrukcije. Obrada tla vrši se danas u najvećem dijelu na terase, na koje se tada unose četinjače i to uz sadnju s mačem Kolesova. Vrše se također i sadnje u rupe, dok su prve sad-

nje vršene na ploče (sa 3—5 sadnica na 1 m²), ali je to danas već u cijelosti napušteno. Prosječne nadmorske visine su 700—1000 m. U prosjeku se unosilo oko 70% običnog bora, 20% smreke i 10% jele, duglazije, ariša i breze. Takvih kultura ima oko 1200 ha, starosti 2—7 godina.

Pregledali smo rasadnike: Livatka, Blagornica, Gornake i Čučura.

3.4. Rasadnik Gornake nalazi se na 600 m n. m., na južnoj ekspoziciji i u njemu se uzgaja pretežno crni bor, koji se, čim na tim južnim stranama okopni, vadi i prenosi na niže položaje za pošumljavanje.

3.5. Rasadnik Čučura nalazi se na 950 m n. m., a sadnice se uzgajaju na terasama. Uzgajaju se 2-godišnje sadnice običnog i crnog bora, duglazije i ariša, 3-godišnje smreke i 4-godišnje jele, nakon čega se odmah prenose na teren. Važno je da se na površini, na kojoj su stabla posječena, odmah izvrši priprema tla i sadnja. Sadnice se u prvoj godini nakon sadnje redovno 3 puta okopaju, da bi se zaštitile od korova, a u drugoj se okopaju 2 puta, dok u trećoj jednom ili nijednom, već prema tome, koliko su napredovale i koliki je korov. Važno je naime da zasađene sadnice ne budu zasjenjene od korova.

U šumskom predjelu Čučura izvršena je rekonstrukcija na 150 ha i to čistom sječom u dvije godine. I na tu površinu unesene su naprijed spomenute vrste opisanim načinom rada. Te su kulture stare 5 godina i pokazuju vrlo dobar porast. Na isti način radeno je i u šumskom predjelu Gornake, gdje smo vidjeli odjele 24—26, 23, 29, 10 i 11 s ukupnom površinom od 406 ha a kulture su starosti 2—6 godina. U šumskom predjelu Zadna Polana, odjel 14, vidjeli smo štete od jelenske divljači na običnom boru i smreki. Na tim površinama vršeno je nekoliko godina uzastopce popunjavanje, no biljke neprekidno stradavaju od jelenske divljači, koja se u zimskim mjesecima koncentrira na te površine, jer su to položaji, s kojih najprije nestane snijega.

4. Šumsko gospodarstvo Kazanlk u upravnom pogledu spada pod Okružnu upravu za šumarstvo Stara Zagora, a nalazi se zapadno od Tvrđica. Rasadnička površina je 34 ha. Godišnje se siječe 44.000 m³ oblovine i 41.000 prm prostornog drva. U posljednjih 20 godina pošumljeno je 7.500 ha. Pregledali smo rasadnike, pošumljavanja, sjemenske sastojine i drugo.



Sl. 8. Šumsko gospodarstvo Kazanlk.
Brana za hidrocentralu »Georgi Dimitrov«
— protupožarna osmatračnica
Foto: Ing. Hanzl



Sl. 9. Šumsko gospodarstvo Kazanlk.
Prirodno pomlađivanje duglazije
Foto: Ing. Hanzl

Kod šumskog gospodarstva nalazi se kabinet za obrazovanje radnika, koji ima manju zbirku šumskog sjemenja, entomološku i fitopatološku zbirku, eksponate za anatomiju drveća, iskorištavanje šuma, zoologiju, higijensko tehničku zaštitu rada i propagandu. Ima i manju stručnu biblioteku.

Šumski rasadnik Buzovgrad ima površinu od 4 ha. U njemu se proizvode sadnice za sadnju u nižim položajima do 500 m n. m. Proizvode sadnice crnog bora, breze i oplemenjenog oraha. S oplemenjenim orahom rade tek posljednje dvije godine.

Oko akumulacionog jezera (jazovir) »Georgi Dimitrov« izvršeno je uređivanje i učvršćivanje bujice, te pošumljavanje u slivnom području na površini od 1.200 ha. U početku vršeno je pošumljavanje dvogodišnjim sadnicama crnog bora i jednogodišnjim sadnicama bagrema u području bujica. Kasnije je vršeno pošumljavanje običnim borom te u manjim količinama brežom i javorom. U šumskom parku u okolini brane sadene su i druge sadnice. Sadnja je vršena u jame s Kolesovim sadiljem i to u proljeće. Osim radova na pošumljavanju izgrađeno je 2974 m³ pregrada, 769 m³ pregrada u suhozidu, 8800 m² pregrada od pletera, 1770 m² pletera u terasama, 10668 m fašina za smirenje kosina. Park šume ima 200 ha. Svi radovi izvršeni su u periodu od 1955.—1962. g. istovremeno s izgradnjom glavne brane akumulacionog jezera i drugih postrojenja. Uspjeh sadnje je potpun, a prirast sadnica, napose višinski, dobar. Rekonstrukcija cerove niske sastojine u blizini brane akumulacionog jezera. Djelomično je izvršena sječa svih stabala i izvršeno je pošumljavanje 2-godišnjim sadnicama običnog bora. Izbojci iz cerovih panjeva su ostavljeni i oni brzo rastu u visinu. Na taj način dobit će se mješovita sastojina. Na drugim površinama izvršena je rekonstrukcija sječom niske šume na malim površinama, na koje je onda izvršena sadnja 2-godišnjih borovih sadnica. Kasnije će se te površine proširivati. Taj je teren u glavnom ravan, pa se je moglo smjelije ići odmah na veće površine, odnosno cijelu površinu obuhvatiti rekonstrukcijom.

Objekt »Baba dobra«, ima pjeskovitu podlogu na granitu. Izvršeno je pošumljavanje u užem bujičnom području i izgrađene su pregrade u suhozidu. Ostale su površine ostavljene za ispašu. U svrhu obrane od erozije iskopani su kanali u smislu izohipsa tako, da su nasipi načinjeni nizvodno. Razmak između kanala je 30—50

m; na blažim nagibima je razmak veći, a na strmijima manji.

U blizini naselja Šipka vidjeli smo vrlo interesantnu sastojinu duglazije, osnovanu na bujičnom području. U tim predjelima je g. 1889. došlo do katastrofalne poplave i nanosa bujica. Tražilo se načina za smirenje bujica. G. 1903. dolazi francuski šumar inž. Vožli i bude postavljen za šumarskog inspektora. G. 1905. počinje se sa stručnim pošumljavanjem. Prema svojstvima tla i ekspoziciji određuje se, gdje će se saditi koja vrsta drveća. Sadnja je izvršena duglazijom, običnim borom, crnim borom i borovcem. Kroz 7 godina tj. do kraja 1911. g. pošumljeno je 1.000 ha. Sadnice su dobavljene iz Austrije. Na površini od 4 ha imade 3 varijacije duglazije: zelena, plava i siva. Najbolje uspijeva zelena, slabije siva, a najslabije plava varijacija. Sada je to sastojina 60 godina starosti, srednja sastojinska visina je 29 m, srednji prsni promjer 35 cm. No ima stabala visokih do 35 m, srednjeg prsnog promjera 75 cm. Osnova tla su pjeskoviti glinasti škrljavec, tlo je smeđe šumsko, na nižim i južnim položajima dublje, a na višim i istočnim plitko 10—15 cm, nagib je 30°. Duglazija je posadena na južnim ekspozicijama. Prirodni se pomladak vrlo dobro pojavljuje, ali pod krošnjama stabala propada uslijed pomanjkanja svjetla. Krošnje su jednostrano razvijene u smjeru odakle dobivaju više svjetla. Na mjestima gdje su posječena pojedina stara stabla javlja se vrlo dobar prirodni pomladak u krugovima. To je ujedno i sjemenska baza, na kojoj Institut iz Sofije vrši istraživanja. Pinus strobus posaden je na površini od 2 ha. Srednja sastojinska visina je 22 m, srednji prsni promjer 27 cm. Sadnja je izvršena na zapadnim ekspozicijama 1905. g. Obični i crni bor sadeni su s dobrim uspjehom. Imade ponešto i smreke, koja također dobro uspijeva. Na grebenu je posaden hrast žirom, ali na tlu slabih svojstava, pa slabo uspijeva. Najbolji uspjeh, a i najveći prirast ima od svih spomenutih vrsta upravo duglazija.

Kod Pavel banje vidjeli smo uređenje pritoka rijeke Tundže. Pošumljavanje je vršeno od ruba slivnog područja prema bujici. G. 1955. počelo se s pošumljavanjem i to sa crnim borom, a kasnije je saden i obični bor, te nešto borovac. Pregrade su rađene u svim i najmanjim vododerinama. Sadeno je nešto bagrema i lipe u međuredove bora. U samom toku bujice između pregrada rađeni su plotovi od žive vrbe, od kojih su stvoreni nasadi vrba. Oni štite obale od djelovanja vode. U ni-

žim dijelovima iznad pregrada, nakon staloženog nanosa, sadene su vrlo gusto 2 x 2 m domaće topole. Prilikom pošumljavanja šireg bujičnog područja vršene su i rekonstrukcije. Tu su ostavljeni izbojci iz panjeva cera i hrasta, da bi se dobila više mješovita sastojina. 11-godišnja sastojina crnog bora ima izvanredan prirast, najviša stabla imaju 7 m. Tlo je pjeskovito s nešto gline, slično našim crvenicama, ali bez ilovače. Jako je nestabilno i kod većih padavina dolazi do erozije. Zato je pošumljavanje smatrano prvorazrednim i prioritarnim radom.

Kod tehničke sekcije **Krečane** obišli smo rasadnik, koji se nalazi na visini od 1.200 m n. m. Ima 3- i 4-godišnje jele, 2-godišnje smreke i 1-godišnje bukove sadnice. 1-godišnje smrekove sadnice pokrivaju preko zime slamom, da ne izmrznu. U bukovim sastojinama nije uspjelo prirodno naplođenje. Velike smetnje stvara zelenika — lovorvišnja — (*Laurocerassus*), koja pokriva i do 90% tla. Sada se vrši čista sječa i nakon toga se odmah vrši pošumljavanje 4- i 5-godišnjim nepikiranim sadnicama jele i smreke.

Objekt Ravnata gora — odjel 1. Nakon sječe vjetroloma izvršeno je pošumljavanje smrekom, crnim i običnim borom. Javilo se nešto i prirodnog bukovog pomladaka. Sadnja je izvršena pred 8 godina. U sadašnjoj mješovitoj sastojini vjerojatno bor neće izdržati konkurenciju smreke. Mjestimično je vršeno podsijavanje sjemena crnog bora u bukovoj sastojini na krpe i to prije 15 godina. Sada su to male grupice srednjeg uzrasta. Ta je metoda napuštena. Na zaštićenim mjestima od sjevernih vjetrova pošumljavano je nešto i s duglazijom koja dobro uspijeva. Na ta mjesta ne vrše sadnju običnog bora, jer su tu jaki vjetrovi, naročito na bilu, pa smatraju, da isti ne bi uspio. U daljnja dva rasadnika proizvode se sadnice smreke. Na jednoj manjoj površini izvršeno je pošumljavanje duglazijom, koja dobro uspijeva, ali je oštećena od divljači.

5. Šumsko gospodarstvo Trojan nalazi se zapadno od Kazanika, ali na sjevernoj strani od glavnog bila Stare Planine. Površina šuma je 17.000 ha a pored toga vodi nadzor nad 7.000 ha niskih i pašnjačkih šuma poljoprivrednih zadruga. Godišnji etat je obračunat sa 72.000 m³, a siječe se godišnje oko 120.000—130.000 m³. Posljednjih 10 godina pošumljeno je 4.000 ha od čega 2.000 ha nakon sječe za rekonstrukciju. U buduću se predviđa godišnje pošumljavati oko 300 ha. U rasadnicima na 10 ha proizvodi se godišnje oko 7 milijuna sadnica.

Šumski predjel Gjuneto površine je 63,5 ha. Izvršena je rekonstrukcija niske šume, koja je bila stara 20 godina, smjese 0,5 graba, 0,3 cera i 0,2 hrasta, obrasta 0,7. Rekonstrukcija je izvršena u 1960. g. 20 ha, u 1961. g. 23 ha i u 1962. g. 20,5 ha. Pošumljavanje je izvršeno 40% na terase, a 60% u jame i to 60% crnim borom, 30% običnim borom i 10% raznim listačama. Sadejno je oko 5000 sadnica po ha. Tlo je plitko do srednje duboko, suho, na krečnoj podlozi. Nadmorska je visina 420 m. Uz željezničku prugu na udaljenost od 30 m drži se čisti pojas 5 m širine obrađene površine bez ikakvog raslinja kao vatrobrani pojas. Primanje i uzrast sadnica je dobar. Šumski objekt — odsjek 186 a. U jesen 1962. g. izvršena je sječa niske šume u svrhu rekonstrukcije. Površine je 8,5 ha. Odmah je iste jeseni (X—XII mjesec) izvršena priprema tla za pošumljavanje u terase, koje su okopane na dubinu od 30 cm. Sadnja je izvršena u proljeće 1963. g. sa 50% običnog bora, 20% borovca, 10% smreke, 5% duglazije, 5% kestena i 10% ostalog (ariš, javor itd.). Ariš pokazuje vrlo dobar prirast.



Sl. 10. Šumsko gospodarstvo Trojan
Beklemeta — kultura običnog bora i ariša
stara 6 godina

Foto: Ing. Hanzl

Šumski predjel Žalno — odsjek 121/v ima površinu 15,5 ha. Izvršena je rekonstrukcija u kulisi dugačkoj 1,3 km, širine 100—160 m. Bilo je drvene mase 83 m³/ha, a sječa je izvršena 1958. g. Sadnja je izvršena u proljeće iduće godine u pojasiima po izohipsama u terase i jame, 75% običnog bora i 25% ariša. Nadmorska je visina 900—1000 m. U nižim položajima su bor i ariš iste visine, a na višim položajima ariš dostiže 4 m, a bor 2 m. U nižim položajima je maksimalna visina 5 m, a srednja 2,5—3 m. Sadnja je vršena u raznim razmacima radi pokusa.

Dva rasadnika u Žalni imaju 0,5 i 1,1 ha. Sjeme breze sakupljeno je 10. VII i odmah posijano. Pokrivanje gredica vrše bukovim granama na žice 70 cm od tla. Nadmorska je visina 800 m. 2-godišnje sadnice duglazije imaju maksimalnu visinu 60 cm, a prosječnu 35 cm.

Šumski predjel Stradža — odjel 118. Rekonstrukcija iz 1959. g. vršena je na površini od 43,6 ha. Sadnja je vršena na terase i jame sa 70% običnog bora, 20% smreke, 3% ariša i 7% breze i trepetljike. Nadmorska je visina 900 m istočna i južna ekspozicija. Ariš je visine do 3 m, a obični bor do 2 m. Razmak je terasa 1,6 m, a sadnica u redovima 1 m. Prije sječe bilo je 98 m³/ha graba i bukve. Sadnice su bile jednogodišnje običnog bora i 3-godišnje smreke.

6. Šumsko gospodarstvo Črni Osm. Pregledane su kulture bora, jako napadnute od jelenske divljači. Izgleda da je baš u tom predjelu stalno obitavalište i sklonište cca 150 komada jelena, koji unište gotovo svaku biljku. Tu nema mjesta četinjačama tako dugo, dok se ne riješi pitanje šteta od divljači. Šumsko gospodarstvo nije moglo do sada riješiti taj problem.

7. Šumsko gospodarstvo Ribarica. Odjel 23 — rekonstrukcija je izvršena 1956. g. sadnjom običnog bora na krpe. Odjel 30 — rekonstrukcija iz 1959. g. vršena je običnim borom i arišem. U ovom predjelu imade 600 ha izvršenih rekonstrukcija. Nadmorska je visina u prosjeku 700 m. Tlo je plitko na podlozi škriljevaca, pa je prirast ovdje nešto slabiji nego inače.

Šumski predjel Debelštica. Dopršna sječa bukove sastojine sa pupunjavanjem mjestimičnih praznina.

Odjel 41 — Rekonstrukcija iz 1957. g. vršena je 2-godišnjom smrekom i nešto običnim borom. Na sjevernoj ekspoziciji mjestimično su popunjavane praznine 2-godišnjom duglazijom. Nadmorska je visina 900—1200 m. Tlo je duboko, pjeskovi-

ta glina na podlozi škriljevaca. Duglazija ima prosječnu visinu 4 m, a najviša stabla i do 6 m, srednji je prsni promjer oko 4 cm, maksimalni 7 cm, dakle prirast drvene mase za 9 godina staru sastojinu vrlo dobar. Sadnja je vršena na krpe 1 x 0,7, koje su bile 30 cm duboko prekopane. Pored toga vršena je sadnja i u jame. U prosjeku je posađeno 7.000 komada sadnica na 1 ha.

Rasadnik Črna Reka ima površinu od 1 ha, a proizvodi se borovac, duglazija, smreka, jela. Nadmorska je visina 700 m. Jednogodišnju duglaziju preko zime pokrivaju slamom. 3-godišnja smreka je gusta, pa ima slabije razvijen korijen. Stoga je sade 3—4 cm dublje nego li je bila u rasadniku, da korijen dođe dublje do vlažnih slojeva. Jelove 3-godišnje sadnice visine su 30 cm. Ako jelovo sjeme sade u jesen, onda ne vrše zasjenjivanje biljčica, jer one ranije niču, dok sunce nema još jaku pripeku. Sije se 25 grama sjemena na 1 m².

8. Šumsko gospodarstvo Črni Vit. U šumskom predjelu Svinjska Reka vršena je rekonstrukcija 1958. g. na površini od 10 ha običnim borom u jame sa mačem Kolesova, a 1 ha arišem uz pripremu tla. Nadmorska je visina 700 m. Sađeno je 6.000 biljaka na 1 ha. Obični bor ima visinu 3—4 m, a ariš 3—5 m. Poslije sadnje vršeno je dvije godine okapanje.

Šumski predjel Ančuva bikčija ima nadmorsku visinu 1200 m. Rekonstrukcija je vršena 1960. g. na 20 ha. Sađeno je 5000 sadnica po ha.

9. Šumsko gospodarstvo Borovec nalazi se na području planine Rile. Ono ima ukupnu površinu od 18.000 ha. Od toga su 12% jezera i 2% nepošumljene površine. Nadmorska je visina ovog područja 650—2290 m, a stere se na sjevernoj strani Rile. Od glavnih vrsta drveća ima smreke 32%, jele 12%, bukve 17%, običnog bora 10%, bijele mure 5%. Većinom se vodi preborni način gospodarenja, jer su sastojine zaštitnog i turističkog karaktera. Godišnji prirast je obračunat sa 42.00 m³, a siječe se godišnje oko 63.000 m³. Umjetno pošumljavanje vrši se godišnje na površini od 120 ha sa 800.000 sadnica od čega 75% otpada na četinjače. Tu smo pregledali sjemenske sastojine smreke i običnog bora.

10. Šumsko gospodarstvo Nevestino nalazi se u okrugu Kustendil u blizini granice prema SFRJ. Pregledali smo sjemensku bazu crnog bora »Grabr«. Uz put smo vidjeli izvršena pošumljavanja u slivnom području akumulacionog jezera Iskr.

ZAKLJUČCI I PRIJEDLOZI

Na osnovi diskusija, pruženih podataka i viđenih objekata može se zaključiti, da su radovi na pošumljavanju, a naročito vrstama četinjača u NR Bugarskoj u posljednjih 20 godina vršeni u velikom obimu. Posebno je mnogo učinjeno u razdoblju od 1951.—1963. g. kad se prišlo vršenju rekonstrukcija — konverzija tada loših sastojina listača.

Od ukupne šumske površine NR Bugarske (3.600.000 ha) 27% su sastojine bukve, 24% niske šume, 17% visoke šume hrasta, 12% ostale listače i 20% četinjače. To je vrlo loša struktura s obzirom na vrste drveća, kvalitet sastojina, a vrlo je nepovoljan i odnos dobnih razreda, u kojem prevladavaju prestare ili vrlo mlade sastojine. Prosječni prirast tih šuma se kreće od 1,88—2,86 m³ po 1 ha godišnje. Velike potrebe industrije za preradu drva i široke potrošnje omogućuju da se danas koriste i velike mase nekvalitetnih sastojina, a posječene površine pošumljavaju se pretežno četinjačama većeg prirasta prema odgovarajućim stanišnim uslovima. Manjim dijelom sastojina gospodari se preborno i to naročito u planinskim masivima, gdje to iziskuju ekološki uslovi i zaštita tla od erozije. No na velikim površinama u cilju smanjenja troškova eksploatacije vrše se uz prirodno pomlađivanje i čiste sječe u prugama, gnijezdima, krugovima, kulisama i na većim površinama uz unošenje četinjača na te površine odmah nakon sječe. Sadnje se vrše običnim borom, smrekom, crnim borom, arišem, duglazijom i borovcem. Uspjesi sadnje iznose 90—95%. Sadnje se vrše pretežno 2-godišnjim nepikiranim sadnicama na dobro obrađena tla i to od 4000—8000 komada po 1 ha. uz intenzivnu njegu kroz prve tri godine.

NR Bugarska je u godinama od 1885.—1944. pošumila površinu od 107.409 ha, dok je u 20-godišnjem periodu od 1944.—1964. pošumila oko 780.000 ha, odnosno prosječno oko 40.000 ha godišnje. Tu su uključena i pošumljavanja, koja imaju karakter ozelenjavanja u blizini turističkih objekata, gradova, naselja, hidromelioracija, te zaštite hidroenergetskih izvora. Kod svih pošumljavanja četinjače učestvuju prosječno sa 70%.

Spomenuta pošumljavanja će znatno podići napred spomenuti dosadašnji prosječno vrlo mali godišnji prirast i omogućiti u skoroj budućnosti korištenje znatnih količina prorednog materijala četinjača.

U NR Bugarskoj se vrši rekonstrukcija — konverzija u šumama slabog obrasta i

malog prirasta kao posljedice ranijeg lošeg gospodarenja i pašarenja. Većinom su to hrastove i bukove sastojine razne starosti ali s drvnom masom 30—80 m³ po 1 ha, u glavnom sposobne za proizvodnju prostornog drva. U takvim šumama vrši se čista sječa. Odmah nakon završene eksploatacije pristupa se pripremi tla za pošumljavanje i obavezno se slijedeće proljeće izvrši pošumljavanje na cijeloj površini sadnicama četinjača. Posljednjih godina se pridaje sve veća pažnja prirodnom pomlatku vrsta listača, kojeg uvijek ponešto ima, da bi se na taj način dobile grupimično ili stablimično mješovite sastojine četinjača i listača. Ovakvim načinom obnove loših sastojina postiže se:

1. skraćuje se vrijeme u oplodnoj sječi, jer se ne čeka urod sjemena i prirodno pomlađanje,

2. iskorištavanje šuma moguće je u većem obimu bez opasnosti za budućnost šumskog fonda,

3. sječine su koncentrirane, a time i smanjeni troškovi eksploatacije,

4. Poboljšava se odnos četinjača prema listačama i povećava se produktivnost šuma i prirast.

S obzirom na naprijed navedene radove na podizanju šuma četinjača vještačkim putem i na postignute rezultate moguće je i u našim uslovima ulaziti čistom sječom na mnoge šumske površine vodeći računa o opasnosti od erodiranja. Naročito se može uklanjati nekvalitetne sastojine prvenstveno osvajajući najbolja tla, te na ista unositi odgovarajuće vrste četinjača. Kod izbora vrsta drveća moramo voditi računa naročito o stanišnim i ostalim ekološkim uslovima, a pogotovo o mikorelijefu i mikropedološkim uslovima, ekspoziciji i inklinaciji tako, da odgovarajuće vrste drveća maksimalno iskorišćuju stanišne uslove i fotosintezu. Posebno pak moramo imati u vidu da je potrebno da odmah nakon sadnje vodimo brigu o faktoru svjetla, time da se vrši okopavanje sadnica i uništavanje korova, tako da bi svaka zasađena biljka od prvog dana imala optimalne uslove za svoj razvoj, tj. da od prvog dana vodimo računa o maksimalnoj proizvodnji — prirastu svake pojedine sadnice, a time i ukupnom prirastu — proizvodnji po jedinici površine. To znači da odmah nakon sadnje treba vršiti njegu kultura.

Tome treba dodati i to da sadnje treba kombinirati sa sječom tako, da bude što kraći period od uklanjanja stare sastojine tj. od sječe do vremena sadnje (jesen ili proljeće). Time će se i povoljna šumska struktura tla moći odmah maksimalno ko-

ristiti po zasađenim biljkama (dok ne dođe do razaranja šumske mikroflora i mikrofaune). Do porasta šumskog korova (pretežno razne Gramineae) će se i posadna sadnica brže razvijati i bolje napredovati, te stići onaj stepen visine, da joj korov više ne može škoditi. Time se ujedno i smanjuju i svi naknadni troškovi njege kulture. Ovako postavljenim mjerama postići ćemo najbrže ekonomski postavljene cilj. To znači kao proizvođači drveta uz

sniženje troškova povećat ćemo što više i što brže proizvodnju — prirast drvne mase.

Smatramo da su uspjesi postignuti unajšnjem četinjača u šume listača u NR Bugarskoj vrlo veliki. Bilo bi stoga korisno i u buduću upućivati šumarske stručnjake u NR Bugarsku da vide i prate daljnje uspjehe u tim njihovim radovima.

29. XII 1965.

Naše stručno školstvo

RAD ZAJEDNICE TEHNIČKIH ŠKOLA I ŠKOLSKIH CENTARA DRVARSKO I ŠUMARSKO STRUKE SFRJ JUGOSLAVIJE

Na inicijativu nekih šumarskih škola održan je početkom oktobra (4. X 1965.) mjeseca skupština na kojoj je formirana zajednica tehničkih škola i školskih centara drvne i šumarske struke SFRJ. Istovremeno su formirane tri komisije: komisija za nastavne planove i programe, za društveno upravljanje i za stručno pedagoške probleme.

Ovom prilikom se utvrdilo da u našoj zemlji postoji raznih vrsta šumarskih i drvoprerađivačkih škola koje daju razne profile tehničkog kadra kako za šumarstvo tako i za drv. industriju. Zbog takvog šarenila predstavnici svih škola su se složili u slijedećem:

1. da se u svim šumarskim školama, bez obzira na dosadašnji način školovanja školuju tehničari opšteg smjera-uzgojno eksploatacionog.
2. da se u svim drvoprerađivačkim školama i šumarskim školama koje imaju drvne odseke, školuju tehničari primarnog i finalnog smjera;
3. da se za sve šumarske škole izradi jedinstveni nastavni plan i program po kome bi se izvodila nastava počev od 1. IX 1966.;
4. da se za primarni i finalni smer svih drvoprerađivačkih škola izrade također jedinstveni nastavni planovi i programi po kojima bi se izvodila nastava počev od 1. IX 1966. godine.

Vraćanjem na škole opšteg tipa, po mišljenju Zajednice su uslovile postojeće

prilike u šumskoj privredi. Šumska privreda nije u mogućnosti da zaposli tehnički kadar raznih specijalnosti, i po mišljenju prakse najlakše se u proizvodnju uklapa tehničar opšteg smjera. Ovo zbog toga što u šumskoj proizvodnji nema usko stručnih radnih mesta, već su obično za pojedino radno mesto vezani razni poslovi koji zahtevaju stručnjaka sa raznovrsnijom stručnom spremom. Praksa je pokazala da je usmeravanjem po odsecima bila smetnja kod zapošljavanja tehničara i da šumskim organizacijama najviše odgovara tehničar opšteg smjera. Komisija za kadrove Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije SFRJ razmotrila je ovo pitanje i mišljenje je da tehničar opšteg tipa najviše odgovara šumskoj proizvodnji.

Isto tako odluka zajednice za izradu jedinstvenih nastavnih planova i programa za sve škole usledila je zato da se omogući prelaz učenika iz jedne škole u drugu, što je do sada bilo otežano. Pojedine škole su izvodile nastavu po svome nastavnom planu i programu, ti nastavni planovi su se međusobno razlikovali, pogotovo kod drvo prerađivačkih škola kako po broju i vrsti predmeta tako i po rasporedu predmeta po nastavnim godinama. Zbog toga su učenci kod prelaza iz jedne škole u drugu morali polagati dopunske ispite.

U prilog jedinstvenim nastavnim planovima i programima je i mogućnost zajedničke izrade skriptata i udžbenika za sve škole.

Dosadašnji način izdavanja skriptata-udžbenika bio je otežan zato što je bio vrlo skup zbog malog tiraža.

Posle napred donetih odluka, komisija za nastavne planove i programe šumarskih škola pristupila je izradi jedinstvenog nastavnog plana za sve šumarske škole. Pri tome se bilo teško osloboditi uticaja postojećih planova po školama, kako po rasporedu predmeta po nastavnim godinama tako i po fondu časova za pojedine predmete. Pored toga nedeljni fond časova koji je kod pojedinih škola bio različit, trebalo je uklopiti u maksimum od 36 časova nedeljno, jer se došlo do zaključka da svaki čas preko nedeljne norme od 36 časova mnogo opterećuje učenika i negativno se odražava na korišćenje učenikovog slobodnog vremena i na vannastavne aktivnosti.

Posle dugog i strpljivog rada komisija je uspeła da napravi predlog nastavnog plana, koga su razmatrali i analizirali kolektivi pojedinih škola i dali svoje primedbe, na osnovu kojih je načinjen definitivni plan. Na sastanku predstavnika Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drv. industrije SFRJ, Privredne komore SRS (predstavnici drugih republičkih komora nisu došli) i članova Zajednice usvojen je predloženi nastavni plan od strane komisija, s tim da taj plan bude jedinstven za sve šumarske škole i da ga ni jedna članica ne može menjati. Nastavni plan glasi:

Redni broj	Naziv predmeta	Razred			
		I	II	III	IV
1.	Srpskohrvatski jezik (materinji)	4	3	3	3
2.	Strani jezik	3	2	2	2
3.	Istorija (radničkog pokreta)	2	—	—	—
4.	Društveno uređenje SFRJ	—	2	—	—
5.	Fizičko vaspitanje	2	2	2	2
6.	Predvojnička obuka	—	—	2	2
7.	Šumsko-privredna geografija	2	—	—	—
8.	Matematika	5	4	3	2
9.	Hemija	3	—	—	—
10.	Fizika	3	—	—	—
11.	Botanika	4	—	—	—
12.	Fitocenologija	—	2	—	—
13.	Dendrologija	—	4	—	—
14.	Meteorologija sa klimatologijom	2	—	—	—
15.	Geologija sa pedologijom	2	2	—	—
16.	Gajenje šume	—	3	4	4
17.	Zaštita šume	—	—	4	2
18.	Dendrometrija	—	—	4	—

19.	Iskorišćavanje šuma	—	—	4	3
20.	Uređivanje šuma	—	—	—	3
21.	Anatomija i tehnologija drveta	—	3	—	—
22.	Lov i lovna privreda	—	3	—	—
23.	Tehničko crtanje sa nacrtnom geometrijom	3	—	—	—
24.	Mašinstvo	—	2	3	—
25.	Uređivanje bujica	—	—	2	—
26.	Osnovi građevinarstva sa šum. konstruk.	—	—	—	4
27.	Ekonomika i organizacija šumarstva	—	—	—	4
28.	Higijensko tehnička zaštita	—	—	—	2
29.	Geodezija	—	3	2	—
30.	Podizanje i njega zelenih površina	—	—	—	2
		35	35	35	35

Nakon donošenja definitivnog nastavnog plana predmeta nastavnici, šumarski inženjeri iz svih škola (Kraljevo, Ivangrad, Delnice, Postojina, Drvar i Ilidža) sakupili su se u Šumarskoj školi u Kraljevu gde su u vremenu od 20 do 23 I 1966 godine radili na izradi nastavnih programa za pojedine predmete.

Prilikom izrade nastavnih programa imalo se u vidu sledeće:

— Nastavni plan i program treba da bude izrađen tako da daje opšti profil obrazovanja kako bi se tehničar mogao posle školovanja neposredno uključiti u sve poslove u šumarstvu a normalno u izvođenju i rukovođenju sa praktičnim radom.

— Plan i program za opšte obrazovne predmete u šumarskim školama mora biti jedinstven za celu teritoriju SFRJ. Pošto su sada različiti republički normativi za pojedine opšte obrazovne predmete, to je potrebno dati predlog nastavnog plana i programa za te predmete republičkim zavodima za školstvo.

— Nastavni plan i program treba da obuhvati tzv. teorisku nastavu i praktičnu nastavu, a po obimu da bude takav da se može realizovati u vremenskom periodu od 35 nedelja, od čega na teorisku nastavu otpada 30 nedelja, 3 nedelje na praktičnu nastavu i dve nedelje na proizvodni rad.

Izuzetak je završni četvrti razred gde se teoriska nastava skraćuje na 25 i 26 nedelja.

Proizvodni rad se izvodi u toku školske godine u trajanju od 2 nedelje za sve razrede a po programu škole i mesec dana u toku letnjeg raspusta za učenike I, II i

III razreda. Za vreme leta proizvodni rad bio se obavio na objektima škole ili pak kod šumarskih radnih organizacija.

Praktična nastava će se izvoditi na objektima škole ili objektima šumsko privrednih organizacija, prema posebnom programu za svaki razred odnosno za svaki stručni predmet, u trajanju od 3 nedelje godišnje, o pojedine šumarske škole bi ga realizovale prema svojim mogućnostima. Program izvođenja ove nastave je uključen u sadržaju programa pojedinih stručnih predmeta.

Za izvođenje praktične nastave i proizvodnog rada Zajednica preporučuje školama da razmotre mogućnost postavljanja učitelja praktične nastave. Ova radna mesta treba popuniti sa šumarskih tehničarima (sa dužom praksom i položenim državnim ispitom) ili pak sa šumarskim inženjerima opšteg smeru. Kako će se škole organizovati izvođenje praktične nastave i proizvodnog rada zavisi od njihove mogućnosti.

Pri izradi nastavnog plana i programa vodilo se računa da se tzv. ključnim pred-

metima — gajenje šuma, dendrometrija sa uređenjem, iskorišćavanju i ekonomici dade prioritet u broju časova za teorisku i praktičnu nastavu. Ostalim stručnim predmetima je dat onoliki sadržaj koliko je potrebno za praćenje i obradu nastavne grade ključnih predmeta.

Zajednica je mišljenja da će predloženi nastavni plan i program omogućiti školama da osposobe tehničare za izvođenje i rukovođenje sa svim poslovima na gajenju, zaštiti, iskorišćavanju itd. Ovo tim pre ukoliko škole nađu prikladnu formu za izvođenje praktične nastave i vežbi, čime će upotpuniti teorisku znanje učenika. Predloženi nastavni plan i program sem stručnom stavlja akcenat i na ekonomsko obrazovanje učenika dajući dovoljan fond časova potreban za sticanje osnovnih znanja iz političke ekonomije i organizacije šumarstva.

Predsedništvo zajednice se zadužuje da kod nadležnih organa izdejstvuje saglasnost za ovaj nastavni plan i program.

Predsednik komisije:
Ing. Bučan Gojko

N A T J E Č A J
ZA UPIS U I RAZRED DOPISNE ŠUMARSKE ŠKOLE
»JOSIP KOZARAC« KARLOVAC

1. Molba biljegovana sa 50 dinara st.
2. Izvod iz matične knjige rođenih
3. Svjedodžba *original* o završenom 8 razredu osmogodišnje škole
4. Potvrda o zaposlenju u šumarstvu
5. Garancija poduzeća u kome je kandidat zaposlen da će snositi troškove školovanja
6. Ukoliko poduzeće nije voljno snositi troškove školovanja, potrebna je izjava kandidata da će ih sam plaćati

ŠUMARSKA ŠKOLA
»JOSIP KOZARAC«
Karlovac

OSNOVANO DRUŠTVO INŽENJERA I TEHNIČARA ŠUMARSTVA I DRVNE INDUSTRIJE U SENJU

U više navrata bilo je pobuda da se u Senju osnuje Društvo inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije za područje općine Senj, Crikvenica, Krk i Rab. Na tom području posluju nekoliko privrednih organizacija kao što su Šumsko gospodarstvo Senj, DIP Senj, DIP Novi Vinodolski, Kombinat »Velebit« i Stolarsko poduzeće »Marijan Ivančić« u Crikvenici u kojima je uposlono više od 60 stručnjaka. Taj broj kazuje da se može s puno opravdanja osnovati za to područje jedno stručno društvo, to tim više što su gotovo svi ti inženjeri i tehničari međusobno poslovno povezani.

Društvo je osnovano 15. veljače. Osnivačka skupština se je održala u Jablancu, te joj je prisustvovalo 48 članova osnivača. Kao gosti prisustvovali su skupštini predsjednik općinske skupštine Crikvenica Radmilo Karlović, sekretar općinskog komiteta SKH Senj Petar Tomljanović i sekretar općinskog komiteta SKH Crikvenica Oktavijan Domijan, dok od Saveza inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske prisustvovao je predsjednik prof. dr. Zvonimir Potočić.

Društvo danas broj 66 članova. Struktura članstva prema radnim organizacijama izgleda:

	Inženjeri	Tehničari
Šumsko gospodarstvo		
Senj	18	15
DIP — Senj	6	4
DIP Novi Vinodolski	4	17
»Marijan Ivančić«		
Crikvenica	1	—
Penzioneri	1	—
Ukupno:	30	36

Na skupštini je donesen program rada. Njime se predviđa da se povodom dvjestogodišnjice šumarije Krasno u svibnju organizira proslava na kojoj će ing. Vladimir Severinski održati predavanje o šu-

mama Velebita s osvrtom na historijat šumarije Krasno, a zatim zajedničkom ekskurzijom obići Velebit od Zavižana do Stirovače.

U Novom Vinodolskom je predviđeno upoznati članove Društva s radom tvornice OKAL ploča, te to povezati s prigodnim predavanjem o upotrebi manje vrijednog drveta u industriji ploča iverica.

Ekskurzija na otok Rab ima svrhu da se članovi upoznaju s makijom u Kalifrontu i mjerama koje šumarija misli poduzeti u cilju dobivanja vrednijih šuma konverzijom makije na četinjače brzog rasta, u prvom redu na primorski bor koji se tu optimalno razvija.

Programom je predviđeno da Društvo organizira i jednu stručnu ekskurziju u Sloveniju na pregled nekih novih drvno-industrijskih postrojenja i posjeti neke šumsko-privredne organizacije kako bi izmijenili iskustva koja su potrebna i koriste u dnevnom praktičnom radu.

Članovi Društva održati će nekoliko predavanja putem Narodnog sveučilišta i SSRN kako bi se popularizirala struka koja u tom kraju ima važno privredno značenje.

Za ostvarenje programa rada potrebna su financijska sredstva. Predviđa se da će se pojedine privredne organizacije učlaniti u društvo kao kolektivni članovi i da će za svakog svog redovnog člana uplaćivati u ime kolektivne članarine 150 N. d. godišnje.

Mjesečna članarina za pojedine članove je određena 3,5 N. d. time da će Društvo iz te članarine svakog člana pretpлатiti na neki stručni časopis: Šumarski list, Drv. industriju, ili sl. već prema želji dotičnog člana.

Na prijedlog ing. Miroslava Ježića, pensionera iz Novog Vinodolskog, skupština društva donijela je zaključak da se kao počasni članovi biraju prof. Alfons Kauders i ing. Ante Premužić zbog njihovih zasluga na unapređenju šumarstva ovog kraja za vrijeme dok su tu službovali. Osobito zaslužan za velebitske šume je ing. Ante Premužić koji je izgradnjom poznate staze od Oltara preko Zavižana do Alana otvorio prekrasne prirodne ljepote Velebita i tako ih učinio pri-

stupačnijima i manje vještim planinarima i izletnicima.

Skupština je birala za predsjednika Društva ing. Vilima Hiblera, Šumsko gospodarstvo Senj, a u Upravni odbor: ing. Vladimir Severinski i ing. Mirko Bazić iz DIP-a Senj, ing. Zdravko Tot, ing. Ljubo Eutorac i tehn. Pavao Maričić iz DIP-a Novi Vinodolski, tehn. Ivan Samardžija iz Šumarije Crikvenica, tehn. Mato Mavrić iz

šumarije Novi Vinodolski i ing. Vlado Skorup iz šumarije Krasno.

U nadzorni odbor su birani: ing. Smiljko Požarić iz DIP-a Novi Vinodolski, tehn. Joso Granić iz šumarije Jablanac i ing. Joso Vukelić iz DIP-a Senj, a u sud časti ing. Josip Zupan iz Šumskog gospodarstva Senj, tehn. Antun Bendak iz DIP-a Novi Vinodolski i ing. Drago Tomić iz DIP-a Senj.
Ing. Vilim Hibler

Domaća stručna literatura

Františković Stjepan: RAZVOJ ŠUMSKOG GOSPODARSTVA U ZAPADNOHRVATSKOM VIŠOČJU. Analiza šumarstva. — Jug. ak. znanosti i umjetnosti III. pp. 43—269. Zagreb, 1964.

Autor je detaljno za podugi povijesni period opisao razvoj šumske privrede za područje Vinodolske župe, a to je kraj od Vrbovskog do Čabra, odnosno od Novog Vinodolskog do Rijeke. To je područje države knezova Frankopana i Zrinjskih. Autor je obuhvatio period od XIII—XIX. stoljeća.

U početku XIII stoljeća ovdje se šuma koristi kao resurs za krmu. Tako u Vinodolskom zakonu od 1288 god. nema specijalnih mjera za zaštitu šuma. Slična je situacija u Senju u XIV stoljeću. U tadašnjim statutima nema kodifikacije obzirom na zaštitu šuma. S njome se slobodno gospodari. No u isto vrijeme u Dalmaciji (XIII—XIV stoljeće) već u gradskim statutima kodificiraju se šumsko zaštitne mjere, kao na pr. statut Trogira 1275, Split 1312 i Dubrovnik 1319 god.

Od XIV pa do XVII stoljeća (kulminacija feudalizma) šumski fond drveća se koristi za građu, koja se prodaje. Ovo vrši feudalac ili posrednik. Već se javlja zaštita šuma. Tako se uvodi lugarska služba 1599 god. prva u Hrvatskoj, kao ubiranje taksa 1529 god. i dr. Drvo se prerađuje u oblu, tesanu, cijepanu i piljenu građu. Proizvodi se vinogradsko kolje, jarboli, vesla, piljena građa i dr. Tako 1428 god. podiže se u Crikvenici prva pilana (istovremeno kao i u Njemačkoj, a 100 godina prije nego u Skandinaviji 1530, Francuskoj 1555 i Holandiji 1592). U Lokvama izgleda podiže se 1685 god. kružna pila. U to vrijeme

Dalmacija je u pogledu šuma devastirana, a Vinodolska župa je sa još praktično netaknutim šumama.

Nakon pada Zrinjskih i Frankopana (1671 g.) u XVII, te u XVIII stoljeću šume vinodolske župe potpadaju pod Austrijsku komoru. Tada je vladajući ekonomski sistem t. zv. merkantilizam. Šuma se eksploatira za izvoz preko kvarnerskih luka. Uvodi se t. zv. Šumski red Tršćanske komercijalne Intendancije za bakarski dominicij 1676 god. Ovaj red je sa svojim glavnim odredbama vrijedio gotovo do danas.

Njegove glavne smjernice su slijedeće: 1. Šuma je svojina ne samo sadašnjeg, nego i budućeg pokoljenja. 3. Pod šumske površine potpadaju sve koje nisu za unosniju kulturu. 4. Uzgoj šuma treba orijentirati obzirom na tržišnu vrijednost. 5. Ukazuje se potreba organizacije šumske službe.

U prvoj četvrti XIX stoljeća nastaju velike društvene i političke promjene. To je doba francuskih ratova i velikih ekonomskih potresa. Država, trgovci i narod nerazumno tamane šume. Autor smatra da i austrijska vladavina i Francuzi su, kao i narod u to doba najviše uništili šumskog fonda. Tada su i nastale i goleti u ovom području.

Dr Kovačević Josip
Poljoprivredni fakultet Zagreb

PRIOLOG POVIJESTI TEORIJA POSTANKA TIPIČNO MEDITERANSKOG TLA CRLJENICE (TERRA ROSSA)

Melioracije našeg Krša bezuvjetno predstavljaju jedan od najsloženijih naših problema, a rješavali su ga, odnosno

rješavaju i rješavati će ga uglavnom naši naučni radnici i stručnjaci. Problem je kompleksan, te predstavlja polje naučno-stručnog rada za biologe, tehničare, agronome, šumare, ekonomiste itd. Povijest raznih prijedloga o melioracijama našega Krša je vrlo opsežna. Prvi prijedlozi potječu još iz zadnje četvrti XVIII stoljeća, zadnjih decenija mletačke okupacije Istre i Dalmacije. Venecija je pri kraju svoga opstanka pod utjecajima fiziokratske škole počela nešto malo misliti i na okupirane slavenske teorije. Ovaj rad u nešto širem i uspješnijem obliku nastavlja se za bivše Austrije i bivše Jugoslavije. Za navedeni period prikupilo se dosta dragocjenih iskustava, sa kojima se mi i služimo. Bilo je u prošlosti uspjeha i neuspjeha. Generalna ocjena teoretskog i praktičnog rada sa melioracijama Krša u prošlosti je ta, da je rad nosio biljeg diskontinuiteta, radio se je neplanski, a tuđinski i bivši nenarodni režimi nisu bili naročito, odnosno često i nikako zainteresirani. Nakon oslobođenja, odnosno završetka rata narodna vlast pristupa planski na širokoj osnovi organizaciji naučno-istraživačke mreže za proučavanje područja našega Krša, kao i planskoj provedbi u granicama mogućnosti melioracije Krša. Novo je: plan, kontinuitet i zainteresiranost države, što garantira i uspjeh.

Za područje našega Krša, a naročito za litoralni dio su karakteristična tla t. zv. **crljenice** odnosno **crvenice** (Terrae rossae). Prave crljenice nalazimo u uskom litoralnom pojasu našega Jadrana, dok su kontinentalne u većoj ili manjoj mjeri degradirane.

Malo se može naći u poljoprivredi problema, o kojima se tako mnogo i suprotno pisalo i raspravljalo kao o postanku (genezi) crljenica. Problem je više ili manje riješen. Na njemu je radila mogli bi reći cijela plejada naučnih radnika. Vidno mjesto, a i mnogo su pridonijeli razjašnjenju geneze crljenica, naši domaći naučni radnici (**Kišpatić, Kramer, Tućan, Gračanin**). Po prof. **Tućanu** je **crljenica** (Terra rossa) nerastvorivi ostatak rastvorbe kraskih vapnenaca i dolomita. Ovaj nerastvorivi dio iznosi 0.5%, a identičan je uglavnom sa boksitom. Teorija geneze crljenica prof. **Tućana** je u naučnom svijetu može-mo reći gotovo općenito prihvaćena.

No svaka teorija ima svoje preteče, tako i naprijed navedena. U drugoj polovini VIII stoljeća napisao je Francuz, u službi austrijskog dvora **Balthasar Hacquet**, dva naučna djela i to:

1. **Oryctographia Carnielica oder physikalische Erdbeschreibung des Herzogthums Krain, Istrien und zum Theil benachbarten Länder** (Opis Kranjske ili fizikalni opis zemalja Vojvodstva Kranjske, Istre i dijelova susjednih zemalja) Leipzig, 1778—1789 u 4 sveska i

2. **Physikalisch-politische Reise aus den Dinarischen durch die Julischen, Carnischen, Rhätischen in die Norischen Alpen im 1781 und 1783 unternommen** (Fizikalno-političko putovanje iz Dinarskih alpi kroz Julijske, Koruške, Retijske u Noričke Alpe u godinama 1781 i 1783 izvedeno) Leipzig, 1785 u 4 poglavlja. Ovim opsežnim radom je **Hacquet** u stvari postao osnivač nauke o Krasu. Evo što **Hirc** u »**Prirodnom zemljopisu Hrvatske**« — Zagreb, 1905 god. veli za **Hacqueta**: »**Hacquet** nam je u ovom djelu ostavio opis Krasa, u kojem je današnja znanost našla svoj temelj za proučavanje kraških pojava«. **Hirc** dalje veli: Da se **Hacquetovo** mnijenje važno, ne bi se bila valjda porodila ona učena prepirka o postanku terrae rossae kraskih predjela, koja je cijele knjige napunila, a tek u naše doba učenjake dovela do zaključka, koje je **Hacquet** već prije sto godina iznio.«

Hacquet u »**Physikalisch-politische Reise** . . .« Kras opisuje ukratko ovim riječima, da gole glavice sastavljaju sve gorje, koje izgleda kao okamenjeno more gledano s visine. Gorski vijenci obrubljuju zatvorene doline, iz kojih je tu i tamo prokrčila put koja znatnija tekućica. Prema moru teren se stepenasto spušta. Jedri vapnenac sive boje, kad se rastroši ostavlja crvenu ilovaču ispremiješanu željeznim bobicama. O raspadanju vapnenca, odnosno dolomita **Hacquet** doslovno veli: »Der Bestand war ziemlich fest, und gleichartig. Tako govori o poljoprivredi, o državnoj administraciji, flori, fauni itd.

Ovaj članak smo sastavili, da bi skrenuli pažnju našim stručnjacima, koji rade na raznim problemima Krša, da uzmu u obzir i **Hacquetove** publikacije, koje su i danas na zavidnoj znanstvenoj i stručnoj visini.

Dr Keresztesi Béla: AKÁTER-MESZTÉS MAGYARORSZÁGON (Uzgoj bagrema u Mađarskoj). Ta monografija ima format od 25 x 17 cm, 635 stranica teksta, 10 stranica popisa literature, 6 stranica opisa tabela i 2 kazala na 12 stranica. Osim toga u tekstu je doneseno 200 tabela i 273 crteža, fotografija, nacrti i grafikona. Ovaj rad je skupno djelo 14 autora, a redaktor je dr Béla Keresztesi. Izdala ga je Mađarska akademija nauka: Akadémia kiadó, Budapest 1965.

Monografija sadrži uvod i 17 poglavlja.

1. Doba masovnog rasprostranjenja bagrema u Mađarskoj (E. Sali).

Masovno rasprostranjenje bagrema u toj zemlji datira prema Saliu između 1865 i 1885. godine kada je zasadeno oko 52—58.000 ha. Od 1885—1895. godine zasadeno je još oko 46—49.000 ha bagremom. Značajna pošumljivanja bagremom u XX vijeku bila su tridesetih godina kada se tom vrstom zasadilo godišnje prosječno 2—3.000 ha.

2. Položaj i razvoj uzgoja bagrema (B. Keresztesi).

Od ukupne površine šuma u Mađarskoj (1.272.473 ha) 15,8% otpada na šume bagrema. Kroz zadnjih stotinu godina bio je bagrem glavna vrsta pri pošumljivanjima Mađarske nizine. Keresztesi prikazuje važnost bagrema za pošumljivanje nekih terena u Mađarskoj gdje ta vrsta znatno nadmašuje u proizvodnji drvne mase neke brzorastuće četinjače i listače. I pored toga autor najviše raspravlja o uzgoju bagrema. Problem je u poznavanju tla pogodnog za uzgoj te vrste. Dobri bagremici nalaze se na dobrim pijescima te u južnim i jugozapadnim dijelovima te zemlje na dobrim šumskim tlima. Slabiji bagremici dolaze na slabom pjeskovitom tlu i u brdskim predjelima. Autor prikazuje i plan kako će se slabije bagremove kulture zamijeniti drugim vrstama ili pak iz niskih šuma pretvoriti u visoke šume. U budućnosti bi trebala biti pod bagremom odgovarajuća površina od 12% s time da šume bagrema priđu iz III stajbinskog razreda u II.

3. Dendrološki opis bagrema (B. Keresztesi).

Autor je donio opis roda Robinia kao i pojedinih vrsta prema Rehderu. Posebno je opisao Robinia pseudoacacia L. Osim prikaza rasprostranjenja te vrste u SAD donosi i detaljni prikaz rasprostranjenja u Mađarskoj. Pored toga opisano je rasprostranjenje spomenute vrste u SSSR, Njemačkoj, Rumunjskoj, Bugarskoj i Francuskoj. Šteta je da kod toga opisa nisu doneseni podaci i za druge evropske zemlje jer bismo na taj način dobili cjelovitiju sliku o rasprostranjenju bagrema u Evropi.

Nakon toga autor prikazuje rezultate svojih istraživanja o korjenovu sistemu i visinskom prirastu. Za regeneraciju i podizanje šuma autor postavlja 16 stajbinskih tipova tala koji su povezani s bagremom.

Keresztesi opisuje pored većeg broja formi i tri stanišne rase koje je utvrdio u Mađarskoj, a koje su važne s uzgojnog stajališta.

4. Oplemenjivanje bagrema (F. Kopecky).

Dosadašnja zapažanja potvrdila su da se faktori koji negativno utječu na uzgoj te vrste mogu odstraniti pomoću oplemenjivanja. Umjetnom hibridizacijom matičnih stabala dobilo se potomstvo koje ima kraću vegetacionu periodu te tako manje strada od mraza i manje naginje rašljanju. Takvi individui su praviji, imaju manje bodlje, cvatnja počinje kasnije ili traje dulje te pritom proizvode više nektara s većim sadržajem šećera.

U tom poglavlju Kopecky je opisao i historijat oplemenjivanja bagrema, njegovu citologiju, biologiju cvatnje, rast i ritam rasta, izbor plus stabala, testiranje plus stabala putem nasada klonova i potomstva, sjemenske plantaže, tehniku križanja, oplemenjivanje putem križanja i oplemenjivanje pomoću poliploidije.

5. Stanišni zahtjevi bagrema (Z. Járó).

Prikazana su istraživanja mjerenja vlage u tlu za vrijeme vegetacije, kod različitih tipova šuma te je utvrđeno da bagrem dublje isušuje tlo od cera. Ustanovljena je donja granica sadržaja vode u tlu koja je potrebna za normalni život bagremovih biljaka. Rezultate dobivene za bagrem Járó uspoređuje s rezultatima koji su se

dobili za druge vrste listopadnog drveća. Autor nadalje donosi podatke o sadržaju dušika, fosfora i kalija u listu tokom vegetacije. Dati su podaci i o sadržaju dušika, fosfora i kalija u biljkama tokom prve godine života. Jaro opisuje i stvaranje organske materije iz otpalog bagremova lišća te ishranu bagremovih biljaka organskom materijom.

Prikazana su i istraživanja dužine vegetacijske periode bagrema u Mađarskoj te razni tipovi tala koji su podesni za uzgoj bagrema.

6. Staništa bagremika na pijescima (I. Babos).

Od ukupne površine pod bagremom otpada 47% na 6 pjeskovitih područja gdje se uzgaja bagrem. Zbog toga je razumljivo da je posvećena velika pažnja istraživanju stanišnih prilika pod kojima može ili već uspijeva bagrem. Autor pomoću prikaza biljnih zajednica na pijescima ukratko donosi i važne podatke o mogućnostima uzgoja bagrema na tim terenima. Prihvata koncepcije Soó-a (1957) o biljnim zajednicama pjeskovitih terena. Nakon toga raspravlja o problemu uzgoja bagrema s drugim vrstama drveća. Opisuje tri glavna tipa bagremika na pijescima. Zatim prikazuje kako okolina, režim vode i tip tla utječu na rast bagremika te što treba poduzeti u pojedinim slučajevima kod podizanja novih nasada. Sva ta pitanja vrlo su detaljno i opširno razrađena.

7. Rizosfera bagrema (P. Gyurkó).

Autor opisuje gdje se na površini korijena i oko njega stvara rizosfera s mikroflorom. Najveći broj mikroorganizama (cca 400.000/mm²) pojavljuje se na samoj površini korijena. Korijen ima naime, selektivnu sposobnost prema mikroorganizmima koji se pojavljuju u tlu.

8. Rhizobium bakterije (E. Manninger).

Autor opisuje Rhizobium bakterije koje se pojavljuju u kvržicama na korjenu sistema bagrema, a poznate su u starijoj stručnoj literaturi pod imenom *Bacillus radicicola*. Pored opisa pojedinih kolonija i sojeva autor je prikazao i način korišćenja tih bakterija u rasadnicima.

9. Proizvodnja sjemena i biljaka (J. Fuisz).

Opisane su glavne morfološke i anatomske karakteristike bagremova sjemena, zatim razvoj i zrioba sjemena te klijavost, čistoća i upotrebljivost. Prikazani su i načini priprema sjemena za sjetvu, sakupljanje i spremanje sjemena. Data su i uputstva koja vrijede u Mađarskoj o ispitivanju klijavosti, čistoće i zdravstvenog stanja bagremova sjemena. Autor nadalje

opisuje način proizvodnje biljaka u rasadniku i to od pripreme tla do vadenja biljaka.

10. Sjemenske baze bagrema (I. Babos).

Budući da se kod uzgoja bagremika kao i mješovitih kultura s bagremom prelazi na što intenzivniji način uzgoja, to se sve više napušta uzgoj bagremovih panjača. Razumljivo je da se s time pojavljuje i pitanje proizvodnje i sakupljanja bagremova sjemena. Prema autoru u Mađarskoj je za proizvodnju sjemena potrebno izdvojiti 1,6% od ukupne površine bagremika. Babos opisuje način izbora sjemenskih baza. Tabelarno su prikazani podaci o pojedinim sjemenskim bazama. Osim toga doneseni su podaci o rajoniranju areala za proizvodnju sjemena bagrema u Mađarskoj.

11. Obnova bagremovih šuma (B. Keresztesi).

Autor opisuje kako treba vršiti obnovu bagremovih šuma u pojedinim područjima. Za takve radove ne mogu se postaviti gotove šablone.

U svježim brdskim predjelima najbolji su rezultati postignuti pomoću izdanaka, nastalih iz tankog korijenja i sadnjom sadnica. Kod obnove tih šuma problem predstavljaju različite vrste prizemnog rašća koje može zagašiti bagremove biljke. Keresztesi opisuje tehniku rada u takvim slučajevima.

Na pijescima u Kisalföldu postigli su se zadovoljavajući rezultati tjeranjem izdanaka iz tankoga i debelog korijenja. Izdanke iz panja slomio je tokom ljetnih mjeseci vjetar. Kod obnove bagremika na pijescima odlučujući faktor je podzemna voda. Autor preporučuje u obnovljenim bagremicima i podsadnju s jednom drugom vrstom drveća kao npr. s crvenim hrastom.

Podizanje bagremika svrsishodno je i u vidu šumskih zaštitnih pojaseva. Na taj se način poboljšava mikroklima okoliša. Autor opisuje kako treba takve pojase podizati i kako oni utječu na druge vrste šumskog drveća.

12. Agrotehnika kod podizanja i obnove bagremovih šuma (J. Lesznýák).

Prema istraživanjima Lesznýáka kod pripreme zemljišta vrlo dobre rezultate dalo je duboko rigoliranje. Prednosti toga su konzerviranje sadržaja humusa u tlu, poboljšanje sadržaja vode, oslobađanje od korova, omogućivanje što ranijeg formiranja sklopa, smanjenje postotka naknadnog popunjavanja na minimum. Autor dalje govori o popravljivanju tla pomoću zelene i umjetne gnojide. Opisuje način sadnje. Preporučuje kvadratičnu sadnju te

upotrebu mehanizacije kod njege bagremika.

13. Upotreba kemikalija kod podizanja, obnove i njege bagremika (Ö. Vlaszaty).

I pored toga što je bagrem jedna od najvrednijih listopadnih vrsta koje tvore šume u Mađarskoj, treba ga nakon nekoliko oplodnji izdanačke šume istrijebiti na takvim mjestima. To zadaje mnogo problema, pa je razumljivo da se i tome posvećuje odgovarajuća pažnja kako bi se što lakše došlo do rezultata. U tu svrhu autor preporučuje preparat TORMON-100. Opisuje kako se primjenjuje i kako djeluje. Osim preparata opisuje upotrebu simazina, downpona i još nekih drugih sredstava.

14. Uloga bagrema kod podizanja nasada (Gy. Fekete).

Bagrem se u Mađarskoj uzgaja ne samo u šumskim kulturama nego i u drvoredima, na pašnjacima, okućnicama, uz pruge i na mnogim drugim mjestima. Autor opisuje važnost i značenje takvog načina uzgoja.

15. Njega bagremika (L. Bakkay).

U ovom poglavlju opisane su metode njege koje su specifične za bagrem. Uslijed relativno lake mogućnosti djelovanja na formiranje krošnje moguće je tim putem povećati i visinski prirast. S obzirom da u kulturama bagrema postoje velike razlike u brzini rasta pojedinih individua, vrlo je važno da se kod proreda na to obrati pažnja. Autor nadalje donosi podatke o razmaku i broju stabala na jedinici površine za različite starosti bagremika.

16. Bolesti i štetnici bagrema te metode zaštite (Z. Igmándy).

Od abiotskih faktora najveće štete uzrokuje mraz. Opisan je i način zaštite od abiotskih šteta. Od štetnika najopasniji je *Lecanium corni* koji se pojavljuje kao sekundarni uzročnik oštećenja bagremika. Gljivična oboljenja najčešće uzrokuju *Fomes fraxineus*, *Grifola sulphurea* i *Phellinus robustus*. Kod bagrema kao i kod nekih drugih vrsta drveća dešava se da pojedinačna stabla ili grupe stabala naglo ugibaju. Uzroci, koji su kompleksnog karaktera još nisu dobro poznati. Autor opisuje i štetnike, i bolesti koje se pojavljuju na sjemenu, u rasadnicima kao i trupcima te piljenoj građi.

17. Industrijska upotrebljivost bagrema (A. Benedek).

U ovom poglavlju opisana su fizička svojstva, trajnost, obradivost, upotreba, izrada te sortimenti koji se mogu dobiti od bagrema.

Iz toga kratkog prikaza vidljivo je da je navedeno djelo obuhvatilo sve naučne discipline koje zadiru u probleme uzgoja bagrema. Materija je vrlo jasno tretirana i naučno fundirana. Rezultati postignuti u uzgoju bagrema u Mađarskoj su na zavidnoj visini što potvrđuje i ova monografija. Budući da se bagrem uzgaja i kod nas u različitim vidovima, smatramo da će ova knjiga vrlo dobro poslužiti i našim stručnjacima pa je zbog toga toplo preporučujemo našoj stručnoj javnosti.

Prof. dr. Mirko Vidaković

W. Knigge — Schultz: **TEMELJI ISKORIŠĆIVANJA ŠUMA** (Grundriss der Forstbenutzung), Izd. P. Parey, Hamburg — Berlin, 1966. str. 584, sl. 208, tab. 44.

Nakon 14. izdanja Gayer-Fabricsiusovog Iskorišćivanja šuma, koje je izašlo 1949, ovo je prva knjiga iz ovog područja izdana u Zapadnoj Njemačkoj. Knjiga je namijenjena studentima šumarstva, šumarima u praksi a također i stručnjacima za preradu drva. Ona obrađuje kompletno iskorišćivanje šuma u širem smislu tj. počevši od poznavanja drveta i njegovih svojstava pa sve do upotrebe drva i sporednih proizvoda šuma.

Autori knjige su prof. dr. W. Knigge — red. profesor i direktor Instituta za iskorišćivanje šuma Univerziteta Göttingen te dr. H. Schultz, docent istog univerziteta.

Knjiga je podijeljena na 10 poglavlja u kojima je obrađeno slijedeće:

0. **Uvod** (str. 21—22). Prikazuje položaj iskorišćivanja šuma unutar šumarstva.

1. **Šuma i njeno korišćenje** (str. 23—40). Daje općenito podatke o šumarstvu i iskorišćivanju šuma u svijetu te posebno u Njemačkoj.

2. **Stablo i njegovo drvo** (str. 41—59). Prikazuje formu stabla te podjelu debla na njegove dijelove.

3. **Svojstva drva** (str. 60—170). Prikazuje kemijski sastav i anatomsku građu drva te fizička i mehanička svojstva drva.

4. **Karakteristike drva kao sirovine** (str. 171—237). Obraduje greške drva, poznavanje svojstva i primjenu važnijih srednjeevropskih vrsta drva, varijabilitet svojstava drva i utjecaj šumsko-gospodarskih mjera na svojstva drva.

5. **Izrada drva** (str. 238—352). Obraduje sve ono što mi obuhvaćamo pod pojmom eksploatacije glavnih šumskih proizvoda. Ovdje su obrađeni šumski alat (sjekire i pile kao i pomoćni alat), tehnika sječe i izrade, sortiranje i premjer oblovine, prodaja oblovine, uskladištenje i transport oblovine.

6. **Upotreba drva** (str. 353—501) U ovom poglavlju prikazuje čuvanje, sušenje i zaštitu drva, upotrebu drva u oblom ili u malo obrađenom stanju, obradu, vezove i preradu drva, preradu drva u drvne proizvode, upotrebu obrađenog drva i drvnih proizvoda, upotrebu drva uz razgrađivanja njegove građe i upotrebu drvnih otpadaka.

7. **Stanje i izgledi upotrebe drva** (str. 502—518). Prikazuje stanje potrošnje drva, uzroke relativnog opadanja potrošnje drva, mogućnosti uplivanja na potrošnju i upotrebu drva i ispitivanje šumsko-proizvodnih planova.

8. **Sporedni šumski proizvodi** (str. 519—538). Obrađeni su: dobivanje smole, korišćenje kore, košaračka vrba, novogodišnja drvca i ukrasno granje, trava i stelja, ljekovito bilje, šumski plodovi i gljive, treset, kamen i zemlja te ostali sporedni proizvodi.

9. **Druge koristi od šume** (str. 539—551). U ovom poglavlju prikazano je značenje šume u životu ljudi te njeno djelovanje, koje se ne da novčano izraziti kroz vrijednost proizvoda. Prikazano je djelovanje šume na kulturu tla, njeno djelovanje na zdravlje ljudi i mjere za plansko korišćenje blagotvornih utjecaja šume.

Kao što smo već u početku rekli knjiga obrađuje cjelokupno iskorišćivanje šuma. Obzirom na to ne upušta se duboko u problematiku tehnike eksploatacije iako je ona u kratko ipak koncizno prikazana.

Prilikom izrade knjige autori su se koristili ogromnom literaturom koja se bavi pojedinim problemima iz široke djelatnosti iskorišćivanja šuma.

R. Benić

H. Holstener-Jorgensen:

GODNINGSFORSOG I EN KULTUR MED RODGRAN OG JAPANSK LAERK PA KLOSTERHEDEN. (Pokus gnojidbe u kulturi smrčice i japanskog ariša u Klosterheden-u).

Forstlige Forsogsvaesen i Danmark, XXVIII. H. 2., 1963.

Autor iznosi vlastite rezultate gnojidbenih pokusa koje je vršio na vrištinskim podzolima zapadnog Jutlanda u Danskoj. Pokusi su obavljeni u plantažnim nasadima smrčice (*Picea excelsa* Lk., Rodgran, Norway Spruce) i japanskog ariša (*Larix leptolepis* Gord., Japansk Laerk, Japanese Larch) u šumskom predjelu Klosterheden. Pokusi su izvođeni tri godine t. j. u 1960., 1961. i 1962. godini.

Biljke smrčice sadene su najvećim dijelom u jesen 1956 godine kao 2/1. U proljeće 1957 godine saden je manji broj bilja-

ka ariša, također 2/1 u potpuno obrađeno tlo. Količine upotrebljenog gnojiva po hektaru iznosile su: kalija (K) 300 kg 50³/₀ KCl, fosfora (P) 1000 kg u obliku superfosfata i dušika (N) 600 kg Ca (NO₃)₂.

Rezultati su pokazali da postoji uglavnom znatna razlika u pogledu odnosa ovih biljnih vrsta prema upotrebljenim gnojivima. Smrčica reagira pozitivno kod dodavanja fosfora ili dušika, a također i kod kombinacije ovih gnojiva. Japanski ariš reagira primarno na fosforno gnojivo (prema pokusima iz 1961 i 1962 godine), a dušik, čini se, nema efekta izuzev u smjesi s fosfornim gnojivom.

Podaci različitih kombinacija gnojidbe i rezultati istraživanja obrađeni su i dokumentirani na savremen način. Pored toga što doprinose rješavanju problema hranjivih sastojaka za vrištinska tla Danske, mogu biti od velike koristi i kod preduzimanja načina gnojidbe, izbora vrste i kombiniranja gnojiva, t. j. općenito kod primjene gnojiva i za neka područja vriština u našoj zemlji.

Ing. Mirjana Kalinić

ŠUMARSTVO RUMUNJSKE

Rumunjska je zemlja alpskih livada i suhih ravnica. To su kontrasti koji određuju klimu, stvaranje tla, floru i faunu zemlje. Iza nafte i poljoprivredne proizvodnje, šuma zauzima treće mjesto u narodnoj ekonomici Republike.

Ukupna je površina šumskog fonda (prema stanju 1. siječnja 1965. g.) 6387 hiljada ha ili oko 26⁰/₀ površine SRR. Šumom je pokriveno 5834 hiljade ha.

Šume su razdijeljene u dvije grupe: zaštitne (14,28⁰/₀) i proizvodno-zaštitne (85,72⁰/₀).

Visokih šuma ima 5040 hiljada ha, niskih 692 hilj. ha, a vrbovih, topolika i jošika po riječnim obalama ima ukupno 102 hilj. ha. Crnogorične šume, hrastici i druge šume bjelogoričnih vrsta tvrdog drva pretežno su mlađici do 60 godina starosti. Izuzetak su samo dozrele i prezele bukove sastojine. Takvo stanje tumači se masovnim nesistematskim sječama nekadašnjih kapitalističkih poduzeća. Srednji obrast iznosi 0,7. Srednji godišnji prirast u doba zrelosti — 3,6 kub. m po hektaru.

Nakon nacionalizacije šuma (1948. g.) počelo se uređivanjem šuma i 1955. g. bilo je uređeno preko 6 mil. ha. Rumunjska spada među rijetke zemlje u svijetu u kojima se završilo uređivanje svih šuma. 1956. g. razrađen je perspektivni desetogodišnji plan o pošumljenju golih površina i degradiranih sastojina, a također i

melioraciji erodiranih površina i regulaciji gorskih potoka i bujica.

Sječe se vrše ovako: za omoriku se predviđa čista sječa, ali sječina ne smije biti veća od 25 ha. Jelici i jelovo-bukove sastojine sijeku se postupnim sječama u 3—4 zahvata, a u čistim bukovim šumama vodi se visoko šum. gospodarenje sa ravnomjerno postupnim sječama u 2—3 zahvata. Čistom se sječom iskorišćavaju samo neke niske šume austrijskog hrasta, koje ne mogu uzrasti do visoke šume.

Prorede su se do nacionalizacije obavljale samo u drž. šumama, a i to samo na lakodostupnim mjestima. U privatnim se šumama u pravilu vršile glavne sječe, a te su šume zapremale 3/4 ukupne površine. Sada se prorede provode godišnje na 150—160 hilj. ha. Ali i ta površina nije dovoljna, jer njezinu povećanju smeta to, što u planinskim šumama ima malo stalnih putova za izvoz prorednog materijala. Posljednjih godina dobiva se 5—6 kub. m tog materijala sa 1 ha.

Obnova čistih omorikovih šuma ili mješovitih omorike s drugim vrstama, ali gdje je omorika zastupana sa najmanje 70%, gdje se siječe golom sječom, vrši se umjetnim putom sadnicama ili sjetvom sjemena omorike u smjesi s javorom, arišom, brijestom i jasenom. Bjelogorične, a i crnogorično-bjelogorične šume obnavljaju se pretežno prirodnim putom.

Količinu godišnjih sječina diktiraju potrebe narodnog gospodarstva zemlje. Na osnovici novih smjernica koje određuju iskorišćavanje drvnih resursa zemlje, a žele štedjeti crnogorične šume, izmijenila se i struktura eksploatacije. Tako je na pr. 1951. g. od ukupne drvene mase posječeno 35,5% crnog. drva, a 41,5% bukovine. Međutim 1964. g. posječeno je samo 28,5% crnog. drva, a 44,5% bukve.

Procenat iskorišćavanja građevnog drva nakon nacionalizacije šuma mnogo se povisio u poređenju sa prošlim (70% u 1964. g. spram 35,3% u 1938. g.). Istovremeno snizili su se otpaci pri izradi i gubici pri transportu (od 11,5% u 1951. g. na 3,8% u 1964. g.).

Mehanizacija radova počela je tek 1950. g., a u 1964. g. bilo je 64,7% mehan. radova u sječi, 61,1% pri izvozu drva, a 41,2% općih radova kod utovara.

Na izgradnju putova za izvoz drva polaže se mnogo truda. Tako je prema podacima iz 1964. g. u Rumunjskoj 18.266 km stalnih šum. izvoznih putova, a to je 4 puta više nego u 1950-oj godini. Ovo povišenje odnosi se uglavnom na kamionske ceste, koje zauzimaju po duljini 80%, a 1951. bilo ih je tek 25%.

Mnogo se pažnje obraća na povišenje produktivnosti šuma, osobito na račun vrsta brzog rasta. U polojite šume (bijela i krhka vrba, topola crna i bijela) unosi se hibridne topole: P. regenerata, serotina, marilandica, robusta i dr.

Za veću proizvodnost bukovih šuma uzima se ariš, pa jela obična i duglasija. Ariš je pokazao najbolje rezultate onda, kad se je unosio u bukove sastojine u malim grupama, nego u velikim kao čiste sastojine. Praksa pokazuje da ariš uspijeva na čitavom arealu bukovih šuma počevši od bukvika u smjesi sa hrastom kitnjakom i svršavajući bukovo-jelovim i bukovo-omorikim šumama. Tako je u bukovo-jelovim sastojinama starim 55—60 godina ariš postigao promjer od 40 cm i visinu od 25 m, a promjer bukve bio je samo 20 cm i visina 20 m. Duglasija se unosi u šumske kulture samo do 700 m n. v. tj. u niži areal bukvika. U starosti od 45 godina njezin je srednji godišnji prirast i do 15 kub. m po ha.

Šumski se fond povećava pošumljavanjem degradiranih i neproduktivnih površina. Prvi radovi pošumljavanja pijesaka u južnom dijelu oblasti Krajove počeli su 1852. g., a do 1906. bilo je pošumljeno bijelom akacijom oko 3.000 ha. Šuma bijele akacije ima danas oko 95.000 ha i svrstavaju ih u najproduktivnije.

Pošumljavanje erodiranih teritorija počelo je nešto kasnije. Do 1930. g. ti su se radovi obavljali nesistematski i na malim površinama, ali od 1930—1948. g. pošumljeno je oko 80.000 ha, a od 1948—1963. g. preko 110.000 ha. Ipak ima još oko 800.000 ha neproduktivnog tla i gotovo se ne iskorišćuje. Zaštitnih sastojina svih kategorija ima oko 670.000 ha.

Radovi na šumskim kulturama prošireni su tek poslije revolucije. Tako je od 1948. do 1964. g. pošumljeno više od 1.276.000 ha (a 1920. do 1944. samo 334.000 ha). Za četiri godine (1960—1964) pošumljeno je 370.621 ha.

Perspektivni plan razvitka narodne prirede od 1960—1975. g. predviđa pošumljenje na 900.000 ha (novih sječa 45%, nepošumljenih starih 33% i rekonstrukcija 22%).

U planinama će i dalje glavnu ulogu u pošumljavanju igrati omorika obična, koju treba da prate ariš sve do gornje granice njezina rasprostranjenja i bukva. 30.000 ha pošumit će se bijelom akacijom, a 50.000 ha zauzet će kanadska topola.

I. Mušat, P. L. Nikitin (Les. hoz. 10—1965).
D. K.

SUMARSKI LIST — glasilo inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Hrvatske
Izdavač: Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije u Zagrebu — Uprava i
uredništvo: Zagreb, Mažuranićev trg 11 — Račun kod Narodne banke Zagreb 3071-8-359 —
Godišnja pretplata na Sumarski list: Tuzemstvo Ustanove i poduzeća 100,00 N. din. Poje-
dinci 20,00 N. din., studenti i učenici 5,00 N. din. Inozemstvo 10 \$ USA. — Tisak: Izda-
vačko tiskarsko poduzeće »A. G. Matoš« Samobor.

