

RADOVI

ŠUMARSKOG FAKULTETA
I INSTITUTA
ZA ŠUMARSTVO
I DRVNU
INDUSTRIJU
U SARAJEVU

GODINA IX

KNJIGA 9. SVESKA 4.

SARAJEVO 1964.

ТРУДИ

Лесного факултета и Института лесного хозяйства и деревообра-
батывающей промышленности в Сараево

WORKS

of the Faculty of Forestry and Institut for Forestry and Timber
Industry of Sarajevo

TRAVAUX

de la Faculté Forestière et de l'Institut des recherches forestières et
de l'industrie du bois de Sarajevo

ARBEITEN

der Forstlichen Fakultät und Institut für Forstwesen und
Holzindustrie in Sarajevo

Redaktion — Redaction

Sarajevo, Zagrebačka 20 — SFR Jugoslavija

Издание Лесного факултета и Института лесного хозяйства и
деревообрабатывающей промышленности в Сараево

Edition of the Faculty of Forestry and Institut for Forestry and
Timber Industry in Sarajevo

Edition de la Faculte Forestière et de l'Institut des recherches
forestières et de l'industrie du bois à Sarajevo

Ausgabe der Forstlichen Fakultät und Institut für Forstwesen und
Holzindustrie in Sarajevo

SARAJEVO 1964.

RADOVI

ŠUMARSKOG
FAKULTETA
I INSTITUTA
ZA ŠUMARSTVO
I DRVNU INDUSTRIJU
U SARAJEVU

UREDUJE

Komisija za redakciju naučnih i ostalih publikacija Šumarskog fakulteta i Instituta za šumarstvo u Sarajevu:

Prof. dr **Pavle Fukarek**, predsjednik i odgovorni urednik,

Prof. **Salko Đikić**,

Prof. **Vasilije Matić**,

Savjetnik **Karlo Fitze**,

Doc. dr **Ostoja Stojanović**, sekretar i tehnički urednik.

Uredništvo i administracija: Šumarski fakultet, Sarajevo
Zagrebačka 20 — Tel. 39-422

Štampa NP »Oslobođenje«, Sarajevo
(za štampariju Božo Sekulić)

TERZIĆ D.:

**SMOLARENJE CRNOG BORA PRIMENOM SONE
KISELINE KAO STIMULATORA**

PREDGOVOR

O uticaju primene stimulatora za dobivanje smole smolarenjem živih borovih stabala bilo je više reči u ediciji u kojoj su obrađeni rezultati sličnih i vremenski istodobnih ogleda u području Škrte-Nišan (6). Zato smatramo da nije potrebno doticati se ove materije i u ovoj ediciji.

Terenska istraživanja za ovaj ogled organizovana su 1953. godine u bazenu reke Krivaje istovremeno sa organizovanjem sličnog ogleda u području Škrte-Nišan (Šumska uprava Bugojno).

Apstrahujući razlike u lokaciji oglednih površina na kojima su izvedeni ovi ogledi, osnovna i jedina razlika između ogleda u pomenuta dva borova područja jeste u vrsti primenjenog stimulatora. Za ogled u području Škrte-Nišan upotrebljena je kao stimulator sumporna kiselina, a za ogled u bazenu reke Krivaje — sona kiselina.

Tehnologija izvođenja terenskih istraživačkih radova, kao i obrada materijala u birou, izvedena je na isti način za oba pomenuta ogleda.

Ogledi u bazenu reke Krivaje čine, prema tome, zajedno s ogledima u području Škrte-Nišan jedinstvenu celinu obuhvaćenu opštim tematskim zadatkom: »Eksperimentalno smolarenje francuskom i američkom metodom na crnom boru primenom sumporne (H_2SO_4) i sone (HCl) kiseline kao stimulatora«.

Terenska istraživanja trajala su od 1953. do 1956. godine, s tim što je 1952. godine na istoj oglednoj površini vođen ogled samo francuskom metodom radi pripreme i osposobljavanja radnika za primenu stimulatora, kako bi se stvarni ogled izveo što stručnije.

Kontrolu radova na terenu vršila je, putem svojih organa, Eksperimentalna stanica Instituta za šumarstvo i drvenu industriju u Sarajevu sa sedištem u Maoči (na Krivaji). To su bili drugovi: tehn. Herman Šteher, upravnik pomenute stanice, i Mujčinović Ago, nadzornik šuma u istoj stanici.

Radove na oglednoj površini izvodili su radnici: Mijo Pendić, iz sela Dištice, Sirotanović Bajro i Mustafa Žunić, oba iz sela Jelaške.

Na obradi podataka u birou Instituta, kao i na izradi ove edicije, veoma uspješno saradivala je tehničar Dragica Jurić.

A. OBJEKAT ISTRAŽIVANJA

Na terenu je izdvojena i organizovana samo jedna ogledna površina veličine oko 19 ha. Nalazi se u odeljenju 67 gospodarske jedinice »D. Krivaja« (prema staroj podeli). Ogledna površina je podeljena upravno na pravac pružanja izohipsi na 8 delova. U svakom delu se nalazi približno jednak broj belenica, odnosno stabala na kojima se vrši ogled. Na 4 dela (parcele) ogledne površine proverava se adaptirana francuska metoda (smolarenja¹⁾ (vidi sl. 1), a na druga 4 dela adaptirana američanska — *bark chipping* — metoda smolarenja²⁾, kod koje se pri zarezivanju odseca samo kora do drveta. (Vidi sl. 3).

Na oglednoj površini redaju se varijante naizmenično po metodama, tako da se svaka od njih pruža od najniže do najviše relativne nadmorske visine.

Kao što se vidi, ovaj ogled nije samo obično proveravanje pomenutih metoda u njihovom izvornom obliku, nego su one prilagođene (adaptirane) za naše prilike, usled čega u ovom ogledu ima i originalnih elemenata (6).

Radi kratkoće izražavanja u daljem izlaganju služićemo se samo nazivima »francuska«, odnosno »američanska« metoda, a ovi nazivi u ovoj ediciji znače »adaptirana francuska« i »adaptirana američanska — *bark chipping* — metoda« smolarenja.

I. Opšti opis područja

Područje reke Krivaje obuhvata šumski kompleks s njene leve i desne strane, polazeći od Olova pa niz reku Krivaju do ispod sela Vozuće. S bočnih strana oivičeno je planinskim vencima, koji čine na severoistočnoj strani gravitacionu liniju prema području G. Drinjače, Oskove i Turije, a na jugozapadnoj strani prema Trstionici, G. Stavnji, Misoči, G. Ljubini i Gostoviću.

Ukupna površina šumskog područja bazena reke Krivaje je preko 40.000 ha.

Sirovinska baza. Prema uređajnom elaboratu iz 1953. godine, ukupna drvena masa u gospodarskoj jedinici »D. Krivaja« vidi se iz sledećeg pregleda:

¹⁾ Adaptirana francuska metoda — zato što se naša modifikacija ove metode donekle razlikuje od originalne francuske metode, koja se primenjuje u svojoj kolevci — Francuskoj. Razlika se sastoji samo u tehnici zarezivanja absoom, a donekle i raskleom, alatima kojima se vrši zarezivanje stabala.

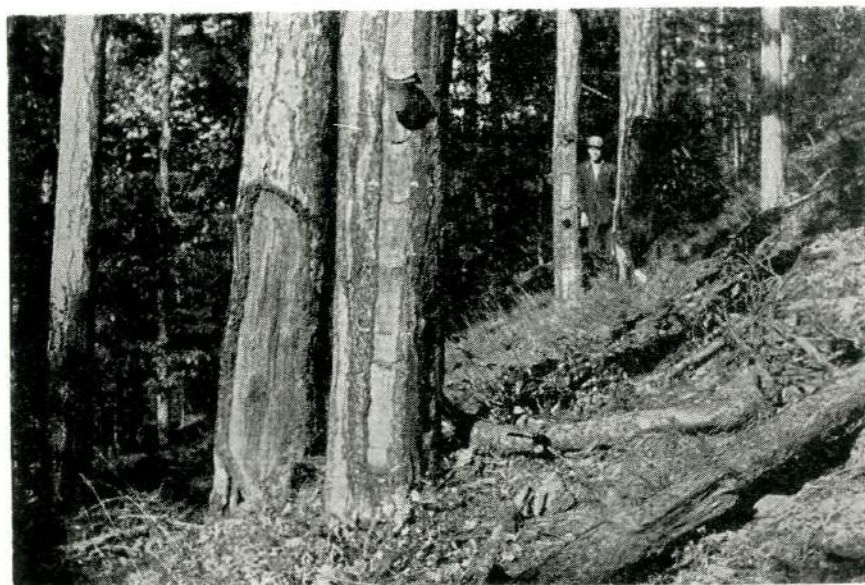
²⁾ Adaptirana američanska — *bark chipping* — metoda zato što se naša modifikacija ove metode razlikuje od originalne američanske — *bark chipping* — metode samo u širini belenice. Širina belenice koju smo usvojili u ovom ogledu, iznosi 8–10 cm, dakle kao i širina francuske belenice, dok originalna američanska metoda ima širinu belenice od 20–30 cm.

Vrsta drveta	jela	smreča	beli bor	crni bor	bukva	hrast	plemeniti lišćari	ostali lišćari
m ³	1.167.479	310.249	415.631	913.823	2.020.079	665.295	67.843	75.421

Ukupni broj stabala belog i crnog bora prema debljinskim razredima je:

Debljinski razredi	I	II	III	IV	V	Ukupno
beli bor	371.495	253.119	167.291	15.633	461	808.628
crni bor	558.462	336.403	248.502	120.828	7.871	1.372.066

Pokazane brojke predstavljaju u isto vreme ukupnu sadašnju i pri-dolazeću sirovinску bazu borovine za smolarenje u bazenu reke Krivaje.



Sl. 1 — Ogljedna površina u Maoči: Na slici se vide dve metode smolarenja: stara austrijska iz doba prvog svetskog rata i francuska kojom se vrše ogledi (orig.)

Danas se u ovom području smolari na oko 500.000 francuskih bele-nica, sa prosečnom godišnjom proizvodnjom od oko 300 tona sirove borove smole. U odnosu na ostala nalazišta borovih šuma, ovo područje predstavlja glavni i najveći centar smolarenja u SR BiH, pa i u državi, pogotovo ako se u obzir uzmu i periferna borova područja kao G. Dri-njača i Turija.

Reljef područja reke Krivaje je orografski jako izražen. Teren je ispresecan strmim padinama, oštrim jarugama i grebenima. Nagibi terena dostižu i do 50°. Nadmorske visine kreću se od 330 do 1.200 m (Konjuh—Zelenboj). Dominirajuće ekspozicije su S, J, S-J i J-Z.

Geološku podlogu čitavog područja bazena Krivaje, pa i užeg rejona gde se nalazi ogledna površina, čine uglavnom serpentini. U centralnom delu (Magulica) javlja se jedna oveća oaza krečnjaka. Na

nekoliko mesta se pojavljuju tufitski peščari i škrljci iz jure, koja je pojava karakteristična na područjima s geološkom podlogom serpentina. Serpentin predstavlja bazičnu stenu, dok su tufitski peščari i silicijske stene kiselog karaktera. Serpentin se lako i brzo raspada i daje dosta osnove za stvaranje zemljišta, što je suprotno s terenima na krečnoj podlozi. S obzirom na velike strmine terena nije moguće da se obrazuju znatnije naslage zemljišta. Zbog toga je zemljište pod stalnim uticajem matičnog supstrata, koji mu daje fizičke i hemijske osobine, svojstvene za ovaj supstrat. Teren gubi relativno brzo vodu, uglavnom s obzirom na pravac pružanja slojeva, zbog čega je u letnjim mesecima jako suv.

Zemljište. Ma da su prilično velike razlike u nadmorskim visinama, nije se konstatovala neka vertikalna zonalna smesa tipova zemljišta, kako se moglo očekivati. Uglavnom, zemljište nosi obeležje osnovnog supstrata, serpentina, bez obzira na nadmorske visine.

Na terenima većih nadmorskih visina, sa plićim zemljištem i većim sadržajem šljunka i kamena nego u nižim područjima, primećuje se pojava jače erozije.

Hladnije ekspozicije, bez obzira na reljef, imaju uvek dublje tlo i humoznije su od južnih ekspozicija, koje su i jače erodirane. Zemljište na ovim lokacijama postepeno prelazi iz zemljišta bazične u zemljište kisele reakcije. Spoljni indikator za ovakvu metamorfozu zemljišta jeste odsustvo vegetacije bora na kiselom zemljištu.

Veoma značajnu ulogu u pedološkim zbivanjima na serpentinskim zemljištima imaju i klimatski faktori. Uticaji opštih pa i mikroklimatskih faktora oštro se odražavaju na formiranje tipova zemljišta, idući od zemljišta s bazičnom reakcijom, u početnom stadijumu razvoja, do zemljišta s kiselom reakcijom, genetski starijeg (i dubljeg). Izračunavanjem mesečnih kišnih faktora za period 1953—1959. godine, u području Maoče, u kome se nalazi i ogledna površina, došli smo prema Gračaninu i Langu do ocene karakteristike klime kao pedogenetskog faktora¹⁾. Ove karakteristike pokazane su u tabeli 1.

Tabela 1

Mesec	Prosečne oborine od 1953—1959. godine	Prosečne temperature od 1953—1959. godine	Kišni mesečni faktor	Oznaka humiditeta klime	Toplinski karakter klime
I	85,5	-0,1	—	nivalna	nivalna
II	86,7	-0,2	—	nivalna	nivalna
III	71,7	4,4	16,3	perhumidna	umereno hladna
IV	116,9	8,9	13,1	humidna	umereno topla
V	161,2	14,2	11,3	humidna	topla
VI	148,5	18,1	8,2	humidna	topla
VII	89,2	19,9	4,5	semiaridna	topla
VIII	122,3	18,9	6,5	semihumidna	topla
IX	63,9	15,3	4,2	semiaridna	topla
X	109,6	10,1	10,8	humidna	umereno topla
XI	65,8	4,6	14,3	perhumidna	umereno hladna
XII	73,6	2,9	25,4	perhumidna	hladna
	1194,9	9,7	114,6	humidna	umereno topla

¹⁾ Pedološku analizu i izračunavanje pedogenetskih faktora izvela je pedološka laboratorija Instituta za šumarstvo i drvnu industriju Sumarskog fakulteta u Sarajevu

Iz tabele 1 može se zaključiti da humidni karakter klime pokazuje tendenciju razvitka podzolnih tipova zemljišta, koju donekle usporava delovanje geološke podloge, naročito na plitkim zemljištima i strmim terenima.

II. Opis ogledne površine

Ogledna površina je smeštena na desnoj strani reke Krivaje, u odeljenju 67. Geografski položaj i situacija ogledne površine pokazani su u graf. 1, a njen stvarni izgled na sl. 1.



Sl. 2 — Ogledna površina u Maoči: Na slici se vidi zarezivanje stabla pri adaptiranoj američanskoj — *bark chipping* — metodi i prskalica sa stimulatorom (orig.)

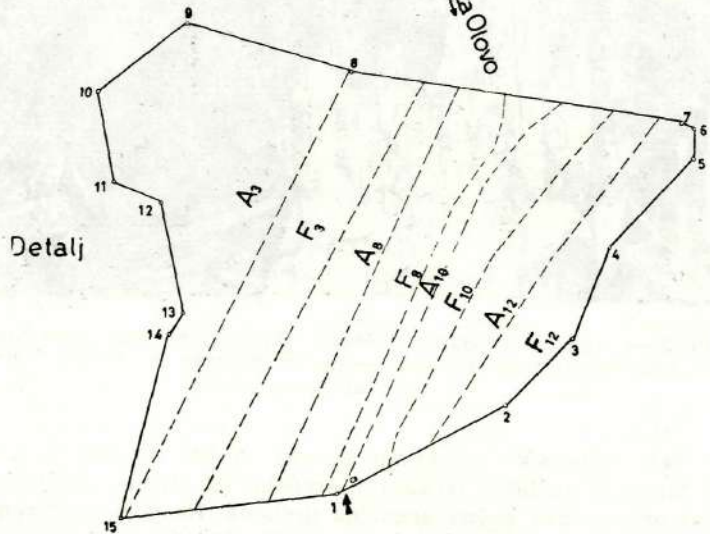
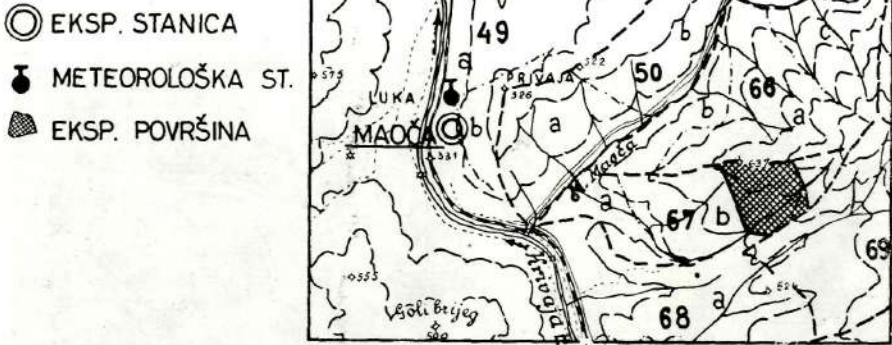
Nadmorske visine dosežu od 500 do 637 metara. Orografski, teren je prilično izražen i predstavlja strmu, ujednačenu padinu, uokvirenu sa dva bočna granična grebena. Ekspozicija terena je uglavnom jugo-istočna. Nagibi se kreću od 20—30°. Geografski položaj ogledne površine je 16° 5' 45" istočno od Pariza i 44° 6' 30" severne geografske širine.

Geološku podlogu tla čini serpentin. Osnovna stena ne izbija na površinu, mada se nalazi na grebenima i strmim padinama blizu površine i samo treba da dođe do malo jače erozije zemljišta pa da se pojavi na površinu. Kao bazična i lako raspadljiva stena, serpentin daje dosta osnove (supstrata) za stvaranje tla. Prilična strmenitost terena,

s pojačanom erozijom, utiče da zemljište na njemu nosi uvek obeležje matičnog supstrata. Ono ne može nikad biti duboko usled lake pokretljivosti, odnosno lake erozivnosti. Zbog pravca pružanja slojeva teren je hidrološki prilično сув, pošto se voda lako i brzo gubi u dubljim slojevima.

G. J. „D. KRIVAJA ”

Situacija: 1:25.000



Graf. 1. Smolarska eksperimentalna površina u odelenju 67 primenom stimulatora

Morfološka svojstva tla nisu dovoljno tipski izražena, uglavnom zbog plitkog horizonta (pedološkog sloja). Primećuje se proces opodzoljavanja tla.

Cela površina ima sledeći morfološki profil prema dubinama:

Na dubini od 0 do 2 cm nalazi se sloj listinca od polura padnutih četina. Idući dalje, u dubini od 2 do 20 cm, tlo je tamnosive boje sa primesom smeđe, sitnomrvičaste do sitnogrudvičaste strukture, dobro izražene. Tlo je ispresecano mnogim žilama. Reakcija na karbonate u ovom delu profila negativna je. U tlu su česti primerci oštrog i trošnog serpentinskog šljunka. Na dubini od 20 do 50 cm tlo je svetlije boje, s većim sadržajem šljunka i kamena serpentina. Od 50 do 65 cm pojavljuje se kompaktna masa serpentina. Zajedničke karakteristike u pogledu morfoloških svojstava tla cele ogledne površine jesu: 1) plitko tlo sa znatnim uticajem geološke podloge na njegovo formiranje i 2) slab uticaj klimatskih faktora na njegovu dalju evoluciju.

Mehanički sastav tla i higroskopna vlaga vide se iz sledećeg pregleda:

Oznaka uzorka	Dubina u cm	Procentualni sadržaj čestica u tlu od				Higroskopna vlaga	Teksturna oznaka
		2,0—0,2	0,2—0,02	0,02—0,002	> 0,002		
		milimetara					
Profil I (F ₃ varijanta)	0—20	45,13	14,87	39,99	10,81	8,37	peskovita ilovača
	20—40	35,65	30,12	34,23	12,06	7,78	peskovita ilovača
Profil II (F ₁₀ varijanta)	4—26	11,46	21,47	66,97	12,96	3,60	obična glina
	26—50	24,04	24,60	51,36	18,46	8,27	obična glina

Prema rezultatima mehaničke analize, što se vidi iz prednje tabele, tlo je težeg mehaničkog sastava. U smislu Zuncker-ove klasifikacije kategorije tla se kreću od ilovastog peska do obične gline. U pogledu sadržaja koloida, tlo je slabo do umereno koloidno — u smislu klasifikacije Gračanina.

Hemijska svojstva tla pokazaćemo u sledećoj tabeli:

Oznaka profila	Dubina u cm	Ph		Humusa u %	Azota u %	Fosfora u mgr 100 gr	Kalija u mgr 100 gr
		H ₂ O	KCl				
Profil I (F ₃ varijanta)	0—20	6,25	5,70	10,83	0,35	0,00	5,0
	20—40	6,65	5,90	3,42	0,13	0,00	—
Profil II (F ₁₀ varijanta)	4—26	6,55	5,35	4,05	—	0,00	11,5
	26—50	6,89	5,70	1,90	0,09	0,00	—

Serpentin, iako bazična stena, stvara u izvesnim uslovima i tlo kisele reakcije zbog raspadanja četina. To se događa na ravnim terenima i terenima sa blagim padom, a naročito u hladnijim ekspozicijama. Veće naslage četina na površini tla prouzrokuju znatnu kiselost gornjeg sloja, a time i nepodesnu sredinu za regeneraciju borovih šuma. Na površini zemljište je bogato humusom i azotom, dok je kalijem, a naročito fosforom, veoma oskudno. (Vidi prednju tabelu).

Stepen kiselosti i stanje adsorptivnog kompleksa u tlu pokazaćemo u sledećoj tabeli:

Oznaka uzorka	Dubina u cm	Suma adsorbovanih baza u mil/ekv.	Hidrolitski aciditet u mil/ekv.	Totalni kapacitet adsorpcije u mil/ekv.	Stepen zasićenosti u bazama u %
Profil I	0—20	46,80	12,98	57,78	73,28
(F ₃ varijanta)	20—40	40,62	8,45	49,07	82,77
Profil II	4—26	23,00	12,35	35,35	65,06
(F ₁₀ varijanta)	26—50	32,02	7,47	40,49	81,55

Kao što se vidi iz rezultata adsorptivnog kompleksa u prednjoj tabeli, tlo na oglednoj površini je dobro zasićeno bazama, odnosno vrlo malo opodzoljeno.



Sl. 3 — Francuska metoda smolarenja s alatom za zarezivanje stabla (appchot) i prskalicom sa stimulatorom. Na vrhu belenice vidi se sveži zarez (orig.)

Sastojinu čini crni bor, srednjodoban, sa grupimičnom pojavom hrasta u donjoj etaži i na boljem zemljištu. Prebornim sečama, kao i neracionalnim smolarenjem u toku prvog svetskog rata, sastojina je u tehničkom pogledu prilično degradirana. Sklop je prekinut sečama i vetroizvalama. (Vidi sl. 1).

Prirodnog borovog podmlatka nema. Tokom 1955. godine izvršeno je na celoj oglednoj površini veštačko pošumljavanje sadnicama crnog bora.

B. METODIKA IZVOĐENJA OGLEDA

Metod izvođenja oglada primenom stimulatora detaljnije je izložen u ediciji u kojoj je obrađen sličan ogled u području Škrte-Nišan (6). Pošto se ova dva oglada ne razlikuju u metodici rada, smatramo da na ovom mestu treba izneti samo glavne momente, kako bi se dalje izlaganje moglo lakše pratiti.

Pripremni radovi su vršeni u toku meseca aprila. Neposredni radovi započinjali su koncem aprila i početkom maja, a trajali su do polovine oktobra. Završni radovi izvođeni su u drugoj polovini oktobra. Sve faze rada (pripreme, završne, a naročito glavne) izvršene su po unapred fiksimom kalendaru. Glavni radovi (zareživanje stabala, sakupljanje i merenje istekle količine smole) vršeni su uvek istog datuma u godini tokom sve 4 godine trajanja terenskih istraživanja.

Od opreme upotrebljeno je sledeće: za hvatanje smole sa stabala — posuda od pečene ilovače, neglazirana, veličine 250—300 cm³; za sprovođenje smole s belenice u posudu — slivnik od pocinkovanog lima debljine 0,7 mm, dužine i širine 15 cm × 4 cm; za držanje posude — ekser veličine 9—10 cm; za pokrivanje posude — drveni poklopac četvrtastog oblika.

Zareživanje stabala francuskom metodom vršeno je originalnom francuskom sekirom zv. apšo (francuski: appchot). (Vidi sl. 3).

Zareživanje stabala američkom metodom vršeno je američkim hakom (engleski: bark hack), konstruisanim za zareživanje samo kore (vidi sl. 2).

Za obe metode (francusku i američku) odabrana su četiri intervala zarezivanja. Jedan kratki od 3 dana bez primene stimulatora i tri duža od 8, 10 i 12 dana sa primenom stimulatora. Varijante bez primene stimulatora služe kao baza za upoređivanje varijanti sa primenom stimulatora, koje, zapravo, želimo da istražimo u pogledu prinosa smole i mogućnosti praktične primene u našim uslovima.

Pri zarezivanju stabala metodom su bile predviđene sledeće dimenzije ivera: za varijante sa 3-dnevnim intervalom od 6 do 8 mm; sa 8-dnevnim intervalom od 12 do 14 mm; sa 10-dnevnim intervalom od 15 do 17 mm; sa 12-dnevnim intervalom od 18 do 20 mm.

Sakupljanje smole vršeno je grupično, tj. u isto vreme sa svih stabala u jednoj varijanti i u sledećim vremenskim intervalima: u varijanti sa 3-dnevnim intervalom posle 5 izvršenih zarezivanja, ili svaki 15-ti dan; sa 8-dnevnim intervalom posle 2 izvršena zarezivanja, ili svaki 16-ti dan; sa 10- i 12-dnevnim intervalom posle svakog zarezivanja, ili svaki 10-ti, odnosno 12-ti dan.

Smola je vagana odmah posle sakupljanja decimalnom vagom tačnosti do 5 gr.

Kao stimulator primenjena je sona kiselina jačine 29—30%. Za prskanje zarezova kiselinom upotrebljena je specijalna prskalica od polietilenske mase sistema »Evans«, nabavljena iz SAD.

Kiselina je primenjena odmah posle izvršenog zarezivanja, i to samo po svežem zarezu, a naročito u zoni kambija.

Na kraju svake sezone merene su dimenzije belenica radi izračunavanja površina. (Vidi sl. 4 i 5).



Sl. 4 — Ogledna površina u Maoči: Na slici se vidi merenje širine belenice (orig.)



Sl. 5 — Ogledna površina u Maoči: Na slici se vidi merenje sezonske dužine belenice (orig.)

Radi lakšeg izražavanja svaka varijanta dobila je svoju signaturu, i to puni i skraćeni oblik. U punom obliku signature sadržane su glavne karakteristike svake pojedine varijante, kao: metoda smolarenja, interval zarezivanja, redosled parcela na terenu, sastojinske prilike i vrsta bora.

Varijantama smo dali, prema tome, sledeće oblike signature:

	Puni oblik	Skraćeni oblik
Za francusku metodu	F ₃ — I — P ₁ — C bez HCl	F ₃
	F ₈ — II — P ₁ — C sa HCl	F ₈
	F ₁₀ — III — P ₁ — C sa HCl	F ₁₀
	F ₁₂ — IV — P ₁ — C sa HCl	F ₁₂
Za američansku metodu	A ₃ — V — P ₁ — C bez HCl	A ₃
	A ₈ — VI — P ₁ — C sa HCl	A ₈
	A ₁₀ — VII — P ₁ — C sa HCl	A ₁₀
	A ₁₂ — VIII — P ₁ — C sa HCl	A ₁₂

Objašnjenje

F — francuska metoda,

A — američanska metoda,

3, 8, 10, 12 — intervali zarezivanja,

I do VIII — redni brojevi parcele, odnosno varijante,

P₁ — sastojina bez jače podstojne sastojine,

C — crni bor (*Pinus nigra* L.).

U tekstu bi se mogla upotrebljavati oba oblika signature, samo ćemo skraćenom obliku dati prednost iz praktičnih razloga. Pri tome treba uočiti za skraćeni oblik signature da su varijante sa 3-dnevnim intervalom zarezivanja — nestimulirane, a sa 8—10 i 12-dnevnim intervalom zarezivanja — stimulirane.

C. METEOROLOŠKI FAKTORI

Među značajne ekološke faktore, od kojih uveliko zavisi prinos smole, dolaze i klimatski faktori. Po intenzitetu uticaja, od klimatskih faktora na prvom mestu dolazi temperatura i vlaga, a zatim insolacija i vetar. Nas interesuju, uglavnom, meteorološki faktori za onaj deo godine u kome se vrše neposredni istraživački radovi na terenu. To je vreme od meseca maja do svršetka oktobra. To ne znači da nisu od značaja i meteorološki faktori u predsezoni (mart—april), pošto od njih zavisi blagovremen i pravilan početak vegetacije i njen dalji razvoj, a sa ovim stoji u tesnoj vezi stvaranje i izlučivanje smole u smolne kanale drveta.

Prilaganjem ovoj analizi meteoroloških i pedoloških faktora za područje Maoče, odnosno za oglednu površinu, stvoriće se jasnija slika o ambijentu u kome je izveden ovaj ogled. Bez ovih faktora, makar i u grubljim pokazateljima, smolarski ogled bi bio nepotpun. Ovo stoga što lučenje smole, izazvano sistematskim traumatskim zahvatima na živim

borovim stablima, predstavlja složen fiziološki proces koji se nalazi pod snažnim uticajem pedo-klimatskih faktora. Intenzitet ove reakcije tretiranih stabala meri se izlučenom količinom smole. Tekući prinosi smole, o kojima će dalje biti reči, pokazaće donekle uticaj ovih faktora na lučenje smole.

Za prikazivanje klimatskih faktora šireg, a naročito užeg područja Maoče, koristićemo se podacima Meteorološke stanice u Maoči. Bilo bi poželjno da smo mogli organizovati osmatranja klimatskih faktora na samoj oglednoj površini. Ali ovo nismo mogli organizovati iz tehničkih razloga. S obzirom na blizinu ogledne površine pomenutoj Meteorološkoj stanici u Maoči, smatramo da neće biti među njima veće razlike u klimatskim faktorima, te se mogu uspešno iskoristiti i za ovaj ogled. Na isti način će se iskoristiti meteorološki podaci ove stanice i za druge ogledne koji se vrše u okviru Eksperimentalne stanice u Maoči, pogotovo za one koji se nalaze u njenoj neposrednoj blizini.

Horizontalno rastojanje između ogledne površine i Meteorološke stanice je 1,7 km. U pogledu nadmorske visine ogledna površina nadvišava Meteorološku stanicu od 180 m do 317 m, uzimajući da je nadmorska visina Meteorološke stanice 320 m, a nadmorske visine ogledne površine od 500 m do 637 m.

Osnovne klimatske faktore (srednje mesečne i godišnje temperature i ukupni mesečni i godišnji vodeni talozi) pokazali smo u grafikonu 2. Ostale značajnije meteorološke faktore obuhvatićemo u tekstu.

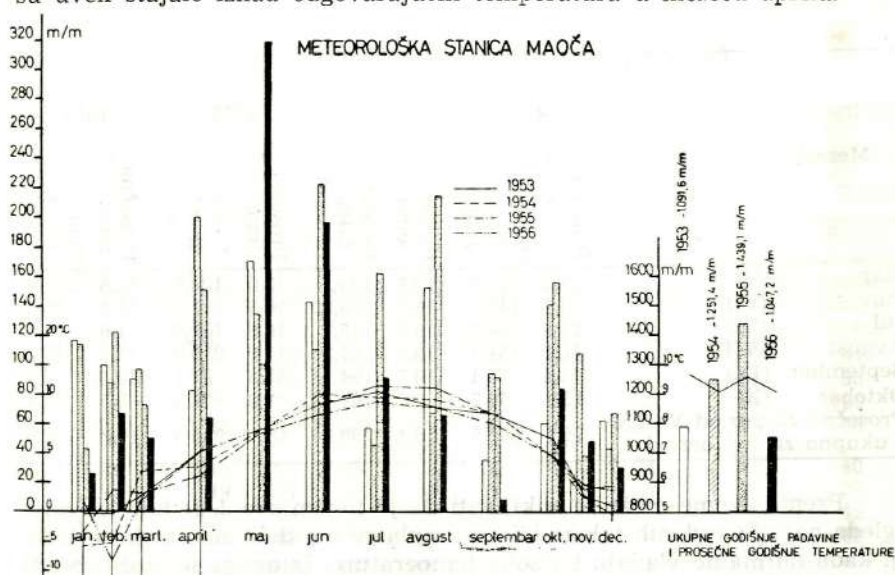
Napred je naročito istaknuto da je temperatura vazduha, a preko ovoga temperatura tla i stabla, najglavniji klimatski faktor od uticaja na prinos smole u klimatskom borovom području centralne Bosne. Iz dosadašnje naše prakse u proizvodnji smole primećeno je da je temperatura uopšte skoro uvek nedostajući klimatski faktor u procesu dobivanja smole smolarenjem živih borovih stabala. Ovaj se uticaj manifestuje ne samo u fizičkom smislu, omogućavajući intenzivnije isticanje i slivanje smole iz smolnih kanala, odnosno s belenica, nego i u samom stvaranju, odnosno izlučivanju smole u smolne kanale.

U tabeli 2 dati su isti meteorološki podaci kao i na grafikonu 1, ali samo za aktivni deo smolarske sezone, tj. za vreme izvođenja neposrednih radova — zarezivanja stabala i sakupljanja smole. Pomenuti grafikon i tabela daju, prema tome, osnovne meteorološke faktore za koje smo smatrali da ih treba obuhvatiti u ovoj analizi.

Najveća toplotna kolebanja za protekle 4 godine evidentirana su u mesecu januaru i februaru. U martu i aprilu dolazilo je redovno do postepenog smirivanja, tako da je mesec maj redovno predstavljao deo smolarske sezone sa približno jednakom temperaturom tokom sve 4 godine. U junu, julu i avgustu ponovo je dolazilo do kolebanja mesečnih temperatura, ali znatno manje od kolebanja u prva dva meseca godine. U septembru i oktobru došlo je ponovo do priličnog ujednačenja srednjih mesečnih temperatura, dok su od novembra do kraja godine opet nastale osetne razlike između godina.

Prosečne mesečne temperature u mesecu maju ukazuju da su sve 4 godine u ovom mesecu postojali povoljni uslovi u pogledu temperature. Prosečne petodnevne i mesečne temperature bile su u ovo vreme stalno iznad $+10^{\circ}\text{C}$, kada organizam bora može obavljati svoje životne funkcije.

U mesecu aprilu dolazilo je do velikih oscilacija u prosečnim petodnev-
nim mesečnim temperaturama, tako da su se one smenjivale od $+2^{\circ}\text{C}$
do $+14^{\circ}\text{C}$. Ovo nam ukazuje da bi aktivno smolarenje moglo početi i u
mesecu aprilu, i to tek onda kada prosečne dnevne temperature prelaze
 $+10^{\circ}\text{C}$, a ne postoji bojazan da može doći kasnije do većeg pada tem-
perature. Uopšte uzetv, za aktivno smolarenje u mesecu aprilu može doći
u našim uslovima u obzir samo treća dekada, i to samo u godinama
kada to klimatske prilike dozvoljavaju. Posmatranjem kraja sezone —
septembar i oktobar — može se konstatovati da je u sve 4 godine sep-
tembar bio pogodan mesec za smolarenje. Prosečne petodnevne, a i me-
sečne, temperature u ovom mesecu bile su uvek znatno iznad $+10^{\circ}\text{C}$.
Oktobar mesec imao je bolje uslove za smolarenje od meseca aprila, mada
i u ovom mesecu dolazi do znatnijih oscilacija u temperaturama, ali one
su uvek stajale iznad odgovarajućih temperatura u mesecu aprilu.



Graf. 2. Mesečne padavine i prosečne mesečne temperature
za period 1953—1956.

Maksimalne godišnje temperature u vremenu od 1953—1956. godine
bile su od $+33,2^{\circ}\text{C}$ do $+37,5^{\circ}\text{C}$. Maksimalne temperature imali su me-
seci jul—avgust.

Minimalne temperature bile su od $-17,8^{\circ}\text{C}$ do $-26,8^{\circ}\text{C}$, i to u me-
secima januar—februar—mart. Najveća maksimalna i najniža minimalna
temperatura zabeležena je iste godine, tj. 1956.

Srednje godišnje temperature bile su približno jednake. Ove su se
kretale u granicama od $+9,1^{\circ}\text{C}$ do $+9,7^{\circ}\text{C}$.

Godišnje vodenih taloga bilo je 1953. godine — 1091,6 m/m, 1954.
godine — 1251,4 m/m, 1955. godine — 1439,1 m/m i 1956. godine — 1047,8
m/m.

Od značaja za uspeh smolarenja nije samo dovoljna godišnja koli-
čina vodenih taloga nego i njihova raspodela u aktivnom delu sezone
(period maj—oktobar), kao i temperature koje su u istom periodu vladale.

Za analizu ovih osnovnih klimatskih faktora poslužiće nam tabela 2.

Od 1953—1956. godine najmanje vodenih taloga bilo je u mesecu decembru — prosečno 50,8 m/m, zatim novembru — prosečno 55,0 m/m i septembru — prosečno 57,1 m/m. Najviše vodenog taloga je bilo u mesecima: maju — prosečno 180,7 m/m, junu — prosečno 167,5 m/m, avgustu — prosečno 124,3 m/m i aprilu — prosečno 124,0 m/m. Juli je bio prilično suv mesec, sa 88,2 m/m prosečnih vodenih taloga.

Prosečne, pak, mesečne temperature u aktivnom delu smolarske sezone (maj—septembar) bile su 1953. godine: +16,5°C, 1954. godine +16,4°C, 1955. godine: +15,1°C i 1956. godine: +16,8°C. Prosečne temperature za period 1953—1956. godine za mesec maj bile su +13,4°C, jun: +18,2°C, jul: +20,0°C, avgust: +19,0°C, septembar: +16,1°C i oktobar: +10,2°C.

Tabela 2

Meseci	G o d i n e							
	1953.		1954.		1955.		1956.	
	Prosečna temp. °C	Vodeni talog u m/m	Prosečna temp. °C	Vodeni talog u m/m	Prosečna temp. °C	Vodeni talog u m/m	Prosečna temp. °C	Vodeni talog u m/m
Maj (V)	13,2	171,8	13,8	133,1	13,0	100,0	13,8	317,9
Jun (VI)	18,2	142,5	19,7	109,8	16,5	221,9	18,5	195,9
Jul (VII)	20,5	54,7	19,4	45,1	18,6	162,0	21,6	91,1
Avgust (VIII)	18,1	151,7	19,0	67,3	17,8	214,0	21,3	64,1
Septembar (IX)	16,4	35,1	16,7	94,1	15,5	91,1	16,3	8,2
Oktobar (X)	12,4	60,7	9,6	141,4	9,6	156,5	9,5	84,4
Prosečno za period V—IX i ukupno za isti period	16,5	616,5	16,4	590,8	15,1	945,5	16,8	761,6

Prema ovome može se zaključiti da je tokom sve 4 godine trajanja oglada najviše vodenih taloga bilo u najglavnijem delu smolarske sezone, tj. kada normalno vladaju i visoke temperature. Iz ovoga se može izvesti zaključak da su sve godine oglada bile, u pogledu odnosa glavnih meteoroloških faktora, povoljne za smolarenje.

U periodu od 1953—1956. godine relativna vlaga bila je u mesecu maju: 82—87%, junu: 75—89%, julu: 76—86%, avgustu: 76—89%, septembru: 77—87% i oktobru: 85—90%.

Prosečna godišnja relativna vlaga za period od 1953—1956. godine bila je 83—88%.

Insolacija takođe ima uticaja na fiziološka zbivanja u živim borovim stablima. Stvaranje smole u stablu bora uveliko zavisi od ovog faktora. Merenja dužine trajanja insolacije nisu vršena na Stanici u Maoči, te ovaj meteorološki faktor ne možemo pokazati. Mesto ovog podatka daćemo za delove sezone aktivnog smolarenja odnos između naoblačenog i vedrog dela neba. Time ćemo bar unekoliko stvoriti sliku o trajanju insolacije. Tako je u mesecima maj—oktobar 1953. godine naoblačenost zahvatala površinu neba od 3,4 do 6,7 dela, 1954. godine: od 2,8 do 7,0, 1955. godine: od 5,0 do 7,7 i 1956. godine: od 3,2 do 6,0.

Prosečna godišnja naoblačenost neba zapremala je 1953. godine: 5,3; 1954. godine: 6,0; 1955. godine: 7,6 i 1956. godine: 6,1 površine neba.

Vetar »kao meteorološki faktor ima na lučenje smole značaja u tri pravca. On uvećava isparavanje vlage iz tla, a na taj način se smanjuje temperatura gornjih slojeva tla. On povećava isparavanje terpentinskih ulja u smoli iz lončića, a naročito sa belenica, i, najzad, onečišćava smolu«. (1).

Dominirajući vetar u godinama trajanja oglada bio je iz pravca severozapada (NW) i jugoistoka (SE). Zatim prve tri godine (1953—1955) dolaze vetrovi iz severnog (N) i istočnog (E) pravca, a 1956. godine vetrove iz pomenutih pravca zamenili su vetrovi iz zapadnog i jugozapadnog pravca.

D. TEHNIČKI PODACI O METODAMA

Taksacioni podaci sastojine u kojoj je vršen ogled pokazani su u tabeli 3.

Tabela 3

Metode i varijante	Broj stabala u varijanti po debljinskim razredima							Ukupno	Prsni promer srednjeg stabla u cm
	20-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-više		
	k o m a d a								
F ₃	5	79	65	15	3	—	—	167	41
F ₈	34	93	42	10	5	—	—	184	38
F ₁₀	30	71	53	15	4	1	—	174	39
F ₁₂	24	84	38	11	4	—	—	161	38
A ₃	14	99	64	16	2	—	1	196	40
A ₈	19	71	36	10	5	—	—	141	39
A ₁₀	13	54	74	15	3	1	—	160	42
A ₁₂	28	89	60	12	3	1	—	193	39
Ukupno:	167	640	432	104	29	3	1	1.376	

Većina stabala na kojima je vršen ogled nalazi se u debljinskim razmacima od 31—50 cm prsnog promera, što čini 78% od celokupnog broja stabala. Srednji prsni promeri stabala između varijanti približno su jednaki: kreću se u granicama od 38—42 cm.

Smolarska sezona prema varijantama trajala je: za F₃ i A₃ varijantu — 166 dana, za F₈ i A₈ varijantu — 169 dana, za F₁₀ i A₁₀ varijantu — 171 dan i za F₁₂ i A₁₂ varijantu — 168 dana.

Prosečna dužina sezone za sve varijante bila je 168,5 dana. Razlika između stvarnih dužina sezone i prosečne dužine sezone je od —0,5 do +2,5 dana.

Prosečna širina belenice bila je za sve varijante francuske i američanske metode nešto preko 9 cm.

Ukupne i prosečne visine i ukupne i prosečne površine belenice prema varijantama pokazane su u tabeli 4.

Tabela 4

Metode i varijante	Ukupna visina belenice za 4 sezone	Prosečna visina belenice za 1 sezonu	Ukupna površina belenice za 4 sezone	Ukupna površina belenice za 1 sezonu
	cm		cm ²	
F ₃	152	38	1.359,4	339,8
F ₈	103	26	896,2	224,0
F ₁₀	109	27	989,4	247,3
F ₁₂	96	24	873,4	218,3
A ₃	145	36	1.447,6	361,9
A ₈	93	23	979,0	244,7
A ₁₀	103	26	1.022,0	255,0
A ₁₂	97	27	948,7	237,2

Varijante američanske metode imaju veće površine belenica od odgovarajućih varijanti francuske metode od 10 cm² do 22 cm², tj. od 3% do 9%.

Prosečne 4-godišnje širine reza pri zarezivanju bile su: za F₃ i A₃ varijantu — 6,9 i 6,5 m/m, za F₈ i A₈ varijantu — 12,2 i 11,0 m/m, za F₁₀ i A₁₀ varijantu — 16,0 i 15,1 m/m i za F₁₂ i A₁₂ varijantu — 17,2 i 17,3 m/m.

U sezoni izvršeno je u F₃ i A₃ varijanti 55 zarezivanja i 11 sakupljanja smole, u F₈ i A₈ varijanti 21 zarezivanje i 11 sakupljanja, u F₁₀ i A₁₀ varijanti 17 zarezivanja i 17 sakupljanja i u F₁₂ i A₁₂ varijanti 14 zarezivanja i 14 sakupljanja smole.

E. REZULTATI ISTRAŽIVAČKIH RADOVA S ANALIZOM I ZAKLJUČIMA

I. Cilj ogleda

Smolarski ogled u bazenu reke Krivaje organizovan je u istom cilju kao i sličan ogled u području Škrte-Nišan (6). Razlika je samo, kao što je napred istaknuto, u lokaciji oglednih površina i vrsti primenjenog stimulatora. I u jednom i u drugom slučaju ogled je organizovan na istoj vrsti bora (crni bor), primenjene su iste metode i varijante smolarenja (francuska i američanska s intervalima zarezivanja od 3, 8, 10 i 12 dana), ali sa drugim stimulatorima (u Škrti-Nišan stimulator je bila sumporna kiselina, a u D. Krivaji — sona kiselina).

Ogledu je dat isključivo proizvodno-tehnički i ekonomski karakter, tj. ovladati tehnikom primene stimulatora i proučiti koliko se mogu primenom stimulatora smanjiti troškovi proizvodnje smole, upoređeno prema klasičnoj tehnologiji smolarenja. Sva ostala, veoma složena i delikatna pitanja, koja obavezno prate proizvodnju smole na živim borovim stablima, eliminisana su iz delokruga našeg interesovanja. Ovo je učinjeno stoga što istraživanja ove vrste ulaze u domen komplikovanih fizioloških proučavanja, koja spadaju u delokrug drugih naučnih disciplina.

Za našu tekuću proizvodnju borove smole oštro se postavlja pitanje smanjenja današnjih proizvodnih troškova. To je naročito aktuelno u vezi sa najnovijim privrednim reformama u zemlji, kada domaća proizvodnja smole mora da izdrži konkurenciju uvoza smole i smolnih derivata iz inostranstva. Dakle, potrebno je pronaći nove ili, ako to nije moguće, proveriti u našim uslovima već postojeće metode smolarenja u svetu i od njih odabrati najpovoljnije i uvesti ih u praksu.

Kao i s ogledom u Škrti-Nišan, tako smo i u ovom ogledu pošli istim putem, tj. da napred postavljeni zadatak rešimo uvođenjem stimulatora u proces proizvodnje smole, kao jedine za sada poznate mogućnosti. Produžavanjem intervala zarezivanja, uz eventualni neznatni pad prinosa smole po belenici primenom stimulatora, jedino se može efikasno uticati na smanjenje današnjih proizvodnih troškova smole primenom klasičnih metoda smolarenja. Ali produžavanje intervala zarezivanja uopšte u proizvodnji smole ima svoju ekonomsku granicu ne samo pri klasičnoj tehnici smolarenja nego i pri upotrebi stimulatora, preko koje se ne bi smelo ići ako se ne želi ući u ekstenzivnu proizvodnju smole.

Cilj ovog oglada bi se mogao, prema tome, sažeti u sledeće dve tačke:

1) Ispitati uticaj sone kiseline koncentracije oko 30% (HCl) kao stimulatora na lučenje smole crnog bora primenom francuske i američke metode smolarenja i ustanoviti trajanje i intenzitet toga lučenja merenjem istekle količine smole pri zarezivanju u vremenskim intervalima od 8, 10 i 12 dana. Upoređivanje ovih prinosa zatim izvršiti prema prinosima smole dobivenim primenom istih metoda smolarenja, samo bez primene stimulatora, pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja, tj. prema klasičnoj tehnici smolarenja.

2. Za obe pomenute metode i njihove stimulirane varijante (varijante s intervalima zarezivanja od 8, 10 i 12 dana) izvesti ekonomsku analizu radi utvrđivanja međusobnih proizvodnih odnosa prema nestimuliranoj francuskoj metodi pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja, kao baze za ova upoređivanja.

II. Dinamika lučenja smole

U ovom poglavlju obuhvatićemo sledeće vidove prinosa smole: a) tekuće prinose, b) prosečne tekuće prinose — prosečne za period od 4 sezone (1953—1956) i c) maksimalne i minimalne tekuće i prosečne tekuće prinose.

a) Tekući prinosi

O tekućim (godišnjim, sezonskim) prinosima smole uopšte bilo je više reči u ediciji o rezultatima smolarskih oglada u području Škrti-Nišan (6). Sve što je o ovim prinosima izneto u pomenutoj ediciji pri opštem razmatranju, odnosi se i na tekuće prinose ovog oglada, te se na njima nećemo duže zadržavati.

Dinamika tekućih prinosa smole pokazuje i za ovaj ogled, isto kao i za ogled u Škrti-Nišan, da postoje velike razlike u veličini ovih prinosa ako se razmatra posebno svaka od četiri protekle godine oglada.

Godišnji ili tekući prinosi nalaze se, kao što je poznato, pod uticajem raznih faktora. Od ovih najodlučniji su klimatski faktori konkretne smolarske sezone, uglavnom temperatura i vlaga. Uzimajući u obzir mogućnost neočekivanih promena pomenuta dva klimatska faktora, koje su česta pojava u klimatskom području Bosne, nije moguće u takvim uslovima doći do ikakve opšte zakonitosti o dinamici i veličini tekućih prinosa smole. Iz tih razloga za ovu svrhu biće upotrebljeni tzv. prosečni (četvorogodišnji) tekući prinosi. Oni su znatno verodostojnija baza za uočavanje eventualne zakonitosti u pogledu najverovatnijih količina tekućih prinosa smole, i to, striktno gledajući, opet samo za protekli period ogleda i za konkretnu oglednu površinu.

Usled ovakvog ponašanja i značaja tekućih prinosa smole nećemo ni u ovoj analizi prilagati njihovu numeričku dokumentaciju. U istom cilju nećemo ih ni grafički prikazati, mada bismo na ovaj način mogli najočiglednije potvrditi napred izneto mišljenje o tekućim prinosima smole za prošle četiri smolarske sezone.

Francuska metoda pokazuje u sve četiri varijante (F_3 , F_8 , F_{10} i F_{12}) skoro ujednačen tok porasta tekućih prinosa od početka sezone (1. maj) do polovine maja. Od polovine maja, kao i nešto kasnije, već nastaju pojačane oscilacije, mada još traje povećanje prinosa, koje doseže prve godine smolarenja u F_3 varijanti do svršetka maja, a u ostalim godinama do polovine juna. S početkom juna u stimuliranim varijantama nastaju velike oscilacije tekućih prinosa između pojedinih godina, one traju do svršetka sezone. Dakle, u početku sezone, kada uglavnom ističe fiziološka smola, prinosi su po godinama ujednačeni. S početkom glavne vegetacione periode, a naročito kada smolarena stabla počinju da stvaraju i deponuju smolu u novoformiranim smolnim kanalima, počinju da se manifestuju u punoj meri uticaji klimatskih faktora. Oni se odražavaju na količini tekućih prinosa smole u svakoj konkretnoj smolarstoj sezoni.

Uzimajući u obzir sve 4 godine ogleda, može se konstatovati da su najveće razlike u tekućim prinosima u sve četiri varijante francuske metode u delu sezone od polovine jula do polovine septembra.

U američkoj metodi dinamika tekućih prinosa u svim varijantama (A_3 , A_8 , A_{10} i A_{12}) manifestuje se tokom sve 4 sezone skoro na isti način kao i u francuskoj metodi.

Period sezone s najvećim oscilacijama tekućih prinosa jeste u isto vreme i period kada treba da dođe u praktičnom smolarenju do punog izražaja pravilan izbor intervala zarezivanja. Od ovog izbora, kao što je poznato, uveliko zavisi ukupni prinos smole u svakoj konkretnoj sezoni.

b) Prosečni tekući prinosi

Prosečni tekući prinosi u našem slučaju mogu se pokazati u dva vida: 1) u vidu prosečnih tekućih prinosa u sezoni po redosledu sakupljanja smole, bez obzira na broj izvršenih zarezivanja u intervalima u kojima je vršeno sakupljanje smole, i 2) u vidu prosečnih tekućih prinosa u sezoni od jednog zarezivanja, po istom redosledu sakupljanja smole. Obe ove količine pokazane su u tabeli 5, a količine pod 1) iz tabele 5 — i grafički u grafikonu 3.

Godine eksperimenta: 1953—1956.

Tabela 5
Gospodarska jedinica »D. Krivaja«

Metode i varijante	Od koliko zareza	Prosečni tekući prinosi smole po belenici i redosledu sakupljanja i od jednog zarezivanja																
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII
g r a m a:																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
F ₃	5	41,5	73,1	88,4	81,7	90,9	92,1	90,5	91,8	78,2	60,2	55,2	—	—	—	—	—	—
	1	8,3	14,6	17,7	16,3	18,2	18,4	18,1	18,4	15,6	12,0	11,0	—	—	—	—	—	—
F ₈	2	71,2	71,8	65,4	69,9	80,1	82,3	81,9	69,2	62,0	51,8	30,7	—	—	—	—	—	—
	1	35,6	35,9	32,7	35,0	40,0	41,1	40,9	34,6	31,0	25,9	15,3	—	—	—	—	—	—
F ₁₀	1	26,9	43,0	40,7	40,9	35,4	37,1	38,2	37,0	49,0	48,5	45,4	49,9	46,0	41,6	35,3	32,8	23,3
F ₁₂	1	21,6	44,1	47,6	50,6	43,2	39,8	38,6	43,0	46,3	51,3	51,8	44,5	41,5	33,3	—	—	—
A ₃	5	28,2	46,3	63,5	66,3	64,5	66,5	64,8	67,8	58,2	44,3	42,6	—	—	—	—	—	—
	1	5,6	9,3	12,7	13,2	12,9	13,3	13,0	13,6	11,6	8,9	8,5	—	—	—	—	—	—
A ₈	2	61,2	79,3	80,5	78,4	86,9	84,5	90,1	84,3	69,0	58,9	32,4	—	—	—	—	—	—
	1	30,6	39,7	40,2	39,2	43,4	42,2	45,0	42,2	34,5	29,4	16,2	—	—	—	—	—	—
A ₁₀	1	26,3	42,3	46,8	51,1	51,5	44,6	50,1	52,8	57,1	59,2	62,1	62,4	58,0	54,3	42,1	37,4	27,1
A ₁₂	1	18,3	44,3	48,0	56,7	53,7	54,9	52,3	53,3	57,1	66,0	62,3	52,4	47,9	38,5	—	—	—

U tabeli 5 količine prosečnih tekućih prinosa po redosledu sakupljanja smole za varijante F₁₀, A₁₀ i F₁₂, A₁₂ predstavljaju u isto vreme i prosečne tekuće prinose od jednog zarezivanja. Ovo je stoga što se u ovim varijantama vremenski interval zarezivanja poklapa s intervalom sakupljanja smole u sezoni. Da bismo prosečne tekuće prinose po redosledu sakupljanja smole za varijante F₃, A₃ i F₈, A₈ sveli pod istu kategoriju, kao i prinose varijanti F₁₀, A₁₀ i F₁₂, A₁₂, podelili smo njihove tekuće prinose sa brojem izvršenih zarezivanja u vremenskom intervalu u kome je vršeno sakupljanje smole u sezoni. Na ovaj način učinili smo sve prosečne tekuće prinose smole od jednog zarezivanja u tabeli 5 među sobom uporedljivim. U ovakvom obliku ovi prinosi se mogu iskoristiti i za praktične svrhe.

U ovom poglavlju duže ćemo se zadržati samo na analizi prosečnih tekućih prinosa po redosledu sakupljanja smole u sezoni kako su pokazani u grafikonu 3, bez obzira da li se radi o prinosima od jednog ili od više zarezivanja u intervalima u kojima je vršeno sakupljanje smole, budući da se radi i u jednom i u drugom slučaju o istoj dinamici prinosa smole tokom sezone.

Posmatranjem u globalu oba pomenuta vida prosečnih tekućih prinosa (po redosledu sakupljanja ili od jednog zarezivanja) može se konstatovati da ovi prinosi nisu jednaki tokom smolarske sezone. Šablonski postavljena dinamika ovih prinosa izgledala bi ovako: Od početka sezone do sredine juna oni, po pravilu, rastu, zatim stagniraju ili dostižu kulminaciju negde pred kraj leta, a potom opadaju do kraja sezone (15. oktobar). Ovakvo očitana šablonska dinamika tekućih prinosa redovno ima oštih lokalnih odstupanja u većem delu sredine sezone, koja su uglavnom uslovljena klimatskim faktorima. Neka od ovih odstupanja poprimila su u ovom ogledu izvesnu zakonitost, što će se naročito istaći u analizi prosečnih tekućih prinosa po redosledu sakupljanja smole u sezoni.

Analizom tabele 5 i grafikona 3 mogu se izvesti za prosečne¹⁾ tekuće prinose prema tome sledeće konstatacije:

- 1) Za nestimulirane varijante pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja (F₃ i A₃)

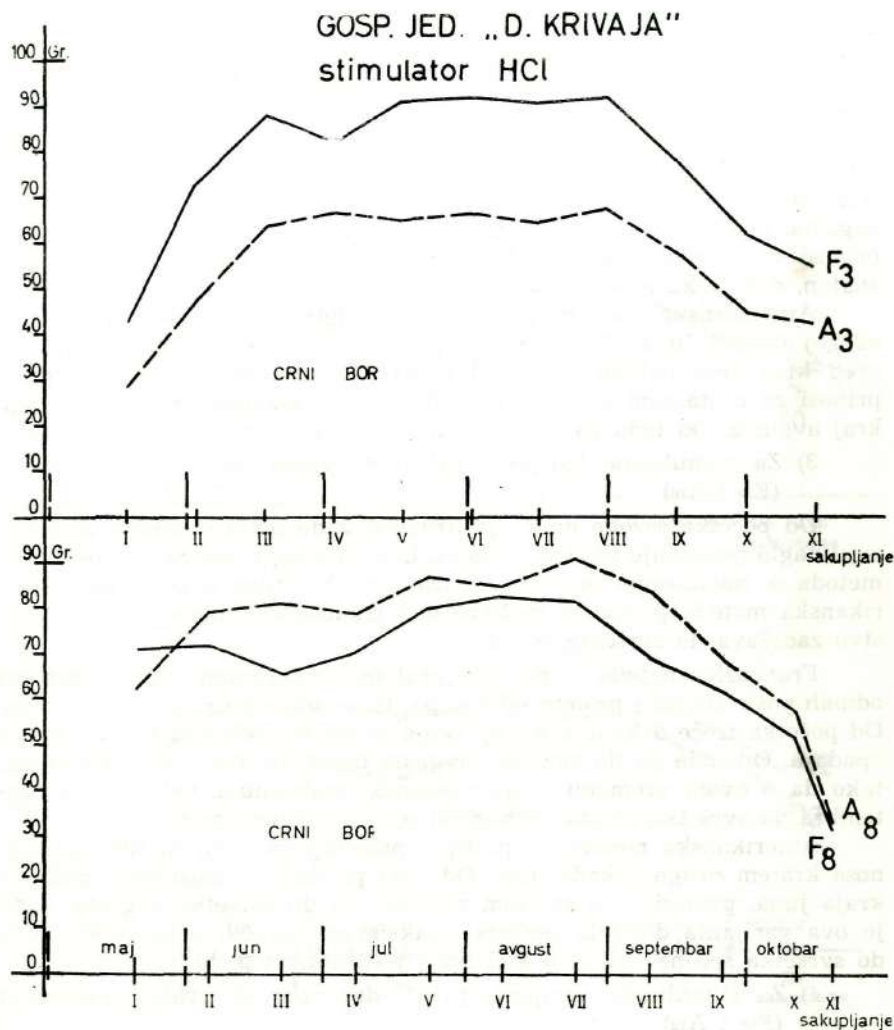
Nestimulirana francuska metoda, primenjena na crnom boru pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja, davala je pri svakom sakupljanju smole u sezoni znatno veće tekuće prinose od nestimulirane američanske metode pri svim ostalim istim uslovima kao u francuskoj metodi.

Dinamika tekućih prinosa tokom sezone manifestuje se skoro na isti način u obe metode, samo raznim intenzitetom. Svako povećanje i smanjenje prinosa u francuskoj metodi poklapa se, s malim izuzecima, s povećanjem i smanjenjem prinosa u američanskoj metodi.

Od početka sezone obe metode konstantno povećavaju tekuće prinose smole. U francuskoj metodi ovo povećanje traje sve do polovine juna, kada dostiže proletnji maksimum. Od polovine juna do svršetka juna dolazi do smanjenja ovih prinosa. Od početka jula ponovo se pove-

¹⁾ U daljem izlaganju smatraćemo prosečne (četvorogodišnje) tekuće prinose dobivene ovim ogledom kao takuće prinose uopšte, pošto polazimo od pretpostavke da će oni biti tekući prinosi i za idućih nekoliko smolarskih sezona u području borovih šuma bazena reke Krivaje, koje će sledovati posle svršetka oglada 1953—1956. godine, čiju analizu vršimo.

čava prinos, što traje do polovine jula. Postignuti tekući prinosi zadržavaju se uglavnom sve do svršetka avgusta, tako da je u drugoj polovini jula F₃ varijanta dostigla sezonski maksimum tekućeg prinosa smole. Od početka septembra prinosi su u stalnom padu, koji traje do svršetka sezone.



Graf. 3a. Prosečni tekući prinosi (1953—1956)

Amerikanska metoda — A₃ varijanta — prati francusku metodu u istom ritmu do polovine juna, a odavde se remeti njihov dotadašnji međusobni odnos. Naime, amerikanska metoda produžava i dalje sa neznatnim povećanjem prinosa, tako da svršetkom juna dostiže proletnji maksimum. U visini proletnjeg maksimuma ova metoda zadržava prinose sve do svršetka avgusta, kada dostiže sezonski maksimum. Od početka

septembra opada prinos, što traje do svršetka sezone, slično kao i u F₃ varijanti.

2) Za stimulirane varijante pri 8-dnevnom intervalu zarezivanja (F₈ i A₈)

Od početka sezone do polovine maja francuska metoda davala je veće tekuće prinose smole od američanske metode. Od polovine maja pa do svršetka sezone američanska metoda davala je stalno veće prinose od francuske metode. Na kraju sezone obe metode se veoma približavaju među sobom u prinosima smole, ali američanska metoda opet zadržava dominirajući položaj.

Francuska metoda je postigla proletnji maksimum u prvim danima juna, posle čega je usledio pad sve do početka treće dekade juna. Od treće dekade juna ponovo se povećava prinos, to traje do prvih dana avgusta, kada dostiže letnji maksimum. Od tada pa do svršetka sezone prinosi su u stalnom padu, tako da je njihov pad u početku sasvim neznan, dok je kasnije veoma nagao.

Američanska metoda postigla je proletnji maksimum prinosa u drugoj dekadi juna. Zatim je usledio neznan pad, koji je trajao do pred kraj prve dekade jula. Od početka druge dekade jula pa dalje prinosi su u stalnom porastu, tako da dostižu sezonski maksimum pred kraj avgusta. Od tada pa do svršetka sezone prinosi su u stalnom padu.

3) Za stimulirane varijante pri 10-dnevnom intervalu zarezivanja (F₁₀ i A₁₀)

Od početka sezone do kraja druge dekade maja obe metode pokazuju naglo povećanje tekućih prinosa. U toku ovog vremena prinosi obeju metoda se međusobno skoro izjednačavaju. Od druge dekade maja američanska metoda preuzima vođstvo nad francuskom metodom, i to vođstvo zadržava do svršetka sezone.

Francuska metoda je postigla proletnji maksimum tekućeg prinosa odmah posle snažnog proletnjeg uspona, tj. svršetkom druge dekade maja. Od početka treće dekade maja do kraja druge dekade jula prinosi stalno opadaju. Od tada pa do svršetka avgusta dolazi do ponovnog povećanja, tako da u ovom vremenu postiže sezonski maksimum. Od početka septembra do svršetka sezone prinosi su opet u stalnom padu.

Američanska metoda je postigla proletnji maksimum tekućeg prinosa krajem druge dekade juna. Od tada pa dalje, s izuzetkom pada do kraja juna, prinosi su u stalnom porastu sve do svršetka avgusta, kada je ova varijanta dostigla sezonski maksimum tekućih prinosa. Od tada do svršetka sezone oni su u stalnom i postepenom padu.

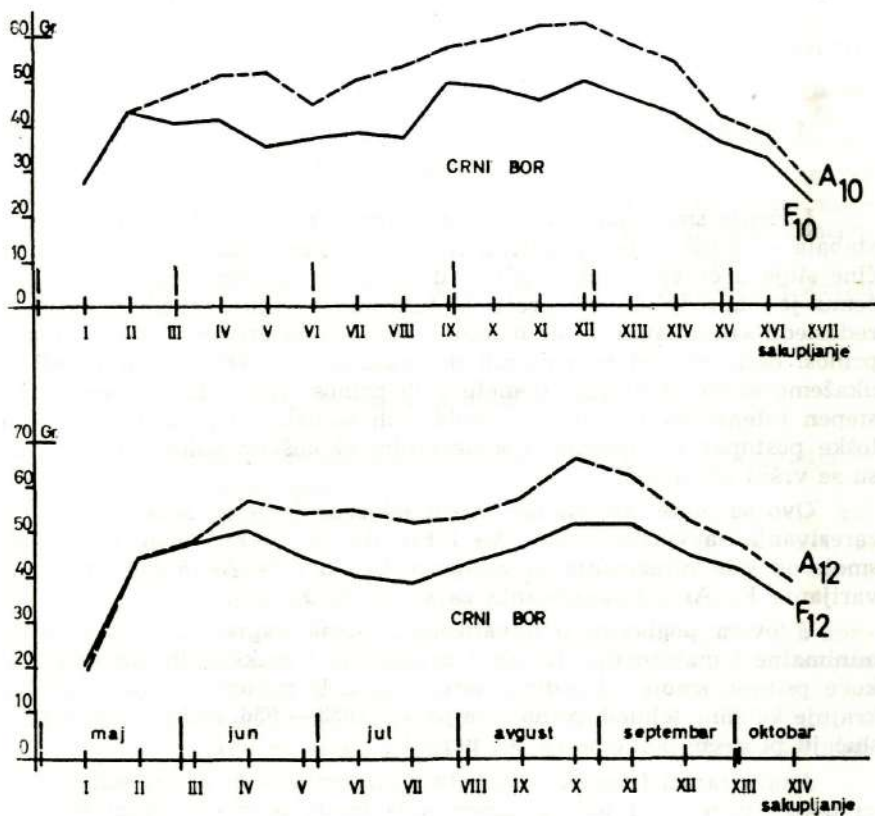
4) Za stimulirane varijante pri 12-dnevnom intervalu zarezivanja (F₁₂ i A₁₂)

U početku sezone obe metode imaju skoro jednake tekuće prinose u prva tri sakupljanja, koje traje od početka sezone do prvih dana meseca juna. Od tada pa nadalje do kraja sezone američanska metoda preuzima vođstvo nad francuskom metodom, što je do sada bio redovan slučaj i za ranije pomenute stimulirane varijante američanske metode.

Francuska metoda pokazuje snažno povećanje tekućih prinosa od početka sezone do početka treće dekade maja. Zatim se intenzitet povećanja znatno smanjuje i traje do sredine juna, kad ova varijanta dostiže

proletnji maksimum. Od tada pa do početka treće dekade jula prinosi su u stalnom padu. Idući dalje dolazi opet do postepenog povećavanja sve do pred kraj prve dekade septembra, kada ova metoda dostiže sezonski maksimum tekućih prinosa. Od toga vremena do svršetka sezone prinosi su u stalnom padu.

GOSP. JED. „D. KRIVAJA”
stimulator HCl



Graf. 3b. Prosečni tekući prinosi (1953—1956)

Amerikanska metoda, slično kao i francuska, pokazuje snažan porast tekućih prinosa od početka sezone do sredine juna, kada ova metoda dostiže proletnji maksimum. Od tada pa dalje do polovine avgusta one približno zadržavaju već postignutu visinu, a zatim od polovine avgusta do pred kraj avgusta ponovo nastaje povećanje, kada amerikanska metoda dostiže sezonski maksimum tekućih prinosa. Idući dalje prema svršetku sezone dolazi do postepenog ali stalnog opadanja ovih prinosa.

Iz napred izvedene analize može se konstatovati sledeće:

1. Sve tri varijante stimulirane američanske metode daju tokom najvećeg dela sezone veće tekuće prinose smole od odgovarajućih stimuliranih varijanti francuske metode.

2. Nestimulirana američanska metoda daje upadljivo manje tekuće prinose od nestimulirane francuske metode tokom cele smolarske sezone, a naročito u periodu jul—avgust.

3. Proletnji maksimum tekućih prinosa ostvaruje se francuskom metodom vremenski nešto ranije nego američanskom metodom, bez obzira da li se primenjuje ili se ne primenjuje stimulator. Vremenska razlika za nestimulirane varijante je oko 15 dana. Za stimulirane varijante ta je razlika, pri 8-dnevnom intervalu: oko 16 dana, pri 10-dnevnom intervalu: oko 30 dana, a pri 12-dnevnom intervalu ova dva maksimuma se vremenski poklapaju za obe metode.

c) Minimalni i maksimalni tekući i prosečni tekući prinosi

Lučenje smole posle izvršenog traumatskog zahvata — zarezivanja stabala — različito je po količini tokom cele smolarske sezone. Ove količine stoje u čvrstoj vezi s opštom dinamikom lučenja smole u sezoni, o čemu je napred bilo više reči. U takvom razvoju tekućih prinosa po redosledu sakupljanja smole u sezoni, odnosno zarezivanja stabala, tekući prinosi osciliraju od minimalnih do maksimalnih. Ovde nam je cilj da ukažemo samo na krajnje domete ovih prinosa smole kako bismo uočili stepen intenziteta reagovanja smolarenih stabala na primenjene tehnološke postupke smolarenja u konkretnim ekološkim uslovima u kojima su se vršili ovi ogledi.

Ovo se može izraziti merenjem izlučene količine smole od jednog zarezivanja za varijante F₁₀, A₁₀ i F₁₂, A₁₂ ili po redosledu sakupljene smole od više zarezivanja za varijante F₃, A₃ i F₈, A₈ (5 zarezivanja za varijante F₃, A₃ i 2 zarezivanja za varijante F₈, A₈).

U ovom poglavlju obuhvatićemo, prema napred izloženom, samo minimalne i maksimalne tekuće i minimalne i maksimalne prosečne tekuće prinose smole od jednog zarezivanja. U prvom slučaju dobićemo krajnje količine tekućih prinosa za period 1953—1956. godine, a u drugom slučaju prosečne količine za isti period.

Analizirajući francusku metodu smolarenja može se konstatovati da su tekući prinosi od jednog zarezivanja imali, prema varijantama, sledeće granice u periodu 1953—1956. godine: varijanta F₃ od 5,2 gr—26,6 gr (amplituda 21,4 gr), varijanta F₈ od 8,1 gr—60,3 gr (amplituda 52,2 gr) varijanta F₁₀ od 16,9 gr—73,0 gr (amplituda 56,1 gr) i varijanta F₁₂ od 13,1 gr—68,4 gr (amplituda 55,3 gr). Američanska metoda u istom periodu: varijanta A₃ od 4,1 gr—17,1 gr (amplituda 13,0 gr), varijanta A₈ od 8,0 gr—64,5 gr (amplituda 56,5 gr), varijanta A₁₀ od 16,0 gr—98,1 gr (amplituda 82,1 gr) i varijanta A₁₂ od 8,9 gr—91,7 gr (amplituda 82,8 gr).

Minimalni i maksimalni, pak, prosečni (četvorogodišnji) tekući prinosi od jednog zarezivanja za period 1955—1956. godine bili su, za fran-

cusku metodu, sledeći: varijanta F₃ od 8,3 gr—18,5 gr (amplituda 10,1 gr), varijanta F₈ od 15,3 gr—41,1 gr (amplituda 25,8 gr), varijanta F₁₀ od 23,3 gr—49,9 gr (amplituda 26,6 gr) i varijanta F₁₂ od 21,6 gr—51,8 gr (amplituda 30,2 gr). Amerikanska metoda: varijanta A₃ od 5,2 gr—13,5 gr (amplituda 7,9 gr), varijanta A₈ od 16,2 gr—45,0 gr (amplituda 28,8 gr), varijanta A₁₀ od 26,3 gr—62,4 gr (amplituda 36,1 gr) i varijanta A₁₂ od 18,3 gr—66,0 gr (amplituda 47,7 gr).

Ove brojke pokazuju da smolarena stabla primenom stimuliranih varijanti američanske metode jače reaguju na traumatske zahvate od stabala primenom stimuliranih varijanti francuske metode. Amerikanska metoda ima manje minimalne tekuće prinose od francuske metode, i to u varijanti A₈ za 0,1 gr, u varijanti A₁₀ za 0,9 gr i varijanti A₁₂ za 4,2 gr. Ali maksimalne količine američanska metoda ima znatno veće od francuske metode, i to u A₈ varijanti za 4,2 gr, u A₁₀ varijanti za 25,1 gr i u A₁₂ varijanti za 23,3 gr.

Što se tiče doba kada su metode ostvarile minimalne, odnosno maksimalne tekuće prinose, u stanju smo saopštiti da je nestimulirana francuska i nestimulirana američanska metoda ostvarivala minimalne prinose u prvoj polovini maja, a maksimalne u drugoj polovini jula, odnosno za američansku metodu, u prvoj polovini avgusta. Stimulirane, pak, varijante francuske metode ostvarivale su minimalne tekuće prinose koncem sezone, a maksimalne uglavnom u avgustu. Stimulirane varijante, pak, američanske metode ostvarivale su minimalne tekuće prinose u početku sezone, a maksimalne u drugoj polovini avgusta.

III. Sezonski prinosi smole

Detaljnije o ovim prinosima izneto je u ranije izdatim edicijama te se na ovome nećemo zadržavati (6, 8).

Svaku metodu smolarenja, pri analizi sezonskih prinosa smole, karakterišu sledeći pokazatelji: 1. sezonski prinosi smole po belenici, 2. sezonski prinosi smole od jednog zarezivanja, 3. sezonski prinosi smole po jedinici površine belenice i 4. sezonske površine belenica.

Pri analizi sezonskih prinosa, odnosno prinosa smole za svaku konkretnu godinu, zadržaćemo se samo na sezonskim (godišnjim) prinosima smole po belenici. Ostala dva pokazatelja o prinosima smole detaljnije ćemo analizirati u poglavlju o prosečnim (četvorogodišnjim) prinosima smole, kao merodavnijoj dokumentaciji za izvođenje konstatacija, odnosno zaključaka.

Sezonski prinosi smole po belenici

Veličine sezonskih prinosa smole po belenici pokazane su u tabeli 6, a grafički u grafikonima 4 i 5. U istoj tabeli izračunati su i procentualni odnosi ovih prinosa po godinama prema 1953. godini — kao početnoj godini ogleđa.

Analizom pomenute tabele i grafikona mogu se izvesti u pogledu veličine sezonskih prinosa smole po belenici sledeće konstatacije:

Za francusku metodu

1) Od svih varijanti francuske metode davala je najveće sezonske prinose smole po belenici nestimulirana varijanta pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja (F₃). Maksimalni prinos od 942,9 gr postigla je ova varijanta četvrte godine, a minimalni od 699,3 gr druge godine od početka ogleđa.

2) Primenom francuske metode sa stimulatorom sezonski prinosi smole po belenici redovno opadaju s povećanjem intervala zarezivanja.

Najveće sezonske prinose davala je varijanta s 8-dnevnim intervalom (F₈), a najmanje varijanta sa 12-dnevnim intervalom zarezivanja (F₁₂). Sve tri stimulirane varijante, kao i nestimulirana varijanta, dale su maksimalne prinose smole po belenici četvrte godine, a minimalne druge i treće godine od početka smolarenja.

Treba istaći da u ovom ogleđu nisu ostvareni minimalni prinosi smole po belenici prve godine, što se do sada smatralo kao redovna pojava.

Godine eksperimenta: 1953—1956. Tabela 6
Gospodarska jedinica »D. Krivaja«

Metode i varijante	Vrsta drveća	Sezonski prinos smole po belenici				Prinos smole		Procentualni odnos prema 1953. godini			
		u g o d i n i				Ukupno	Prosečno				
		1953.	1954.	1955.	1956.	za 4 godine	za 1 godinu	1953.	1954.	1955.	1956.
		g r a m a				g r a m a		%			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F ₃	crni bor	911,1	699,3	820,8	942,9	3.373,9	843,5	100	82	91	105
F ₈	„	714,8	574,0	735,9	920,7	2.945,4	736,4	100	80	103	128
F ₁₀	„	651,5	628,7	622,6	779,7	2.682,5	670,6	100	96	95	119
F ₁₂	„	622,2	583,2	557,5	630,2	2.393,1	598,3	100	94	90	101
A ₃	crni bor	670,3	565,4	636,1	580,2	2.452,0	613,0	100	84	95	86
A ₈	„	722,9	636,2	871,3	991,8	3.222,3	805,5	100	88	120	137
A ₁₀	„	732,7	705,9	902,2	960,5	3.301,3	825,3	100	96	123	131
A ₁₂	„	686,5	646,1	745,6	744,8	2.823,0	705,7	100	94	109	108

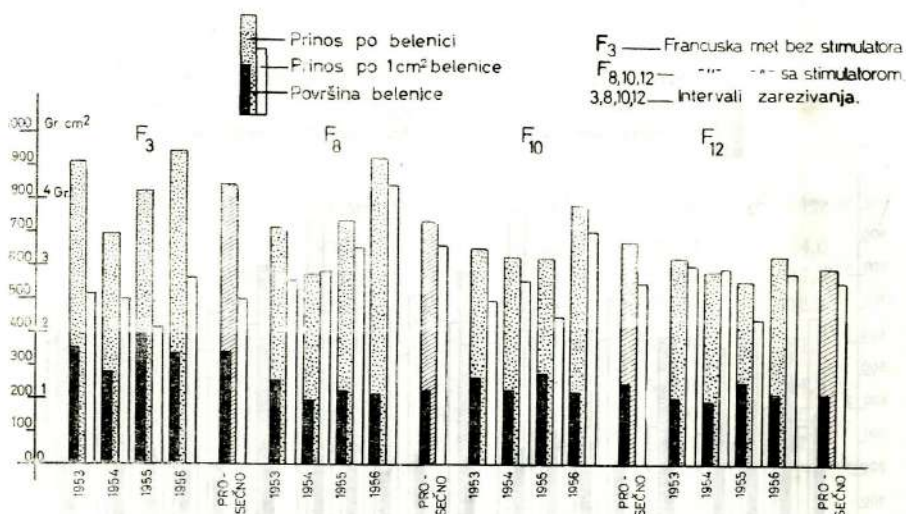
Posmatrajući po varijantama ostvarene sezonske prinose smole po belenici i površine belenica s kojih su ti prinosi ostvareni, može se uočiti da ove dve veličine nisu u čvrstom i zavisnom međusobnom odnosu. S povećanjem sezonske površine belenice ne povećavaju se i sezonski prinosi smole. Ovo jasno ukazuje da se povećanjem sezonske površine belenice odsecanjem debljih ivera preko izvesne granice, koju još ne poznajemo, ne mogu povećavati prinosi smole. Na ovakvo povećavanje površine belenica smolareno stablo ne reaguje lučenjem veće količine smole. U klimatskim uslovima jedne konkretne sezone pozitivno se može uticati na povećavanje prinosa smole samo pravilnim izborom dužine intervala zarezivanja i odgovarajuće debljine ivera pri zarezivanju. Izvršiti pravilan izbor ove dve veličine u svakoj konkretnoj prilici — mogu samo stručnjaci koji su dovoljno upoznati s konstrukcijom i funkcijom smolnog sistema u drvetu na kome se vrši smolarenje.

Za americkansku metodu.

1) Od svih varijanti americkanske metode, najmanje prinose smole po belenici davala je nestimulirana varijanta pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja (A_3). Maksimalni prinos od 670,3 gr ova varijanta ostvarila je prve godine, a minimalni od 565,4 gr treće godine smolarenja.

2) Stimulirane varijante americkanske metode (A_8 , A_{10} i A_{12}) davale su uvek veće sezonske prinose smole od odgovarajućih varijanti stimulirane francuske metode (F_3 , F_{10} i F_{12}). Povećanje ovih prinosa kreće se u granicama od 8,1 gr—279,6 gr.

GOSP JED „D KRIVAJA“



Graf:4 Sezonski i prosečni prinos smole po belenici, po 1cm² belenice i površine belenice.

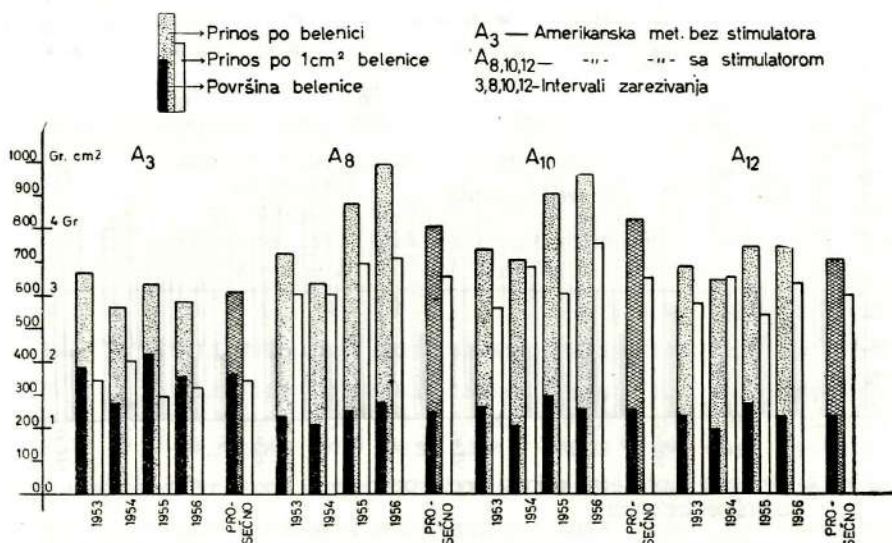
3) Stimulirana varijanta americkanske metode pri 10-dnevnom intervalu davala je prve tri godine veće sezonske prinose po belenici od stimulirane varijante pri 8-dnevnom intervalu zarezivanja. Ovo povećanje kretalo se u granicama od 9,8 gr—69,7 gr. Iz ovoga proizlazi da je za povećanje prinosa smole i pri americkanskoj metodi od odlučujućeg uticaja pravilan izbor, u konkretnim klimatskim uslovima, dužine intervala zarezivanja i debljine ivera. U našem slučaju izgleda da je u uslovima smolarenja prve, druge i treće godine ogleđa verovatno povoljniji bio interval zarezivanja od 10 dana, a tek četvrte godine interval zarezivanja od 8 dana. Ako se osmotre prinosi u varijanti pri 12-dnevnom intervalu, može se uočiti da oni redovno opadaju prema intervalima od 8 i 10 dana. Ovo bi trebalo da znači da su se najpovoljniji intervali zarezivanja u doba izvođenja terenskih istraživanja za ove oglede nalazili između 10 i 11 dana.

U pogledu odnosa sezonskih prinosa smole po belenici i sezonskih površina belenice između francuske i americkanske metode može se konstatovati iz tabele 7 da su prinosi dobiveni francuskom metodom ostva-

reni u većini slučajeva s nešto manje površine belenica. Razlike u prosečnim (četvorogodišnjim) površinama belenica kreću se po varijantama u granicama od 8 do 22 cm².

Potrebno je naročito istaknuti da su visoki sezonski prinosi ostvareni primenom stimulirane američanske metode pri 8-dnevnom, a naročito 10-dnevnom intervalu. Ovaj podatak će neosporno uticati kasnije pri izboru najpovoljnijeg intervala zarezivanja u okviru stimulirane američanske metode smolarenja primenom sone kiseline. Takođe treba istaknuti da nestimulirana američanska metoda nije dala onako male sezonske prinose smole po belenici kao što je bio slučaj pri sličnim i vremenski istodobnim ogleđima u području Škrte-Nišan primenom sumporne kiseline kao stimulatora.

GOSP. JED. „D. KRIVAJA“



Graf.5 Sezonski i prosečni prinos smole po belenici, po 1cm² belenice i površine belenica

Posmatrajući svih 8 varijanti u celini, jasno se ističe visinom prinosa smole po belenici nestimulirana francuska metoda pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja, zatim bi došla stimulirana američanska metoda pri 10-dnevnom, onda 8-dnevnom i najzad 12-dnevnom intervalu zarezivanja.

Stimulirane varijante francuske metode daju manje sezonske prinose smole po belenici od stimuliranih varijanti američanske metode.

IV. Sveukupni i prosečni (četvorogodišnji) prinosi smole

Nešto više o ovim prinosisima izloženo je u analizi za slične oglede u području Škrte-Nišan (6).

Analizom prosečnih (četvorogodišnjih) prinosa smole obuhvatićemo sledeće vidove prinosa smole: a) sveukupne prinose za 4 sezone, b) pro-

sečne (četvorogodišnje) sezonske prinose od jednog zarezivanja i c) prosečne (četvorogodišnje) sezonske prinose po jedinici ozleđene površine stabla (po 1 cm² belenice).

Prosečne (četvorogodišnje) prinose smole po belenici nećemo analizom obuhvatiti. Njih smo samo pokazali numerički u tabeli 7 i grafički u grafikonu 4 i 5. Ovo nećemo činiti stoga što će se analizom izvedeni zaključci o sveukupnim prinosa smole za 4 sezone u svemu odnositi i na zaključke koji bi se izveli i o prosečnim (četvorogodišnjim) sezonskim prinosisima smole po belenici.

Tabela 7

Godine eksperimenta: 1953—1956.

Gospodarska jedinica »D. Krivaja«

Metode i varijante	Vrsta drveta	Ukupni prinos smole po 1 belenici za 4 sezone kg	Četvorogodišnji proseki prinosa smole u sezoni			Ukupna površina belenice za 4 sezone	Prosečna površina belenice za 4 sezone cm ²
			Po belenici	Po zarezivanju	Po 1 cm ² belenice		
1	2	3	g r a m a			7	8
F ₃	crni bor	3.374,0	843,5	15,3	2,5	1.359,4	339,8
F ₈	„	2.945,4	736,4	35,0	3,3	896,2	224,0
F ₁₀	„	2.682,5	670,6	39,4	2,7	989,4	247,3
F ₁₂	„	2.393,1	598,3	42,7	2,8	873,4	218,3
A ₃	crni bor	2.452,0	613,0	11,1	1,7	1.447,6	361,9
A ₈	„	3.222,3	805,5	38,3	3,3	979,0	244,7
A ₁₀	„	3.301,3	825,3	48,5	3,2	1.022,0	255,0
A ₁₂	„	2.823,0	705,7	50,4	3,0	948,7	237,2

a) Sveukupni prinosi za 4 sezone

Najreljefnije će se moći uočiti odnosi u prinosisima smole između metoda i varijanti analizom ukupnih prinosa ostvarenih tokom 4 uzastopne sezone, kao i analizom površine belenica s kojih su ti prinosi ostvareni. (Vidi tabelu 7).

Analizom tabele 7 mogu se izvesti za francusku i američku metodu i njihove varijante sledeće konstatacije:

1. Varijanta F ₃ dala je za 4 sezone	3.374,0 gr smole sa	1.359 cm ² površine belenice
„ A ₃ „ „ „ 4 „	2.452,0 gr „ „	1.448 cm ² „ „
Razlika:	-922 gr smole sa	+89 cm ² površine belenice
	(-27%)	(+6%)

Dakle: Nestimulirana američka metoda pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja (A₃) dala je za 4 sezone 922 gr ili 27% manji prinos smole od nestimulirane francuske metode s istim intervalom zarezivanja (F₃). Ovaj prinos američkom metodom ostvaren je sa 89 cm² ili 6% veće ozleđene površine stabla (belenice).

2. Varijanta F ₈ dala je za 4 sezone	2.945 gr smole sa	896 cm ² površine belenice
„ A ₈ „ „ „ 4 „	3.222 gr „ „	979 cm ² „ „
Razlika:	+277 gr smole sa	+83 cm ² površine belenice
	(+9%)	(+1%)

Dakle: Stimulirana američanska metoda pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja (A_3) dala je za 4 sezone 277 gr ili 9% više smole sa 83 cm² ili 1% veće ozleđene površine stabla (belenice) od stimulirane francuske metode s istim intervalom zarezivanja (F_3).

3. Varijanta	F_{10}	dala je za 4 sezone	2.662 gr smole sa	979 cm ² površine belenice
"	A_{10}	" " " 4 "	3.361 gr " "	1.022 cm ² " "
Razlika:			+619 gr smole sa	+43 cm ² površine belenice
			(+23%)	(+3%)

Dakle: Stimulirana američanska metoda pri 10-dnevnom intervalu zarezivanja (A_{10}) dala je za 4 sezone 619 gr ili 23% više smole sa 33 cm² ili 3% veće ozleđene površine stabla (belenice) od stimulirane francuske metode s istim intervalom zarezivanja (F_{10}).

4. Varijanta	F_{12}	dala je za 4 sezone	2.393 gr smole sa	573 cm ² površine belenice
"	A_{12}	" " " 4 "	2.823 gr " "	543 cm ² " "
Razlika:			+430 gr smole sa	+30 cm ² površine belenice
			(+18%)	(+5%)

Dakle: Stimulirana američanska metoda pri 12-dnevnom intervalu zarezivanja (A_{12}) dala je za 4 sezone 430 gr ili 18% više smole sa 76 cm² ili 9% veće ozleđene površine stabla (belenice) od stimulirane francuske metode s istim intervalom zarezivanja (F_{12}).

Pored napred pokazanih odnosa, za našu praksu su takođe od interesa odnosi koji postoje između nestimulirane francuske metode, koja se kod nas u praksi primenjuje za dobivanje smole, i stimuliranih varijanti francuske, a naročito američanske metode.

U daljem izlaganju izvešćemo i ove odnose po istom postupku kao napred. Pri tome može se konstatovati sledeće:

1. Varijanta	F_3	dala je za 4 sezone	3.374 gr smole sa	1.359 cm ² površine belenice
"	F_8	" " " 4 "	2.945 gr " "	996 cm ² " "
Razlika:			-429 gr smole sa	-363 cm ² površine belenice
			(-13%)	(-32%)

Dakle: Stimulirana francuska metoda sa 3-dnevnom intervalom zarezivanja (F_3) dala je za 4 sezone 429 gr ili 13% manje smole sa 463 cm² ili 34% manje ozleđene površine stabla (belenice) od nestimulirane francuske metode pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja (F_3).

2. Varijanta	F_3	dala je za 4 sezone	3.374 gr smole sa	1.359 cm ² površine belenice
"	F_{10}	" " " 4 "	2.662 gr " "	989 cm ² " "
Razlika:			-692 gr smole sa	-370 cm ² površine belenice
			(-20%)	(-27%)

Dakle: Stimulirana francuska metoda sa 10-dnevnom intervalom zarezivanja (F_{10}) dala je za 4 sezone 692 gr ili 20% manje smole sa 370 cm² ili 27% manje ozleđene površine stabla (belenice) od nestimulirane francuske metode pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja (F_3).

3. Varijanta	F_3	dala je za 4 sezone	3.374 gr smole sa	1.359 cm ² površine belenice
"	F_{12}	" " " 4 "	2.371 gr " "	873 cm ² " "
Razlika:			-1.003 gr smole sa	-486 cm ² površine belenice
			(-29%)	(-36%)

Dakle: Stimulirana francuska metoda sa 12-dnevnom intervalom zarezivanja (F_{12}) dala je za 4 sezone 1.083 gr ili 32% manje smole sa 486 cm² ili 36% manje ozleđene površine stabla (belenice) od nestimulirane francuske metode pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja (F_3).

4. Varijanta F ₃	dala je za 4 sezone	3.374 gr smole sa	1.359 cm ² površine belenice
" A ₈	" " " " 4 "	3.222 gr	979 cm ²
Razlika:		-152 gr smole sa	-380 cm ² površine belenice
		(-4%)	(-28%)

Dakle: Stimulirana američka metoda sa 8-dnevnim intervalom zarezivanja (A₈) dala je za 4 sezone 152 gr ili 4% manje smole sa 380 cm² ili 28% manje ozleđene površine stabla (belenice) od nestimulirane francuske metode pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja (F₃).

5. Varijanta F ₃	dala je za 4 sezone	3.374 gr smole sa	1.359 cm ² površine belenice
" A ₁₀	" " " " 4 "	3.301 gr	1.092 cm ²
Razlika:		-73 gr smole sa	-337 cm ² površine belenice
		(-2%)	(-28%)

Dakle: Stimulirana američka metoda sa 10-dnevnim intervalom zarezivanja (A₁₀) dala je za 4 sezone 73 gr ili 2% manje smole sa 337 cm² ili 28% manje ozleđene površine stabla (belenice) od nestimulirane francuske metode pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja (F₃).

6. Varijanta F ₃	dala je za 4 sezone	3.374 gr smole sa	1.359 cm ² površine belenice
" A ₁₂	" " " " 4 "	2.823 gr	943 cm ²
Razlika:		-551 gr smole sa	-411 cm ² površine belenice
		(-16%)	(-30%)

Dakle: Američka metoda sa 12-dnevnim intervalom zarezivanja (A₁₂) dala je za 4 sezone 551 gr ili 16% manje smole sa 411 cm² ili 30% manje ozleđene površine stabla (belenice) od nestimulirane francuske metode pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja (F₃).

b) Prosečni sezonski prinosi od jednog zarezivanja

U poglavlju II izvedena je analiza prosečnih tekućih prinosa smole od jednog, odnosno 5 i 2 zarezivanja za delove sezone u kojima je vršeno sakupljanje smole. U ovom delu zadržaćemo se na prosečnim vrednostima prinosa smole od jednog zarezivanja u okviru cele smolarske sezone. U prvom slučaju imali smo za pomenute delove sezone razne količine tekućih prinosa smole od jednog ili više zarezivanja, shodno dinamici lučenja smole tokom sezone, a ovde ćemo imati samo jednu količinu prinosa smole od jednog zarezivanja za celu sezonu, u našem slučaju za prosečnu sezonu od 4 godine. Prosečni sezonski prinosi smole od jednog zarezivanja pokazani su u tabeli 7. Analizom ove tabele može se konstatovati za obe metode da sezonski prinosi smole od jednog zarezivanja rastu s povećavanjem intervala zarezivanja. Naročito je veliki skok ovih prinosa između nestimulirane i stimuliranih varijanti. Ovdje treba istaći da je između nestimulirane i stimuliranih varijanti veliki vremenski skok u intervalima zarezivanja: 5, 7 i 9 dana, tj. skok s intervala od 3 dana na intervale od 8, 10 i 12 dana. Idući prema 12-dnevnom intervalu ovo povećanje sezonskog prinosa smole od jednog zarezivanja naglo opada: od 1,9 gr do 3,3 gr. Iz ovoga proizlazi da je interval zarezivanja od 12 dana u našim uslovima verovatno granično vreme do koga se još vrši lučenje smole i da bi produžavanje intervala zarezivanja preko ovog vremena za obe metode smolarenja odvodilo smolarenje u ekstenzivnu proizvodnju.¹⁾

¹⁾ Karakteristika ekstenzivne proizvodnje u smolarenju jeste najveći mogući prinos smole po radniku, ali najmanji prinos smole po stablu, odnosno po jedinici površine smolarenih sastojina.

Posmatranjem stimuliranih varijanti u tabeli 7 može se konstatovati da je veće sezonske prinose smole od jednog zarezivanja dala stimulirana američka metoda ($A_8=38,3$ gr, $A_{10}=48,5$ gr, $A_{12}=50,4$ gr) od francuske metode ($F_8=35,0$ gr, $F_{10}=39,4$ gr i $F_{12}=42,7$ gr).

c) Prosečni sezonski prinosi po jedinici površine belenice

Proizvedena količina smole po jedinici ozleđene površine stabla (belenice) označava stepen racionalnosti korišćenja sirovinke smolarenja, tj. borovih sastojina. Za praksu prihvatljivija je ona metoda, odnosno proizvodni postupak u okviru iste metode, koja ostvaruje veće prinose smole po jedinici ozleđene površine stabla. Ovi prinosi bi se mogli tretirati posebno za svaku od konkretne 4 sezone ili za prosečnu (četvorogodišnju) sezonu. Mi ćemo se zadržati samo na prosečnim sezonskim prinosima po jedinici ozleđene površine stabla zato što se samo na bazi ovih prinosa mogu uočiti zakonitosti i iz njih izvoditi odgovarajući zaključci.

Prosečni prinosi smole po jedinici ozleđene površine stabla (belenice) pokazani su u tabeli 7, a grafički u grafikonima 4 i 5.

Analizom pomenute tabele i grafikona mogu se izvesti sledeći zaključci:

1) Najveće prinose smole po 1 cm^2 površine belenice od 3,3 gr dala je stimulirana francuska i stimulirana američka metoda pri 8-dnevnom intervalu zarezivanja.

2) Stimulirane varijante francuske i američke metode dale su veće prinose smole od nestimulirane francuske, a pogotovo od nestimulirane američke metode pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja. Tako je F_8 varijanta dala veći prinos od nestimulirane francuske metode za 32%, od F_{10} varijante za 10%, od F_{12} varijante za 11%, a od A_8 varijante za 32%, od A_{10} varijante za 30% i od A_{12} varijante za 20%.

3) Najmanje prinose po jedinici ozleđene površine stabla, u odnosu na sve ostale varijante, dala je nestimulirana američka metoda pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja. U odnosu na nestimuliranu američku metodu dale su stimulirane varijante američke metode veće prinose od 74% do 88%, a od stimuliranih varijanti francuske metode od 59% do 91%.

F. EKONOMSKA ANALIZA

Uopšte o ekonomičnosti proizvodno-tehničkih postupaka — metoda — u procesu proizvodnje borove smole smolarenjem živih borovih stabala bilo je ranije više reči (7). O uticaju, pak, stimulirajućih sredstava na pojeftinjenje troškova proizvodnje smole bilo je takođe ranije više reči (6). Zato se u ovoj analizi nećemo zadržavati na opštem razmatranju ovih pitanja.

Stepen ekonomičnosti jednog proizvodnog postupka u procesu dobivanja smole zavisi od količine smole koju može da proizvede za 8 časova ili u sezoni radnik koji vrši tretiranje smolarenih stabala, tj. koji vrši radove zarezivanja stabala uračunavajući tu i prskanje svežih zarezata stimulatorom ako se smolarenje vrši i primenom stimulatora. Pomenute količine smole zavise od prirodnih i proizvodno-tehničkih faktora. Na prirodne faktore nismo u stanju, bar za sada, da utičemo radi promene ni u pozitivnom ni u negativnom smislu. Oni se uzimaju onakvi kakvi jesu i s njihovim uticajima na kvantum prinosa smole mora se računati kao sa stalnim, ali i veoma promenljivim faktorima. U ove faktore, kao što je poznato, dolaze: vrsta bora i individualni stepen smolovitosti, klimatski i pedološki faktori, sastojinske prilike, starost stabala, visinski položaj belenice na stablu itd. U proizvodno-tehničke faktore, na koje proizvođači mogu uticati slobodnim izborom ili izvesnim modifikacijama, spadaju uglavnom metode smolarenja sa svim modalitetima koji karakterišu pojedine varijante. Pod metodama smolarenja u ovom smislu obuhvaćeni su svi elementi koji karakterišu i među sobom diferenciraju metode, kao: vrsta i oblik primenjenog alata za zarezivanje stabala, tehnika zarezivanja stabala, dimenzije belenica i njen oblik, orijentacija belenice na stablu, pravac pružanja belenice na stablu, vrsta stimulatora i njegova koncentracija itd. Uticaj raznih kategorija terena na proizvodnju smole u smislu uslova rada odražava se na visinu normativa broja belenica, koje može dnevno ili u sezoni da tretira smolarski radnik (smolar). Ako se odbace prirodni faktori, za koje smo kazali da na njih ne možemo uticati radi povećanja prinosa smole, odlučujući uticaj na visinu celokupnih proizvodnih troškova ima prinos smole po belenici i broj belenica koje može da tretira u sezoni smolarski radnik u okviru odabrane metode smolarenja. Broj belenica koje može u sezoni da tretira smolarski radnik u okviru iste kategorije terena, zavisi od dužine usvojenog intervala zarezivanja stabala. S povećanjem ovog intervala povećava se i ukupan broj belenica koje može radnik u sezoni da poslužuje. U našem slučaju odabrali smo da istražimo prinose smole primenom tri duža i stimulirana intervala zarezivanja: od 8, 10 i 12 dana, i jednog kratkog, nestimuliranog, intervala zarezivanja od 3 dana. Stimulirani ili, drugim rečima, duži intervali zarezivanja omogućavaju znatno povećavanje broja belenica po jednom radniku u sezoni, u odnosu na kratki, nestimulirani, interval zarezivanja od 3 dana. Povećanje broja belenica primenom dužih intervala zarezivanja i stimulatora, kao i povećanje prinosa smole od jednog zarezivanja, veoma se pozitivno odražava na sezonsku produktivnost smole po radniku, pošto smolar po ovom postupku proizvodi znatno veću količinu smole u sezoni. Povećani troškovi pri ovome za nabavku izvesne specijalne opreme i stimulatora znatno su ispod povećanja produktivnosti rada, te u konačnom saldu opet dolazi do smanjenja troškova proizvodnje smole. Uostalom, da je to tako, dokaz je masovna primena stimulatora u svetu u proizvodnji smole.

Intervali zarezivanja od 8, 10 i 12 dana pružili su nam neophodnu dokumentaciju o prinosima smole u ovim intervalima i time omogućili izbor najsvrsishodnijeg intervala zarezivanja.

Pri izboru intervala zarezivanja, koji bismo mogli preporučiti praksi, rukovodićemo se uglavnom ekonomskim momentom, što ne mora uvek biti i jedino merilo pri ovom izboru. Pri ovome treba imati u vidu da ako želimo proizvesti veću količinu smole po belenici i stablu ili po jedinici površine smolarenih sastojina, primeniće se kraći intervali zarezivanja. U tom slučaju proizvodni troškovi redovno rastu, i to sve više ukoliko se primenjuju kraći intervali zarezivanja. I obratno. Želimo li smanjiti proizvodne troškove, tada treba ići na duže intervale zarezivanja. U ovom slučaju prinosi smole po belenici i stablu ili po jedinici površine smolarenih sastojina opadaju, i to utoliko više ukoliko se interval zarezivanja bude produžavao do fiziološke granice lučenja smole od jednog zarea. Iako raspoložemo rezultatima oglada koje ovde tretiramo, nije jednostavno pronaći najpovoljnije rešenje da se usklade svi pomenuti faktori i da se za praksu odabere ekonomski najpovoljniji proizvodni postupak. Takav izbor mora biti praćen izradom detaljnih kalkulacija za svaki konkretni slučaj u praksi koju treba praksa da proveri. Ali izrada ovih kalkulacija nije i ne može biti zadatak ove analize. Mi ćemo se zadržati na izradi tzv. pokazatelja ekonomičnosti, koji će takođe dati dovoljno sigurnu bazu za ekonomska upoređivanja između varijanti u pogledu ekonomičnosti proizvodnih troškova.

Iz napred izvedene analize može se videti da je prosečni prinos smole od jednog zarezivanja primenom nestimulirane francuske metode pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja prosečno 15,32 gr, odnosno 11,15 gr smole primenom nestimulirane američanske metode, pri istom intervalu zarezivanja. Dnevna je norma za fazu zarezivanja stabala, za srednje povoljne terenske prilike, za oba pomenuta proizvodna postupka (F₃ i A₃) 800 belenica. Dalje, za stimulirane varijante američanske metode sezonski prinosi od jednog zarezivanja su za varijantu sa 8-dnevnim intervalom: 38,35 gr, sa 10-dnevnim intervalom: 48,55 gr i sa 12-dnevnim intervalom: 50,37 gr. Za iste varijante stimulirane francuske metode sezonski prinosi od jednog zarezivanja su za 8-dnevni interval: 35,02 gr, za 10-dnevni interval: 39,45 gr i za 12-dnevni interval: 42,72 gr smole. Dnevne norme broja belenica za stimulirane varijante za obe metode smolarenja izračunate su, kao što je napred istaknuto, na bazi zvanične Jugoslovenske norme, umanjene za 20%, prema preporukama operative industrijskog smolarenja u Francuskoj za iste metode smolarenja, koje su bile predmet i našeg istraživanja (francuske i američanske samo u adaptiranoj formi). Normativ broja belenica bi u našem slučaju, prema tome,

bio za srednje povoljne prilike: $800 - \frac{800 \times 20}{100} = 640$ belenica, za nepo-

voljne prilike: $700 - \frac{700 \times 20}{100} = 560$ belenica i za povoljne prilike:

$900 - \frac{900 \times 20}{100} = 720$ belenica.

Koristeći se gornjim normativima, kao i intervalima zarezivanja moguće je izračunati za sve tri kategorije terena broj belenica koje može u sezoni da tretira jedan smolarski radnik. U daljoj analizi uzećemo u obzir samo normative za srednje povoljne prilike. Tako će sezonski broj belenica po radniku biti za varijante sa 3-dnevnim intervalom zareziva-

vanja: 2.400 belenica (800×3), za varijante sa 8-dnevnim intervalom: 5.120 belenica (640×8), za varijante sa 10-dnevnim intervalom: 6.400 belenica (640×10) i za varijante sa 12-dnevnim intervalom: 7.680 belenica (640×12).

Koristeći se podacima o prinosima smole od jednog zarezivanja, zatim brojem izvršenih zarezivanja u sezoni kao i normativom broja belenica po radniku, sezonska produktivnost smole po radniku bila bi primenom francuske metode smolarenja: za varijantu F₈: 15,32 gr×55×2.400 bel.=2.022 kg; za varijantu F₁₀: 35,02 gr×21×5.120 bel.=3.765 kg; za varijantu F₁₂: 39,45 gr×17×6.400 bel.=4.292 kg i za varijantu F₁₂: 42,72 gr×14×7.680 bel.=4.593 kg. Pripenom, pak, amerikske metode za varijantu A₈: 11,15 gr×55×2.400 bel.=1.472 kg; za varijantu A₁₀: 38,35×21×5.120 bel.=4.123 kg; za varijantu A₁₂: 48,55 gr×17×6.400 bel.=5.282 kg i za varijantu A₁₂: 50,37 gr×14×7.680 bel.=5.415 kg.

Upoređujući sezonske prinose smole po belenici primenom nestimulirane francuske metode, kojom se danas praksa kod nas služi, sa stimuiliranom francuskom, a naročito sa stimuiliranom ameriksankom metodom, vidi se da se primenom stimuilatora ostvaruju znatno veći sezonski prinosi smole po 1 radniku (smolaru). Povećani prinosi smole sigurno će nadoknaditi i premašiti uvećane izdatke za nabavku specijalne opreme za primenu stimuilatora (prskalica, kiseline i zaštitne odeće), kao i gubitak usled smanjenja normativa od 20% za fazu zarezivanja stabala.

Rezultati ove analize i pokazana dokumentacija o prinosima smole mogu se upotrebiti za izradu ekonomskih kalkulacija za svaku konkretnu situaciju u slučaju da operativa namerava u praksi primeniti stimuilatore u proizvodnji smole. Mi ćemo se, pak, u daljoj analizi zadržati, kao što je napred istaknuto, samo na izradi pokazatelja ekonomičnosti za fazu zarezivanja stabala, koja inače vrši najveće finansijsko opterećenje u celokupnom procesu proizvodnje smole. Ovo će biti dovoljno da operativi skrenemo pažnju na ekonomski značaj primene stimuilatora i da od istraživanih varijanti odabere za praktičnu primenu one koje joj najbolje odgovaraju u konkretnim uslovima.

Pokazatelji ekonomičnosti

Izvešćemo sledeće pokazatelje ekonomičnosti:

1) Između nestimulirane francuske metode (F₈) i njenih stimuiliranih varijanti (F₈, F₁₀ i F₁₂) (tabela 8) (Orijentacioni pokazatelji ekonomičnosti).

2) Između nestimulirane francuske metode (F₈) i nestimulirane amerikske metode (A₈) (tabela 9) (Stvarni pokazatelji ekonomičnosti) i između nestimulirane francuske metode (F₈) i stimuiliranih varijanti amerikske metode (A₈, A₁₀ i A₁₂) (tabela 9) (Orijentacioni pokazatelji ekonomičnosti).

Izračunavanje pokazatelja ekonomičnosti između nestimulirane amerikske metode (A₈ varijanta) i ostalih varijanti nije potrebno, pošto nemaju nikakvog značaja, budući da se po ovom postupku dobiva znatno manja količina smole i on, kao takav, neće nikada biti primenjen u praksi.

Tabela 8

Godine eksperimenta: 1953—1956.

Gospodarska jedinica »D. Krivaja«

Osnovni ekonomski pokazatelji prema varijantama	Pokazatelji ekonomičnosti nestimulirane prema varijantama stimulirane francuske metode						
	Elementi za izračunavanje pokazatelja ekonomičnosti	Poka- zatelj između $F_3: F_8$	Elementi za izračunavanje pokazatelja ekonomičnosti	Poka- zatelj između $F_3: F_{10}$	Elementi za izračunavanje pokazatelja ekonomičnosti	Poka- zatelj između $F_3: F_{12}$	
1	2	3	4	5	6	7	8
Prinos smole od jednog zarezivanja	F_3 15,32 gr	F_8 35,032 gr		F_{10} 39,45 gr		F_{12} 42,72 gr	
Sezonski prinosi smole od 55, 21, 17 i 14 zarezivanja (prema intervalima)	843,5 gr	736,4 gr		670,6 gr		598,3 gr	
Uloženi rad u % prema varijantama ($F_3 = 100\%$)	100%	37,5%		30%		25%	
Proizvedena količina smole u % prema varijantama ($F_3 = 100\%$)	100%	87%		79%		71%	
8-časovna norma zarezivanja stabala (belenica)	800 kom.	640 kom.		640 kom.		640 kom.	
Broj belenica koje radnik može da posluži u sezoni	2.400 kom.	5.120 kom.		6.400 kom.		7.680 kom.	
Količina smole koju radnik može da proizvede u sezoni	2.022 kg	3.765 kg	1,86	4.292 kg	2,12	4.593 kg	2,27

Osnovni ekonomski pokazatelji prema varijantama	Pokazatelji ekonomičnosti između nestimulirane francuske metode i varijanti amerikanske metode								
	Elementi za izračunavanje pokazatelja ekonomičnosti	Pokazatelj između F_3 : A_3	Elementi za izračunavanje pokazatelja ekonomičnosti.	Pokazatelj između F_3 : A_3	Elementi za izračunavanje pokazatelja ekonomičnosti.	Pokazatelj između F_3 : A_{10}	Elementi za izračunavanje pokazatelja ekonomičnosti.	Pokazatelj između F_3 : A_{12}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Prinos smole od jednog zareživanja	F_3 15,32 gr	A_3 11,15 gr		A_3 38,35 gr		A_{10} 48,55 gr		A_{12} 50,37 gr	
Sezonski prinos smole od 55, 21, 17 i 14 zareživanja (prema intervalima zareživanja)	843,5 gr	613,0 gr		805,5 gr		825,3 gr		705,7 gr	
Uloženi rad u % prema varijantama (F_3 i $A_3 = 100\%$)	100%	100%		37,5%		30%		25%	
Proizvedena količina smole u % prema varijantama ($F_3 = 100\%$)	100%	73%		95%		98%		84%	
8-časovna norma zareživ- anja stabala (belenica)	800 kom.	800 kom.		640 kom.		640 kom.		640 kom.	
Broj belenica koje radnik može da posluži u sezoni	2.400 kom.	2.400 kom.		5.120 kom.		6.400 kom.		7.680 kom.	
Količina smole koju radnik može da proizvede u sezoni	2.022 kg	1.472 kg	0,73	4.123 kg	2,04	5.282 kg	2,61	5.415 kg	2,68

Pokazatelji ekonomičnosti između nestimuliranih i stimuliranih varijanti imaju orijentacione vrednosti. To zato što se ova dva postupka proizvodnje među sobom donekle razlikuju. Mada je ova razlika, upoređena prema celom procesu proizvodnje, neznatna, ipak se ne može zanemariti. Ovakvi orijentacioni pokazatelji su po svojoj vrednosti veoma blizu stvarnim pokazateljima, naročito ako se uzme u obzir ceo tehnološki proces proizvodnje. Zbog toga se i ovi pokazatelji ekonomičnosti mogu uspešno iskoristiti u praksi. Pokazatelji ekonomičnosti, pak, između varijanti s istim proizvodnim postupcima i podjednakim utroškom materijala i opreme imaju stvarne vrednosti, i to ne samo za fazu zarezivanja stabala nego i za ceo proces proizvodnje.

Vrednosti stvarnih i orijentacionih pokazatelja ekonomičnosti pokazane su u tabelama 8 i 9. Analizom ovih tabela mogu se izvesti sledeće konstatacije:

1) Od nestimulirane francuske metode pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja ekonomičnije su sve tri stimulirane varijante francuske metode. Varijanta pri 8-dnevnom intervalu ekonomičnija je za 0,86 puta, pri 10-dnevnom intervalu za 1,12 puta i pri 12-dnevnom intervalu za 1,27 puta. (Orijentacioni pokazatelji).

Za našu praksu su od naročitog značaja i sledeće konstatacije:

2) Od nestimulirane francuske metode pri 3-dnevnom intervalu ekonomičnije su sve tri varijante stimulirane američanske metode. Varijanta pri 8-dnevnom intervalu ekonomičnija je za 1,04 puta, pri 10-dnevnom intervalu za 1,61 puta i pri 12-dnevnom intervalu za 1,68 puta. (Orijentacioni pokazatelji).

3) Nestimulirana američanska metoda pri 3-dnevnom intervalu manje je ekonomična od nestimulirane francuske metode pri istom intervalu zarezivanja za 0,27 puta. (Stvarni pokazatelji).

Analiza tabele 8 i 9 mogla bi se još i dalje proširiti. Iz istih tabela se može uočiti, npr., da je prema nestimuliranoj francuskoj metodi, za koju smo uzeli da je dala 100% smole ulaganjem 100% rada za fazu zarezivanja stabala, dala stimulirana američanska metoda sa 8-dnevnim intervalom 95% smole ulaganjem 37,5% rada za istu fazu rada. Varijanta s 10-dnevnim intervalom dala je 98% smole ulaganjem 30% rada, dok je varijanta sa 12-dnevnim intervalom dala 84% smole ulaganjem 25% rada. U odnosu na stimulirane varijante francuske metode stvar stoji ovako: F_8 varijanta ulaganjem 37,5% rada dala je 87% smole po 1 belenici, F_{10} varijanta ulaganjem 30% rada dala je 79% smole po 1 belenici i F_{12} varijanta ulaganjem 25% rada dala je 71% smole, sve prema F_3 varijanti kao bazi za upoređivanja (100%).

G. OPŠTI ZAKLJUČAK

Postignuti rezultati smolarskih ogleda u bazenu reke Krivaje adaptiranom francuskom i adaptiranom američkom — bark chipping — metodom na crnom boru primenom sone kiseline kao stimulatora, kao i rezultati sličnih ogleda na području Škrte-Nišan samo primenom sumporne kiseline kao stimulatora, ukazuju da pomenute dve vrste stimulatora imaju u proizvodnji smole neosporno ekonomsku prednost u odnosu na nestimuliranu francusku metodu, kojom se danas služe proizvođači smole u našoj Republici. Te prednosti ne ogledaju se samo u smanjenju troškova proizvodnje, što predstavlja suštinu cilja ovog ogleda, nego i u drugim pogodnostima koje pruža primena stimulatora, kao i američka tehnika smolarenja odsecanjem samo kore pri zarezivanju. Na kraju daćemo najglavnije zaključke koji se mogu izvesti iz rezultata ovog ogleda i analize koja je napred izvedena. Pri tome ćemo to učiniti na što približniji način kako je to učinjeno pri analizi rezultata sličnog smolarskog ogleda u području Škrte-Nišan (6). To činimo iz razloga da čitalac obe edicije može vršiti upoređivanja između rezultata ogleda primenom oba stimulatora, tj. sumporne kiseline u Škrti-Nišan i sone kiseline u bazenu reke Krivaje.

Za smolarski ogled, čiju smo analizu napred izveli, mogli bi se, prema tome, naročito istaći sledeći opšti zaključci:

1) Sona kiselina jačine oko 30%, upotrebljena kao stimulator za smolarenje crnog bora, pozitivno utiče na produžavanje vremena intenzivnijeg lučenja smole u odnosu na lučenje smole ako se ovaj stimulator ne primeni. Pri upotrebi američke metode ovaj uticaj stimulatora traje nešto duže vreme nego pri upotrebi francuske metode. Ovo ukazuje da se primenom stimulirane američke metode može uspešno koristiti interval zarezivanja do 12 dana, a primenom stimulirane francuske metode — do 10 dana.

2) Smolarenje crnog bora američkom metodom bez primene stimulatora ne dolazi u obzir za praktičnu primenu i pri intervalu zarezivanja od 3 dana, pošto se ovim postupkom dobivaju manji prinosi smole po belenici, tj. 73% od prinosa nestimulirane francuske metode pri istom intervalu zarezivanja. Manje prinose smole po belenici od nestimulirane francuske metode daje nestimulirana američka metoda sa 6% veće površine belenice.

3) Stimulirana američka metoda sa 30% sonom kiselinom daje veće prinose smole po belenici od stimulirane francuske metode pri jednakim intervalima zarezivanja (u konkretnom slučaju pri intervalima od 8, 10 i 12 dana). Veće prinose smole daje stimulirana američka metoda s nešto veće ozleđene površine stabla (belenice). Pri 8-dnevnom intervalu zarezivanja stimulirana američka metoda daje 9% veći prinos smole od iste varijante francuske metode, ali s 1% veće površine belenice, zatim pri 10-dnevnom intervalu daje veći prinos za 23% sa 3% veće površine belenice i, najzad, pri 12-dnevnom intervalu daje veći prinos za 18% sa 9% veće površine belenice.

4) U odnosu na nestimuliranu francusku metodu pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja sve njene stimulirane varijante daju manje prinose smole po belenici sa upadljivo manje površine belenice. Tako

varijanta s 8-dnevnim intervalom zarezivanja daje manji prinos za 13% sa 34% manje površine belenice, varijanta s 10-dnevnim intervalom manji prinos za 20% sa 27% manje površine belenice i, najzad, varijanta s 12-dnevnim intervalom manji prinos za 32% sa 36% manje površine belenice.

Stimulirane varijante američanske metode, u odnosu na nestimuliranu varijantu francuske metode pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja, daju takođe manje prinose smole po belenici sa manje površine belenice. Tako varijanta s 8-dnevnim intervalom zarezivanja daje manji prinos smole po belenici za 4% sa 28% manje površine belenice, varijanta s 10-dnevnim intervalom manji prinos za 2% sa 28% manje površine belenice i, najzad, varijanta sa 12-dnevnim intervalom manji prinos za 16% sa 30% manje površine belenice.

5) U pogledu intenziteta korišćenja sirovinske baze, koji se meri prinosom smole po jedinici površine belenice, stimulirana američanska metoda daje uglavnom veće prinose smole od nestimulirane (F_3 varijante) i stimulirane francuske metode. Tako obe metode s 8-dnevnim intervalom zarezivanja daju jednake prinose smole po jedinici površine belenice, dok varijanta s 10-dnevnim intervalom daje veći prinos za 18%, a pri 12-dnevnom intervalu za 8% od odgovarajućih varijanti stimulirane francuske metode. Nestimulirana američanska metoda pri 3-dnevnom intervalu zarezivanja daje 32% manji prinos smole od nestimulirane francuske metode pri istom intervalu zarezivanja.

6) U odnosu na nestimuliranu francusku metodu s 3-dnevnim intervalom zarezivanja (F_3 varijanta) ekonomičnije su sve stimulirane varijante francuske, a naročito američanske metode. Tako je stimulirana francuska metoda s 8-dnevnim intervalom ekonomičnija za 86%, a stimulirana američanska metoda za 104%; zatim s 10-dnevnim intervalom za 112%, a stimulirana američanska metoda za 161% i, najzad, s 12-dnevnim intervalom za 127%, a stimulirana američanska metoda za 168%.

Ostali opšti zaključci u vezi sa istraživanim metodama smolarenja, koji su istaknuti u analizi rezultata smolarskih oglada u području Škrte-Nišan (6), odnose se i na ovaj ogled, te se na njima nećemo zadržavati.

RESUMÉ

Un de plus grands centres pour la production de la résine de pin en Bosnie et Herzégovine est le basen du fleuve Krivaja. Ce basen, avec les parts confinantes de la région de Gornja Drinjača et Turia, y comprenant certaines plus petites surfaces des forêts à pin, fait un de plus grande région des forêts à pin noir en Yougoslavie.

L'organisation des expérimentations de gemmage, justement dans ces régions de forêts de pin, est une conséquence naturelle de sa grandeur c'est dire de son importance économique pour l'industrie de térébenthine en Yougoslavie.

La justification économique pour l'organisation de ces expérimentations eût lieu après on avait fait un plan de la recherche scientifique. La manière de l'exécution des l'expérimentations sur le terrain comme la réalisation de la documentation dans le bureau, fût réglé par ce plan:

En 1953 commencèrent des investigations sur le terrain et durèrent jusqu'à 1956 ans, c'est à dire au total 4 saisons de gemmage.

Le but de l'organisation de ces expérimentations a une signification d'un caractère productif et tehnikue.

Les investigations scientifiques, en direction de la sécretion de la résine comme une fonction physiologique des arbres examinés à cause des endommagements traumatiques, n'étaient pas pris en considération dans le programme de ces expérimentations.

Depuis longtemps les producteurs de la résine en B. et H. sont mécontents à cause de grandes frais de la production de la résine brute, en mettant en usage la méthode classique française de gemmage. C'est à pourquoi le devoir des experts forestiers de la République de B. et H. est de trouver des nouvelles où vérifier des méthodes existées au point de vue de la production de la gemmage qui pourraient en pratique conduire à la réduction des frais productives.

C'est une seule possibilité aujourd'hui d'intervenir efficacement pour réduire des frais productives, c'est à dire augmenter successivement des intervalles d'entamages. En attendant, l'augmentation de l'intervalle d'entamage des cares étroites comme celles moyennes en nos conditions plus que quatre jours par les méthodes classiques, conduit à une gemmage extensive, ainsi qu'on ne pouvait pas résoudre avec succès le problème imposé. En utilisant des certains moyens incités — agenst d'activation — sans égard à la méthode de gemmage — on a reussi influencer successivement la diminution des frais de la production de la résine brute de pin.

Pour vérifier l'influence de l'agent d'activation sur la longueur de la durée, comme la quantité de la sécretion de la résine de pin noir (*Pinus nigra*), auteur a choisi la méthode française adaptée avec la care de largeur de 8—10 cm, ainsi que celle américaine adaptée — bark chipping — avec la care de largeur de 8—10 cm, analogiquement à la methode française.

La surface d'expérimentations, où on a fait des recherches, se trouve dans l'arrondissement forestière »D. Krivaja« — division 67.

La position géographique de la surface d'expérimentation est 16°5'45" à l'est de Paris et 44°6'30" de la latitude géographique nord.

Le terrain de la surface d'expérimentation est à peine exprimé et représente une déclivité nivelée de 20°—30° où la sud-est exposition domine.

Le substrat géologique est composé de serpentinite. Les peuplements, où Les hauteurs au dessus du niveau de la mer varient de 500 à 637 m. on a fait des expérimentations sont en général ceux du pin noir autochtone avec *Quercus sessiliflora*, l'étage inférieure d'une partie de la surface.

La surface d'expérimentation est divisée approximativement en huit parcelles égales (variantes). Ou a fait des recherches de chaque parcelle d'une manière spéciale, c'est à dire on a examiné la méthode de gemmage française sur quatre parcelles et sur celles d'autres quatre américaine. Où a fait des expérimentations sur deux parcelles sans application d'agent d'activation

avec une intervalle d'entamage de trois jours (variantes F₃, A₃) et avec application d'agent d'activation sur celles d'autres six avec une intervalle d'entamage de 8, 10 et 12 jours (variantes F₈, A₈, F₁₀, A₁₀ et F₁₂, A₁₂). Les variantes F₃, A₃ ont servi de bases pour comparer celles par application d'agent d'activation. Comme agent d'activation fût usée l'acide chlorhydrique, d'intensité de 28—30%. Arrosage d'entamage avec acide eût lieu par vaporisateur, système Evans — USA.

La saison d'entamage activée dura chaque année à partir de 1. mai jusqu'à 15. octobre, en tout ensemble 168 jours l'année.

La résine fût recueillie en groupes (de tous les arbres), c'est à dire dans les variantes avec une intervalle de trois jours, après 5 entamages successive (15 jours) dans les variantes.

Avec une intervalle de huit jours, après deux entamages successives (16 jours) et dans les variantes avec une intervalle de 10 et 12 jours après chaque entamage. Dans les variantes F₃ et A₃ furent 55 entamages et onze actions de ramassages de la résine; dans les variantes F₁₀ et A₁₀ — 17 entamages avec le même nombre de ramassages; dans les variantes F₁₂ et A₁₂ — 14 entamages et ramassages de la résine en saison.

Analysant la documentation, l'auteur a traité des formes suivantes des rendements de la résine: 1) Les rendements moyens courants (de 4 ans) de la résine d'après l'ordre de la ramassage en saison (tableau 5 et graphique 7). 2) Des rendements moyens courants (de 4 ans) de la résine par une seule entamage (tableau 5). 3) Les rendements courants de la résine maximum et minimum.

4) Les rendements saisonniers (tableau 6 et graphique 4 et 5). 5) Les rendements saisonniers, totaux et moyens (de quatre ans) par une care, ensuite par une seule entamage et enfin par un cm² de care (tableau 7 et graphique 4 et 5).

A la fin du rapport l'auteur a déduit une analyse économique où il a posé certaines relations économiques entre des variantes en forme de la dénominateur économique. Enfin il a donné une conclusion générale où on a accentué des résultats principaux qu'il a obtenu par ces expérimentations.

1) La méthode américaine sans application de l'activations dans l'intervalle de trois jours, donne le petit rendement de la résine de pin par la care et ne met pas en usage rationnellement la base des matières premières et par conséquent ne peut pas être pris en consideration comme un procédé productif pour l'application en pratique.

2) La méthode américaine activée par intervalles d'entamages de 8, 10 et 12 jours, donne plus grands rendements de la résine par la care dont la surface est quelque peu plus grande que celle de variantes correspondantes de la méthode activée française.

De cette manière, la variante F₈ a donné 736,4 gr, la variante A₈ — 805,4 gr. où 9% plus; la variante F₁₀ a donné 670,6 gr, la variante A₁₀ — 825,3 gr où 23% plus; la variante F₁₂ — 598,3 gr et la variante A₁₂ — 705,7 gr où 18% plus.

3) Le plus grand rendement de la résine, au total 843,5 gr. par la care, donné la méthode française (F₃ — variante) avec une intervalle d'entamage de trois jours. La variante F₃ donne pour 13% plus petit rendement de la résine que celle F₈ — la variante F₁₀ donne 20% moins, F₁₂ — 32% moins; la variante A₃ donne 4% moins, A₁₀ — 2% moins et A₁₂ — 16% moins de la résine que la variante F₃ (la méthode française classiques).

4) La méthode américaine activée utilise plus rationnellement la base des matières premières que toutes les variantes de la méthode française parce qu'elle donne plus grands rendements de la résine par l'unité de la surface lésée de l'arbre (de la care).

5) Toutes les variantes française activées spécialement des méthodes américaines, sont plus économiques que celles non activées de la méthode française (F₃ — variante) qui sert aujourd'hui en B. et H. pour la production de la résine. Ainsi la variante F₃ est plus économique pour 0,86 fois, la variante A₃ pour 1,04 fois, la variante F₁₀ pour 1,12 fois, la variante A₁₀ pour 1,61 fois, la variante F₁₂ pour 1,27 fois et la variante A₁₂ pour 1,68 fois.

LITERATURA

1. Ugrenović A. i Šolaja B.: Istraživanja o tehnici smolarenja i o kemizmu smole vrsti *Pinus nigra* Arn. i *Pinus silvestris* L., Glas. za šum. pokuse br. 5, 1937.
2. I. I. Orlov: Opyt dlitel'noj podsočki sosny, Goslesbumizdat, 1959, Moskva.
3. N. F. Nikolaev i M. A. Sinelobov: Hemičeskie vozdejstviya pri podsočke, Goslesbumizdat, 1948, Moskva.
4. A. K. Tolkačev i M. A. Sinelobov: Novoe v podsočke sosny i jeli, Goslesbumizdat, Moskva—Lenjingrad, 1956.
5. Ritter-Studnička H.: Beitrag zur Ökologie der serpentinflora in Bosnien (1956), Vegetatio. vol. VII. f. 2.
6. D. Terzić: Smolarenje crnog bora primenom sumporne kiseline kao stimulatora. Radovi Šum. fakult. i Instituta u Sarajevu, god. VI, br. 6, 1961.
7. D. Terzić: Prinos smole crnog i belog bora primenom francuske, nemačke i novoaustriske metode smolarenja. Edicija Instituta za šumarstvo i drvenu industriju u Sarajevu, knj. III. Sv. I, 1956, Sarajevo.
8. D. Terzić: Prinos smole crnog bora u bazenu reke Krivaje primenom francuske i nemačke metode u vremenu od 1947 do 1953 god., 1957. god. (rukopis).

SADRŽAJ

Predgovor	5
A. OBJEKAT ISTRAŽIVANJA	6
I. Opšti opis područja	6
II. Opis ogleadne površine	9
B. METODIKA IZVOĐENJA OGLEDA	13
C. METEOROLOŠKI FAKTORI	15
D. TEHNIČKI PODACI O METODAMA	19
E. REZULTAT ISTRAŽIVAČKIH RADOVA SA ANALIZOM I ZAKLJUČCIMA	20
I. Cilj ogleda	20
II. Dinamika lučenja smole	21
a. Tekući prinosi	21
b. Prosečni tekući prinosi	22
c. Minimalni i maksimalni tekući i prosečni tekući prinosi	28
III. Sezonski prinos smole	29
a. Sezonski prinosi smole po belenici	29
IV. Sveukupni i prosečni (četvorogodišnji) prinosi smole	32
a. Sveukupni prinosi za 4 sezone	33
b. Prosečni sezonski prinosi od jednog zarezivanja	35
c. Prosečni sezonski prinosi po jedinici površine belenice	36
F. EKONOMSKA ANALIZA	36
a. Pokazatelji ekonomičnosti	39
G. OPŠTI ZAKLJUČAK	43
H. RÉSUMÉ	45
J. LITERATURA	47

BOJANIN dr S., Zagreb

**ULOGA PRIMJENE STIMULATORA NA SKRAĆIVANJE
UTROŠKA VREMENA RADA PRI SMOLARENJU
1/2 BARK CHIPPING METODOM**

I UVOD

Sav rad na dobivanju smole iz živih borovih stabala vrši se ljudskom radnom snagom. Zbog toga je proizvodnost rada niska, a troškovi proizvodnje visoki. Prema Kalnjinšu (14), u SSSR-u od pune cijene koštanja smole, 60 do 70% otpada na plaće radnika. Stoga se nastoji da se radovi kod smolarenja učine lakšim te da se poveća proizvodnost rada, tj. da se uz manji uloženi rad dobije veća količina smole. Tako se prema Kalnjinšu (14) u SSSR-u pokušava mehanizirati rad na orumenjavanju stabala. U tu se svrhu vrše pokusi na konstruiranju motornog aparata za orumenjavanje na bazi motorne pile »Družba«.

U SAD je konstruiran aparat za zarezivanje na motorni pogon »Power Chipper«, koji radnik nosi na leđima (Bennett, 5), ali ovaj aparat zasada nema širu primjenu. Međutim primjena stimulatora, pomoću kojih se produžuje vrijeme isticanja smole nakon zarezivanja bje-ljenica, našla je praktičnu upotrebu kod industrijskog smolarenja. Kaminski (16) navodi pet vrsta stimulatora, od kojih se u praksi, kod industrijskog smolarenja, primjenjuju zasada uglavnom kemijski stimulatori H_2SO_4 i u manjoj mjeri HCL.

Prema Kaminskom (16), kemijske stimulatore je prvi primijenio Kalnjinš već 1921. godine u Letoniji. U Njemačkoj je istraživanja ove vrste počeo 1933. godine vršiti Hessenland.

U SSSR-u istraživanja o primjeni stimulatora vrše se od 1930. godine; u SAD od 1936, a na široj bazi od 1942. godine.

Istraživanja su vršena i u drugim zemljama (Austrija, Poljska i dr.).

Kod nas su se istraživanja na smolarenju pomoću stimulatora u većem opsegu razvila poslije oslobođenja (Pejoski, Terzić, Dudić).

Navedeni stimulatori prvo su se upotrebljavali samo u tekućem stanju.

U SSSR-u je u novije vrijeme počela primjena kemijskih stimulatora u obliku paste. 1953. godine Bihovski je predložio pastu klor-nog vapna, a Nikolajev i Sinelobov kaolinsku pastu koncentrirane sumporne kiseline. U Poljskoj je primjenu stimulatora u obliku paste uveo Kaminski (16).

Stimulatori se mogu primijeniti kod zarezivanja po uobičajenoj metodi smolarenja ili se ta metoda može nešto modificirati. Tako npr. u Njemačkoj se kod upotrebe stimulatora između zarezova u obliku žljebova ostavlja nedirnuti trak kore (Möbius, 19; Stephan, 25).

U SAD je razrađena posebna metoda smolarenja sa stimulatorima, tzv. »*bark chipping method*«, kod koje se prilikom zarezivanja skida samo kora s kambijem. Tako smola curi samo preko horizontalnih smolnih kanala. Kao stimulator se upotrebljava u tekućem stanju 40% i 60% H_2SO_4 . Širina bjeljenica je, kao i kod originalne američke metode, 1/3 opsega stabla (Forbes, 11). Zarezivanje se vrši strugom »*bark hack*«. Prskanje kiseline na svježe zarezove vrši se tzv. Evans-ovom prskalicom, izrađenom od plastične mase.

Ova metoda je u Francuskoj modificirana, tako da širina bjeljenice iznosi cca 10 cm. To je »1/2 *bark chipping*« ili kako je Francuzi nazivaju »*gemmage active*« (Pejoski, 21). Ova varijanta se proširila i u druge zemlje, pa se i kod nas vrše na njoj ispitivanja, a djelomično se u SR BiH primjenjuje u industrijskom smolarenju, na crnom boru.

Zbog toga sam svoja istraživanja o utrošku vremena proveo na ovoj varijanti *bark chipping* metode.

Uvođenje smolarenja sa stimulatorom sve više napreduje. U SAD se *bark chipping* metoda primjenjuje u 84% svih sastojina koje se smolare (Kaminski, 16); u SSSR-u u 1960. godini od ukupne proizvedene smole, oko 16% je dobiveno smolarenjem uz upotrebu stimulatora (Kalnjinš, 14).

Prema Kalnjinšu (14), suština djelovanja H_2SO_4 kao stimulatora je u tome da produžuje isticanje smole iz zarezanih smolnih kanala tako, da privremeno ili trajno spriječi proces bubrenja epitelnih stanica smolnih kanala i tako sprječava sužavanje otvora kanala.

Ostrom i dr. (20), tvrde da H_2SO_4 nagriza i umrtvljuje žive stanice blizu otvora prerezanih smolnih kanala, zbog čega se otvori proširuju i ostaju duže vrijeme otvoreni. Stimulator, međutim, ne izaziva povećanje stvaranja smole u stablu.

Obzirom na gore iznesene momente, prinos smole po jednom zarezivanju upotrebom H_2SO_4 se povećava u odnosu na smolarenje bez stimulatora i to čak dva do četiri puta (Stephan, 25; Kaminski, 17; Abe, 1).

Interval zarezivanja se produžuje u SAD od tjedan dana kod klasičnog smolarenja na dva tjedna kod primjene stimulatora (Forbes, 11); u SSSR-u produžuje se i na 21 dan (Kalnjinš, 14).

Dnevna norma zarezivanja izražena brojem bjeljenica kod upotrebe stimulatora se smanjuje i to: prema Brownu (8) u SAD za 20%; prema Kalnjinšu i Rasinskom (15) u SSSR-u za 50%; prema Terziću (26) u Francuskoj za 20%.

Međutim, obzirom na manji broj zarezivanja, ukupni godišnji utrošak vremena se smanjuje.

Odnos između prinosa smole i utroška vremena — po jednom zarezivanju i godišnjeg — takav je, da se proizvodnost rada povećava.

Prema Kalnjinšu (14), upotrebom stimulatora se proizvodnost rada prosječno povećala za 70%.

Zbog toga se i troškovi proizvodnje snižuju.

Prema Forbesu (11), kod primjene *bark chipping* metode godišnja visina bjeljenice iznosi polovinu visine kod klasične američke metode smolarenja.

II PROBLEMATIKA I CILJ ISTRAŽIVANJA

Pored ispitivanja koja se kod nas provode s *1/2 bark chipping* metodom smolarenja, ova metoda se postepeno uvodi u industrijsko smolarenje crnog bora, naročito u SR BiH i to umjesto francuske metode smolarenja. Kao što je već naprijed napomenuto, širina bjeljenica je kod obadviju metoda gotovo ista. Kako ćemo vidjeti i godišnja dužina bjeljenica se mnogo ne razlikuje.

Utrošak vremena za zarezivanje bjeljenica kod francuske metode smolarenja iznosi za naše prilike cca 65% od ukupnog utroška vremena u toku sezone smolarenja (Bojanin, 7).

Kako se iz toga vidi, utrošak vremena za zarezivanje dominira u ukupnom utrošku vremena. Zbog toga je kod istraživanja razlika u utrošku vremena francuske i *1/2 bark chipping* metode potrebno posvetiti pažnju utrošku vremena za zarezivanje.

Osim toga, kako ćemo kasnije vidjeti, ostale radne operacije kod ovih dviju metoda izvode se na isti način, pa njihova međusobna razlika što se tiče rada, leži upravo u utrošku vremena kod zarezivanja.

Stoga sam postavio u prvome redu za cilj da kod *1/2 bark chipping* metode istražim utrošak čistog vremena za zarezivanje i prskanje kiseline za srednje terenske i sastojinske prilike, tj. nagib terena, međusobnu udaljenost stabala te razne visine bjeljenica od tla (za pojedine godine smolarenja). Pored ovoga odredit će se utrošak vremena i za druge radne zahvate kao i prekide u radu, a zatim i struktura radnog dana, kako bi se mogla konstatirati visina dodatnog vremena na osnovno vrijeme.

Dalji zadatak je da se odredi uloga utroška vremena kod određivanja proizvodnosti rada, koja se kod smolarenja obično određuje kao odnos između prinosa smole i utroška vremena. Proizvodnost rada se određuje samo za utrošak vremena kod zarezivanja (Kalnjiniš, 14; Stephan i Götze, 25; Tolkačev i Sinelobov, 27) ili se produktivnost rada određuje za pojedine druge radne operacije (Orlov, 28 i drugi).

Obzirom da se kod određivanja proizvodnosti rada utrošak vremena nalazi u nazivniku, iz odnosa između utroška vremena kod *bark chipping* i francuske metode smolarenja izraženoga koeficijentom, može se odrediti kakav treba da bude prinos smole, da bi proizvodnost rada kod obadviju metoda bila ista, odnosno da bi se za određenu veličinu razlikovala.

Stoga sam postavio za cilj da utrošak vremena kod ovih dviju metoda ispitam u slijedećim varijantama:

- a) čisto vrijeme jednog zarezivanja — kod *bark chipping* metode ono obuhvaća i prskanje kiselinom.
- b) vrijeme jednog zarezivanja s dodatnim vremenom za odmor i povremene radove i vremenom prelaza od stabla do stabla.
- c) ukupno utrošeno vrijeme jednog zarezivanja (ovdje je uzet i odgovarajući dio pripremno-završnog vremena po jednom zarezivanju te vremena za sakupljanje smole).
- d) godišnji utrošak vremena zarezivanja po bjeljenici.
- e) ukupni godišnji utrošak vremena po bjeljenici

III PODRUČJE ISTRAŽIVANJA I METODA RADA

Istraživanja su vršena na području smolarske manipulacije Višegrad, na radilištima: Bijelo Brdo, odjel 99; Dobrun, odjel 142 i 143, zatim na području smolarske manipulacije Bugojno, šumski predjel »Šuljaga«.

Nagib terena u sastojinama gdje su vršena istraživanja kreće se od 25° do 30°, prosječan nagib je 27°.

Kod ispitivanja je uzet u obzir crni bor, premda se *bark chipping* metodom u »Šuljagi« smolari i nešto stabala bijelog bora.

Lončići u koje smola curi izrađeni su od gline, a slivnici su od lima. Pripremno-završni radovi se vrše na isti način kao i kod francuske metode, a isto tako i rad na sakupljanju smole.

Interval zarezivanja u prosjeku iznosi 7,5 dana, a prskanje 50% sumpornom kiselinom u tekućem stanju vrši se plastičnom prskalicom *à la Evans*. Za vrijeme sezone zarezivanje se ponovi oko 22 puta. Lončići su bez poklopčića, pa ih radnici u većini slučajeva kod zarezivanja skidaju, da komadići kore ne bi upadali u lončić sa smolom. Zarezivanje, pri kojem se skida samo kora, vrši se američkim strugom »*bark hack-om*«, čija širina oštrice iznosi 2,6 cm. Visina zarezivanja iznosi cca 1,3 cm (polovinu širine oštrice). Sezona smolarenja traje od oko 1. V do 15 X, cca 5,5 mjeseci.

Pri istraživanju su obuhvaćene godine smolarenja od prve do zaključno šeste. Visina slivnika od tla je 0,2 do 1,5 m, budući da se na većoj visini na stablu nije smolarilo *bark chipping* metodom.

Kronometriranjem povratnom metodom izmjereni su svi radni zahvati kao i prekidi u toku osmosatnog radnog dana. Vodilo se računa da razlika između proteklog i izmjerenog utroška vremena za radni dan ne premaši ±3%, kako je to uobičajeno kod istraživanja utroška vremena kod radova u šumarstvu. Na taj način su dobiveni elementi za izračunavanje aritmetičke sredine (M) i standardne devijacije (s) za pojedine radne zahvate. Gornja granica koeficijenta rizika aritmetičke sredine uzeta je 0,05.

Zarezivanje je u izvjesnim slučajevima vršeno i na neorumenjenom dijelu stabala, pa je za ove slučajeve ispitana signifikantnost razlike aritmetičkih sredina utroška vremena u odnosu na orumenjena stabla.

Stupanj učinka je procjenjivan posebno za svaki vremenski zahvat. Pomoću koeficijenta stupnja učinka utrošci vremena su pretvoreni u normalno vrijeme.

Utrošci vremena za zarezivanje i prskanje kiselinom uzeti kao jedan zahvat, za pojedine visine bjeljenica od tla, računski su izjednačeni pomoću regresione jednadžbe parabole drugog stupnja:

$$y' = a + b \cdot x + c \cdot x^2.$$

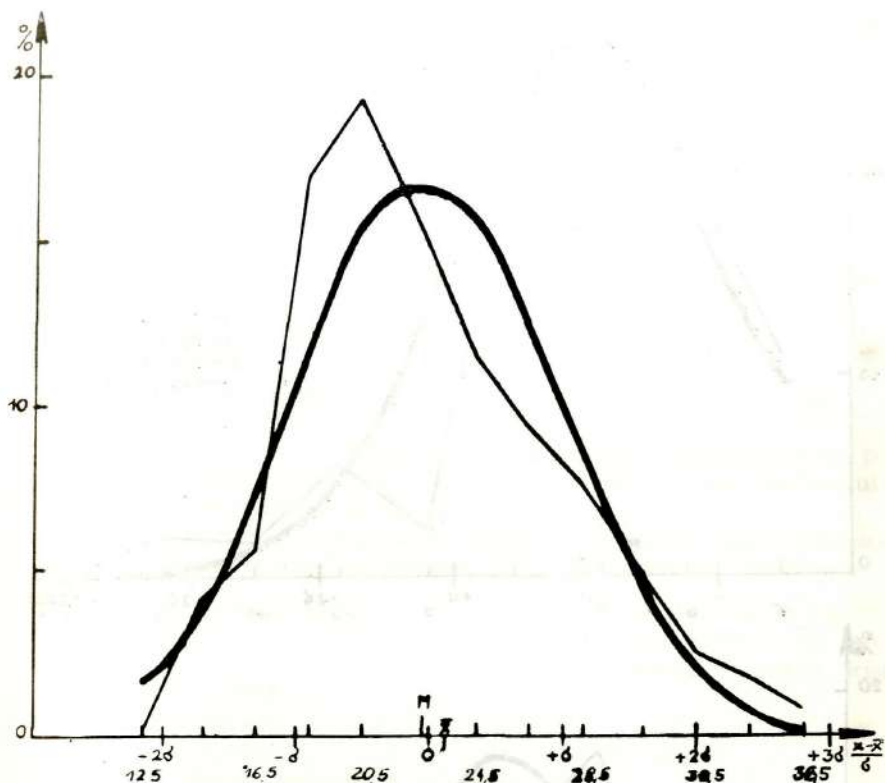
IV REZULTATI I DISKUSIJA O DOBIVENIM REZULTATIMA

Između godišnjih dužina bjeljenica u pojedinim godinama smolarenja nije gotovo bilo razlike, pa je izračunata srednja godišnja dužina bjeljenica za sve godine smolarenja:

$$M_x = 28,4 \pm 3,84 \text{ cm.}$$

Prosječna širina bjeljenica $M_x = 8,9 \pm 1,42 \text{ cm.}$

Distribucija frekvencija čistih utrošaka vremena zarezivanja bjeljenica prikazana je na sl. 1; za prskanje kiselinom na sl. 2, a za zarezivanje i prskanje na sl. 3.



Sl. 1 — Prilagodena normalna krivulja i poligon frekvencija vremenskog zahvata zarezivanja bjeljenica

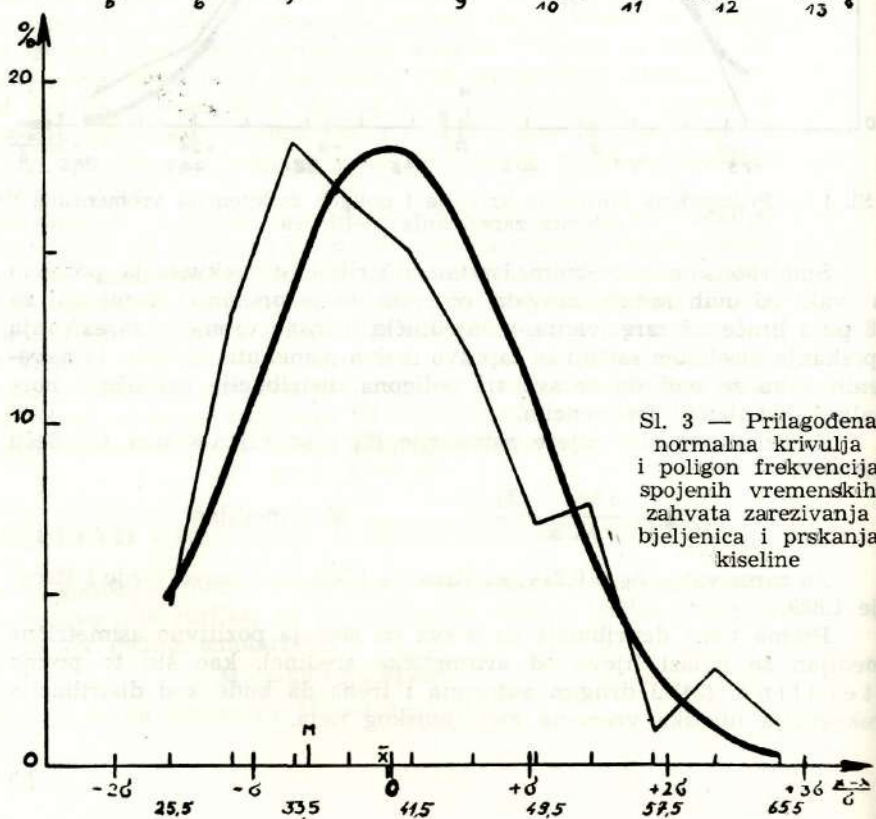
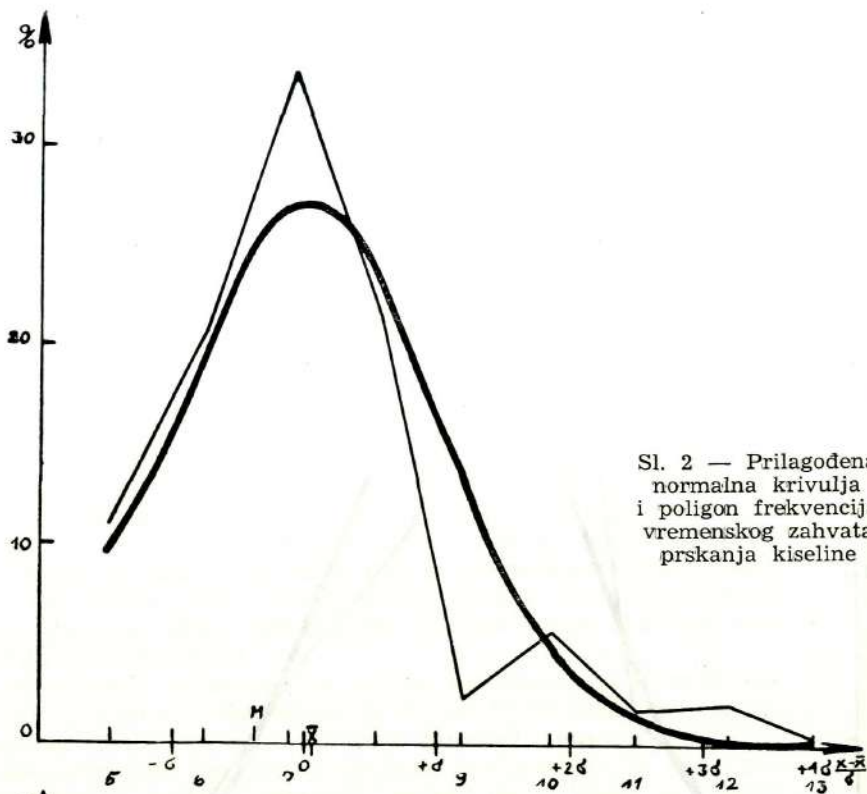
Smatrao sam potrebnim ispitati distribuciju frekvencija posebno za svaki od ovih radnih zahvata, obzirom da je prskanje vremenski za 3,8 puta kraće od zarezivanja, a zajednički utrošak vremena zarezivanja i prskanja kiselinom sastoji se zapravo iz dva pomenuta zahvata. Iz navedenih slika se vidi da se sva tri poligona distribucije približuju normalnoj distribuciji frekvencija.

Za izračunavanje mjere asimetrije (\mathcal{E}_k) primijenio sam slijedeću formulu:

$$S_k = \frac{3 M_x - M}{s} \quad M = \text{medijan}$$

Za zarezivanje $S_k = 0,214$; za štrcanje 1,336, a za zarezivanje i štrcanje 1,889.

Prema tome distribucije su u sva tri slučaja pozitivno asimetrične (medijan se nalazi lijevo od aritmetičke sredine), kao što to prema Steinlinu (24) i drugim autorima i treba da bude kod distribucija frekvencija utroška vremena kod ljudskog rada.



Iz gornjih rezultata vidimo da dužina trajanja pojedinih zahvata kao i spajanje dva zahvata u jedan nisu imali utjecaja na oblik poligona distribucije frekvencija. Međutim, mogućnost ovoga spajanja ima znatnu praktičnu važnost, jer je znatno lakše mjerenje trajanja dužih zahvata.

Razlika između aritmetičkih sredina utroška vremena za zarezivanje kod orumenjenih i neorumenjenih stabala pokazala se signifikantnom:

Tabela 1

$M_x + s$		p za 95,4% stupanj pouzdanosti orumenjena stabla	n	t	Granična vrijednost za »t« uz koeficijent rizika:	
Orumenjena stabla	Neorumenjena stabla	neorumenjena stabla			0,05	0,01
23,02±5,09	36,82±9,30	2,08	558	20,95	1,965	2,586
		4,88				

Kako se iz dobivenih rezultata vidi, signifikantnost postoji i za koeficijent rizika 0,01. Na praktično značenje ove razlike utroška vremena osvrnut ću se kasnije.

Računsko izravnaje utrošaka vremena za zarezivanje zajedno s prskanjem kiseline izvršeno je pomoću slijedeće regresione jednadžbe:

$$y = a + b \cdot x + c \cdot x^2.$$

x = visina slivnika od tla

y' = utrošak vremena za zarezivanje
zajedno s prskanjem kiseline

$$a = +40,9153$$

$$b = -42,3943$$

$$c = +24,571885$$

$$r \pm f_r = 0,968 \pm 0,0002.$$

Podaci računskog izravnaja:

Tabela 2

Visina slivnika od tla (m)	0,2	0,5	0,8	1,1	1,2	1,4	1,5
Utrošci vremena	y	33,4		26,3	24,6		32,7
(1/100 min.)	y'	33,4	25,9	22,7	24,0	25,4	29,7
							32,6

Ovi podaci se odnose na nagib terena od 27°, koliko iznosi prosječni nagib u sastojinama gdje su vršena istraživanja, kako je već naprijed rečeno.

Gornji utrošci vremena odnose se na zarezivanje bjeljenica i prskanje kiseline. Utrošci vremena za prskanje kiseline mjereni su i posebno, pa su dobiveni slijedeći rezultati:

Tabela 3

Visina slivnika od tla (m)	Utrošak vremena			% utroška vremena za prskanje kisel- ne prema vremenu za zarezivanje i prskanje
	za zarezivanje i prskanje 1/100 minute	za prska- nje	za zarezi- vanje	
0,21	33,4	7,4	26,0	22,1
1,11	26,3	5,8	20,5	22,0
1,50	32,6	6,7	25,9	20,6
	Prosječni postotak			21,6

Vidi se da utrošak vremena za prskanje iznosi u prosjeku 21,6% od ukupnog vremena zarezivanja i prskanja.

Kako sam već prije dokazao (Bojanin, 7), visina utroška vremena kod zarezivanja bjeljenica ovisi o nagibu terena sastojine, a pored toga ovisi, kako se vidi i iz prednje korelacione jednadžbe i od visine bjeljenice od tla.

Zbog toga ćemo kod komparacije utroška vremena za zarezivanje ovih dviju metoda, kod pojedinih visina bjeljenica na stablu, uzeti u obzir utroške vremena kod istog nagiba terena (27° — prosječni nagib u sastojinama gdje su provedena istraživanja).

U tabeli 4. je prikazana usporedba računski izravnatih utroška vremena zahvata zarezivanja jedne bjeljenice kod francuske metode s utroškom vremena zahvata za zarezivanje i prskanje kiseline kod 1/2 bark chipping metode:

ODNOS UTROŠAKA VREMENA OSNOVNIH ZAHVATA ZAREZIVANJA IZMEĐU 1/2 BARK CHIPPING I FRANCUSKE METODE SMOLARENJA

Tabela 4

Red. br.	Visina slivnika od tla (m)	0,2	0,5	0,8	1,2	1,5	
1.	Utrošak vremena za zarezivanje i prskanje kiseline kod 1/2 bark chipping metode	33,4	25,9	22,7	24,0	32,6	
2.	Utrošak vremena za zarezivanje kod francuske metode	1/100 min.	22,8	21,6	20,7	20,1	20,2
3.	Odnos utroška vremena pod r. br. 1/2	koef.	1,46	1,20	1,10	1,19	1,61
4.	Utrošak vremena samog zarezivanja kod 1/2 bark chipping metode	1/100 min.	26,1	20,3	17,8	18,8	25,5
5.	Odnos utroška vremena pod r. br. 4/2	koef.	1,14	0,94	0,86	0,93	1,26

Kako se iz gornje tabele vidi, utrošak vremena za zarezivanje i prskanje kod 1/2 bark chipping metode veći je od utroška vremena kod francuske metode za sve visine bjeljenica od tla. To povećanje se kreće od 10% kod visine slivnika 0,8 m, pa do 61% kod visine slivnika 1,5 m.

Međutim, ako kod komparacije uzmemo samo čisto vrijeme zarezivanja kod 1/2 bark chipping metode, vidimo da je utrošak vremena u odnosu na vrijeme kod francuske metode niži i do 14% od vremena kod francuske metode za visinu slivnika 0,8 m, a kod visine slivnika od 1,5 m je za 26,5% viši.

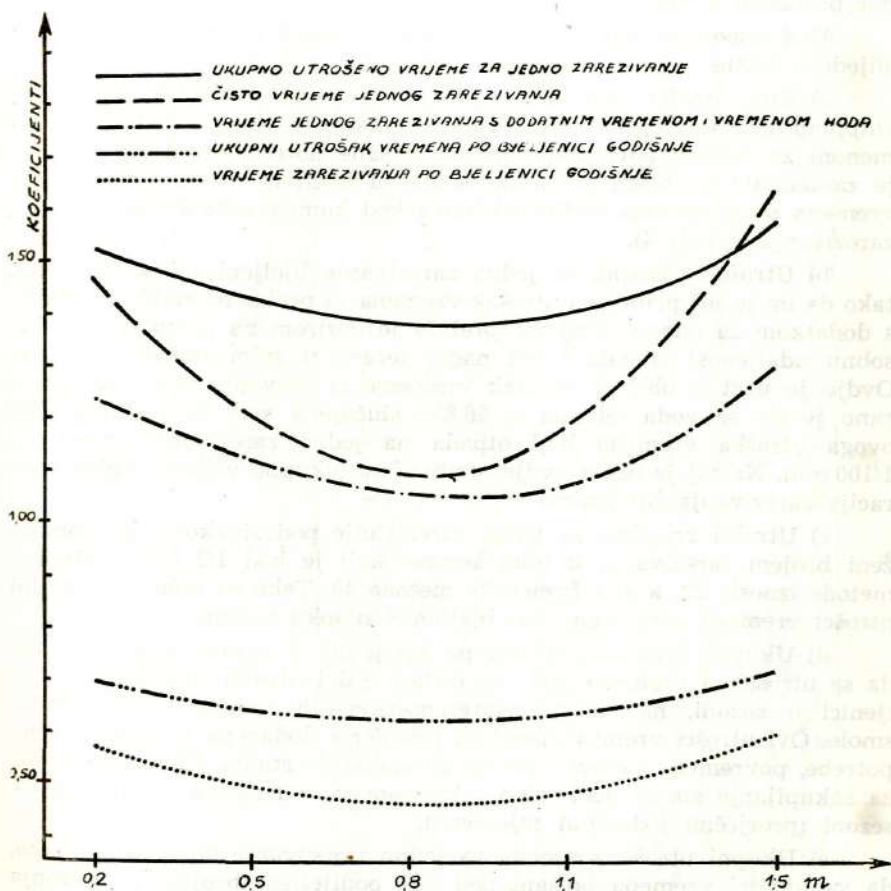
Ukupno utrošeno vrijeme radne operacije jednog zarezivanja za pojedine godine smolarenja, odnosno visine slivnika od tla, sastoji se pored utroška vremena samog zahvata zarezivanja još iz dodatnog vremena za odmor i povremene radove, koji se čistom vremenu rada dodaju u obliku postotka, a zatim se još mora uzeti u obzir i vrijeme prelaza od stabla do stabla, koje ovisi o međusobnoj udaljenosti stabala, a dodatak za odmor vremenu prelaza ovisi o nagibu terena.

Učešće utroška vremena za pojedine radne operacije i prekide u radu prema ukupnom vremenu, vidi se iz strukture radnog dana, koju ovdje prikazujemo zajedno kao prosjek za sve promatrane radne dane.

STRUKTURA VREMENA RADNOG DANA

Tabela 5

Red. Radni zahvat, odnosno br. prekid kod rada	Učešće zahvata, odnosno prekida u ukupnom vremenu radnog dana (%)
1. Zarezivanje	30,8
2. Prskanje kiseline	7,7
3. Izlivanje vode	2,2
4. Skidanje i postavljanje lončića	4,2
5. Prelaz od stabla do stabla	26,1
6. Obilazak oko stabla	3,2
7. Povremeni rad	3,9
8. Odmor	12,0
9. Lične potrebe	1,5
10. Vrijeme objeda	8,4
Ukupno:	100,0



Sl. 4 — Koeficijenti utroška vremena kod smolarenja 1/2 bark chipping metodom u odnosu na utroške vremena za francusku metodu

Ako se vrijeme odmora izrazi u obliku postotka prema vremenu rada, ono iznosi 18⁰%, a postotak vremena ličnih potreba je 1,9⁰%. Vrijeme utrošeno na povremene radove izraženo u odnosu na vrijeme zarezivanja i prskanja kiseline, iznosi 10⁰%.

Visina dobivenih postotaka vremena za povremene radove i lične potrebe može se smatrati zadovoljavajućom, dok je postotak vremena za odmor — uzevši u obzir nagib terena, međusobnu udaljenost stabala koja je u prosjeku iznosila 5,5 m, te prosječnu visinu bjeljenica od tla (0,8 m) — za cca 2,5⁰% veći obzirom na rezultate koje sam dobio kod ranijih istraživanja (Bojanin, 7).

Utrošci vremena po bjeljenici za obadvije metode izraženi su na više načina, kako je dalje opisano i prikazani su u tabeli 6.

Ova vremena obadviju metoda međusobno su uspoređena za sve visine bjeljenica od tla, a zatim su uspoređene prosječne vrijednosti pojedinih načina prikazanog vremena. Za bazu je uvijek uzet utrošak vremena francuske metode. Odnosi su izraženi u obliku koeficijenata i također prikazani u tabeli 6 i na slici 4.

Kod uspoređivanja uzeti su u obzir utrošci vremena izraženi na slijedeće načine:

a) Čisti utrošci vremena jednog zarezivanja, odnosno kod *1/2 bark chipping* metode vrijeme zarezivanja i prskanja kiseline, s dodatnim vremenom za odmor, povremene radove i lične potrebe. Dodatno vrijeme je zaračunato u obliku postotka. Stoga su koeficijenti odnosa utrošaka vremena dviju metoda ovdje isti kao i kod komparacije čistog vremena zarezivanja (tabela 4).

b) Utrošci vremena za jedno zarezivanje bjeljenica iz stavke »a«, tako da im je još pribrojen utrošak vremena za prelaz od stabla do stabla s dodatkom za odmor. Vrijeme prelaza je obzirom na uzetu istu međusobnu udaljenost stabala i isti nagib terena u svim slučajevima isto. Ovdje je uzet u obzir i utrošak vremena za izlivanje vode. Konstatirano je da se voda izlivala u 26,8⁰% slučajeva svih zarezivanja. Dio ovoga utroška vremena koji otpada na jedno zarezivanje iznosi 2,2 1/100 min. Na taj je način ovdje obuhvaćeno ukupno vrijeme radne operacije zarezivanja bjeljenica.

c) Utrošci vremena za jedno zarezivanje pod stavkom »b« pomnoženi brojem zarezivanja u toku sezone, koji je kod *1/2 bark chipping* metode iznosio 22, a kod francuske metode 48. Tako su dobiveni ukupni utrošci vremena zarezivanja po bjeljenici u toku sezone.

d) Ukupni utrošci vremena po bjeljenici u sezoni, dobiveni tako da se utrošcima vremena pod »c« dodaju još i utrošci vremena po bjeljenici u sezoni, na račun pripremno-završnih radova i sakupljanja smole. Ovi utrošci vremena uzeti su također s dodacima za odmor, lične potrebe, povremene radove i prelaz od stabla do stabla. Utrošci vremena za sakupljanje smole uzeti su u ukupnom iznosu za 5,5 sakupljanja u sezoni (prosječno jedamput mjesečno).

e) Ukupni utrošci vremena za jedno zarezivanje dobiveni su tako, da su utrošci vremena opisani pod »d« podijeljeni brojem zarezivanja u sezoni i to kod francuske metode brojem 48, a kod *1/2 bark chipping* metode brojem 22.

Tabela 6

**UTROŠCI VREMENA KOD SMOLARENJA 1/2 BARK CHIPPING I FRANCUSKOM METODOM
TE NJIHOVI ODNOSI IZRAZENI U OBLIKU KOEFICIJENATA
(VRIJEME U 1/100 MIN.)**

Red. br.	Utrošci vremena	Bark chipping metoda										Francuska metoda					Koefficienti odnosa utroška vremena 1/2 bark chipping i francuske metode smolarenja	Prosječni koefficient
		Visina					slivnika od tla m											
		0,2	0,5	0,8	1,1	1,5	0,2	0,5	0,8	1,1	1,5	0,2	0,5	0,8	1,1	1,5		
1.	Vrijeme zahvata zarezivanja s dodatkom vremena za odmor, povremene radove i lične potrebe	42,8	33,0	28,8	30,3	41,2	29,2	27,5	26,3	25,6	25,5	1,46	1,20	1,10	1,18	1,61	1,31	
2.	Vrijeme prelaza od stabla do stabla s dodatnim vremenom za odmor i lične potrebe	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	—	—	—	—	—	—	
3.	Prosječni utrošak vremena izlivanja vode za jedno zarezivanje	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	—	—	—	—	—	—	
4.	Ukupno 1+2+3	70,6	60,8	56,6	58,1	69,0	57,0	55,3	54,1	53,4	53,3	1,24	1,10	1,05	1,09	1,29	1,15	
5.	Utrošak vremena zarezivanja po bjeljenici u sezoni (iznos pod red. br. 4 pomnožen brojem zarezivanja — franc. metoda 48; b. ch. 22)	1553,2	1337,6	1245,2	1278,2	1518,0	2736,0	2654,4	2596,8	2563,2	2558,6	0,568	0,504	0,479	0,499	0,593	0,529	
6.	Utrošak vremena po bjeljenici u sezoni za pripremno-završne radove i sakupljanje smole	1168,1	1173,2	1130,8	1114,8	1122,6	1168,1	1173,2	1130,8	1114,8	1122,6	—	—	—	—	—	—	
7.	Ukupni utrošak vremena po bjeljenici u sezoni (5+6)	2721,3	2510,8	2376,0	2393,0	2640,6	3904,1	3827,6	3727,6	3678,0	3681,2	0,697	0,656	0,637	0,651	0,717	0,672	
8.	Ukupni utrošak vremena po bjeljenici za jedno zarezivanje (iznos pod red. br. 7 podijeljen brojem zarezivanja — franc. metoda 48; b. ch. 22)	123,7	114,1	108,0	108,8	120,0	81,3	79,7	77,7	76,6	76,7	1,52	1,43	1,39	1,42	1,56	1,47	

Dalje ćemo izložiti veličinu i kretanje koeficijenata za pojedine naprijed navedene slučajeve komparacije utrošaka vremena (tabela 6, sl. 4), zatim ulogu utrošaka vremena obadviju metoda smolarenja kod određivanja proizvodnosti rada »P_r« po formuli:

$$P_r = \frac{Q}{T}$$

Q = količina proizvedene smole

T = utrošak vremena

Koeficijenti utrošaka vremena jednog zarezivanja, odnosno kod istih visina bjeljenica povećanih vremenā za iste dodatke u obliku postotka, kreću se od 1,10 do 1,61 — prosječni koeficijent je 1,31 — što znači da bi se za istu proizvodnost rada prinos smole jednog zarezivanja kod *1/2 bark chipping* metode morao u istim odnosima povećati.

Koeficijenti utroška vremena za jedno zarezivanje, kada je pored vremena čistog zarezivanja uzeto u obzir i vrijeme prelaza od stabla do stabla i izlivanja vode, niži su nego u prethodnom slučaju, obzirom da su ovi dodaci vremenu zarezivanja isti (u apsolutnom iznosu), pa se tako razlika utrošaka vremena dviju metoda smanjila.

Koeficijenti utrošaka vremena kreću se u ovome slučaju od 1,05 do 1,29; prosječni koeficijent je 1,15.

Utrošci vremena pomoću kojih su računati koeficijenti u ovome slučaju predstavljaju u stvari norme vremena, tj. ukupno utrošeno vrijeme jednog zarezivanja po bjeljenici. Kada se vrijeme radnog dana podijeli normom vremena, dobije se dnevna norma, tj. koliko bjeljenica može radnik dnevno zarezati. Koeficijenti pokazuju koliko je u pojedinim slučajevima norma vremena zarezivanja kod *1/2 bark chipping* metode veća od norme vremena kod francuske metode. Obrnuto, isto tako ovi koeficijenti pokazuju koliko su dnevne norme zarezivanja kod francuske metode veće nego kod *1/2 bark chipping* metode.

U uvodu je navedeno nekoliko odnosa između dnevnih normi kod smolarenja sa stimulatorom i bez stimulatora. Za navedene uslove kod nas je dnevna norma za *1/2 bark chipping* metodu manja u odnosu na francusku metodu u prosjeku za 15%, kako se to može zaključiti prema koeficijentu u tabeli 6 i na slici 4.

Koeficijenti godišnjeg utroška vremena zarezivanja po bjeljenici kreću se od 0,479 do 0,593; prosječni koeficijent iznosi 0,529. Premda je utrošak vremena jednog zarezivanja kod *1/2 bark chipping* metode veći nego kod francuske metode, godišnji utrošak je kod ove druge metode ipak znatno veći, obzirom na više nego dvostruki broj zarezivanja.

Također i koeficijenti ukupnog godišnjeg utroška vremena po bjeljenici manji su od jedinice i kreću se od 0,635 do 0,717; prosjek je 0,672. Razlika koeficijenata između dviju metoda se smanjila u odnosu na godišnji utrošak vremena zarezivanja, obzirom da su utrošci vremena zarezivanja za obadvije metode, kod istih visina bjeljenica, povećani za isti apsolutni iznos ukupnog utroška vremena ostalih radova u toku sezone.

Kod ukupno utrošenog vremena po bjeljenici, preračunatog na jedno zarezivanje, koeficijenti se kreću od 1,39 do 1,56; prosjek je 1,47.

Sva ova uspoređivanja možemo prema veličini koeficijenata podijeliti u dvije grupe:

1) Pri komparaciji utrošaka vremena jednog zarezivanja prikazano u tri varijante, u svim slučajevima se pokazalo da su utrošci vremena kod *1/2 bark chipping* metode veći, pa su prema tome i koeficijenti veći od 1,00 kada se za bazu uzmu utrošci vremena kod francuske metode. Koeficijenti se kreću u rasponu od 1,05 do 1,61. Najviši su koeficijenti za ukupni utrošak vremena po bjeljenici, preračunatog po jednom zarezivanju. Razlog je i ovdje veći broj zarezivanja kod francuske metode, jer se sezonski utrošak kod obadviju metoda dijeli brojem zarezivanja u sezoni.

2) Pri tretiranju godišnjih utrošaka vremena po bjeljenici, bilo samo vremena za zarezivanje ili ukupnog vremena, utrošci vremena su kod francuske metode veći nego kod *1/2 bark chipping* metode i zbog toga su koeficijenti niži od 1,00.

Iz dobivenih rezultata istraživanja o utrošku vremena slijedi, da za istu proizvodnost rada kod jednog zarezivanja, prinos smole po zarezivanju kod *1/2 bark chipping* metode mora biti veći nego kod francuske metode. Ukupni godišnji prinos smole po bjeljenici može kod *1/2 bark chipping* metode — obzirom na manji utrošak vremena — biti niži, a da proizvodnost rada kod obadviju metoda bude ista.

Komparativna istraživanja o prinosu smole kod *1/2 bark chipping* i francuske metode smolarenja proveli su kod nas Pejovski (22) i Terzić (26).

Prema rezultatima Pejovskog, prinos smole za jedno zarezivanje kod *1/2 bark chipping* metode je veći nego kod francuske metode, dok je kod prinosa smole po bjeljenici obrnut slučaj.

Odnos između prinosa smole navedenih metoda za jedno zarezivanje i za cijelu sezonu ima istu tendenciju kretanja kao i odnos utrošaka vremena. Interval zarezivanja kod francuske metode je 4 dana, a kod *1/2 bark chipping* metode je 8 dana.

Kod Terzića (26) kada se usporede podaci prinosa smole po jednom zarezivanju kod francuske metode, s intervalom zarezivanja od 3 dana i *1/2 bark chipping* metode (interval 8 dana), vidi se da su kod ove druge metode prinosi smole u svim godinama smolarenja najmanje dvostruko veći. Izuzev jednu godinu smolarenja i godišnji prinosi smole po bjeljenici su kod *1/2 bark chipping* metode veći.

Prema podacima industrijskog smolarenja u Višegradu (Katerinić, 18), prosječni godišnji prinos smole po bjeljenici za jednu godinu smolarenja po francuskoj metodi (interval zarezivanja 3,5 dana) iznosi 435 grama, a kod *1/2 bark chipping* metode (interval zarezivanja je 8 dana) iznosi 420 grama po bjeljenici. Prinosi su dakle gotovo jednaki.

U posljednja dva slučaja, obzirom na godišnji prinos smole po bjeljenici, proizvodnost rada je kod *1/2 bark chipping* metode veća, budući da je prinos smole kod obadviju metoda gotovo jednak ili kod *1/2 bark chipping* metode i veći, a utrošak vremena je kod ove metode znatno manji.

Proizvodnost rada po jednom zarezivanju je u sva tri slučaja kod *1/2 bark chipping* metode veća.

Utrošak čistog vremena zarezivanja neorumenjenih stabala po *1/2 bark chipping* metodi u prvoj godini smolarenja veći je nego kod orumenjenih za 60%, a kako se to može izračunati iz podataka u tabeli 1.

Ukupni utrošak vremena za jedno zarezivanje (norma vremena) iznosi u prvom slučaju 72,7 a u drugom 55,0 1/100 min.; razlika je dakle 17,7 1/100 min., odnosno 32%. Za 22 zarezivanja ta razlika iznosi 3,39 min., dok je utrošak vremena orumenjavanja jednog stabla 2,09 minuta. Prema tome, kako rad na neorumenjenim stablima zahtijeva više vremena, potrebno je izvršiti orumenjavanje stabala.

Zbog toga što su lončići bez poklopčića, neki radnici su poslije zarezivanja bjeljenica skidali lončiće, istresali trunje, koje je za vrijeme zarezivanja upalo u lončić, a zatim lončiće opet stavljali pod slivnik. Ovaj utrošak vremena iznosi u prosjeku 19,1% od čistoga vremena zarezivanja i prskanja kiseline, dok u odnosu na normu vremena zarezivanja iznosi 9,7%.

Postavljanjem poklopčića ovaj utrošak vremena se eliminira, a smola se ujedno osigurava od onečišćenja.

Na osnovu dobivenih rezultata provedenog istraživanja, proizlaze slijedeći

ZAKLJUČCI:

1. Korelacija između utroška vremena i visine bjeljenica od tla izračunata je kod *1/2 bark chipping* metode po slijedećoj jednadžbi:

$$y' = 40,9153 - 42,3943 \cdot x + 24,571885 \cdot x^2.$$

2. Utrošak vremena za prskanje kiseline iznosi u prosjeku 21,6% od vremena za zarezivanje i prskanje kiseline.

3. Koeficijenti utrošaka vremena između *1/2 bark chipping* metode i francuske metode smolarenja za jedno zarezivanje, dobiveni u tri razne varijante, uvijek su veći od 1,00. Za istu proizvodnost rada mora i prinos smole po jednom zarezivanju kod prve metode biti veći.

4. Norma vremena zarezivanja bjeljenica kod *1/2 bark chipping* metode prosječno je za 15% veća nego kod francuske metode, dok je dnevna norma za isti postotak manja.

5. Koeficijenti godišnjih utrošaka vremena po bjeljenici — za zarezivanje, a isto i za ukupno vrijeme — manji su od 1,00. Prema tome, godišnji prinos smole po bjeljenici kod *1/2 bark chipping* metode može za istu proizvodnost rada biti manji nego kod francuske metode.

6. Radni zahvat zarezivanja bjeljenica neorumenjenih stabala kod *1/2 bark chipping* metode veći je za 60% nego kod orumenjenih, dok je dnevna norma zarezivanja za 17,7% manja.

DIE ROLLE DER ANWENDUNG DEN REIZMITTELN AUF DIE
ZEITAUFWANDVERMINDERUNG BEI DER HARZNUTZUNG NACH
DEM 1/2 BARK CHIPPING VERFAHREN

Zusammenfassung

Der Verfasser bearbeitet die Frage der Zeitaufwandverminderung durch Anwendung des 1/2 bark chipping Harznützung Verfahrens. Der Unterschied bei dem Verfahren gegenüber dem Französischen Verfahren ist nur bei der Arbeitsoperation Anlegen der Lachten. Demgemäs sind auch die Untersuchungen bei dem 1/2 bark chipping Verfahren besonders für diese Arbeitsoperation durchgeführt.

Bei der Untersuchung sind die Lachtenhöhen von Boden für Rillenhöhen von 0,2 bis 1,5 m umfasst.

Korelation zwischen Zeitaufwand zum Anschneiden und Lachtenhöhen ist durch Gleichung

$$y' = 40,9153 - 42,3943x + 24,571885x^2 \text{ gegeben.}$$

Die Berechnungen zwischen Zeitaufwand pro Lachte bei dem angeführten Verfahren sind mittels Koeffizienten ausgedrückt (Basis ist der Zeitaufwand für das französische Verfahren).

Die Beziehungen für den Zeitaufwand pro Lachte für ein Anschneiden sind in drei Varianten aufgestellt.

a) reine Arbeitszeit, b) Arbeitsnorme, c) Gesamtjahres — zeitaufwand dividiert durch Anschneidenzahl in der Saison (bei 1/2 bark chipping Methode 22 und bei der französischen 48 Anschneidungen).

Die Untersuchungen ergaben:

- in allen Fällen Koeffizient ist gröse von 1,0, Spannweite von 1,05 bis 1,61,
- für dieselbe Arbeitsproduktivität, Harzertrag für ein Anschneiden muss beim 1/2 bark chipping Verfahren grösser als bei den französischen sein,
- Tagesnorme des Anschneidens ist für mittlers Arbeitsbedingungen im Durchschnitt um 15% kleiner, als bei dem zweiten Verfahren,
- Koeffizienten zwischen Gesamtzeitaufwänden pro Lachte in der Saison, sind für Zeitaufwand zum Anschneiden wie auch für Gesamtzeitaufwand, kleiner von 1,0 (von 0,479 bis 0,717).

Für die gleiche Arbeitsproduktivität in diesem Falle kann der Harzertrag in der Saison bei dem 1/2 bark chipping Verfahren kleiner, als bei dem französischen sein.

LITERATURA

1. Abe M., Yokota T., On the Turpentine from Akamatsu (*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.). I. Effect of Sulfuric Acid Treatment on Yields of Pine Oleoresin, Bull. Gov. For. Exp. St., No 61, Tokio 1953.
2. Abe M., Yokota T., Yasue M., On the Turpentine from Akamatsu (*P. densiflora* S. et Z.). The second year's turpentine with sulfuric acid-treatments, Bull. Gov. For. Exp. St., Tokio 1957.
3. Babić Š., Uvod u ekonomiku poduzeća, Zagreb 1962.
4. Barnes R., Motion and Time Study, New York 1958.
5. Bennett J. B., Power Chipper, Naval Stores Rev. December 1961.
6. Benić R., Analiza troškova i kalkulacije ekonomičnosti u iskorišćavanju šuma, Zagreb 1957.
7. Bojanin S., Istraživanje potroška vremena kod smolarenja crnog bora francuskom metodom (doktorska disertacija), Zagreb, 1963.
8. Brown N., Forest products, New York 1950.
9. David R., *Le gemmage active est-il un gemmage à vie*, Bordeaux 1955.
10. Euler H., Zeitstudien im Blickfeld der Statistik, Arbeit und Leistung 7, 1965.
11. Forbes R., Forestry Handbook, New York 1961.
12. Harrington T. A., Reducing The Cost Of Producing Crude Pine Gum, Naval Stores Rev., Januar 1965.
13. Ivanov L. A., Biologičeskije osnovi ispolzovanija hvojnih SSSR v terpentinnom proizvodstve, Moskva 1934.
14. Kalnjinš A., Problemi daljnjejšego razvitija podsočnogo proizvodstva, Folia Forestalia Polonica Seria A- — Lesnictwo Zeszyt 10, 1964.
15. Kalnjinš A. J., Rasinski P. P., Kanifolj-Skipida, Naval Stores Rev. October 1962.
16. Kaminski E., Metody stosowania bodzcow chemicznych przy zywicowaniu, Sylwan, zeszyt 8, 1960.
17. Kaminski E., Badania nad stymulovanjem wycieku zywicy sosnowej za pomoca past, Folia Forestalia Polonica, A, z. 10, 1964.
18. Katerinić M., Analiza smolarskih radova sa problematikom u sezoni 1961. godine, pogona za smolarenje u Višegradu (rukopis).
19. Möbius K., Der Stand der Technik der deutschen Harzung an Weisskiefer und Fichte 1943, Silve Orbis, No 12. 1944.
20. Ostrom C., True R., Schopmeyer C., Role of chemical treatment in stimulating resin flow, Forest Science, 4, 1958.
21. Pejovski B., Primena stimulatora i njihov uticaj na smolarena borova stabla (referat), Stručno udruženje šumsko privrednih organizacija Jugoslavije, Obaveštenje 3, 1959/60.
22. Pejovski B., Ogladi so stimilirano smolarenje na crniot bor vo Poreče (1956—1959), God. Zborn. Zemj.-Šum. Fak. Skopje, Šum. knj. XIII, 1960.
23. Rajkova S., Waheed Khan M. A., Use of Chemical Stimulants in Tapping Resin from *Pinus Roxburghii*, Indian Forester, 3, 1962.
24. Steinlin H., Zur Methodik von Feldversuchen im Hauungsbetrieb, Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Vers Wes., 2, 1955.
25. Stephan G., Götze H., Untersuchungsergebnisse zur Verwendung von Schwefelsäure als Reizmittel bei der Harzgewinnung in der DDR, Folia Forestalia Polonica, A, z. 10, 1964.
26. Terzić D., Smolarenje crnog bora primenom sumporne kiseline kao stimulatora, Radovi Šum. Fak. i Inst. za šumar. i drvnu ind. u Sarajevu, 6. 1961.
- Tolkačev A. K., Sinelobov M. A., Novoe v podsočke sosni i jeli, Moskva 1957.
28. Orlov I., Opit dljitelnoj podsočki sosni, Goslesbumizdat, Moskva—Leningrad, 1959.

SADRŽAJ

Terzić D.:

Smolarenje crnog bora primenom sone kiseline kao stimulatora	3
Production de gemme du Pinus nigra Arn. par l'application d'acide chlorhydrique comme activation	45

Bojanin dr S.:

Uloga primjene stimulatora na skraćivanje utroška vremena rada pri smolarenju <i>1/2 bark chipping</i> metodom	49
Die Rolle der Anwendung den Reizmitteln auf die Zeitaufwandverminderung bei der Harznutzung nach dem <i>1/2 bark chipping</i> Verfahren	65