

Biotehniška fakulteta
INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO
v Ljubljani

Projekat : Unapredjenje proizvodnje i prerade bukve

Istraživački problem : Istraživanje najvažnijih bolesti i štetočina
bukovih šuma i drveta

Tema : PROUČAVANJE PROUZROKOVAČA TRULEŽI I
OBOJENOSTI BUKOVOG DRVETA I PROIZVODA
BUKOVOG DRVETA I MERE ZAŠTITE

Nosioc teme :

Dr. Bogdan Ditrich
vanredni profesor BTF

B. Ditrich

Glavni saradnik:

Stana Hočevar, dipl. biol.

Hočevar



Direktor :

Milan Ciglar
dipl. ing. šumarstva

M. Ciglar

Ljubljana 1971

Knjižnica "Miroslav Krleža"


Ulica Matije Gupca 10, Zagreb, Hrvatska

ISBN 978-95-120-1300-4

Knjižnica "Miroslav Krleža" - Zagreb

GOZDARSKA KNJIZNICA

GIS K E
76



12013000438

COBISS •

GIS BR - 6020

Knjižnica "Miroslav Krleža" - Zagreb

ISBN 978-95-120-1300-4

Knjižnica "Miroslav Krleža" - Zagreb

Knjižnica "Miroslav Krleža" - Zagreb

Knjižnica "Miroslav Krleža" - Zagreb

Knjižnica "Miroslav Krleža"

Knjižnica "Miroslav Krleža"

Knjižnica "Miroslav Krleža"

Knjižnica "Miroslav Krleža"

Knjižnica "Miroslav Krleža"

Knjižnica "Miroslav Krleža"

Knjižnica "Miroslav Krleža"

Knjižnica "Miroslav Krleža"

Oxf. 844 : 844 : 322.4 : 176. 1 Fagus sylvatica

Biotehniška fakulteta
INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO
v Ljubljani

PREUČEVANJE POVZROČITELJEV TROHNENJA,
OBARVANOSTI BUKOVINE IN NJENIH PROIZVODOV TER
UKREPI ZAŠČITE

Nosilec naloge :
dr. Bogdan Ditrich
izredni profesor BTF

B. Ditrich

Glavni sodelavec:
Stana Hočevar, dipl. biol.

Hočevar



Direktor :
Milan Ciglar
dipl. ing. gozdarstva

M. Ciglar

Ljubljana 1971

I.

Naloga "Preučevanje povzročiteljev trohnenja, obarvanosti bukovine in njenih proizvodov ter ukrepi zaščite", je plod štiri-letnega raziskovalnega dela v letih 1966-1970. Raziskovalno delo je financiral Zvezni sklad za financiranje raziskovalne dejavnosti v Novem Beogradu, sofinancer pa je Poslovno združenje gozdnogospodarskih organizacij Slovenije.

Nosilec naloge : dr. Bogdan Ditrich, izredni profesor Biotehniške fakultete v Ljubljani,

Sodelavci : Stana Hočevar, dipl. biologinja, višja znanstvena sodelavka pri Inštitutu za gozdno in lesno gospodarstvo Biotehniške fakultete v Ljubljani,

Janko Žigon, dipl. ing. gozdarstva, šef Gozdarskega obrata v Ajdovščini,

Karel Masej, dipl. ing. gozdarstva, vodja tehnično proizvodnega sektorja pri Lesnoindustrijskem podjetju Bled,

Peter Zorc, dipl. ing. gozdarstva, referent za gojenje gozdov pri Gozdarskem obratu Pokljuka,

Vladislav Beltram, dipl. ing. gozdarstva v pokoju,

Mojca Gruden, tehnična sodelavka Biotehniške fakultete v Ljubljani,

Darja Kobal, tehnična sodelavka Biotehniške fakultete v Ljubljani,

II.

Janez Uršič, višji tehnični sodelavec Biotehniške fakultete v Ljubljani,

Lojze Pirc, fotograf pri Inštitutu za gozdno in lesno gospodarstvo Biotehniške fakultete v Ljubljani in

Jože Brodnik, gozdarski tehnik, revirni vodja Radovne, GO Pokljuka.

V s e b i n a

	Stran
UVOD	1
NAJVAŽNEJŠE BUKOVE ZAJEDAVKE IN GNILOŽIVKE TER NJIHOVA BIOLOŠKA KARAKTERISTIKA	4
SUKCESIJA GNILOŽIVK NA BUKOVIH HLODIH	54
SEČNJA NA SUŠ - BIOLOŠKI NAČIN SUŠENJA LESA	62
KEMIČNA ZAŠČITA BUKOVINE	71
A. ZAŠČITA ČEL BUKOVIH HLODOV Z RAZLIČNIMI PASTAMI	71
B. IMPREGNACIJA RASTOČIH BUKOVIH DREVES	104
LITERATURA	149

U V O D

Čisti in mešani bukovi sestoji so naravno razširjeni skoraj po vsej državi, razen ozkega pasu ob Jadranskem morju in nižinskega predela Panonske ravnine, ki se razprostira vzdolž severnega roba naše državne meje. Da je Primorska brez bukve v višjih legah, so temu vzrok velike sečnje, ki so bile pogojene z zgodovinsko preteklostjo pokrajine. V severnem ravninskem pasu pa moramo pripisati pomanjkanje bukve tamkajšnjim klimatičnim razmeram.

Bukev zavzema v čistih ali mešanih sestojih približno polovico celotne gozdne površine Jugoslavije. Po podatkih Zveznega zavoda za gospodarsko načrtovanje iz l. 1963 pokrivajo gozdovi 33 % od celotne površine v naši državi. Od te površine zastira bukev v čistih sestojih 15 %, a v zmesi s hrastom, gabrom, smreko in jelko 56 %. Bukev na naših apnenih tleh pripada evropskemu optimumu. Bukev raste v submediteranskem, alpskem in dinarskem celinskem klimatičnem pasu, ki rahlo prehaja v subkontinentalno podnebje. Bukovi čisti in mešani sestoji se razprostirajo od nadmorske višine 100 do 1800 m. Glede na geološko podlago je bukev pri nas indiferentna, vendar je na apneni podlagi njena zgornja meja pomaknjena na 1800 m, medtem ko se razprostira v drugih kontinentalnih predelih samo do 1200 m. Glede kemične reakcije tal bukev ni preveč izbirčna. Bukev raste v tleh, ki imajo pH 3,5-8,5, optimalno pa prirašča v tleh, ki imajo pH 5-8. Bukev ima v naših gozdovih največjo življenjsko silo in osvajalno moč v srednjih in višjih gorskih predelih alpskega, zlasti pa dinarskega gorstva, v kontinentalni smeri pa njena moč upada in se umika v vlažne doline in na hladna pobočja. Bukvi torej pripada relativno največji delež v naših gozdovih.

Poznano je, da je bukovina v slovenskem gozdnem in lesnem gospodarstvu zelo pomembna. Industrijska predelava bukovine predstavlja v mnogih evropskih državah važen problem lesne industrije. V mnogih evropskih državah bukovi gozdovi prekrivajo velike površine in bukev še danes predstavlja veliko zalogo lesa.

Po podatkih FAO (marec 1955), v evropskih državah razen SSSR na sečnjo bukve odpade 18 % od celokupne letne sečnje vseh vrst lesa iglavcev in listavcev in okoli 43 % od celokupne letne sečnje listavcev. Letno se poseka okoli 50 milijonov m³ bukovine. Tako v Jugoslaviji 26 %, v Romuniji 20 %, v Franciji 10 % in v Zahodni Nemčiji 10 %. V ostalih evropskih državah se poseka bukovine okoli 34 %. Iz navedenega zaključujemo, da proizvodnja bukovega lesa zavzema važno mesto v gozdnem gospodarstvu Jugoslavije. Iz statističnih podatkov je razvidno, da so gozdna gospodarstva v Jugoslaviji samo v letu 1967 izdelala 1,700.000 m³ bukovih hlodov. Ta proizvodnja se bo sigurno še povečala v zvezi z najnovejšim načrtom dolgoročnega razvoja gozdarstva. Povečana proizvodnja bukovine pa ne zahteva samo določenega izboljšanja tehnološkega procesa temveč tudi eksploatacije, predelave in zaščite lesa. Bukovina je ostala še naprej osnovna surovina za pridobivanje niza proizvodov v mehanični in kemični predelavi lesa. Zaradi tega postaja problem zaščite bukovega lesa nujen in trajen.

Znano je, da je bukev poleg breze najbolj dojemljiva za okužbo z različnimi zajedavskimi glivami in gniloživkami. V toplih pomladanskih dneh se kmašu v bukovih hlodih pojavi zadušenost in nato piravost, ako hlodí dalj časa leže v gozdu ali ob kamionski cesti ali na skladišču na žagarskih obratih. Oba pojava povzročata velike škode in izgube dragocenega tehničnega lesa. Da bi čimprej in čim bolj omejili nastale škode, smo pristopili k raziskavam kemične zašči-

te bukovih hlodov s premazi. Poleg navedenih poskusov zaščite čel in ran na bukovih hlodih s pastami, ki jih je nosilec teme sam izdelal, smo opravili tudi poskuse impregnacije še rastočih bukev z injiciranjem raztopin antiseptičnih soli. Namen slednjih poskusov je, da ugotovimo kako visoko v drevo in v kakšni koncentraciji dospe injicirana antiseptična raztopina s pomočjo naravnega vleka in kakšna je njena difuzna sposobnost. Ako uspe, s pomočjo naravnega vleka in difuzije, popolnoma impregnirati les z zadostno koncentracijo zaščitnega sredstva, je s tem podana sigurna zaščita bukovih hlodov tudi po dolgotrajnejšem ležanju teh v gozdovih oziroma na skladiščih.

Poskusi impregnacije rastočih bukovih dreves z injiciranjem antiseptičnih soli so delovno kot finančno zelo zahtevni. Zaradi različne anatomske in kemične strukture lesa, kar je odvisno od številnih dejavnikov, kot npr. rastišča, klime, tal itd., v posameznih biotopih, je potrebno izvesti ogromno število poskusov, da bi lahko dokončno pozitivno ali negativno ocenili umestnost uporabe tega načina zaščite dreves oziroma hlodov.

NAJVAŽNEJŠE BUKOVE ZAJEDAVKE IN GNILOŽIVKE TER NJIHOVA BIOLOŠKA KARAKTERISTIKA

Bukev je danes ena izmed naših najvažnejših vrst lesa za industrijsko predelavo. Razvoj mehanične in kemične tehnologije lesa v zadnjih desetletjih je uvedel bukev med najkoristnejše vrste drevja. Njena lesna masa se izkorišča za proizvodnjo celuloze, z impregnacijo za železniške pragove, z luščenjem se dobiva furnir, s parjenjem se uporablja za izdelavo pohištva itd.

Bukovina ima poleg dobrih lastnosti tudi precej pomanjkljivosti. Glavna njena napaka je, da se začne lahko in hitro kvartirati (razkrajati). Postane zadušena, pozneje pirava, ali pa strohni. Med dejavniki razgradnje lesne substance zavzemajo glavno mesto biološki dejavniki in od teh so najvažnejše glive. Glive, ki se naselijo v bukovi lesnini in iz nje črpajo hranljiv-e snovi, pripadajo obligatnim gniloživkam ali fakultativnim zajedavskim glivam. Te v glavnem okužijo oslABLJENA - že bolna - drevesa ali pa vitalne bukve, ki imajo poškodovano lubje. Rane na lubju so vhodna vrata za vstop gliv v bukovino, da jo okužijo, se v njej naselijo in jo razkrajajo, da strohni. Zaradi tega bukovina v nezavarovanem stanju zelo hitro propada. Trohnobe so pogostni pojav v naših gozdovih. Te uničijo večinoma tehnično najbolj vredne dele drevesa. Izguba na lesni masi znaša vsako leto v ZDA zaradi trohnob 16 %, a to je okoli 200 milijonov dolarjev. Tudi pri nas so te izgube ogromne, ali se jih ni do sedaj še nihče lotil, da bi jih prikazal v številkah, v m³, in v finančnem pogledu v dinarjih. Velikost izgub bukovega tehničnega lesa dobi svoj pravi smisel tedaj, ako imamo pred očmi pomembnost bukovine za

naše lesno gospodarstvo, a s tem tudi za gospodarstvo družbe na sploh. Konec jeseni in zgodaj pomladi so najbolj ugodni pogoji za razvoj trohnob. Tedaj se te v bukovini najhitreje razvijajo.

Zaradi velikih izgub bukovega tehničnega lesa, ki so pogojene z destruktivno aktivnostjo lignokočnih gliv, smo v okviru delovnega programa navedene naloge opravili inventarizacijo najvažnejših bukovih fakultativnih zajedavk in gniloživk na bukovih hlodih, celuloznem lesu, cepanicah in okroglicah za kurjavo, na vejevini in na panjih v gozdu ter na bukovih hlodih in deskah na žagarskih obratih ter na cepanicah na skladiščih drv v mestih Ljubljani (300 m nadm.v.) in Idriji (331 m nadm.v.) ter ob kamionskih cestah. Tako smo inventarizirali glive, ki povzročajo piravost in trohnenje ter obarvanje bukovega lesa na skladiščih (krljiščih) žagarskih obratov kot tudi na skladiščih drv v mestih in gozdovih ter ob kamionskih cestah, tj. na skladiščih gospodarskih gozdov, kot tudi na krljiščih gozdov, ki imajo značaj pragozda. Izbrali smo objekte, ki so po svoji naravi in pogojih za razvoj mikoflore dokaj različni. Razlikujejo se po pogojih rastišča, sestavi in kvaliteti sestojaja, kakor tudi po izvajanju fitosanitetnih ukrepov v zvezi zdravstvenim stanjem sestojev.

Zdravstveno stanje bukovih hlodov in desk smo pregledali na naslednjih žagarskih obratih : Škofljica (292 m), Ajdovščina (103 m), Slovenske Konjice (332 m), Duplica pri Kamniku (356 m) ter Ruše (309 m). Razne sortimente bukovine v čistih ali mešanih gozdovih in ob kamionskih cestah gospodarskih gozdov smo pregledali : Kočevski Rog (825 m - 1000 m), Sekirica pri Idriji (360 m), Jelenov studenec (880 m), Huda dolina (900 m), Krekovše (500m), Nanos (780 m), Brkini (520 m), Komenda (360 m), Mrzla rupa (700 - 1120m), Hleviše (800 - 900 m), Krma (900 m), ob Lobnici na Pohorju (950 m), Stojna (631 m), Osankarica na Pohorju (1259 m), Zg. Radovna (785 m), Bedrova draga (550-630 m), Vršič (1611 m),

Vodice (345 m), Uskovnica (1138 m), Lubenčevo (930 m), pod Mošnjevcem (950 m), Velika Mlaka (350 m), Toško čelo (589 m), Črni vrh nad Idrijo (700 m) in Cerkno (350 m).

Glive smo inventarizirali tudi na bukovih razkrajajočih se še stoječih ali podrhtih deblih, vejah in panjih v naslednjih pragzdovih : Koče na Stojni (800 m), Trdinov vrh na Gorjancih (1000-1150 m), Kočevski Rog (890 m), Šumik na Pohorju (1100 m) in Bukov vrh (1215 m).

Nabrane glive smo determinirali na terenu in v laboratoriju. Pri tem smo koristili (uporabili) ključe naslednjih avtorjev : Dennis, R.W.G. (1961) : British Cup Fungi and their Allies ; Domanski, S., Orloš, H., Skirgieľo, A. (1967) : Grzyby (Tom II in III) ; Kreisel, H. (1961) : Die phytopathogenen Grosspilze Deutschlands; Miller, J.H. (1961) : A Monograph of the World Species of Hypoxylon ; Moser, M. (1963) : Ascomyceten ; Moser, M. (1955) : Die Röhrlinge, Blätter und Bauchpilze ; Pilát, A. (1931) : Monographie der europäischen Stereaceen in Pilát, A. (1936) : Atlas des champignons de l'Europe, Tome III.

V kabinetu in na terenu smo določili 62 vrst gliv, ki povzročajo piravost ali trohnenje bukovega lesa. Čeprav smo navedene lokacije pregledali v zelo kratkem času in nekatere samo enkrat, smo ugotovili, da je število povzročiteljev trohnenja bukovega lesa kar precejšnje in, da se v določenih pogojih razvijajo specifični mikoflorni organizmi.

Inventarizirane glive podajamo v pregledni tabeli 1.

INVENTARIZIRANE BUKOVE ZAJEDAVSKE GLIVE IN GNILOŽIVKE

Tabela 1

Tek. šte.	Ime glive	Ime gozda ali žagarskega obrata	Kje se razvija gliva ?	Značilnosti in delovanje glive
1	Armillariella mellea (Vahl. in Fl. Dan. ex Fr.) Karsten	a) Bedrova draga, nadm. v. 550 m, gospodarski gozd	Rizomorfní preplet pod- gobja pod lubjem buko- vih hlodov.	Je nevarna zaje- davka, razvija se tudi kot gniloživka.
		b) Krekovše, odd. 20, nadm. v. 500 m, gospodarski gozd	Rizomorfní preplet pod- gobja pod lubjem buko- vih hlodov.	Povzročá belo, vlaknato trohno bo be- ljave in srčevine.
		c) Mrzla rupa, odd. 5, nadm. v. 950 m, gospodarski gozd	"	
		č) Kočevski Rog, odd. 19, nadm. v. 900 m, gospodarski gozd	"	
		d) Trdinov vrh na Gorjancih, nadm. v. 1150 m, pragozd	Rizomorfní razplet pod- gobja pod lubjem podrtih ali pa še stoječih deblih suhih bukev brez vrha.	

1

2

3

4

5

e) Šumik na Pohorju,
nadm. v. 1100 m,
odd. 33 a,
pragozd

Rizomorfni razplet pod-
gobja pod lubjem podrtih
ali pa še stoječih deblih
suhih bukev brez vrha.

f) Osankarica na Poh.,
nadm. v. 1259 m,
gospodarski gozd

Rizomorfni in kožasti,
pahljjačasti razplet pod-
gobja pod lubjem buko-
vih cepanic na skladišču
ob kamionski cesti.

g) Nad Slovenj Gradcem,
nadm. v. 680 m,
gospodarski gozd

Rizomorfni preplet pod-
gobja pod lubjem še
rastočih bukovih dreves.

2

Auricularia mesenterica
(Dicks.) Pers.

Ljubljana,
nadm. v. 300 m,
skladišče bukovih drv

Na bukovih cepanicah.

Je gniloživka
in priložnostno
tudi zajedavka
ran.

3

Bispora monilioides Corda

a) Jelenov studenec,
nadm. v. 880 m,
gospodarski gozd

Na čelih bukovih hlo-
dov in na čelih buko-
vih cepanic.

Je gniloživka.
Povzroča „zadu-
šenost“ in pi-
ravost bukove
lesnine.

b) Duplica pri Kamniku,
nadm. v. 356 m,
žagarski obrat

Na čelih bukovih hlodov
in desk na krljišču.

c) Brkini,
nadm. v. 520 m,
skladišče bukovih drv

Na čelih bukovih
cepanic.

č) Krekovše, odd. 20,
nadm. v. 500 m,
gospodarski gozd

Na čelih bukovih hlo-
dov in panjev.

d) Kočevski Rog, odd. 19,
nadm. v. 825-875 m,
gospodarski gozd

Na panjih in na čelih bu-
kovih hlodov ter cepanic
v gozdu.

e) Nanos,
nadm. v. 780 m,
gospodarski gozd

Na panjih in na čelih bu-
kovih hlodov v gozdu.

f) Trdinov vrh na
Gorjancih,
nadm. v. 1150 m,
skladišče bukovih drv

Na čelih bukovih cepanic
na skladišču ob kamionski
cesti.

g) Ruše,
nadm. v. 309 m,
skladišče bukovih drv

Na čelih bukovih cepanic.

1	2	3	4	5
		h) Slovenske Konjice, nadm.v. 332 m, žagarski obrat	Na čelih bukovih hlodov na krljiščih žagarskega obrata.	
4	Bjerkandera adusta (Willd. & Fries) P.Karsten	a) Pri Stari žagi - Kočevski Rog, odd. 19, nadm.v. 825 - 875 m, gospodarski gozd	Na bukovih panjih, na ritini bukovih hlodov ter na bukovih cepanicah.	Je fakultativna zaje- davka, a v glavnem gniloživka. Povzroča belo ali korozivno trohnobo lesa.
		b) Huda dolina, nadm.v. 900 m, gospodarski gozd	Na deblu še rastočega bukovega drevesa, ki ga je preklal vihar.	
		c) Koče na Stojni, nadm.v. 800 m, pragozd	Na podrtih bukovih deblih.	
		č) Krekovše, odd. 20, nadm.v. 500 m, gospodarski gozd	Na starem bukovem hlodu.	
		d) Bukov vrh, odd. 63, nadm.v. 1215 m, pragozd	Na deblih podrtih bukev.	

e) Zgornja Radovna,
nadm. v. 785 m,
gospodarski gozd

Na razkrajajočem se bu-
kovem hlodu.

f) Slap Savice,
nadm. v. 650 m,
gospodarski gozd

Na bukovih hlodih in na
panjih.

g) Uskovnica,
nadm. v. 1138 m,
gospodarski gozd

Na piravih bukovih kladah
v gozdu.

h) Nanos,
nadm. v. 780 m,
gospodarski gozd

Na piravih bukovih hlodih
v gozdu.

i) Ruše,
nadm. v. 309 m,
skladišče bukovih drv

Na bukovih cepanicah.

Bulgaria inquinans Fries

a) Stara žaga na Kočev-
skem Rogu,
nadm. v. 825,
gospodarski gozd

Na lubju bukovih cepanic
na skladišču ob kamionski
cesti.

Je gniloživka in
priložnostno tudi
zajedavka oslablje-
nih-obošlelih dreves.
Razkrajja lubje in
zunanje sloje les-
nine.

b) Ljubljana,
nadm. v. 300 m,
skladišče bukovih drv

Na lubju bukovih cepanic.

c) Ajdovščina,
nadm. v. 103 m,
žagarski obrat

Na bukovih hlodih, ki so ležali na tleh na krljišču.

č) Sekirica pri Idriji,
nadm. v. 360 m,
gospodarski gozd

Na bukovih cepanicah na skladišču ob kamionski cesti.

d) Brkini,
nadm. v. 520 m,
skladišče bukovih drv

Na bukovih cepanicah na skladišču ob kamionski cesti.

e) Škofljica,
nadm. v. 292 m,
žagarski obrat

Na lubju bukovih hlodov na krljišču.

6 Cerrena unicolor
(Bull. ex Fries) Murr.

a) Hleviše,
nadm. v. 800-900 m,
gospodarski gozd

Na bukovem hlodu v gozdu.

Je gniloživka, redko slaba zajedavka. Povzročča belob ali korozivno trohnobo lesa.

1	2	3	4	5
		b) Jelenov studenec, nadm.v. 880 m, gospodarski gozd	Na bukovem stoječem, a že suhem deblu.	
7	Collybia hariolorum (DC ex Fries) Quéf.	Stojna, nadm.v. 631 m, gospodarski gozd	Skupina trosnjakov na lubju bukovega panja, ki je poraščen z mahom.	Je gniloživka.
8	Coprinus micaceus (Bull. ex Fries) Fries	a) Pri Slapu Savice, nadm.v. 650 m, gospodarski gozd	Na bukovem panju in ob njem.	Je gniloživka.
		b) Jelenov studenec, nadm.v. 880 m, gospodarski gozd	Trosnjaki v šopih na deblu podrte bukve ter ob bukovih panjih.	
9	Corticium evolvens (Fries) Fries	a) Kočevski Rog, nadm.v. 900 m, pri kazniški baraki, skladišče bukovih drv	Na lubju bukovih cepanic na skladišču ob kamionski cesti.	Je gniloživka.
		b) Sekirica pri Idriji, nadm.v. 360 m, gospodarski gozd	Na odmrlih bukovih ve- jah in na lubju bukovih cepanic na skladišču ob kamionski cesti.	

1	2	3	4	5
		c) Idrija, nadm. v. 331 m, skladišče bukovih drv	Na lubju bukovih cepanic.	
10	Corticium puberum Fries	a) Nanos, nadm. v. 780 m, gospodarski gozd	Na lubju bukovih hlo- dov v gozdu.	Je gniloživka.
		b) Ajdovščina, nadm. v. 103 m, žagarski obrat	Na lubju bukovih pi- ravih hlodov na kr- ljišču.	
		c) Sekirica pri Idriji, nadm. v. 360 m, gospodarski gozd	Na lubju bukovih pi- ravih cepanic na skla- dišču ob kamionski cesti.	
		č) Brkini, nadm. v. 520 m, skladišče drv	Na lubju bukovih pira- vih cepanic na skla- dišču ob kamionski cesti.	
11	Crepidotus mollis (Bull. ex Fries) Kummer	Slap Savice, nadm. v. 650 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih v gozdu.	Je gniloživka in priložnostno tudi zajedavka.

1	2	3	4	5
12	<p><i>Daedalea confragosa</i> (Bolt. ex Fr.) Pers. ex Fries</p>	<p>Zg. Radovna, nadm. v. 785 m, gospodarski gozd</p>	<p>Na bukovih kladah.</p>	<p>Je gniloživka, redko zajedavka oslabelih, bolnih dreves. Pov- zročča belo ali ko- rozivno trohnobo le- sa.</p>
13	<p><i>Diatrype disciformis</i> (Hoffm. ex Fries) Fries</p>	<p>a) Sekirica pri Idriji, nadm. v. 360 m, gospodarski gozd</p> <p>b) Idrija, nadm. v. 331 m, skladišče bukovih drv</p> <p>c) Ljubljana, nadm. v. 300 m, skladišče bukovih drv</p> <p>č) Jelenov studenec, nadm. v. 880 m, gospodarski gozd</p> <p>d) Mrzla Rupa, nadm. v. 1062 m, gospodarski gozd</p>	<p>Na bukovih okroglicah in posekani vejevini.</p> <p>Na lubju bukovih ce- panic.</p> <p>Na lubju bukovih ce- panic.</p> <p>Na bukovih okroglicah, cepanicah in vejevini na križiščih ob kamionski cesti.</p> <p>Na lubju bukovih cepanic na skladišču ob kamionski cesti.</p>	<p>Je gniloživka. Raz- kraja lubje in pe- riferne dele, lesnine.</p>

e) Krekovše,
nadm. v. 500 m, odd. 20,
gospodarski gozd

Na lubju bukovih okroglic
in na lubju odpadlih vej.

f) Kočevski Rog, odd. 19,
nadm. v. 900 m,
gospodarski gozd

Na bukovi, na tleh leže-
či, vejevini.

g) Osankarica na Po-
horju,
nadm. v. 1259 m,
gospodarski gozd

Na bukvi brez vrha in na
bukovih cepanicah na skla-
dišču ob kamionski cesti.

h) Ruše,
nadm. v. 309 m,
skladišče bukovih drv

Na bukovih cepanicah.

i) Nanos,
nadm. v. 780 m,
gospodarski gozd

Na bukovih hlodih v gozdu.

j) Krma,
nadm. v. 900 m,
gospodarski gozd

Na odpadli bukovi vejevini.

1	2	3	4	5
14	Exidia glandulosa (Bull.) Fries	a) Sekirica pri Idriji, nadm. v. 360 m, gospodarski gozd b) Kočevski Rog, nadm. v. 900 m, gospodarski gozd	Na bukovi vejevini na skladišču ob kamionski cesti. Na bukovih odpadlih vejah v gozdu.	Je gniloživka.
15	Fomes fomentarius (L. ex Fries) Kickx.	a) Kočevski Rog, ob cesti proti Travniku v odd. 19, nadm. v. 950 m in 840 m, gospodarski gozd b) Idrija, nadm. v. 450 m, gospodarski gozd c) Huda dolina, nadm. v. 900 m, gospodarski gozd č) Krekovše, odd. 20, nadm. v. 500 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih na krijiščih ob kamionski cesti in v gozdu. Na bukovih hlodih v gozdu. Na še rastočih bukvah in na bukovih hlodih v gozdu. Na bukovih hlodih v gozdu.	Je fakultativna za- jedavka ran, sicer je gniloživka. Pov- zročja belo pegasto trohno bo beljave in srca.

1

2

3

4

5

d) Bukov vrh, odd. 63,
nadm. v. 1215 m,
pragozd

Na rastočih bukvah in
na tleh ležečih deblih
bukovih dreves.

e) Slap Savice,
nadm. v. 650 m,
gospodarski gozd

Na bukovih hlodih v
gozdu.

f) Jelenov studenec,
nadm. v. 880 m,
gospodarski gozd

Na bukovih hlodih in
kladah.

g) Koče,
nadm. v. 800 m,
pragozd

Na deblih podrtih in še
rastočih bukovih dreves.

h) Nanos,
nadm. v. 780 m,
gospodarski gozd

Na bukovih hlodih v
gozdu.

i) Trdinov vrh na Gor-
jancih,
nadm. v. 1150 m,
pragozd

Na starih, še rastočih
in podrtih bukovih deb-
lih (številen).

j) Kočevski Rog,
nadm. v. 890 m,
pragozd

Na rastočih in podrtih
bukovih deblih (redok).

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

		k) Šumik na Pohorju, nadm. v. 1025 m, pragozd	Na stoječih bukvah, ki so brez vrha in na po- dratih bukovih deblih.	
		l) Ob Lobnici na Po- horju, odd. 33 a, nadm. v. 950 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih.	
		m) Slovenske Konjice, nadm. v. 332 m, žagarski obrat	Na bukovih hlodih na krljišču.	
16	Fomitopsis pinicola (Sw. ex Fries) P. Karsten.	a) Idrija, nadm. v. 400 m, gospodarski gozd	Na bukovem hlodu v gozdu.	V glavnem je gni- loživka, redkeje tudi fakultativna zajedavka ran. Povzročča rjavo, temno ^{prizmatično} rohnobo srčevine.
		b) Bukov vrh, odd. 63, nadm. v. 1215 m, pragozd	Na podrtih in še rasto- čih bukovih drevesih.	
		c) Kočevski Rog, nadm. v. 890 m, pragozd	Na bukovih rastočih in podrtih deblih ter na panjih.	

1	2	3	4	5
		č) Jelenov studenec, nadm. v. 880 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih v gozdu.	
		d) Trdinov vrh na Gor- jancih, nadm. v. 1150 m, pragozd	Na deblih podrtih in razpadajočih bukev.	
17	Ganoderma applanatum (Pers. ex Wallr.) Pát.	a) Kočevski Rog, nadm. v. 825-1000 m, gospodarski gozd	Na ritini rastočih in podrtih bukovih dreves in ob panjih.	Je zajedavka ran, vča- sih tudi gniloživka. Pov- zročja aktivno belo troh- nobo srčevine.
		b) Velika Mlaka, k. o. Dobrava pri Radečah, nadm. v. 350 m, gospodarski gozd	Na bukovih panjih.	
		c) Bukov vrh, odd. 63, nadm. v. 1215 m, pragozd	Na podrtih bukovih deblih.	
		č) Kočevski Rog, nadm. v. 890 m, pragozd	Na podrtih bukovih deb- lih in na dnišču še ra- stočih dreves.	

1	2	3	4	5
		d) Koče, nadm. v. 800 m, pragozd	Na podrtih bukovih deblih.	
		e) Hleviše, nadm. v. 850 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih v gozdu.	
		f) Stojna, nadm. v. 631 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih v gozdu.	
		g) Sekirica pri Idriji, nadm. v. 360 m, gospodarski gozd	Na bukovem hlodu v gozdu.	
		h) Trdinov vrh na Gorjancih, nadm. v. 1150 m, pragozd	Na bukovih panjih.	
		i) Šumik na Pohorju, nadm. v. 1000 m, pragozd.	Na bukovih, na tleh ležečih, deblih.	
18	Ganoderma lucidum (W. Curt. ex Fries)P. Karsten	a) Kočevski Rog, nadm. v. 1000 m, gospodarski gozd	Na bukovem panju.	Je gniloživka. Povzroča belo ali korozivno troh- nobo srčevine.

1	2	3	4	5
		b) Sekirica pri Idriji, nadm. v. 360 m, gospodarski gozd	Na dnišču bukovega debla.	
19	Hirschioporus pergamenus (Fries) Bondarcev & Singer	Ljubljana, nadm. v. 300 m, skladišče bukovih drv	Na čelih bukovih ce- panic.	Je gniloživka. Povzroča belo ali korozivno troh- nobo lesa.
20	Hypoholoma fasciculare (Huds. ex Fries) Kummer	Slap Savice, nadm. v. 650 m, gospodarski gozd	Trosnjaki se razvijajo v šopih na ritini buko- vega debla in na panju.	Je gniloživka, le prilož- nostno zajedavka.
21	Hypoxylon fragiforme (Pers. ex Fries) Kickx.	a) Ljubljana, nadm. v. 300 m, skladišče drv	Na lubju bukovih ce- panic.	V glavnem je gniloživka, a redko tudi zajedavka ran. Povzroča "zadušenost" in piravost bukovine.
		b) Kočevski Rog, nadm. v. 900 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih.	
		c) Krekovše, odd. 20, nadm. v. 500, m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih v gozdu.	

1

2

3

4

5

č) Škofljica,
nadm.v. 292 m,
žagarski obrat

Na bukovih hlodih na
krijišču.

d) Jelenov studenec,
nadm.v. 880 m,
gospodarski gozd

Na bukovih hlodih, ce-
panicah in kladah v gozdu.

e) Koče,
nadm.v. 800 m,
pragozd

Na odpadlih bukovih
vejah.

f) Mrzla rupa,
nadm.v. 950 m,
gospodarski gozd

Na bukovih cepanicah na
skladišču ob kamionski cesti.

g) Nanos,
nadm.v. 780 m,
gospodarski gozd

Na čelih in lubju bukovih
hlodov v gozdu.

h) Idrija,
nadm.v. 331 m,
skladišče bukovih drv

Na čelih in lubju bukovih
cepanic.

i) Trdinov vrh na Gor-
jancih,
nadm.v. 1150 m,
pragozd

Na odmrlih bukovih vejah
in na čelih podrutih bukovih
debel (redek).

		j) Ruše, nadm. v. 309 m, skladišče bukovih drv	Na čelih in lubju bukovih cepanic na skladišču.	
		k) Ajdovščina, nadm. v. 103 m, žagarski obrat	Na čelih in lubju bukovih hlodov na krjišču.	
		l) Krma, nadm. v. 900 m, gospodarski gozd	Na odmrli bukovi ve- jevini.	
		m) Rožni studenec, nadm. v. 480 m, gospodarski gozd	Na suhih bukovih vejah.	
		n) Trebnje, nadm. v. 280 m, gospodarski gozd	Na odpadlih bukovih vejah.	
22	Hypoxylon nummularium Bull. ex Fries	a) Kočevski Rog, nadm. v. 900 m, gospodarski gozd	Na bukovih odmrlih vejah.	Je gniloživka.
		b) Koče, nadm. v. 800 m, pragozd	Na podrtih bukovih deblih in na suhih vejah v gozdu.	

1	2	3	4	5
		c) Nanos, nadm.v. 780 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih v gozdu.	
		č) Stojna, nadm.v. 631 m, gospodarski gozd	Na bukovih odpadlih vejah.	
		d) Ajdovščina, nadm.v. 103 m, žagarski obrat	Na bukovih hlodih na krljišču.	
		e) Trdinov vrh na Gorjancih, nadm.v. 1150 m, pragozd	Na bukovih odpadlih vejah.	
23	Ischnoderma resinosum (Fries). P. Karsten	Divje jezero pri Idriji, nadm.v. 340 m, gospodarski gozd	Na bukovem hlodu.	Je gniloživka. Povzroča belo ali korozivno troh- nobo lesa.
24	Kuehneromyces vernalis (Peck.) Singer & Smith	Šumik na Pohorju, nadm.v. 1000 m, pragozd	Na bukovih podrtih, razkrajajočih se, deb- lih v gozdu.	Je gniloživka.

1	2	3	4	5
25	Laetiporus sulphureus (Bull. ex Fries) Murr.	Vršič, nadm.v. 1611 m, varovalni gozd	Na bukovem trohnečem hlodu.	Je zajedavka ran in tudi gniloživka. Pov- zročča temno, rjavo prizmatično trohno bo lesa.
26	Lenzites betulina (L. ex Fries) Fries	a) Bedrova draga, nadm.v. 600 m, gospodarski gozd	Na bukovem panju.	Je gniloživka. Povzro- ča belo ali korozivno trohno bo lesa.
		b) Ljubljana, nadm.v. 300 m, skladišče bukovih drv	Na lubju bukovih cepanic in okroglic.	
		c) Škofljica, nadm.v. 292 m, žagarski obrat	Na bukovih h lodih na kriljišču.	
		č) Pod Mošnjevcom, odd. 111, 112 in 113, nadm.v. 950 m, gospodarski gozd	Na bukovih panjih.	
		d) Kočevski Rog, nadm.v. 900 m, gospodarski gozd	Na bukovih panjih	

1	2	3	4	5
27	<i>Lycoperdon piriforme</i> Schäff.	Idrija, nadm.v. 650 m, gospodarski gozd	Na starem bukovem panju.	Je gniloživka.
28	<i>Marasmius alliaceus</i> (Jacquin ex Fries)Fries	Trdinov vrh na Gor- jancih, nadm.v. 1150 m, pragozd	Na razkrajajočih se bukovih vejah.	Je gniloživka.
29	<i>Marasmius rotula</i> (Scopoli ex Fries) Fries	a) Bedrova draga, nadm.v. 550 m, gospodarski gozd b) Kočevski Rog, nadm.v. 980 m, gospodarski gozd	Na odmrli bukovi veji. Na bukovem panju.	Je gniloživka.
30	<i>Melogramma spineferum</i> (Wallr.)de Not.	Bedrova draga, nadm.v. 630 m, gospodarski gozd	Na lubju bukovega pa- nja, ki je močno ob- rasel z mahom in li- šajem.	Je gniloživka.
31	<i>Mycena renati</i> Quéf.	a)Jelenov studenec, nadm.v. 880 m, gospodarski gozd	.2-3 šopi trosnjakov na trohnečem bukovem hlo- du v gozdu.	Je gniloživka.

1	2	3	4	5
		b) Črno jezero, nadm.v. 1400 m,	Na bukovih kladah.	
32	Nectria coccinea (Pers. ex Fries) Fries	a) Mrzla Rupa, nadm.v. 1062 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih v gozdu in na cepanicah na skladišču ob kamionski cesti.	Je fakultativna zaje- davka ran. Povzroča rakave rane na buko- vih deblih in vejah.
		b) Sekirica pri Idriji, nadm.v. 360 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih v gozdu.	
		c) Škofljica, nadm.v. 292 m, žagarski obrat	Na bukovih hlodih na krijišču.	
		č) Ljubljana, nadm.v. 300 m, skladišče bukovih drv	Na bukovih cepanicah.	
		d) Kočevski Rog, nadm.v. 900 m, gospodarski gozd	Na bukovih cepanicah na skladišču ob kami- onski cesti.	
		e) Šumik na Pohorju, nadm.v. 1100 m, pragozd	na Na tleh ležečih bukovih deblih.	

1

2

3

4

5

		f) Ruše, nadm. v. 309 m, skladišče bukovih drv	Na bukovih cepanicah.	
		g) Nanos, nadm. v. 780 m, gospodarski gozd	Na kontrolnih bukovih hlodih v gozdu.	
33	Oudemansiella mucida (Schrad. ex Fries)v. Hoehn	a) Krma, nadm. v. 900 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih.	Je zajedavka ran in gni- loživka. Povzroča belo ali korozivno trohno bo lesa.
		b) Lubenčevo, pri Savinčevem mostu, stari odd. 7, gospodarski gozd	Na odmrlih bukovih deblih.	
		c) Uskovnica, nadm. v. 1138 m, gospodarski gozd	Na odmrlih bukovih vejah.	
		č) Kočevski Rog, pri kaznišniških barakah, nadm. v. 900 m, gospodarski gozd	Na bukovih cepanicah na skladišču ob ka- mionski cesti.	

1	2	3	4	5
34	Panellus stypticus (Bull. ex Fries) P. Karsten	a) Kočevski Rog, nadm. v. 1000 m, gospodarski gozd	Na čelih bukovih hlodov in na panjih.	Je gniloživka in tudi zajedavka ran na ra- stočih drevesih. Pov- zročča belo ali koroziv- no trohnobo zunanjih pla- sti bukove lesnine.
		b) Zgornja Radovna, nadm. v. 785 m, gospodarski gozd	Na bukovih panjih.	
		c) Šumik na Pohorju, nadm. v. 1000 m, pragozd	Na čelih bukovih hlodov v pragozdu in na panjih.	
35	Panus rudis Fries	a) Črni vrh nad Idrijo, nadm. v. 700 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih v gozdu.	Je gniloživka in prilož- nostno tudi zajedavska gliva. Povzročča belo ali korozivno trohnobo lesa.
		b) Cerčno, nadm. v. 350 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih v gozdu.	
36	Peniophora incarnata (Pers.) Cooke	Sekirica pri Idriji, nadm. v. 360 m, gospodarski gozd	Na čelih in lubju bu- kovih okroglic in na suhi vejevini.	Je gniloživka.

1	2	3	4	5
37	<i>Pholiota squarrosa</i> (Pers. ex Fries) Kummer	Šumik na Pohorju, nadm.v. 1000 m, pragozd	Na čelih podrtih bukovih debel.	Je gniloživka.
38	<i>Pleurotus ostreatus</i> (Jacq. ex Fries) Kummer	Kočevski Rog, nadm.v. 890 m, pragozd	Na podrtih in še rasto- čih bukovih deblih.	Je zajedavka ran in tudi gniloživka. Pov- zročča belo slojevito trohnobo lesa.
39	<i>Pluteus atricapillus</i> (Secr.) Singer	a) Jelenov studenec, nadm.v. 880 m, gospodarski gozd b) Bukov vrh, odd. 63, nadm.v. 1215 m, pragozd	Na starih bukovih panjih. Na starih bukovih panjih.	Je gniloživka.
40	<i>Pluteus semibulbosus</i> (Lasch ap. Fries) Gill.	Stara žaga, Kočevski Rog, nadm.v. 825 m, gospodarski gozd	Na odmrlih bukovih vejah.	Je gniloživka.
41	<i>Polyporus arcularius</i> (Batsch.) ex Fries	a) Kočevski Rog, nadm.v. 1000 m, gospodarski gozd	na Na tleh ležeči bukovi vejevini.	Je gniloživka. Povzročča belo ali korozivno troh- nobo lesa. Les dobi svet- lo barvo s črnimi črtami.

1	2	3	4	5
		b) Vodice, nadm.v. 345 m, gospodarski gozd	Na odmrlih bukovih vejah.	
42	Polyporus ciliatus Fries ex Fries sensu Kreisel- Polyporus brumalis (Pers.) Fries	a) Vodice, nadm.v. 345 m, gospodarski gozd	Na odmrlih bukovih vejah.	Je gniloživka. Povzro- ča belo ali korozivno trohno bo lesa.
		b) Nad Trento, nadm.v. 1100 m, gospodarski gozd	Na na tleh ležečih bukovih vejah.	
43	Polyporus melanopus (Swartz ex Fries) Fries	Kočevski Rog, odd. 19, nadm.v. 900 m, gospodarski gozd	Na bukovem panju in koreninah.	Je zajedavka korenin, redkeje gniloživka. Pov- zročča belo ali korozivno trohno bo lesa.
44	Polyporus picipes Fries	Krekovše, odd. 20, nadm.v. 500 m, gospodarski gozd	Na odmrli bukovi veji.	Je gniloživka. Povzročča belo ali korozivno troh- no bo lesa.
45	Polyporus squamosus (Huds.) Fries	Trdinov vrh na Gorjancih, nadm.v. 1000 m, pragozd	Na rastočih a močno poškodovanih bukovih debljih.	Je fakultativna zajedavka ran, sicer gniloživka. Pov- zročča ^{belo} prizmatično, vlakna- to trohno bo lesa.

1	2	3	4	5
46	Polyporus varius (Pers.) ex Fries	a) Kočevski Rog, odd. 19, nadm. v. 900 m, gospodarski gozd	Na odmrlih bukovih vejah.	Je gniloživka. Povzroč beło ali korozivno troh- nobo lesa.
		b) Krekovše, odd. 20, nadm. v. 500 m, gospodarski gozd	Na bukovi odmrli vejevini.	
		c) Kočevski Rog, pri Treh mušketirjih, nadm. v. 850 m, gospodarski gozd	Na suhi bukovi veji.	
		č) Bukov vrh, odd. 63, nadm. v. 1215 m, pragozd	Na bukovi, na tleh ležeči, vejevini.	
		d) Krma, nadm. v. 900 m, gospodarski gozd	Na odmrlih bukovih vejah.	
47	Polyporus varius var. nummularius Bull. ex Fries	Krekovše, odd. 20, nadm. v. 500 m, gospodarski gozd	Na bukovi, na tleh ležeči, vejevini in na panjih.	Je gniloživka in povzro- ča beło ali korozivno trohno bo lesa.

1	2	3	4	5
48	Pycnopus cinnabarinus (Jacq. ex Fries) P. Karsten	Zg. Radovna, nadm. v. 785 m, gospodarski gozd	Na bukovih okroglicah.	Je gniloživka. Povzroča belo trohnobo lesa, ki ima včasih pomarančasti odtenek v nivoju razvoja trosnjakov.
49	Schizophyllum commune Fries	a) Kočevski Rog, nadm. v. 825-1000 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih, okroglicah in cepanicah na skladiščih ob kamionski cesti.	Je zajedavka ran in gniloživka. Povzroča pira-vost bukove lesnine ter belo, pegasto ali korozivno trohnobo beljave.
		b) Duplica pri Kamniku, nadm. v. 356 m, žagarski obrat	Na lubju bukovih desk in hlodov na skladišču obrata.	
		c) Ljubljana, nadm. v. 300 m, skladišče bukovih drv	Na čelih in lubju bukovih cepanic.	
		č) Idrija, nadm. v. 331 m, skladišče bukovih drv	Na bukovih cepanicah.	
		d) Koče na Stojni, nadm. v. 800 m, pragozd	Na bukovi odmrli vejevini.	

1

2

3

4

5

e) Jelenov studenec,
nadm.v. 880 m,
gospodarski gozd

Na bukovih hlodih v
gozdu.

f) Škofljica,
nadm.v. 292 m,
žagarski obrat

Na bukovih hlodih na
krljiščih.

g) Komenda,
nadm.v. 360 m,
gospodarski gozd

Na bukovi hlodovini v
gozdu.

h) Mrzla rupa,
nadm.v. 1062 m,
gospodarski gozd

Na bukovih hlodih na
krljišču ob kamionski
cesti.

i) Hleviše,
nadm.v. 900 m,
gospodarski gozd

Na bukovi hlodovini v
gozdu.

j) Nanos,
nadm.v. 780 m,
gospodarski gozd

Na čelih in lubju buko-
vih hlodov v gozdu.

k) Krma,
nadm.v. 900 m,
gospodarski gozd

Na bukovih odpadlih vejah.

l) Ob Lobnici na Pohorju, Na na tleh ležečih vejah.
odd. 33 a,
nadm.v. 950 m,
gospodarski gozd

m) Ruše, Na bukovih cepanicah in
nadm.v. 309 m, na čelih bukovih desk-kraj-
skladišče bukovih drv nikov na skladišču.
in žagarski obrat

n) Ajdovščina, Na čelih in lubju bu-
nadm.v. 103 m, kovih hlodov na krijišču.
žagarski obrat

o) Slovenske Konjice, Na čelih in lubju buko-
nadm.v. 332 m, vih hlodov na krijišču.
žagarski obrat

50 Stereum hirsutum
(Willd. ex Fries) S.F. Gray

Pri Stari žagi, Na bukovih hlodih v goz-
Kočevski Rog, du in na panjih.
nadm.v. 825 m,
gospodarski gozd

b) Bedrova draga, Na bukovi hlodovini.
nadm.v. 550 m,
gospodarski gozd

Je gniloživka. Priložnostno nastopa tudi kot zajedavka ran. Povzroča rumeno belo ali korozivno vlaknato trohnobo lesa.

e) Ljubljana,
nadm.v. 300 m,
skladišče bukovih drv

Na bukovih cepanicah.

č) Koče na Stojni,
nadm.v. 800 m,
pragozd

Na razkrajajoči se bukovi
vejevini in na podrtih deb-
lih.

d) Nanos,
nadm.v. 780 m,
gospodarski gozd

Na bukovih hlodih v gozdu.

e) Šumik na Pohorju,
nadm.v. 1000 m,
pragozd

Na podrtih bukovih deb-
lih v gozdu.

f) Ob Lobnici na Pohorju,
odd. 33 a,
nadm.v. 950 m,
gospodarski gozd

Na bukovih hlodih v gozdu.

g) Ajdovščina,
nadm.v. 103 m,
žagarski obrat

Na čelih in lubju bukovih
hlodov.

h) Krma,
nadm.v. 900 m,
gospodarski gozd

Na bukovih odmrlih vejah.

1	2	3	4	5
51	Stereum insignitum Quéf.	a) Ljubljana, nadm. v. 300 m, skladišče bukovih drv	Na bukovih cepanicah.	Je gniloživka. Povzroča belo ali korozivno troh- nobo lesa.
		b) Krma, nadm. v. 900 m, gospodarski gozd	Na podrtih bukvah in panjih.	
		c) Jelenov studenec, nadm. v. 880 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih v gozdu (številen).	
		č) Koče na Stojni, nadm. v. 800 m, pragozd	Na ležečih, razkrajajo- čih se, bukvah in na bukovih kladah.	
		d) Kočevski Rog, nadm. v. 850 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih v gozdu.	
52	Stereum purpureum Pers.	a) Bedrova draga, nadm. v. 550 m, gospodarski gozd	Na čelih bukovih okrog- lic.	Je gniloživka. Povzroča piravost v bukovih hlodih in nepravo srce v rastočih buk- vah. Trohnoba je bela.

1	2	3	4	5
		b) Ljubljana, nadm.v. 300 m, skladišče drv	Na čelih bukovih o- kroglic in cepanic.	
		c) Brkini, nadm.v. 520 m, skladišče drv	Na bukovih cepanicah na skladišču ob kamion- ski cesti.	
53	Stereum rugosum (Pers. ex Fries) Fries	a) Bedrova draga, nadm.v. 550 m, gospodarski gozd	Na starem bukovem panju.	Je gniloživka.
		b) Hleviše, nadm.v. 900 m, gospodarski gozd	Na bukovih ležečih deb- lih in na starih panjih.	
		c) Osankarica, nadm.v. 1259 m, gospodarski gozd	Na podrtih bukovih deblih in na starih bukovih pa- njih.	
54	Trametes gibosa (Pers.) Fries	a) Koče na Stojni, nadm.v. 800 m, pragozd	Na podrtih bukovih deblih.	Je gniloživka in pri- ložnostno zajedavka ran. Povzroča belo aktivno trohnobo lesa.
		b) Kočevski Rog, nadm.v. 870 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih in na panjih.	

c) Zg. Radovna,
nadm. v. 785 m,
gospodarski gozd

Na bukovih hlodih in
na panjih.

č) Komenda,
nadm. v. 360 m,
gospodarski gozd

Na bukovi hlodovini v
gozdu in na panjih.

d) Toško čelo,
nadm. v. 589 m,
gospodarski gozd

Na bukovih hlodih v
gozdu.

e) Pod Mošnjevcem,
odd. 111, 112, 113,
nadm. v. 950 m,
gospodarski gozd

Na bukovih panjih.

55 Trametes hirsuta
(Wulf. ex Fries) Pilát

a) Kočevski Rog,
nadm. v. 825-1000 m,
gospodarski gozd

Na bukovih hlodih v gozdu
in na cepanicah na krљи-
šču ob kamionski cesti
ter na panjih.

Je gniloživka in prilož-
nostno zajedavka ran. Pov-
zročja belo porozno ali ko-
rozivno trohnobo lesa s
karakterističnimi temnimi
linijami.

b) Nanos,
nadm. v. 780 m,
gospodarski gozd

Na bukovih hlodih v goz-
du in na panjih.

c) Ajdovščina,
nadm. v. 103 m,
žagarski obrat

Na bukovih hlodih na
krљиšču.

1	2	3	4	5
		č) Ljubljana, nadm.v. 300 m, skladišče bukovih drv	Na bukovih cepanicah.	
		d) Idrija, nadm.v. 331 m, skladišče bukovih drv	Na bukovih cepanicah.	
		e) Škofljica, nadm.v. 292 m, žagarski obrat	Na bukovih hlodih na krljiščih.	
		f) Komenda, nadm.v. 360 m, gospodarski gozd	Na bukovih okroglicah in na odpadlem vejevju.	
		g) Krma, nadm.v. 900 m, gospodarski gozd	Na bukovih panjih.	
		h) Šumik na Pohorju, nadm.v. 1000 m, pragozd	Na podrtih bukovih deb- lih in na panjih.	
		i) Ob Lobnici na Pohorju, odd. 33 a, nadm.v. 950 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih.	

1	2	3	4	5
		j) Ruše, nadm.v. 309 m, skladišče bukovih drv	Na bukovih cepanicah.	
56	Trametes pubescens (Schum. ex Fries) Pilát	Nad slapom Savice, nadm.v. 750 m, varovalni gozd	Na bukovem hlodu v gozdu.	Je gniloživka. Povzroč bela ali korozivno troh- nobo lesa.
57	Trametes versicolor (L. ex Fries) Pilát	a) Kočevski Rog, odd. 19, nadm.v. 825m in 1000 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih in panjih.	Je gniloživka in priložnost- no tudi zajedavka ran. Pov- zročča bela trohnobo lesa, ki je porozna, enovita.
		b) Bedrova draga, nadm.v. 550-630 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih in na panjih.	
		c) Nanos, nadm.v. 780 m, gospodarski gozd	Na bukovih panjih.	
		č) Koče na Stojni, nadm.v. 800 m, pragozd	Na suhi bukovi vejevini.	
		d) Sekirica pri Idriji, nadm.v. 360 m, gospodarski gozd	Na bukovi kladi, panjih ter vejevini.	

1

2

3

4

5

e) Ljubljana,
nadm. v. 300 m,
skladišče bukovih drv

Na bukovih cepanicah.

f) Idrija,
nadm. v. 331 m,
skladišče bukovih drv

Na bukovih cepanicah.

g) Mrzla rupa, odd. 5,
nadm. v. 1062 m,
gospodarski gozd

Na bukovem hlodu v
gozdu in na panjih.

h) Zg. Radovna,
nadm. v. 785 m,
gospodarski gozd

Na bukovem hlodu in na
panju.

i) Slap Savice,
nadm. v. 650 m,
gospodarski gozd

Na bukovih panjih.

j) Škofljica,
nadm. v. 292 m,
žagarski obrat

Na bukovih hlodih na
krljišču.

k) Stojna,
nadm. v. 631 m,
gospodarski gozd

Na bukovih panjih in na
hlodih na krljiščih ob ka-
mionski cesti.

1

2

3

4

5

l) Komenda,
nadm.v. 360 m,
gospodarski gozd

Na bukovih panjih in
vejevini.

m) Krma,
nadm.v. 900 m,
gospodarski gozd

Na bukovih panjih.

n) Pod Mošnjevcem,
odd. 111,
nadm.v. 950 m,
gospodarski gozd

Na bukovih panjih.

o) Trdinov vrh na
Gorjancih,
nadm.v. 1100 m,
pragozd

Na odpadlih, debelejših
bukovih vejah in na panjih.

p) Šumik na Pohorju,
nadm.v. 1000 m,
pragozd

Na podrtih bukovih deblih
in na panjih.

r) Ajdovščina,
nadm.v. 103 m,
žagarski obrat

Na bukovih hlodih na
krljišču.

1	2	3	4	5
58	Trametes zonata (Nees ex Fries) Pilát	a) Koče na Stojni, nadm. v. 800 m, pragozd b) Škofljica, nadm. v. 292 m, žagarski obrat	Na odpadlih bukovih vejah in na panjih. Na bukovih hlodih na krljišču.	Je gniloživka in pri- ložnostno tudi zajedav- ka ran. Povzroča belo ali korozivno trohno- bo lesa.
59	Tyromices albellus (Peck.) Bondarcev & Singer	Uskovnica, nadm. v. 1138 m, varovalni gozd	Na bukovih kladah.	Je gniloživka.
60	Ustulina deusta (Fries) Petraček	a) Stojna, odd. 14, nadm. v. 631 m, gospodarski gozd b) Kočevski Rog, nadm. v. 825-900 m, gospodarski gozd c) Zg. Radovna, nadm. v. 785 m, gospodarski gozd č) Jelenov studenec, nadm. v. 880 m, gospodarski gozd	Na odmrlih bukovih ko- reninah in na panjih. Na bukovih panjih. Na bukovih panjih.	Je gniloživka. Povzroča belo ali korozivno troh- no bo lesa.

1	2	3	4	5
		d) Koče na Stojni, nadm. v. 800 m, pragozd	Na razkrajajočih se bu- kovih kladah.	
61	Xylosphaera hypoxylon (L.) Dumortier	a) Kočevski Rog, odd. 19, nadm. v. 900 m, gospodarski gozd	Na čelih bukovih hlodov in na panjih.	Je gniloživka. Povzro- ča belo ali korozivno trohnobo lesa.
		b) Zg. Radovna, nadm. v. 785 m, gospodarski gozd	Na bukovih hlodih in na panjih.	
62	Xylosphaera polymorpha (Pers. ex Mérat) Dumortier	a) Bukov vrh, odd. 36, nadm. v. 1215, pragozd	Na razkrajajočih se bu- kovih panjih.	Je gniloživka. Povzroča belo ali korozivno troh- nobo lesa s črnimi čr- tami.
		b) Kočevski Rog, odd. 19, nadm. v. 900 m, gospodarski gozd	Na starih bukovih panjih.	
		c) Stojna, nadm. v. 631 m, gospodarski gozd	Na razkrajajočih se bu- kovih panjih.	
		č) Krma, nadm. v. 900 m, gospodarski gozd	Na razkrajajočih se bukovih panjih.	

Poleg v tabeli 1. navedenih fakultativnih zajedavk in gniloživk, ki spadajo med tiste, ki povzročajo piravost in trohnenje bukovega lesa, smo na bukovih hlodih in drugih sortimentih v gozdovih in na krljiščih žagarskih obratov ugotovili tudi glive, ki se naselijo površinsko na les in ga obarvajo, ali pa obarvajo lesna tkiva tudi globinsko. Iz te kategorije glivic smo določili : *Penicillium* spp., *Fusarium* spp., *Aspergillus* spp. in *Monilia* spp., ki povzročajo plesnivost in površinsko obarvanje lesa.

Vse ugotovljene glive nimajo enake vloge niti enakega pomena pri razgradnji (razkroju) lesne membrane. Določeno število obravnavanih mikroorganizmov okuži popolnoma zdrav les kot primarno rastlinstvo, medtem ko ga druge gniloživke začno razkrajati šele potem, ko se v njem že odvijajo destruktivni procesi in povzročajo njegov nadaljnji razkroj in končno, zaključno stopnjo trohnobe.

Na podlagi pregledov lahko ločimo dve skupini mikroorganizmov. V prvo skupino spadajo tiste glive, ki se naselijo v popolnoma zdrav posekan les (hlode, veje ali panje). Drugi skupini pa pripadajo tiste gniloživke, ki se razvijajo v mrtvem lesu šele potem, ko je ta že deloma razkrojen. Te glive povzročajo nato njegov nadaljnji in končni razkroj. V prvo skupino spadajo na podlagi naših raziskovanj naslednje gniloživke : *Hypoxylon fragiforme*, *Schizophyllum commune*, *Trametes hirsuta*, *Bispora monilioides*, *Stereum hirsutum*, *Stereum purpureum*, *Panellus stypticus* in na koncu *Fomes fomentarius*. Drugi skupini pripadajo naslednje gniloživke : *Hypoxylon nummularium*, *Diatrype disciformis*, *Polyporus varius*, *Stereum rugosum*, *Stereum insignitum*, *Peniophora incarnata* itd.

Iz tabele 1 je razvidno, da posamezne glive niso specifične samo za bukov panj, temveč se ista razvija tudi na vejah, cepanicah in deblu oziroma hlodih. Tako smo našli 3 gniloživke in to : Trame-

tes hirsuta, ki so se razvijale i na hlodih, vejah, panjih, kladah, okroglicah i na cepanicah. Od ugotovljenih 62 gob, se jih razvija 36 na hlodih, 20 na vejah, 20 na cepanicah ter okroglicah ter 26 na panjih. Specifičnih samo za debela in hlode je 13 gniloživk, za cepanice in okroglice 4, za veje 8 in panje 9. Tako smo pri pregledih bukovine ugotovili, da se razvijajo na bukovih hlodih in debelih naslednje glive :

1. *Armillariella mellea* (hlodi, debela + cepanice)
2. *Bispora monilioides* (hlodi + cepanice + panji)
3. *Bjerkandera adusta* (hlodi, debela + panji + cepanice)
4. *Bulgaria inquinans* (hlodi + cepanice)
5. *Cerrena unicolor*
6. *Coprinus micaceus* (hlodi + panji)
7. *Corticium puberum* (hlodi + cepanice)
8. *Crepidotus mollis*
9. *Daedalea confragosa*
10. *Fomes fomentarius*
11. *Fomitopsis pinicola* (hlodi, debela + panji)
12. *Ganoderma applanatum* (hlodi, debela + panji)
13. *Hypoxylon fragiforme* (hlodi + veje + cepanice)
14. *Hypoxylon nummularium* (hlodi + veje)
15. *Kuehneromyces vernalis*
16. *Laetiporus sulphureus*
17. *Lenzites betulina* (hlodi + cepanice + panji)
18. *Mycena renati*
19. *Nectria coccinea* (hlodi + cepanice)
20. *Oudemansiella mucida* (hlodi + veje + cepanice)
21. *Panellus stypticus* (hlodi + panji)
22. *Panus rudis*
23. *Pholiota squarrosa*

24. *Pleurotus ostreatus*
25. *Polyporus squamosus*
26. *Schizophyllum commune* (hlodi + cepanice + veje)
27. *Stereum hirsutum* (hlodi + cepanice + veje + panji)
28. *Stereum insignitum* (hlodi + cepanice + panji)
29. *Stereum rugosum* (hlodi + panji)
30. *Trametes gibbosa* (hlodi + panji)
31. *Trametes hirsuta* (hlodi + cepanice + veje + panji)
32. *Trametes pubescens*
33. *Trametes versicolor* (hlodi + cepanice + veje + panji)
34. *Trametes zonata* (hlodi + veje + panji)
35. *Tyromices albellus*
36. *Xylophaera hypoxylon* (hlodi + panji)

Na bukovih cepanica in okroglicah se pojavljajo naslednje glive :

1. *Armillariella mellea* (cepanice + hlodi)
2. *Auricularia mesenterica*
3. *Bispora monilioides* (cepanice + hlodi + panji)
4. *Bjerkandera adusta* (cepanice + hlodi + panji)
5. *Bulgaria inquinans* (cepanice + hlodi)
6. *Corticium evolvens* (cepanice + veje)
7. *Corticium puberum* (cepanice + hlodi)
8. *Diatrype disciformis* (cepanice + veje)
9. *Hirschioporus pergamenus*
10. *Hypoxylon fragiforme* (cepanice + hlodi + veje)
11. *Lenzites betulina* (cepanice + hlodi + panji)
12. *Nectria coccinea* (cepanice + hlodi)
13. *Oudemansiella mucida* (cepanice + hlodi + veje)

14. *Pycnoporus cinnabarinus*
15. *Schizophyllum commune* (cepanice + hlodi + veje)
16. *Stereum hirsutum* (cepanice + hlodi + panji + veje)
17. *Stereum insignitum* (cepanice + hlodi + panji)
18. *Stereum purpureum*
19. *Trametes hirsuta* (cepanice + hlodi + panji + veje)
20. *Trametes versicolor* (cepanice + hlodi + veje + panji)

Na bukovih vejah se razvijajo naslednje gniloživke :

1. *Corticium evolvens* (veje + cepanice)
2. *Diatrype disciformis* (veje + cepanice)
3. *Exidia glandulosa*
4. *Hypoxylon fragiforme* (veje + hlodi + cepanice)
5. *Hypoxylon nummularium* (veje + hlodi)
6. *Marasmius alliaceus*
7. *Marasmius rotula* (veje + panji)
8. *Oudemansiella mucida* (veje + hlodi + cepanice)
9. *Peniophora incarnata*
10. *Pluteus semibulbosus*
11. *Polyporus arcularius*
12. *Polyporus ciliatus*
13. *Polyporus picipes*
14. *Polyporus varius*
15. *Polyporus varius* var. *nummularius* (veje + panji)
16. *Schizophyllum commune* (veje + hlodi + cepanice)
17. *Stereum hirsutum* (veje + hlodi + cepanice + panji)
18. *Trametes hirsuta* (veje + hlodi + cepanice + panji)
19. *Trametes versicolor* (veje + hlodi + panji + cepanice)
20. *Trametes zonata* (veje + hlodi + panji)

Panje naseľjujejo naslednje gniloživke :

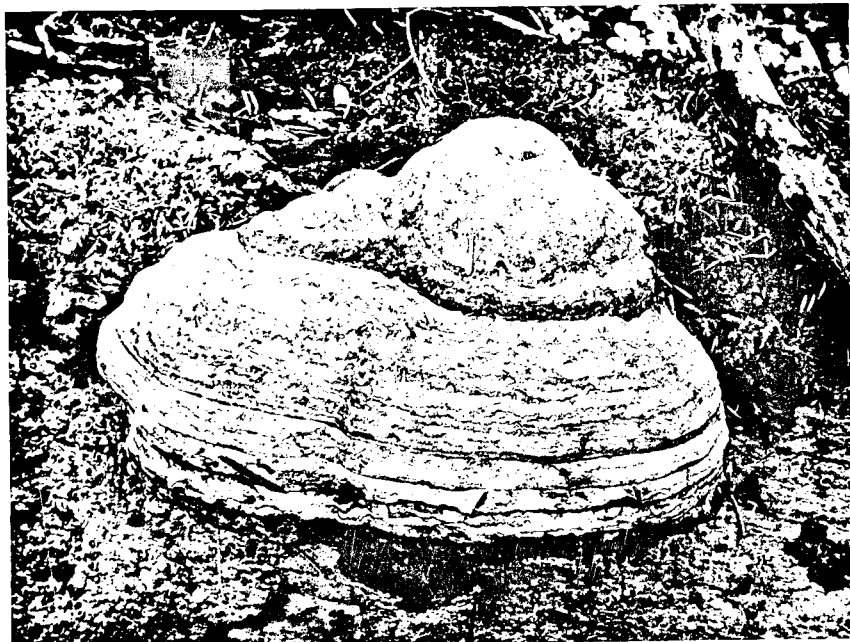
1. *Bispora monilioides* (panji + hlodi + cepanice)
2. *Bjerkandera adusta* (panji + hlodi + cepanice)
3. *Collybia hariolorum*
4. *Coprinus micaceus* (panji + hlodi)
5. *Fomitopsis pinicola* (panji + hlodi)
6. *Ganoderma applanatum* (panji + hlodi)
7. *Ganoderma lucidum*
8. *Hypholoma fasciculare*
9. *Lenzites betulina* (panji + hlodi + cepanice)
10. *Lycoperdon piriforme*
11. *Marasmius rotula* (panji + veje)
12. *Melogramma spiniferum*
13. *Panellus stypticus* (panji + hlodi)
14. *Pluteus atricapillus*
15. *Polyporus melanopus*
16. *Polyporus varius* var. *nummularius* (panji + veje)
17. *Stereum hirsutum* (panji + hlodi + cepanice + veje)
18. *Stereum insignitum* (panji + hlodi + cepanice)
19. *Stereum rugosum* (panji + hlodi)
20. *Trametes gibbosa* (panji + hlodi)
21. *Trametes hirsuta* (panji + hlodi + veje + cepanice)
22. *Trametes versicolor* (panji + hlodi + cepanice + veje)
23. *Trametes zonata* (panji + hlodi + veje)
24. *Ustulina deusta*
25. *Xylosphaera hypoxylon* (panji + hlodi)
26. *Xylosphaera polymorpha*

Izgled bukovih gozdov in hlodivine na krljiščih v gozdovih ob kamionskih cestah ter na skladiščih na žagarskih obratih glede razvoja trosnjakov epiksilnih gliv je odvisen v prvi vrsti od klimatskih dejavnikov med letom. Deževno in toplo vreme favorizira aktivnost gliv in tvorbo trosnjakov. Tako se pomladi in jeseni glive najbolj razvijajo in oblikujejo svoje trosnjake. Število vrst in fruktifikacija (razvoj trosnjakov) gliv sta odvisni v prvi vrsti od higijene sestoja, za tem pa še od sestave in kvalitete gozda. Sečnje, iz zdravstvenih razlogov v gozdovih, imajo vsekakor največ vpliva na splošno zdravstveno stanje gozda.



Slika 1. Trosnjaki glive *Ganoderma applanatum* na še rastoči, a prelomljeni bukvi na Kočevskem Rogu, n.viš. 875 m.

Foto Miloš Mehora
14. VIII. 1967.



Slika 2. Prava kresilna goba (*Fomes fomentarius*)
na bukovem, na tleh ležečem, deblu v pragozdu na
Kočevskem Rogu, n. viš. 890 m.

Foto Miloš Mehora
14. VIII. 1967

SUKCESIJA GNILOŽIVK NA BUKOVIH HLODIH

Sukcesijo razvoja gniloživk na bukovih hloদিh smo spremljali in beležili tedaj, ko smo delali poskuse, da efikasno zaščitimo čela in rane na hloদিh s pastami stipol, JŠP in JP pred vdorom gniloživk. Te poskuse smo opravili v čistem bukovem sestoju v Orlovšah na Nanosu, v odd. 8, na nadm.viš. 780 m. Bukve smo podrli 11. julija 1967. Razžagali smo jih na 2,5 m dolge hloদি. 30 hloদিov smo pustili ležati na tleh v gozdu kot so padla drevesa, drugih 30 hloদিov smo zložili na kup. Pod talne hloদি nismo položili leg, temveč smo jih pustili, da so se dotikali tal. Kup hloদিov smo namestili na jasi (poseki) sredi bukovega sestoja. 30 hloদিov smo odpeljali na žagarski obrat v Ajdovščino (103 m nadm.v.) in jih tam vskladiščili na krljišču.

Sukcesijo razvoja gniloživk na bukovih hloদিh smo opazovali tudi v mešanem bukovo-smrekovem gozdu v Krmi (nadm.v. 900 m), kjer smo želeli zaščititi še rastoče bukve s pomočjo injekcij, z različnimi kemikalijami, pred vdorom gliv.

Bukove hloদিe na kupu in razmetane po bukovem sestoju na Nanosu smo prvič kontrolirali po enem mesecu in 17 dneh, tj. 28. avgusta 1967. Tedaj nismo opazili niti na premazanih niti na kontrolnih hloদিh nobenih trosnjakov gniloživk, ki razkrajajo bukovo lesnino, temveč ^a smo gniloživke, ki se površinsko naselijo na les in ga obarvajo. Te so se naselile na mesta brez lubja in to na čela, rane in odr-gnine. Tedaj nam je uspelo determinirati samo rod, vrste gniloživk pa ne. Prevladovali so naslednji rodovi : Penicillium, Verticillium, Fusarium, Graphium, Alternaria in Aspergillus.

Prva gniloživka, ki se je razvila na čelih in na lubju hlodov v gozdu na Nanosu in na krlišču v Ajdovščini je *Hypoxylon fragiforme* (Pers. ex Fries) Kickx. Ta gliva se je razvila najmočnejše in skoraj na vsakem hlodu. Toda množtvenceje se je razvila na kontrolnih hlodih (št. 13, 15, 47 in 79) kot na poskusnih, premazanih hlodih (št. 14, 20, 74 in 80). Gnuloživka je razvila trosnjake i na čelih (direktno na lesu) i na lubju bukovih hlodov. Ugotovili smo jo tudi na lubju hlodov, katerih čela smo premazali s pasto stipol (št. 14 in 20) in pasto JP (št. 74 in 80).

Gnuloživka *Hypoxylon fragiforme* je prva gliva, ki se začne razvijati na nezaščiteni bukovi hlodovini kmału po poletni sečnji bukovih dreves, kar se je zgodilo tudi v našem primeru. Najdemo jo razen na hlodih tudi na okroglicah, cepanicah, celuloznem lesu, vejah in pragih. Ta vrsta se redkeje razvija na rastočih bukvah, a pogostno jo zasledimo v zadušenih bukovih hlodih in drugem okroglem materialu v gozdu in v rudnikih. Les potemni mozaično v zonah, ki jih razdvajajo temne linije. Proces dekompozicije lesa ni še dovolj preučen. Na splošno glive ne smatrajo, da je nevarna razkrojevalka lesa. Neger (1919) piše, da gliva povzroča zadušenosť bukovęga lesa. Prav tako omenja Krstić (1962), da na glivo naletimo v zadušenih bukovih hlodih, medtem ko piše Kišpatić (1955), da povzroča piravost bukovę lesnine.

Gliva *Hypoxylon fragiforme* spada v družino Xylariaceae, ta v red Sphaeriales in ta v razred zaprtotrosnic (Ascomycetes). Trosnjaki (gobice) imajo obliko masivnih, trdih polkroglic, ki so velike od poprovega do grahovega zrna. Te izbijajo skozi lubje na površje ali pa se razvijajo na golem lesu. Strome so v mladosti rožnate nato opekasto rdeče, svetlo rjavkaste, ko ostare potemne in so rdečkasto rjave ali temno rjave in končno postanejo skoro črne. So polkrogle,

velike do 1 cm. Na njihovi površini so papile od ustja peritecijev. Meso je trdo, črno. V njem opazimo s prostim očesom, ko strome presekamo, majhne, bele točke (peritecije). Periteciji so pogreznjeni v zunanji (periferni) plasti strome in so razporejeni v eni sami vrsti. V peritecijih so askusi z askosporami. Askospore so eliptične do vretenaste. Merijo 11-15 x 5-7 mikronov.

Pahljačica (*Schizophyllum commune* Fries) je druga gliva, ki se je takoj za *Hypoxylon fragiforme* pojavila na bukovih hlodih v gozdu Orlovše na Nanosu in na krljišču v Ajdovščini. Je zelo pogostna gniloživka, ki razkrajja lesnino bukovih hlodov. Trosnjaki glive so se razvili na čelih hlodov (št. 10, 16 in 20), ki so bili premazani s stipolom.



Slika 3. Čelo bukovega hloda št. 10 smo premazali s pasto stipol 11. VII. 1967. Pasta je odstopila, pokala in se odluščila. Foto posnetek je po dveh letih - 11. VII. 1969. Ob robu čela so trosnjaki pahljačice (*Schizophyllum commune* Fries), na lubju vzdolž hloda pa so se razvili številni trosnjaki *Trametes hirsuta*.

Foto:ing. J. Žigon

Trosnjake gniloživke smo zapazili tudi na lubju hlodov, katerih čela so bila premazana s pasto JŠP (št. 44).

Pahljačica je v naših klimatičnih pogojih druga gliva, ki se najpogosteje razvija na svežih bukovih hlodih kmalu po sečnji. Razvija se tudi na bukovih nezaščitenih pragih, okroglicah, cepanicah ter celuloznem lesu. Najdemo jo na električnih drogovih, hlodih, na železniških neimpregniranih in slabo impregniranih pragih, na mostovih in tudi v rudnikih na jamskem lesu, kjer predstavlja velik problem. Na bukovih nezaščitenih hlodih se najprej pojavi gliva *Hypoxylon fragiforme*, kmalu za njo pa pahljačica. Povzroča piravost in belo pegasto trohnobo beljave. Ta gliva okuži še rastoče, pa tudi sveže posekano drevje, kakor tudi vgrajen les. Njeni gostitelji so listavci in iglavci. Od listavcev je najbolj občutljiva za okužbo bukev. Njeni klobučki (trosnjaki), ki imajo školjkasto obliko in so belkasto sivi do sivi, se obilno razvijajo na čelih in na lubju omenjenih sortimentov in to v beljavi in po lubju. Klobučki so belo sivi, ko so mladi in suhi, ko so vlažni postanejo umazano sivo rjavi. Pahljačica ima za lesne strokovnjake velik pomen, ker povzroča piravost lesa in belo pegasto trohnobo beljave ter daje pogoje, da se razvijajo v lesu še druge gniloživke, ki razkrajajo les in povzročijo, da strohni. Gobice so majhne in imajo 1-4 cm premera. Na trebušni strani klobučkov so lističi z dvojnimi robovi, ki so od osnove razporejeni pahljačasto. Lamelle so rožnato sive do lahno vijoličaste. Gobice se razvijajo v skupinah in se zelo pogosto prekrivajo kot opeka na strehi. Nimajo kocena in so bočno prirastle na les ali lubje. Ko so mlade, so mehke, ko ostare, so usnjate, tanke in trde. Klobučki so na hrbtne strani fino dlakavi. V začetku razvoja je rob klobučka tanek in zavihan, nato valovito zavihan ali nazobčan. Trosi so valjasti, prozorni, slabo ukrivljeni in merijo 3-7,5 x 1-3 mikrone.

Pahljačica ljubi svetlobo in toploto ter se najbolje razvija pri $+30^{\circ}\text{C}$. Je silno odporna proti visokim temperaturam in suši. Trosnjaki se ob veliki vročini in dolgotrajni suši osuše in zgrbančijo, ko pa nastopijo ugodni pogoji za nadaljnji razvoj, zopet ožive. Nekateri avtorji pišejo, da lahko ožive tudi po 35 letih.

Tretja gliva, ki smo jo opazili, da se razvija na bukovih hlodih v gozdu na Nanosu, v sukcesiji s *Hypoxylon fragiforme* in *Schizophyllum commune*, je *Trametes hirsuta* (Wulf. ex Fries) ⁱⁿ Pilát. Njene trosnjake smo ugotovili na ranah/ob njih na bukovih hlodih, ki smo jih zaznamovali s številkami 10, 16 in 20 ter katerih čela in rane smo premazali s pasto stipol. Prav tako smo jo zasledili vzdolž hlodov števil. 44 in 46 ob razpokanem lubju. Čela teh hlodov smo premazali s pasto JŠP. *Trametes hirsuta* se je množtvno razvila tudi po celem hlodu števil. 74, katerega čela smo premazali s pasto JP. Prav tako smo jo zasledili na kontrolnih hlodih. (slika 4.)

Trosnjaki *Trametes hirsuta* so konzolasti, bočno prirasli na lubje. So lahko tudi polkrožni ali skoraj ledvičasti. Razvijajo se posamez ali pa se prekrivajo kot opeka na strehi in se jih po nekaj skupaj zaraste v strehaste skupine. Hrbtna površina ni ravna, je koncentrično progasta in žlebasta. Bogato je porasla s trdimi dlačicami. Pri mladih trosnjakih je belkasta, rumenkasta, belo siva, pepelnato siva, izabelasta, rdečkasta ali sivo olivnata. Pri starih in izsušenih trosnjakih je dimasta, orehasta ali umazano poltena. Rob trosnjaka ni raven, je valovit do listast, top ali oster, dlakav ali ogolel zaradi odpadlih dlačic. Sveži trosnjaki imajo slab duh po janežu in so nekoliko grenkega okusa. Površina trosovnice je pri svežih trosnjakih bela, pri starih in izsušenih pa slamnato rumena, kremasta, siva, izabelasta ali mestoma celo rjava. Dlačice na površini klobuka so slamnato rumene ali v temnejših pasovih svetlorumene in merijo 4-5,5 x 2-3,2 mm.

Gliva povzroča belo trohnobo lesa s temnimi linijami, ki razpade v ploščice.



Slika 4. Kontrolni bukovi hlodi po dveh letih ležanja na jasi čistega bukovega sestaja na Orlovšah, v oddelku 8, na Nanosu. Na desnem hlodu vidimo mnogo trosnjakov *Hypoxylon fragiforme* na lubju in na lesu, na hlodu v sredini (št. 47) pa so številni trosnjaki *Trametes hirsuta*.

Foto: ing. J. Žigon.

Naslednjo inventarizacijo gliv na bukovih hlodih na Nanosu smo opravili 25. julija leta 1968, to je po enem letu in 14 dneh ležanja hlodov v gozdu na kupu ali pa so bili razmetani po poskusni ploskvi. Tedaj smo zabeležili naslednje glive na poskusnih in kontrolnih bukovih hlodih :

1. *Hypoxylon fragiforme* (raste množtveno na čelih in na lubju)
2. *Schizophyllum commune* (raste v skupinah na čelih in na lubju)
3. *Trametes hirsuta* (raste ob premazanih ranah in ob razpokanem lubju vzdolž hlodov)
4. *Nectria coccinea* (se razvija na kontrolnem hlodu št. 13)
5. *Corticium evolvens* (se razvija na čelu in na lubju)
6. *Diatrype disciformis* (se razvija samo na lubju)
7. *Trametes versicolor* (se razvija na mlubju).

Ko smo kontrolirali bukove hlode 27. septembra 1969, tj. po dveh letih dveh mesecih in 16 dneh ležanja hlodov v gozdu, smo ugotovili, da so se zgoraj navedenim gniloživkam pridružile še naslednje :

8. *Bispora monilioides* (se razvija na čelih kontrolnih hlodov in na čelih panjev)
9. *Stereum hirsutum* (se razvija na lubju in na čelih hlodov)
10. *Hypoxylon nummularium* (se razvija na lubju hlodov)
11. *Bjerkandera adusta* (se razvija na lubju hlodov).

V tem času so bile na hlodih najbolj množtveno zastopane te gniloživke : *Hypoxylon fragiforme*, *Schizophyllum commune* in *Trametes hirsuta*.

Pri zadnji kontroli hlodov v gozdu na Nanosu 27. julija 1970, tj. po treh letih in 16 dneh ležanja hlodov v gozdu, smo ugotovili poleg že navedenih gniloživk še trosnjake prave kresilne gobe 12. *Fomes fomentarius*. Na panjih, ki smo jih napravili 11. julija leta 1967, smo po treh letih in 16 dneh, na njih ugotovili trosnjake pisanke (*Trametes versicolor*) v lepih rozetah, ki so bile številne.

Na žagarski obrat v Ajdovščini (nadm. v. 103 m) smo 11. julija leta 1967. prepeljali 30 svežih bukovih hlodov in jih tam vskladiščili na krljišču. Po enem letu 2 mesecih in 6 dneh ležanja hlodov na krljišču brez zavarovanja (hlodov nismo podložili z legami, niti jim nismo napravili ostrešja, samo čela 15 hlodov smo zaščitili s pastami stipol, JŠP in JP) smo določili na njih naslednje gniloživke :

1. *Hypoxylon fragiforme* (na čelih in na lubju)
2. *Schizophyllum commune* (na čelih in na lubju)
3. *Trametes hirsuta* (samo na lubju)
4. *Exidia glandulosa* (na lubju)
5. *Stereum hirsutum* (na čelih in na lubju)
6. *Trametes versicolor* (na lubju)
7. *Corticium puberum* (na čelu)
8. *Hypoxylon nummularium* (na lubju)

V Krmi (nadm. v. 900 m), v mešanem bukovo smrekovem sestoj, smo prve bukve podrli 11. februarja 1970. 3. avgusta 1970 smo prvič pregledali 3 m dolge hlode, tj. po 5 mesecih in 22 dneh. Tedaj smo ugotovili na čelih razne vrste plesni, ki pripadajo naslednjim rodovom : *Penicillium* spp., *Fusarium* spp. in *Verticillium* spp. Na odsekani vejevini smo določili pahljačico (*Schizophyllum commune*). Na hlodih pahljačice nismo ugotovili. Na teh smo določili le trosnjake *Oudemansiella mucida*. Na panjih smo zapazili gniloživki *Trametes hirsuta* in *Trametes versicolor*.

SEČNJA NA SUŠ - BIOLOŠKI NAČIN SUŠENJA LESA

Poizkuse o sečnji na suš je od l. 1957 dalje organiziral in sodeloval pri njih ing. V. Beltram. V elaboratu je podal kratek prikaz o svojih raziskavah.

Sestavek o sečnji na suš podajamo zaradi tega, ker so rezultati poskusov dali zelo zadovoljive in za prakso uporabne rezultate.

V raznih predelih Slovenije (na Gorenjskem, Goriškem in Notranjskem) je bila stara praksa, da so kmetje sekali bukev poleti "na suš", v času od 15. avgusta - 8. septembra. V tem času posekana drevesa so pustili ležati tako dolgo (vsaj 3 tedne) s celimi krošnjami, da listje uvene, nakar je sledila izdelava lesa, predvsem drv.

Sečnjo na ta način so opravljali zato, ker so ugotovili, da je bukovina ob izdelavi precej lažja, lepe bele barve in nič ne poka. Izsušenje je tako močno, da se z drvmi iz take sečnje lahko takoj kuri, ker so suha in odlično gorijo.

Ta način sečnje so iz enakih razlogov izvajali tudi kmetje v raznih predelih srednje Bosne, v Gorskem Kotarju (Hrvatska), v Makedoniji pri Berovu in celo v Švici.

Želeli smo raziskati koristi in upravičenost tega načina sečnje bukve, predvsem da ugotovimo, kateri del poletnega časa temu načinu sečnje najbolj ustreza, tako glede intenzivnosti izsušitve kot tudi glede zaščite lesa pred kvarjenjem in pokanjem, ki je posebno v vlažnih predelih še zelo škodljiv pojav.

Poskusi iz leta 1957 in 1958

Gozdna gospodarstva Maribor, Kranj in Celje ter njihovi gozdarski tehniki Sr. Lakožič, A. Lobnik, Fr. Žnidar ter inženirja D. Oberstar in A. Krivec so pri poskusih osebno sodelovali in tako prispevali do ugotovitve o veliki praktični koristi tega ukrepa.

V 3 popolnoma različnih predelih - pri Mariboru, Tržiču na Gorenjskem in Celju - smo v ta namen podrli 9 skupin po 10 bukev. Določene skupine smo posekali v avgustu, druge v septembru in oktobru.

Na dan poseka smo od podrtega drevesa odrezali 1 m dolgi koreničnik in ga zanemarili, ker je izmera njegove kubature glede točnosti nezadovoljiva. Istega dne smo odrezali še po 1 m dolgi odrezek od vsakega drevesa, izmerili njegovo dolžino in obseg na milimeter natančno, stehali ga s točnostjo 0,1 kg in tako ugotovili njegovo specifično težo na dan poseka. Čelo preostalega debela smo premazali s kolomazom ali vazelino, da se površina čela ne suši. Tako je preostalo deblo s celotno krošnjo ležalo v gozdu na kraju poseka.

Ko je listje preostalega drevesa dobro uvenelo (po določenih dneh ležanja), smo odrezali drugi odrezek 1 m dolžine, točno izmerili in stehali ter tako ugotovili spec. težo bukovine, ki se je izsušila z oddajo vlage skozi listje krošnje podrtega drevesa.

Ob primerjavi spec. teže prvega (svežega) in drugega (sušenega) odrezka smo ugotovili intenziteto izsušitve za vsako posamezno drevo in poprečje za skupino 10 dreves.

Izsušitev 9 skupin bukev iz sečnje na suš

Predel	Lega	Skupina	Dan poseka	Dni ležanja	Teža v kg/m ³ ob		Izsušitev v kg/m ³	Pripomba
					poseku	izdelavi		
Kozjak pri Mariboru 320 m	sončna	1	27. 8. 1957	14	1.025	821	204	Senčna lega težji les !
	senčna	2			1.038	861	177	
	sončna	3	9. 9. 1957	11	1.014	892	122	Čas ležanja prekratek !
	senčna	4			1.063	929	134	
Jelendol nad Tržičem 950 m	globoka	5	26. 8. 1957	59	1.015	889	126	Les poznejše sečnje je težji !
	vlažna	6	10. 9. 1957	44	1.024	916	108	
	dolina	7	24. 10. 1957	51	1.059	1.016	43	
Vitanje pri Celju 350 m	globoka	8	15. 9. 1958	14	1.069	982	87	Kratek rok !
	vlažna	9	29. 9. 1958	53	1.100	1.002	98	Daljši rok !
	soteska							

Izguba teže - izsušitev v 1.000 kg/m³ :

skupina	1	2	3	4	5	6	7	8	9
minimalna	0,13	0,16	0,06	0,05	0,07	0,08	0,02	0,03	0,06
maksimalna	0,26	0,25	0,18	0,27	0,18	0,15	0,09	0,19	0,16
srednja	0,20	0,18	0,12	0,13	0,13	0,11	0,04	0,09	0,10

Ugotovitev : Tudi pri drevesih iste skupine je spec.teža na dan poseka različna. Težji les praviloma oddaja več vlage, zato je razlika v spec.teži med drevesi iste skupine po sušenju precej manjša kot pri poseku.

Les v nižjem, bolj toplem predelu na Kozjaku pri Mariboru je v 14 dneh izgubil okr. 200 kg/m³ teže. Svež je tehtal okr. 1.000 kg/m³, po 14 dneh ležanja (ob izdelavi) pa le okr. 800 kg/m³. Vseboval je torej le še okr. 60 kg/m³ več vlage kot bukovina, ki se razžagana že pol leta suši pod streho (zračno suha bukovina).

V globoki vlažni dolini v Jelendolu nad Tržičem je bilo izsušeno samo 130 kg/m³. Tukaj je ob poseku, iz čela podrtega drevesja, tekla voda. Pokanja na čelu ni bilo niti polovico v primerjavi z navadno zimsko sečnjo !

Dognali smo tudi, da je svež les ob poznejši sečnji (v oktobru) za okr. 40 kg/m³ težji od svežega lesa pri sečnji v avgustu. Tako je razlika med bukovino iz sečnje na suš v avgustu in ono iz navadne zimske sečnje še večja in sicer :

v suhi legi $200 \text{ kg/m}^3 + 40 \text{ kg/m}^3 = 240 \text{ kg/m}^3$

v vlažni legi $130 \text{ kg/m}^3 + 40 \text{ kg/m}^3 = 170 \text{ kg/m}^3$

Listje podrtega drevesa črpa vlago iz celotne kubature debla in jo oddaja v zrak. Zaradi intenzivnega in po kubaturi enakomernega sušenja ne pride do pokanja na čelu hlodov pri njihovi izdelavi, kakor se to redno dogaja, posebno v vlažnih legah, kjer je močno pokanje reden pojav.

Pri praktični uporabi sečnje na suš smo pozneje v praksi ugotovili, da so bili hlodi in drva iz take sečnje tudi potem, ko so ostala v senci dreves še 9-10 mesecev, popolnoma beli, brez okužbe, piravosti in pegavosti.

Primer iz domače prakse je pokazal, da je podiranje bukve na suš prve dni julija (ob izdelavi v oktobru) povzročilo napad glivic na čelu do 5 cm globoko in na mestih, kjer je lub odpadel od debla. Pri sečnji sredi avgusta in izdelavi v oktobru ali pa tudi pozneje (v istem sestoju !), ni bilo nikjer pojava glivic.

Poskusi iz leta 1964

Zavod za tehnologiju drvetu, Sarajevo (prof.ing.H. Bujukalić) je s terenskim sodelovanjem ing. Beltrama leta 1964 opravil enake poskuse s sečnjo na suš bukve in sicer v 3 skupinah po 10 dreves, po istih načelih kot v letih 1957 in 1958 opravljenih opisanih poskusov v Sloveniji.

Tudi tokrat, podobno kot pri poskusih iz leta 1957 in 1958, so bili poskusi opravljeni v bukovem sestoju enodobne oblike, polne zarasti in ob zmerni intenziteti sečnje v obliki redčenja.

Čeprav je pri skupini 2 ob poseku 30.7. bilo vreme za sušenje (več sončnih in manj deževnih dni) bolj ugodno kot pri skupini 3 (manj sončnih in več deževnih dni), kljub temu je izsušitev pri skupini 3 večja kot pri skupini 2. Torej je bil dan poseka 7.9. ugodnejši za sušenje kot pa 30.7.

Tudi tukaj - podobno kot prej v Sloveniji - smo ugotovili, da spec. teža sveže bukovine od junija do septembra narašča in sicer : 1.008 - 1.020 - 1.034.

Izsušitev 3 skupin bukev iz sečnje na suš

Predel	Lega	Skupina	Dan poseka	Dni ležanja	Teža v kg/m ³ ob		Izsušitev v kg/m ³	Pripomba
					poseku	izdelavi		
G. O. Busovača 560 m (ŠIP SEBEŠIĆ Travnik)	sever- na od- prta	1	10. 6. 1964	49	1. 008	931	77	V istem sestoju !
		2	30. 7. 1964	55	1. 020	877	143	
		3	7. 9. 1964	44	1. 034	867	167	

Na dan sečnje skupine 1 so bila čela debel mnogo bolj vlažna in so bolj pokala kot pa čela v skupinah 2 in 3.

Ugotovitve pri predelavi sušene bukovine : Parjen sušen in nesušen les se je pri luščenju enako obnašal, ker ju je poprejšnje parjenje po 20 ur izenačilo. Pri skupini 1 je sušena bukovina pokazala mnogo manj razpok kot nesušena. Pri skupinah 2 in 3 pa sploh ni bilo razpok, tudi pri nesušenem lesu. Žaganje vseh treh skupin je bilo pri sušeni bukovini bolj glasno (malo bolj trdo) kot pri nesušeni. Pri skupini 1 so bile razpoke na čelu hlodov, pri skupinah 2 in 3 pa jih ni bilo. Njihov rezan les pa je bil izredno bele barve in se ni krivil.

Bukova drva iz sečnje na suš : Splošna opažanja in ugotovitve govorijo o tem : Les je lahek, bele barve, podoben javorovini, takoj uporaben kot gorivo, medtem ko je tisti iz redne zimske sečnje težak, temnordeč in lahko kvarljiv.

Nekaj primerov iz domače prakse

- 1) Lesna industrija blizu Postojne (Sclabsa - Postojna, Windischgrätz) (že pred vojno je zahtevala bukovino iz te sečnje) ;
- 2) LIP, Ajdovščina (prav tako, tudi po vojni) ;
- 3) Lesni kombinat "JELOVICA", Škofja Loka (je prevzemala javorovino iz te sečnje od GG Ljubljana po višji ceni) ;
- 4) GG Kosovska Mitrovica (je slučajno posekala večjo količino bukovine na ta način in je bil uporabnik Lesni kombinat v Peči s to kvaliteto lesa zelo zadovoljen) ;
- 5) GG Celje, ing. D. Oberstar (1959, hlodi iz te sečnje brez pokaanja, les bel, drva po 10 mesecih po poseku v gozdu brez sledu plesnobe in piravosti) ;

6) GO Idrija, ing. F. Kordiš (1969 posek 500 prm drv iz redčenja, 1960 isto 500 prm, les bel, teža samo 520 kg/prm)

7) "SILVA," Fakult. podjetje Ljubljana, ing. J. Kovač (1960 posekali so na suš 600 m³ bukove hlodovine ; razrez na žagi : odlična kakovost ; uspeli so zadržati angleški trg z izvozom galanterijskih izdelkov zaradi bele barve bukovine iz te sečnje; 1961 posek 520 m³ hlodovine in 280 m³ prostorninskega lesa) ;

8) GG Nazarje (1961 pri GO Gornji grad, GO Ljubno, GO Luče so posekali 858 m³ hlodovine in 616 m³ ostalih sortimentov lesa ; za 1962 so planirali vsega 3.200 m³ sečnje na suš od skupnega etata 14.000 m³) ;

9) KZ "SLOGA", Kranj (1961 posek na suš 78 m³ hlodovine in 52 m³ ostalih sortimentov ; za 1962 planirali so 200 m³) ;

10) GO Busovača (ŠIP SEBEŠIČ, Travnik), ing. I. Nikolić, (1965 posekali so na suš 1.800 m³ bruto mase, od tega 695 m³ hlodovine, rezultati odlični ; za l. 1966. so predvideli tudi naprej isto sečnjo).

Z a k l j u č e k

Obilne izkušnje na lesnih obratih so pokazale, da bukovina iz take sečnje se poka in se ne krivi, ker je prišel les na žago že močno izsušen. Znano je, da se precej bukovine pokvari, ker ne utegne vselej v zaželenem času priti iz gozda do lesno predelovalnih obratov. Močni snežni zameti pogosto zavlečejo zimsko sečnjo do pomladi, prevoz lesa iz gozda se zamudi in zavleče. Tako se na žagarskih obratih proti koncu pomladi nabere preveč bukovine, ki je ni mogoče hitro razžagati in se na skladiščih kvari zaradi toplega vremena.

Koristnost sečnje bukve na suš lahko uporabimo kot 25-30 % sečnega etata, seveda le v sestojih, kjer ni pomladka, ki bi ga tak način sečnje poškodoval. Posek naj bi bil v drugi polovici avgusta in prvi polovici septembra, izdelava in spravilo pa 2-4 tedne po sečnji (v toplih, odprtih legah po 2 tednih, v hladnejših, zaprtih po 4 tednih). Tako je omogočeno lažje in hitrejše spravilo lesa ob še ugodnem vremenu, preden bo zapadel sneg ter bo tudi preskrba lesnih obratov bolj enakomerna in ugodna.

Krošnje podrtega drevja naj ležijo prosto. Ob intenzivnejši sečnji lahko opravimo delo v 2 etapah. Polovico odkazanega drevja posekamo v avgustu, drugo polovico pa sredi septembra, ko je listje prve posekane polovice že dobro uvelo ter novo podrto drevje lahko pade čez krošnje prej podrtega drevja.

Neparjeni hlodi za luščenje morajo biti sveži, zato jih lahko takoj po poseku odžagamo in spravimo iz gozda. Izdelavo ostalih sortimentov pa - če smo na to prisiljeni iz katerega koli razloga - lahko brez škode odgodimo še za nekaj mesecev n.pr. do konca februarja.

Izredno važne in koristne so ugotovitve dr.ing.M. Brinarja, da so dolžine okvare v lesu stoječega bukovega drevja, povzročene z vrtanjem s Presslerjevim svedrom v mesecu avgustu, 2-x, 3,5-x in 5,5-x manjše v primerjavi z onimi, ki so bile povzročene v maju, juliju in novembru.

Končno pa lahko pogledamo mnenja o sečnji bukve na suš tudi pri znanih strokovnjakih v inozemstvu. To zagovarja Kollmann (1951), na str. 38 svojega dela. Pri bukvi naj se izogibamo sečnje od februarja do konca junija. Sečnja na suš pa daje najboljše zagotovilo, da bo les ostal zdrav. Enakega mnenja je tudi Trendelenburg - Mayer - Wegelin, ki prav tako zagovarja sečnjo bukve na suš.

KEMIČNA ZAŠČITA BUKOVINE

A. ZAŠČITA ČEL BUKOVIH HLODOV Z RAZLIČNIMI PASTAMI

Bukovina ima poleg vseh svojih odličnih tehničnih lastnosti zelo velik pomanjkljaj in sicer ta, da je zelo občutljiva drevesna vrsta, posebno v sveže podrtem stanju, ker zelo hitro podleže procesu zadušenosti, piravosti in končno trohnenju. Zaradi te občutljivosti in nezaščitenosti njene lesnine prav od sečnje do predelave, naše gospodarstvo utrpi vsako leto ogromne škode.

Stopnja predelave bukovega lesa v posameznih evropskih državah variira v zelo širokih mejah. Od celotne bukovine odpade na tehnični les 10 - 83 %, a na les za kurjavo 15 - 90 %. Problematika predelave bukovine je posebno važna za tiste države, ki razpolagajo z velikimi zalogami bukove lesnine, a od te odpade zelo malo na tehnični les. Z ozirom na dejstvo, da pri eksploataciji in predelavi bukovine nastanejo velike izgube zaradi razpok, piravosti in trohnenja, je potrebno koncentrirati raziskovanja na iskanje zaščitnega sredstva, ki bo preprečeval nastanek zadušenosti, piravosti in trohnenja lesa ter na ukrepe za omejevanje in postopno ukinitvev izgub navedenih vrst.

Dobra in pravilna zaščita ter konzerviranje (impregnacija) bukovine sta postala centralna problema gozdnega in lesnega gospodarstva v vseh državah srednje Evrope, v katerih gozdovih je bukev glavna drevesna vrsta. V zadnjih 50 letih so znanstveni raziskovalci posvetili mnogo truda in časa za razvozljanje problemov napak in zaščite bukove lesnine pred razkrojem. V zvezi z neodpornostjo proti glivičnim infekcijam, bukovina ni mnogo boljša od brezovine,

ki stoji na odpornostni lestvici na zadnjem mestu. Razgradnja bukovine poteka zelo hitro, povzročajo jo različni dejavniki.

Ena največjih pomanjkljivosti bukovine je ta, da se zelo lahko in hitro kvari, postane zadušena, pozneje pirava in končno strohni. Pri kvarjenju rastoče bukve govorimo v prvi vrsti o "nepravi srčevini", "nepravem srcu" ali "rdečem srcu", medtem ko pri kvarjenju hlodov govorimo o zadušenosti, piravosti in trohnenju. O vzrokih teh pojavov obstajajo različna, najpogostejše nepravilna mišljenja. Ti pojmi imajo pri različnih strokovnjakih različen, včasih celo precej nedoločen pomen. Vzrok temu so različne predstave o pomenu teh pojmov, kakor tudi o stopnji samega kvarjenja oziroma o njegovem vplivu na tehnično vrednost bukovine.

Po sečnji bukovih dreves, se v njihovem lesu odigrajo določene spremembe v zvezi s spremembo naravne barve lesa. Hitro po podiranju bukev, ob toplen vremenu, se obarvajo čela hlodov sivo rdeče do rdeče rjavo. Ta sprememba barve predira jezičasto v hlod in se razlikuje od rdečega srca v rastoči bukvi samo po intenzivnosti. Zycha (1948) je v svoji obširni študiji o vzrokih nastanka rdečega srca v bukvi ugotovil, da v hlodih povzroča zadušnost samo vdor kisika iz zraka skozi odprta in nezaščitena čela v hlode, ki se postopoma suše, s čemer je omogočen predor kisika. Ako mikroskopiramo tak les, bomo videli, da so se napravile tile, ki začepijo prevajalne elemente in da se tvori zaščitna guma, ki jo je največ v parenhimu strženovih trakov in ob prevajalnih ceveh. Lesu s tako spremenjeno naravno barvo, pravimo, da je zadušen. Zadušen les smatrajo nekateri strokovnjaki, da je tehnično manj vreden. Mnogi avtorji pa trdijo, da zadušnost in rdeče srce nista patološka pojava, ker je zadušen les popolnoma obdržal svoja tehnična

svojstva v prvi stopnji, edino ga je teže impregnirati zaradi tvorbe obilice til in gumoz ter ga prevzemalci zaradi tega odklanjajo in ga smatrajo, da je manj vreden. Zadušenost je estetska napaka in to samo v primeru, če les ne parimo. Barva zadušenosti se namreč po parjenju bukovega lesa izgubi. Od niza zunanjih in notranjih dejavnikov v hlodih samih je odvisno ali bo zadušenost prešla v piravost. Ako obstajajo ugodni zunanji in notranji dejavniki, bodo prodrle v zadušen les in ga okužile različne glive, ki bodo povzročile piravost. Piravost je določen tip trohnenja bukovega lesa. Ta trohnoba je različna od ostalih trohnob, ki jih povzročajo druge glive, ki razkrajajo les bukve, na primer prava kresilna goba (*Fomes fomentarius*). Značilno za piravost je, da trohnoba ni enolična temveč je rumeno bela in jo opazimo v lesu v obliki prog, jezikov, lis. Posamezni piravi deli lesa so omejeni s temno rjavim do črnim robom, v katerem so lesne celice zelo malo razkrojene. Kolmann (1951) je ugotovil, da pirav les zgubi precej na trdnosti, posebno na dinamični. Zaradi tega se pirav les ne more uporabljati za tehnične namene. Jasno je tudi, da se kalorična vrednost pirave bukovine precej zmanjša, ker so glive razgradile lesne celice. Pirav les popolnoma zgubi svoja tehnična svojstva in je praktično neuporaben.

Intenzivnost in hitrost s katero se razvijajo zadušenost, nato piravost in končno trohnenje, sta odvisni v prvi vrsti od hitrosti izgubljanja (izhlapevanja) vlage iz hodov. V pogojih počasnega sušenja bukovih hlodov tako v gozdu kot na krlišču na žagarskih obratih, imajo zadušenost in potem piravost ter končno trohnenje svoj optimalni razvoj.

Da se prepreči kvarjenje bukove lesnine po sečnji je bilo opravljenih že mnogo poskusov. Vse metode zaščite bukovih hlodov

so usmerjene v glavnem na to, da se ne napravijo ugodni pogoji za razvoj zadušenosti in razvoj gliv, ki povzročajo piravost in druge vrste trohnob. Prodiranje zadušenosti in piravosti v hlode je najintenzivneje s čela. Okužba na površini hlodov, na mestih, kjer je poškodovano lubje, je neznatna, ker prodira plitvo v les.

V naših pogojih vse intenzivnejšega izkoriščanja bukovine na eni strani in zaradi pomanjkanja dobrih komunikacij ter kamionov na drugi strani, najpogosteje ni mogoče preprečiti zadušenosti, a pogosto tudi ne piravosti, ne samo v hlodih iz poletne sečnje, temveč tudi v hlodih iz zimske sečnje, ki se predelujejo v poznih pomladanskih in poletnih mesecih, ko obstajajo idealni pogoji za razvoj zadušenosti in piravosti.

Bukova lesnina, ki je ohranila naravno vlago ni izpostavljena za dušenosti, a prav tako ne piravosti. V lesu, ki vsebuje več kot 70 % ali manj kot 20 % vlage, ne obstajajo pogoji za razvoj gniloživk. Glive imajo torej najboljše pogoje za svoj razvoj in destruktivno delo v lesu, ko ta vsebuje 20 do 70 % vlage. Iz prednjega sledi, da lahko zaščitimo bukove hlode pred vdorom gliv vanje na dva načina :

1. z zniževanjem odstotka vlage v hlodu pod spodnjo mejo 20 %, kjer razvoj gliv sploh ni mogoč in
2. s povečevanjem vlage v hlodu iznad gornje meje 70 %, na kateri preneha razvoj mikroorganizmov.

Znižanje odstotka vlage v hlodih dosežemo, če jih naravno pravilno sušimo na krljiščih žagarskih obratov v pogojih, ki preprečujejo nastanek zadušenosti in nato piravosti. Znižanje odstotka vlage v hlodih dosežemo tudi s sečnjo na suš.

Povečanje odstotka vlage v hlodih dosežemo na naslednje načine :

- a) v bazenih, s potapljanjem hlodov pod vodo,
- b) s škropljenjem hlodov in
- c) s premazovanjem čel in poškodovanih mest na hlodih z različnimi kemikalijami (pastami).

Kot smo že omenili, bukovina zelo hitro propada in zaradi tega jo moramo zelo hitro zavarovati. Zaščito bukovih hlodov z namenom, da se ohrani kvaliteta lesa, je treba izvesti že v gozdu in nato na krčjiščih na žagarskih obratih. Na teh krajih se najpogosteje začne kvarjenje bukovine. Efikasni sta metodi potapljanja hlodov pod vodo ali škropljenje istih z vodo, toda obe metodi prideta v poštev samo v krajih, kjer je na razpolago dovolj vode. Zaščita čel bukovih hlodov z različnimi pastami je novejšega datuma in se izvaja v mnogih državah, ki so bogate z bukovino. Ta metoda zaščite hlodov, tj. premazovanje čel in poškodovanih mest na lubju (odsekane veje, odrgnjeno ali oguljeno lubje, mehanične poškodbe: zaseki, zarezi in slično) s kemičnimi zaščitnimi sredstvi v obliki past ima velike prednosti v primerjavi s potapljanjem ali škropljenjem hlodov z vodo. V prvem primeru se izda zelo veliko finančnih sredstev za izgradnjo bazenov, napeljavo vode vanje in za porabo vode. Pri drugi metodi se izda veliko denarja za nabavo škropilnic. Tako navaja Bujukalić (1966), da znašajo stroški zaščite bukovih hlodov v tovarni "Bosanka" v Blažuju s potapljanjem v bazenu, povprečno 560 din za 1 m³ hlodov, medtem ko znašajo stroški za zaščito 1 m³ hlodov s pomočjo škropljenja z vodo 250-270 din.

Metoda zaščite čel bukovih hlodov s pastami je najcenejša. Pri tem/^{ne}potrebujemo nobenih bazenov, niti škropilnic niti vode.

Čela in poškodovana mesta premažemo s ceneno pasto in to po možnosti takoj po sečnji dreves in izdelavi istih v hlode. Po sečnji dreves, se vlaga izgublja v glavnem skozi čela hlodov in skozi ranjena mesta na lubju. Prav od tod izhaja metoda zaščite čel in ran s pastami. Ta zaščita s pastami je dvojnega pomena. Prvič pasta preprečuje izhlapevanje vlage iz hlodov, tj. zadržuje vlago v njih in zadržuje tudi življensko aktivnost lesnega celičja. Drugič, pasta preprečuje tudi okužbo in razvoj mikroorganizmov v hlođovini, ker vsebuje fungicid. Poleg navedenega pasta tudi preprečuje prediranje in delovanje kisika v hlođih.

V vzhodno in zahodno evropskih državah že daljše obdobje izdelujejo paste in z njimi premazujejo čela in ranjena mesta na lubju bukovih hlodov. Tako pripravljajo v Čehoslovaški pasto emuldrin. Po izjavah tamkajšnjih strokovnjakov daje pasta dobre rezultate. V Poljski uporabljajo za premaze čel dve pasti in to : pasto P - 2/PO in pasto politioplast latex. V Zahodni Nemčiji proizvaja dr. Wollmann naslednje paste : wolmanol, xylamon WBH in xylophen EA6 za zaščito bukovih hlodov v gozdu ali na krljiščih žagarskih obratov. Tovarna Bayerwerke prav tako v Zahodni Nemčiji v Leverkusenu izdeluje dve sredstvi za zaščito bukovine pred kvarjenjem. Prvo sredstvo se imenuje "Bayer-Buchenschutz", tj. redka tekočina, ki vsebuje močne redukcijske spojine z nalogo, da reducirajo kisik, ki bi prediral v hlode iz zraka. S tem sredstvom je treba najprej premazati čela in poškodovana mesta na lubju hlodov. Tega sredstva se porabi 1 kg za premaz 1 m² površine. Drugo sredstvo se imenuje "Basiment". Z obema sredstvom lahko premazujemo čela hlodov, ne da bi ju poprej segreli. Basiment je gosta tekočina na osnovi bitumenskih snovi. Z njo se premažejo čela in druga poškodovana mesta na hlođih takoj po tem, ko se "Bayer-Buchenschutz" posuši. To se zgodi po nekaj minutah. Basiment ima

nalogo, da prepreči hitro sušenje bukove lesnine in s tem v zvezi 1. preprečuje vdor kisika. To se lahko zgodi samo, kadar se les suši, da izhaja vlaga iz njega in na mesto izhlapljene vode stopa v les zrak. 2. prepreči okužbo z glivami in 3. prepreči pokanje lesa zaradi prehitrega sušenja. Dobro vemo, da razpoke zelo olajšajo prodor gliv v les. Čim daljši je časovni razmik med podiranjem drevja in premazovanjem čel bukovih hlodov s pastami, tem večji in tem močnejši bo razkroj lesnine. Pasti lahko preprečita vdor gliv v les, ne moreta pa ga zatreti in odstraniti, če je že razkroj nastopil. S pastama ne smemo mazati zamrznjenih ali zaledenelih čel in tudi ne, ko zmrzuje.

V naši državi je začel prvi izdelovati paste za zaščito bukovih hlodov ^{drveno} Institut za industrijska istraživanja v Zagrebu. Iz domačih sredstev je izdelal pasto, ki se imenuje penkol. Pasta je bila izdelana na osnovi teorije prof. dr. Zycha. Penkol je pasta, ki preprečuje vdor zraka v les, obenem pa preprečuje izsuševanje in pokanje lesa. Penkol ima poleg dobrih zaščitnih lastnosti tudi to slabo stran, da se mora pred uporabo segreti. To je za pasto velik minus, posebno, če jo uporabljamo v gozdu, kjer obstaja nevarnost, da zanetimo požar, ker je sredstvo vnetljivo. Ta pasta je tudi precej draga. Za premaz 1 m³ hlodovine se potroši 200 din. Za premaz 1 m² površine se porabi 0,75 kg paste.

Ing. Hajrudin Bujukalić (1964) iz Sarajeva je prav tako iz domačih sredstev izdelal dve pasti in to : ZP-1 in ZP-2. Osnovna in najvažnejša komponenta v pasti ZP-1 je kreozotno olje, ki se še danes smatra kot najboljše zaščitno sredstvo proti glivam in insektom. Poleg tega se uporablja tudi za impregnacijo lesa. Pasta ZP-1 ne spremeni svoje konzistence na zraku in je ni potrebno segreti pred uporabo. Pasta se zelo dobro prilepi na svež in prav tako na malo osušen les.

Ko se pasta osuši, ne odpade in se tudi ne lušči. V les predre 2 mm globoko. Pasta je črna in gosta ter se nanaša na čela in na rane bukovih hlodov s ščetko.

Osnovo v pasti ZP-2 tvori karbolinej in sulfitni odpadni lug. Ta pasta je svetlo siva. Tudi ta ne menja na zraku konzistence in je ni treba pred uporabo segrevati. Pasta se odlično prilepi na svež, vlažen les in prav tako na malo osušen. Na čela se ta pasta nanaša hitreje kot pasta ZP-1. Ima pa to slabo lastnost, da jo močan naličje spira. Za premaz 1 m³ lesa se porabi 0,8 - 1 kg paste ZP-1 ali ZP-2. 1 kg paste ZP-1 stane 1,00 din, paste ZP-2 pa 0,80 din.

Za naše poskuse in raziskovanja zaščite čel bukovih hlodov je nosilec teme leta 1966 sam izdelal dve vrsti past, ki smo ju označili JŠP in JP. Pri poskusih smo uporabili tudi pasto stipol, ki jo izdeluje podjetje "Silvaproduct" v Ljubljani.

Pasta JŠP vsebuje fungicid in insekticid natrijev pentaklorfenolat in lepilo na osnovi škroba in polivinil acetata. Pasta je bela, gosto tekoča in viskozna. Dobro se oprime tako vlažne kot osušene površine lesa. Film, ki se tvori po osužitvi paste na površini premazanega čela preprečuje vdor gliv v notranjost hlodov in zavira izhlapevanje vode iz njih.

Druga pasta JP vsebuje isti fungicid in insekticid kot pasta JŠP, t.j. natrijev pentaklorfenolat in lepilo, ki je le iz polivinil acetata. Pasta je rjavkasto bela, ko je sveže pripravljena. Je gosto tekoča in viskozna. Odlično se oprime čel in ran, ko jo nanesimo s čopičem na bukove hlode. Dobro se oprime vlažnega kot osušenega lesa. Ko se pasta posuši, se tvori na čelih hlodov prozorna kremasta plast steklastega izgleda. Ta sloj, v obliki filma, preprečuje vdor

gliv in insektov skozi čelo v les in zavira sušenje hlodov.

Tretja pasta stipol vsebuje fungicid, ki preprečuje vdor gliv in lepilo, ki omogoča prijem paste na osušena ali vlažna čela rane na bukovih hlodih. Zavira tudi hitro sušenje lesa. Pasta je zelo gosta in siva. Na čela jo nanašamo s čopičem. Ko se osuši tvori trdni in hrapavi sloj. Pasta je v prodaji, a nam ni poznan njen sestav. Vseh treh past ni treba pred uporabo segrevati, ker so zadostno tekoče pri običajni temperaturi in jih kot take nanašamo s čopičem direktno na les. Vse tri paste se po osužitvi tudi pri hudih nalivih ne izpirajo.

Do sedaj je bila sečnja bukve vedno omejena samo na zimske mesece. Ako bomo našli pasto, ki bo dobro zaščitila razne sortimente bukovine tudi po pomladanski in poletni sečnji, ne bomo več ozko vezani na sečnjo bukve samo pozimi, temveč jo bomo lahko sekali brez strahu tudi v poznejših mesecih in se ne bo začela kvariti, če bomo čela in rane premazali z učinkovito pasto. Taka pasta bo zelo vredna za prakso.

Delovna metoda

Poskuse zaščite čel bukovih hlodov z obravnavanimi pastami smo opravili le v gozdu Gozdarskega obrata Ajdovščina ter na skladišču žagarskega obrata Lesnoindustrijskega podjetja Ajdovščina. Na tako številčno skopih krajih smo delali poskuse samo zaradi zelo skromnih finančnih sredstev v posameznem letu (800.000 starih din Zvezni sklad in 600.000 starih din Poslovno združenje gozdnogospodarskih organizacij Slovenije). Tudi število poskusnih hlodov smo omejili

na minimum, da ne bi prekoračili dodeljenih finančnih sredstev, ker smo morali plačati gozdarskemu obratu ves les, ki ga nam je dal v poskusne namene. Na tem mestu se moramo lepo zahvaliti tov. Janku Žigonu, dipl. gozdarskemu inženirju, upravitelju Gozdarskega obrata Ajdovščina, za požrtvovalno sodelovanje in pomoč pri delu. Prav tako se moramo zahvaliti tehničnemu in logarskemu osebju Gozdarskega obrata v Ajdovščini ter delavcem na obeh obratih za požrtvovalno in uspešno delo ne samo v službenem času, temveč tudi izven njega.

Poskuse premazovanja čel bukovih hlodov s pastami stipol, JŠP in JP smo opravili v čistem bukovem, 80. letnem sestojju, v 8. oddelku, v Orlovšah na Nanosu, Gozdarski obrat Ajdovščina. Ta sestoj je v sredini zelo preredčen, tako da se je na tej jasi razvil zelo gost bukov pomladek. Drevesa rastejo v kraški vrtači in na njenem pobočju. Nadmorska višina je 750-780 m. Iznad tal štrle ogromne skale, ki so prekrite z mahom. Drevesa smo podirali na različnih mestih : v kotlini, na pobočju, v zaprtem in odprtem sklepu s ali brez pritalnega rastja.

Čela in rane na bukovih hlodih smo premazali poleti 11. julija 1967, takoj po poseku bukovih dreves. Bukve smo posekali poleti zato, ker vemo, da se tedaj njihova lesnina najhitreje in najbolj kvari. Posekali smo 24 bukev in jih razžagali na 90 hlodov, ki so dolgi 2,5 m. 30 hlodov, ki so oštevilčeni s številkami 1-10, 30-40 in 60-70 smo prepeljali na krljišče žagarskega obrata Lesnoindustrijskega podjetja v Ajdovščini (nadm. v. 103 m). Hlode s številkami 2, 4, 6, 8, 10 smo premazali s čopičem s stipolom, hlode s številkami 32, 34, 36, 38 in 40 smo premazali s pasto JŠP in hlode s številkami 62, 64, 66, 68 in 70 smo premazali s pasto JP. Po prevozu teh hlodov na krljišče v Ajdovščino, smo jim tam ponovno premazali vsa čela in rane, ki so nastale na hlodih pri izvlačenju teh iz gozda do kamionske ceste ter pri nakladanju in razkladanju s kamiona. Hlodi

z lihimi številkami so kontrolni.

30 hlodov, ki so dolgi 2 in pol metra in so oštevilčeni s številkami 11-20, 41-50 in 71-80 smo zložili na kup, na jasi, sredi sestoja. Pod talne hlode nismo položili leg, niti med njimi v vrstah, niti nad njimi nismo postavili strehe. Pet hlodov s številkami 12, 14, 16, 18 in 20 smo premazali s stipol pasto, pet hlodov s številkami 42, 44, 46, 48 in 50 smo premazali s pasto JŠP in pet hlodov s številkami 72, 74, 76, 78 in 80 smo premazali s pasto JP. Hlodi z lihimi številkami so kontrolni.

Preostalih 30 hlodov, ki so prav tako dolgi po 2,5 m kot prejšnji in so označeni s številkami 21-30, 51-60 in 81-90, smo pustili ležati v gozdu, tako kot so padli pri podiranju in razžagovanju bukovih dreves. Pet hlodov s številkami 22, 24, 26, 28 in 30 smo premazali s pasto stipol, hlode s številkami 52, 54, 56, 58 in 60 smo premazali s pasto JŠP in čela hlodov s številkami 82, 84, 86, 88 in 90 pa smo premazali s pasto JP. Hlodi z lihimi številkami služijo za kontrolo. Opis posameznih hlodov podajamo v tabeli 2. Trudili smo se, da izberemo različna mesta v gozdu, tako da so posamezni hlodi ležali različno. Nekateri so ležali v senci med bujnim podmladkom bukve, drugi na odprtem in neporaslem terenu. Ugotovili smo, da so hlodi, na katere je sijalo sonce, zelo hitro izgubili skorjo.

OPIS BUKOVIH HLODOV, KI SMO JIH PREMAZALI Z ZAŠČITNIMI
PASTAMI STIPOL, JŠP, JP V ORLOVŠAH NA NANOSU 11. VII. 1967

Tabela 2.

Tek. šte. buk. drev.	Tek. šte. buk. hloda	Premer bukovega hloda v cm	O p i s h l o d a	Ime paste s katero so pre-mazana čela in rane hloda	Opomba
1	2	3	4	5	6
	1	28	Na zgornjem čelu v sredini rjava lisa 5 x 2 cm, začetek rdečega srca. Na spodnjem čelu prav tako začetek rdečega srca v sredini 2 x 1 cm.		kontrola
I	2	25	Na zgornjem čelu v sredini začetek rdečega srca 5 x 2 cm. Na spodnjem čelu prav tako začetek rdečega srca.	stipol	
	3	25	Na zgornjem čelu začetek rdečega srca v sredini 3 x 1 cm. Na spodnjem čelu 5 cm od roba rjava lisa 2 r = 1 cm.		kontrola
II	4	31	Na zgornjem čelu v sredini rjava lisa, rdeče srce 4 x 3 cm.	stipol	
	5	29	Na zgornjem čelu v sredini rjava lisa, rdeče srce 2 x 3 cm.		kontrola

1	2	3	4	5	6
	6	29	Ima dvojno srce. 22 cm od zgornjega čela okužena grča, katere premer je 2,5 cm.	stipol	
III	7	27	Ima dvojno srce. Na zgornjem čelu rdeče srce 10 x 5 cm.		kontrola
	8	23	Na spodnjem čelu rdeče srce 10 x 5 cm.	stipol	
	9	36	Na spodnjem čelu rdeče srce 6 x 4 cm.		kontrola
	10	33	Na spodnjem čelu rdeče srce 6 x 4 cm.	stipol	
IV	31	30	Na obeh čelih rdeče srce 6 x 3 cm.		kontrola
	32	29	Na obeh čelih rdeče srce 4 x 4 cm. 28 cm od spodnjega čela okužena grča 5 x 1 cm.	JŠP	
	11	39	Na obeh čelih rdeče srce 4 x 1 cm.		kontrola
V	12	33	Na obeh čelih rdeče srce 4 x 0,5 cm in 3 okužene slepice 6 x 7 cm, 7 x 7 cm in 5 x 6 cm 1 m od spodnjega čela.	stipol	
	13	31	Na spodnjem čelu rdeče srce 4 x 1 cm.		kontrola
	14	27	10 cm od zgornjega čela okužena grča 6 x 3 cm.	stipol	

1	2	3	4	5	6
	68	38	Hlodec ima štiri slepice, ki so okužene 1 x 1 cm.	JP	
	69	33	50 in 80 cm od zgornjega čela okužena slepica 3 x 3 cm.		kontrola
VI	70	31	Obe čeli imata rdeče srce 6 x 6 cm in 5 x 10 cm. 30 cm od spodnjega čela je nastala rana zaradi po-diranja drevesa 8 x 8 cm. 90 cm od spodnjega čela okužena slepica 6 x 12 cm.	JP	
	15	26	Na spodnjem čelu rdeče srce 6 x 6 cm. 1 m od zgornjega čela okužena slepica 7 x 4 cm.		kontrola
	16	20	1,2 m od spodnjega čela okužena slepica 1 x 1 cm.	stipol	
	17	29	1,4 m od spodnjega čela okužena slepica 2 x 1 cm.		kontrola
	18	25	Na obeh čelih rdeče srce 9 x 6 cm, in 4 x 6 cm.	stipol	
VII	19	23	Zdrav hlodec.		kontrola
	20	20	60 cm od zgornjega čela okužena grča 5 x 6 cm.	stipol	
	41	18	Zdrav hlodec z dvema zdravima grčama 4 x 3 cm.		kontrola

1	2	3	4	5	6
	21	36	Na spodnjem čelu rdeče srce 6 x 3 cm. 1,20 m od spodnjega čela okužena grča 2 x 2 cm.		kontrola
	22	30	23 cm od spodnjega čela okužena grča 8 x 3 cm.	stipol	
VIII	23	26	Na spodnjem čelu rdeče srce 2 x 2 cm. 60 cm od zgornjega čela okužena grča 6 x 6 cm.		kontrola
	24	22	1,33 m od zgornjega čela okužena grča 2 x 3 cm.	stipol	
	25	19	Zdrav hlod s 6 zdravimi grčami.		kontrola
	26	27	Na obeh čelih rdeče srce 5 x 3 cm in 3 x 2 cm.	stipol	
IX	27	25	Zdrav hlod s petimi zdravimi grčami.		kontrola
	28	30	Na spodnjem čelu rdeče srce 5 x 7 cm. 1 m od spodnjega čela okužena grča 5 x 7 cm.	stipol	
	29	26	Obe čeli zdravi. 0,5 m od spodnjega čela okužena grča 5 x 4 cm in 98 cm od spodnjega čela okužena grča 6 x 5 cm.		kontrola
X	30	24	Obe čeli zdravi. 16 cm od spodnjega čela okužena grča 14 x 8 cm.	stipol	

1	2	3	4	5	6
	33	27	Zdrav hlod.		kontrola
XI	34	25	1,4 m od spodnjega čela okužena grča 10 x 7 cm. Na zgornjem čelu periferno trohno 8 x 8 cm.	JŠP	
	35	23	Zdrav hlod z dvema zdravima slepicama.		kontrola
	36	20	Zdrav hlod z eno zdravo slepico in 1 zdravo grčo.	JŠP	
	37	18	Zdrav hlod s tremi zdravimi grčami.		kontrola
	38	32	Obe čeli imata že rdeče srce 3 x 3 cm. 6 cm od zgornjega čela 1 okužena slepica 2 x 2 cm.	JŠP	
XII	39	28	Na tanjšem, zgornjem čelu rdeče srce, ki že trohni 15 x 16 cm. 55 cm od zgornjega čela močna mehanična poškodba lubja in lesa, ki je nastala pri podiranju drevesa 10 x 80 cm.		kontrola
	40	26	Na spodnjem čelu rdeče plamenasto srce 15 x 16 cm. 90 cm od zgornjega čela okužena grča 4 x 8 cm.	JŠP	
	61	24	Na spodnjem čelu rdeče srce 1 x 3 cm in dve zdra- vi grči 3 x 4 in 4 x 7 cm.		kontrola
	62	21	Na obeh čelih rdeče srce 1 x 3 cm s tremi zdravimi grčami 3 x 4 cm, 7 x 11 cm in 2 x 2 cm.	JP	

1	2	3	4	5	6
	42	30	7 cm od zgornjega čela okužena grča 1 x 1 cm.	JŠP	
	43	26	Zdrav hlod z dvema zdravima grčama 3 x 3 cm.		kontrola
XIII	44	24	2 m od spodnjega čela okužena slepica 3 x 3 cm.	JŠP	
	45	22	70 cm od zgornjega čela okužena slepica 3 x 1 cm, 55 cm od zgornjega čela okužena slepica 3 x 1 cm in 120 cm od zgornjega čela okužena slepica 3x3 cm.		kontrola
	46	20	30 cm od spodnjega čela okužena slepica 5 x 6 cm.	JŠP	
	47	36	Na obeh čelih rdeče srce 13 x 13 cm. Hlod je po- čil 30 cm globoko pri podiranju in potem pri raz- žagovanju debela v hlode.		kontrola
XIV	48	30	Na spodnjem čelu rdeče srce 12 x 22 cm ; na zgor- njem čelu prav tako rdeče srce 17 x 17 cm in je razpokano.	JŠP	
	49	28	Na spodnjem čelu rdeče srce 14 x 14 cm. Od 1 m do 1,8 m je 80 cm dolga in 11 cm široka rana in je okužena. Zgornje čelo zdravo, a radialno poka.		kontrola
	50	25	Zdrav hlod z eno zdravo grčo.	JŠP	
	71	23	Zdrav hlod s tremi zdravimi grčami.		kontrola

1	2	3	4	5	6
	51	25	Na zgornjem čelu hlod počen 32 cm globoko.		kontrola
XV	52	24	25 cm od zgornjega čela okužena grča 5 x 5 cm.	JŠP	
	53	22	Hlod poškodovan zaradi podiranja dreves ob spodnjem čelu 35 x 14 cm. 105 cm od zgornjega čela okužena grča 8 x 5 cm, 45 cm od spodnjega čela prav tako okužena grča 16 x 8 cm.		kontrola
	54	26	Zdrav hlod.	JŠP	
XVI	55	25	Zdrav hlod z eno zdravo grčo.		kontrola
	56	24	Zdrav hlod s tremi zdravimi grčami.	JŠP	
	57	20	Zdrav hlod s štirimi zdravimi grčami.		kontrola
	58	25	Zdrav hlod.	JŠP	
	59	24	Zdrav hlod.		kontrola
XVII	60	22	9 cm od zgornjega čela poškodovano deblo 12x4 cm (mehanična poškodba zaradi podiranja); hlod sicer zdrav.	JŠP	
	81	20	26 cm od zgornjega čela okužena grča 13 x 6 cm. 1,25 m od zgornjega čela prav tako okužena grča 13 x 5 cm. Nato so še tri zdrave grče na dolžini 52, 55 in 82 cm od spodnjega čela.		kontrola

1	2	3	4	5
	63	28	Samo na spodnjem čelu rdeče srce 13 x 3 cm. 1 m od spodnjega čela ena okužena grča 1 x 1 cm.	kontrola
XVIII	64	24	Zdrav hlod z zdravo slepico v zgornjem čelu centralno 5 x 5 cm.	JP
	65	22	70 cm od zgornjega čela okužena grča 3 x 3 cm. 18 cm od zgornjega čela zdrava grča 3 x 4 cm ; obe čeli zdravi.	kontrola
	66	31	Zdrav hlod.	JP
XIX	67	29	110 cm od spodnjega čela okužena grča 1 x 2 cm. Zgornje čelo ima rdeče srce 4 x 4 cm in na periferiji slepico 6 x 5 cm.	kontrola
	72	27	Na spodnjem čelu rdeče srce 7 x 1 cm. 5 cm od spodnjega čela okužena slepica 4 x 7 cm. 30 cm od zgornjega čela okužena slepica 3 x 3 cm.	JP
XX	73	24	60 cm od zgornjega čela okužena slepica 3 x 3 cm.	kontrola
	74	21	45 cm od zgornjega čela okužena slepica 4 x 6 cm. Zgornje čelo ima rdeče srce 6 x 8 cm.	JP
	75	19	Na spodnjem čelu rdeče srce 6 x 8 cm in 2 zdravi grči.	JP

1	2	3	4	5	6
	76	28	Na spodnjem čelu rdeče srce 6 x 8 cm.	JP	
	77	26	Zdrav hlod.		kontrola
XXI	78	24	Zdrav hlod.	JP	
	79	22	Zdrav hlod z eno zdravo grčo in dvema zdravima slepicama.		kontrola
	80	20	Obe čeli zdravi. 61 cm in 105 cm od spodnjega čela okuženi slepici 6 x 4 in 7 x 3 cm.	JP	
	82	29	Zdrav hlod.	JP	
XXII	83	29	Čeli zdravi. 55 cm od zgornjega čela okužena grča 15 x 16 cm. 50 cm in 105 cm od spodnjega čela zdravi grči.		kontrola
	84	29	Obe čeli zdravi. 3 cm od zgornjega čela tudi grča zdrava 2 x 2 cm.	JP	
XXIII	85	25	Obe čeli zdravi, hlod brez grč.		kontrola
	86	22	Zdrav hlod z dvema zdravima grčama, 14 x 6 cm in 3 x 3 cm.	JP	
	87	20	35 cm od zgornjega čela okužena rana 55 x 9 cm.		kontrola

1	2	3	4	5	6
	88	28	Obe čeli zdravi, hlod brez grč.	JP	
XXIV	89	26	Na zgornjem čelu rdeče srce 9 x 4 cm, sicer hlod brez grč.		kontrola
	90	25	Na obeh čelih so tri rdeča srca 4 x 2 cm, 1 x 1 cm in 5 x 0,2 cm.	JP	

Rezultati poskusov

Prvo kontrolo zaščitenih bukovih hlodov s pastami stipol, JŠP in JP in nezaščitenih hlodov smo opravili v gozdu v Orlovšah na Nanosu in na žagarskem obratu v Ajdovščini 28. avgusta 1967, tj. 1 mesec in 17 dni po premazu čel bukovih hlodov z obravnavanimi pastami. Tedaj smo ugotovili naslednje :

1. Na vseh premazanih čelih in ranah bukovih hlodov s pasto stipol so se med tem časom pojavili na pasti mehurčki, ki so se razpočili in pasta se je začela luščiti, odstopati ter odpadati v kosih.

2. Na vseh čelih, kontrolnih in poskusnih hlodov, so se pojavile močne radialne razpoke, kar dokazuje, da pasta stipol ni preprečila izhlapevanja vode iz hlodov skozi čela in rane. Zaradi tega les na čelih močno radialno poka, kljub sponkam, ki smo jih zabili v čela takoj po izdelavi bukev v hlode. Prav tako močno poka lubje longitudinalno na tistih hlodih, ki leže na kupu na jasi in večji del dneva sije nanje sonce.

3. Na čelih in ranah kontrolnih in tudi zaščitenih hlodov (ker pasta stipol odpada) smo tedaj ugotovili gniloživke, ki se površinsko naselijo na les in ga obarvajo.

4. Samo na dveh hlodih, od 15 zaščitenih, so se premazi s pasto JŠP lepo obdržali. Na vseh ostalih čelih in ranah pa tudi pasta JŠP močno odstopa ter odpada.

5. Tudi pasta JŠP ni preprečila izhlapevanja vode skozi čela in rane. Zaradi tega so se pojavile manjše radialne razpoke na

čelih in prav tako longitudinalne vzdolž hlodov. Te so se pojavile posebno na hlodih, ki so bili izpostavljeni soncu. Na teh hlodih tudi lubje močno odstopa.

6. Na kontrolnih čelih in ranah ter prav tako na zaščitnih čelih, kjer je pasta JŠP odstopila ter na mestih, kjer je že odpadlo lubje, so se površinsko razvile glive, ki obarvajo les.

7. Ugotovili smo, da samo pasta JP ustreza svojemu namenu. Premazi na vseh 15 poskusnih hlodih so ostali nespremenjeni. Premaz tvori svetlo krem film, in se je dobro prilepil na les in lubje bukovih hlodov.

8. Na dveh hlodih, ki sta ležala na soncu, je ostal premaz s pasto JP na čelih nepoškodovan, toda lubje je vzdolžno razpokalo.

9. Na kontrolnih hlodih so se med tem časom že pojavile radialne in vzdolžne razpoke. Na čelih in na ranah, ki so nastale pri podiranju bukev in nato še pri transportu hlodov iz gozda, so se že razvile glive, ki povzročajo obarvanje lesa.

Hlode smo pustili ležati v gozdu na Nanosu in na krčjišču žagarskega obrata vse do jeseni 21.11.1967, tj. 4 mesece in 10 dni od začetka poskusov s premazovanjem čel in ran na bukovih hlodih s pastami stipol, JŠP in JĀ. Tedaj smo opravili pregled hlodov na mestu samem, da ugotovimo, če obstajajo zunanje razlike na poskusnih - tretiranih in kontrolnih hlodih. Nato smo jih prepečljali iz gozda na žagarski obrat v Ajdovščino. Tam smo jih 45 (polovico od skupnega števila) razžagali na deske in ocenili njihovo notranje zdravstveno stanje. Ocena v gozdu nam ne da dovolj podatkov o vrednosti in kakovosti past, ker se zunaj na hlodih ne vidi, kako in koliko se je znotraj spremenila njihova lesnina.

Na žagi smo hlode razžagali na deske. Desko za desko smo potem ocenjevali v posameznem hlodu. Na osnovi ocen desk v hlodu smo določili srednjo vrednost za vsak hlood posebej. Pri vseh poskusih smo ugotovili različne stopnje razkroja (degradacije) lesa v hloodih. Po Pechmannu (1951) smo ocenjevali zdravstveno stanje posamezne deske po naslednji lestvici :

1. Popolnoma zdrave deske, brez spremembe naravne barve, posebno brez znamenja okužbe z gniloživkami = 1.

2. Deske kažejo znamenja zadušenosti in tudi že začetek slabe okužbe z gniloživkami, ki pa še nimajo vpliva na kvaliteto lesa. Okužba z glivami je omejena samo na do 3 cm globoko v deski skozi čela = 2.

3. Piravost prodira v desko 10 cm globoko s čela, toda kvaliteta lesa ni zmanjšana = 3.

4. Piravost je prodrla v desko že 1 m globoko s čela in tako precej zmanjšala kvaliteto vrednost deske = 4.

5. Zelo močno pirava deska, neuporabna za tehnične namene = 5.

Rezultate zaščite bukovih hloodov s pastami stipol, JŠP in JP, ocenjene po Pechmannovi lestvici po 4 mesecih in 10 dneh ležanja v gozdu ali na žagarskem obratu, podajamo v tabeli 3.

REZULTATI ZAŠČITE BUKOVIH HLODOV S PASTAMI
STIPOL, JŠP IN JP PO 4 MESECIH IN 10 DNEH

Hlodi so bili premazani 11.7. 1967, kontrola 21.11.1967.

Tabela 3

Pasta	Hlodi	Ocena hlodov po Pechmannovi lestvici					Vsota hlodov
		1	2	3	4	5	
Stipol	Premazani	-	-	-	-	7	7
	Kontrolni	-	-	3	1	4	8
JŠP	Premazani	-	-	1	5	1	7
	Kontrolni	-	-	2	3	3	8
JP	Premazani	-	2	3	2	2	9
	Kontrolni	-	-	-	2	4	6
Skupaj		-	2	9	13	21	45

Na osnovi podatkov, ki so prikazani v tabeli 3, lahko izračunamo povprečno stopnjo zdravstvenega stanja bukove lesnine po Pechmannu in sicer na ta način, da pomnožimo število hlodov s posamezno oceno Pechmannove lestvice. Dobljene produkte seštejemo in seštevek delimo s celotnim številom premazanih ali pa nepremazanih hlodov. Dobljeni rezultat nam pove povprečno stopnjo zdravstvenega stanja ocenjenega po Pechmannovi lestvici. Prikaz je podan v tabeli 4.

POVPREČNA STOPNJA ZDRAVSTVENEGA STANJA ZAŠČITENIH IN NEZAŠČITENIH
BUKOVIH HLODOV PO 130 DNEH LEŽANJA V GOZDU NA NANOSU ALI NA ŽAGARSKEM OBRATU
V AJDOVŠČINI

Tabela 4

Vrsta uporabljene paste	Število hlodov ocenjenih po Pechmannovi lestvici					Zmnožek števila hlodov z oceno po Pechmannovi lestvici					Povprečje zdravstve- nega stanja hlodov po Pechmannu
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
stipol	-	-	-	-	7	-	-	-	-	35	5
JŠP	-	-	1	5	1	-	-	3	20	5	4
JP	-	2	3	2	2	-	4	9	8	10	3,44
Kontrola	-	-	5	6	11	-	-	15	24	55	4,27

Iz gornje tabele je razvidno, da po 130 dneh ležanja hlodov v gozdu ali na žagarskem obratu dosežemo v zaščiteneh hlodih s pasto JP v povprečju za 19,4 % boljše zdravstveno stanje v primerjavi z nezaščitenehi hlodi.

Iz tabele 3 je razvidno, da je dala pasta stipol najslabše rezultate, malo boljše pasta JŠP, a najboljše JP. Toda kljub temu smo ugotovili, da sta bila dva hloda, katerih čela in rane smo premazali z JP, ocenjena po Pechmannovi lestvici s 5. To zaradi tega, ker sta hloda ležala na soncu, je lubje močno vzdolžno razpokało in so skozi razpoke prodrle gniloživke v les in ga okužile, čeprav so bila čela zelo dobro zaščitená. Tako smo zapazili, da samo pasta JP ustreza namenu.

Naslednje leto, tj. 25. julija 1968 smo ponovili poskus zaščite čel bukovich hlodov samo s pasto JP. Ta poskus smo opravili zopet v Orlovšah na Nanosu, v oddelku 8, v nadm. viš. 750-780 m. Čela in rane smo premazali s pasto takoj po poseku bukovich dreves 25. 7. 1968. Oblikovali smo 30 hlodov, ki so dolgi 2-2,3 m. Hlode smo pustili ležati kar razmetane po gozdu, kot so padli pri krojenju.



Slika 5. Bukovi hlodi leže na jasi čistega bukovega sestoja v 8 oddelku na Orlovšah na Nanosu, nadm. v. 780 m. Čela hlodov smo premazali s pasto JP 25. VII. 1968.

Foto: Janko Žigon, dipl. ing.
gozdarstva, 29. IX. 1968.

Čela in rane na 15 hlodih smo premazali s pasto JP, 15 hlodov pa nismo premazali, služijo za kontrolo.

Prvič smo pregledali zdravstveno stanje tretiranih in netretiranih hlodov v gozdu 16.9.1968, tj. po 1 mesecu in 21 dneh.



Slika 6. Čelo bukovega hloda je premazano s pasto JP. Po 51 dneh ležanja hloda v gozdu, ni na čelu videti še nobenih sprememb.

Foto: Janko Žigon, dipl. ing.
gozdarstva, 29. IX. 1968.

Isti dan smo prepeljali na žagarski obrat LIP-a Ajdovščina 5 kontrolnih in 5 hlodov, katerih čela in rane smo premazali s pasto JP. Odbrali smo vsaki tretji hlod in jih prepeljali na žago. Hlodi, premazani s pasto JP, imajo naslednje številke : 1, 7, 13, 19 in 25. Kontrolni hlodi pa imajo naslednje številke : 4, 10, 16, 22, 28. Naslednji dan, tj. 17.9.1968 smo hlode na tračni žagi razžagali v deske in njihovo

zdravstveno stanje določali po Pechmannovi lestvici. Tako so dobi-
li hlodi naslednje ocene : Premazani hlodi s številkami 7, 13, 19
in 25 so dobili oceno 3, samo hlod št. 1 je dobil oceno 2. Trije
kontrolni hlodi - s številkami 4, 22 in 28 - so dobili oceno 4. Osta-
la dva s številkami 10 in 16 pa sta dobila oceno 3.

Naslednji razrez hlodov smo izvršili 14. novembra 1968, tj.
po 3 mesecih in 19 dneh po izvršenem poizkusu. Tudi ta dan smo
odbrali vsaki tretji hlod. Na žago v Ajdovščino smo prepeljali 10
hlodov in to 5 zaščitenih in 5 kontrolnih. Premazani hlodi so imeli
naslednje številke : 5, 11, 17, 23 in 29. Kontrolni hlodi so bili za-
znamovani s naslednjimi številkami : 2, 8, 14, 20 in 26.

Deske vseh petih premazanih hlodov so dobile oceno po
Pechmannovi lestvici 3, medtem ko so vse deske kontrolnih hlodov
dobile oceno 4.

10 hlodov s številkami 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27 in
30 smo pustili v gozdu do 18. julija 1969, tj. 1 teden manj kot leto
dni. Tedaj so tretirani hlodi dobili oceno 3, medtem ko so kontrolni
hlodi dobili oceno 5. V večino kontrolnih hlodov so se zavrtali buko-
vi lestvičarji (*Xyloterus domesticus*) po vsej dolžini hloda na spodnji
strani, kjer se je hlod dotikal tal in se je tam zadržalo največ vla-
ge. Lesarji so se zavrtali radialno 11 cm globoko. Poleg tega so bili
tudi piravi po vsej dolžini. Podatki o zdravstvenem stanju hlodov po
Pechmannovi lestvici so razvidni iz tabele 5.

ZDRAVSTVENO STANJE BUKOVIH HLODOV OCENJENIH PO PECHMANNOVI LESTVICI

Tabela 5

Število dni ležanja hlo- dov v gozdu	Vrsta uporabljene paste	Število hlodov ocenjenih po Pechmannovi lestvici					Zmnožek števila hlodov z oceno po Pechmannu					Povprečna stopnja zdravstvenega stanja hlodov po Pechmannu
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
51 dni	JP	-	1	4	-	-	-	2	12	-	-	2,8
51 dni	kontrola	-	-	2	3	-	-	-	6	12	-	3,6
=====												
109 dni	JP	-	-	5	-	-	-	-	15	-	-	3
109 dni	kontrola	-	-	-	5	-	-	-	-	20	-	4
=====												
358 dni	JP	-	-	5	-	-	-	-	15	-	-	3
358 dni	kontrola	-	-	-	-	5	-	-	-	-	25	5
=====												

Iz tabele 5 je razvidno, da je po 51 dneh ležanja hlodov v gozdu povprečna ocena zdravstvenega stanja zaščitene lesnine po Pechmannovi lestvici 2,8, nezaščitene pa 3,6. Zdravstveno stanje premazanih hlodov je v povprečju za 22,2 % boljše od kontrolnih. Po 109 dneh ležanja hlodov v gozdu smo ugotovili, da je povprečna ocena zdravstvenega stanja zaščitene lesnine po Pechmannovi lestvici 3, nezaščitene pa 4. Zdravstveno stanje premazanih hlodov je za 25 % boljše od kontrolnih. Po 358 dneh ležanja hlodov v gozdu smo ugotovili, da je povprečna ocena zdravstvenega stanja zaščitene lesnine po Pechmannovi lestvici 3, nezaščitene pa 5. Zdravstveno stanje premazanih hlodov je za 40 % boljše od kontrolnih.

Zaključki

Težišče naših poskusov v zvezi z zaščito čel in ran na bukovih hlodih v gozdu in na skladišču žagarskega obrata je bilo osredotočeno na ugotavljanje najboljše paste, ki bo časovno najdlje in najboljše zaščitila bukove hlode pred zadužitvijo in piravostjo, ko bodo iz kakršnihkoli razlogov ostali v gozdu ali na skladišču dalj časa. To je bil tudi razlog, da smo pri poskusu uporabili več vrst past. Toda razumljivo je tudi, da smo zaradi pomanjkanja finančnih sredstev in zaradi več past uporabili samo po 5 hlodov za poskusne namene.

Na podlagi poskusov, izvedenih v letih 1967 in 1968, lahko zaključimo, da je od uporabljenih past dala najboljše rezultate pasta JP. Ta pasta je v precejšnji meri zaščitila bukove hlode pred zadužitvijo, a prav tako tudi pred piravostjo. Dobili bi prav gotovo še

boljše rezultate, če bi tretirali popolnoma zdrave hlode, brez rdečega srca in da ne bi odpadlo lubje. V našem primeru smo premazovali hlode, ki so v večini že imeli rdeče srce in zaradi skalovitega in kamnitega terena so pri izvlačenju hlodov iz gozda pri precejšnjem številu nastale velike odrgnine. Pri nekaterih hlo-
dih je celo odpadlo lubje, kar je razvidno iz tabele 2. Namreč mesta brez lubja omogočajo prediranje zraka oziroma kisika in trosov gniloživk v hlode, tako da premazovanje čel in ran postane brezpredmetno. Pri teh poskusih ne moremo trditi, da vse tri uporabljene paste preprečujejo pokanje hlodov. V prvi vrsti je precej hlodov že razpokalo pri podiranju in razžagovanju dreves. Bistvenih razlik pri razpokanju premazanih in kontrolnih hlodov ni bilo. Iz poskusov je razvidno, da na kvarjenje hlodov vpliva tudi mesto ležanja hloda. Najhitreje so se kvarili tisti hlodi, ki so ležali na soncu, posebno tedaj, če so tla zapleveljena ali zatravljena. Najbolje in najdlje se ohranijo tisti hlodi, ki leže na zračnih, senčnatih mestih in sicer na suhih tleh, ki niso zapleveljena. Potrebno je pri tem poudariti, da vse zaščitne paste morejo samo preprečiti zadušnost in piravost, a oba pojava ne morejo odstraniti (zatreti), ako sta se že poprej pojavila v hlo-
dih pred premazovanjem. Premazovanje čel in ran z zaščitnimi pastami je treba opraviti pravočasno in samo na zdravih hlo-
dih, tj. na tistih, pri katerih glive še niso prodrle vanje.

Naši poskusi z zelo malim številom uporabljenih hlodov so pokazali, da s pasto JP lahko uspešno zaščitimo čela in rane bukovih hlodov, tudi če ti dalj časa leže v gozdu ali na skladišču žagarskega obrata. Lesnina kontrolnih (nezaščitnih) hlodov se zelo hitro razkraja in doseže njeno zdravstveno stanje po 51 dneh ležanja v gozdu v povprečju oceno 3,6 po Pechmannovi lestvici, po 109 dneh oceno 4, a po 358 dneh oceno 5. Hlodi, zaščiteni s pasto JP, dobe

po 51 dneh ležanja v gozdu v povprečju oceno 2,8 po Pechmannovi lestvici, po 109 dneh oceno 3 in po 358 dneh prav tako oceno 3. Zdravstveno stanje zaščitениh hlodov s pasto JP je v odnosu na kontrolne hlode po 51 dneh ležanja teh v gozdu v povprečju za 22,2 % boljše, po 109 dneh za 25 % in po 358 dneh pa celo za 40 % boljše. Iz navedenega je razvidno, da so nezaščiteni hlodi po 358 dneh že vsi popolnoma piravi in neuporabni za tehnične namene, kakor tudi ne za kurjavo, medtem ko so zaščiteni hlodi po 358 dneh ležanja v gozdu dobili oceno 3 po Pechmannovi lestvici in so še uporabni za tehnične namene.

Pri hlodih, ki so ležali 130 dni v gozdu, nismo pred premazom čel in ran s pastami stipol, JŠP in JŠ izločili tistih, ki so imeli že močno razvito rdeče srce ali druge napake, temveč smo tudi take premazali. Zaradi tega smo dobili v povprečju le za 19,4 % boljše zdravstveno stanje hlodov ocenjeno po Pechmannu pri uporabi paste JP, v primerjavi s kontrolnimi hlodi.

Za premaz čel in ran 1 m³ bukovih hlodov, ki so dolgi 2,5 m in imajo premer 30 cm, potrebujemo okoli 750-900 gr paste JP. 1 kg paste stane okoli 11 din. Zaradi tega stane nabava paste za premaz 1 m³ hlodov okoli 9 din. Če upoštevamo, da stane 1 m³ bukovih hlodov za furnir 400 din in znaša nabava paste JP za premaz tega m³ 9 din, je to 2,25 % vrednosti hlodov. 1 m³ žagovcev I. razreda stane 260 din, III. razreda pa 180 din. Stroški nabave paste JP znašajo 8,25 - 9,9 din za premaz 1 m³, tj. 3,46 % oziroma 5 % vrednosti lesa I. oziroma III. razreda žagovcev.

B. IMPREGNACIJA RASTOČIH BUKOVIH DREVES

Uspešno preventivno zaščito bukovih hlodov lahko dosežemo s premazovanjem čel in ran. Predpogoj je, da so vsa čela in rane premazane z ustrezno zaščitno pasto in to takoj po poseku. Med transportom hlodov iz gozda do kamionske ceste in nato v obrat za predelavo odpade del lubja. Ta mesta so izpostavljena okužbi gliv ter je zato potrebno ista premazati z ustrezno pasto takoj po vskladiščenju. S tem se dodatno povečajo stroški zaščite. Ko drevo razžagamo, moramo vsak hlod posebej premazati in to čela in rane, kar je zelo zamudno. To je tudi med drugim verjetno vzrok, da se je ta način zaščite do danes tako malo uveljavil v praksi.

Da bi poenostavili zaščito bukovih hlodov, smo izvedli raziskave v zvezi z impregnacijo rastočih bukovih dreves. V ta namen smo vnesli v dnišče bukovih dreves antiseptično sol, ki naj bi prepojila v nekaj mesecih celotno lesnino bukev. Na ta način impregnirana bukev naj bi bila tako v stoječem stanju kot tudi razžagana v hlode odporna proti okužbi gliv za daljšo dobo. Pri teh raziskavah smo želeli ugotoviti predvsem kolikšen del celotne lesnine je možno impregnirati s tem načinom zaščite. Nismo pa raziskali, kakšen vpliv imajo uporabljene kemikalije, ki sestavljajo zaščitno sredstvo na rastišče.

ZAŠČITNA SREDSTVA

Pri impregnaciji rastočih bukovih dreves smo se omejili le na tri zaščitna sredstva in sicer na :

a) Amonijev hidrogen-fluorid (NH_4HF_2), ki je zelo topen v vodi. Njegova topnost pri 0°C je 39,76 g v 100 ml vode, pri 100°C pa 592 g v 100 ml vode. Amonijev hidrogen-fluorid vsebuje 64,6 % fluora, kar je zelo pomembno, ker je fluor aktivna fungicidna komponenta te spojine. Pri vseh poizkusih smo uporabljali 40 % raztopino amonijevega hidrogen-fluorida. V 1 litru raztopine je 284 g fluora.

b) Tetramin-bakrov fluorid $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]/\text{F}_2$. Ta sol vsebuje dva fungicidno aktivna elementa in sicer baker ter fluor. Baker je v tej spojini kompleksno vezan in se zato ne obarja s fluorom. Tetramin-bakrov fluorid je zaradi tega zelo topen v vodi. Ko je v lesu, ta kompleksna sol razpade pod vplivom nizke pH vrednosti lesa. Tedaj se tvori slabo topen bakrov fluorid (CuF_2), ki ima še vedno močan fungicidni učinek. Za impregnacijo smo uporabili raztopino, ki vsebuje 4,4 % bakra in smo ji dodali še 8,6 % natrijevega hidroksida. Natrijev hidroksid smo dodali zato, da bi povečali alkalnost raztopine ter tako zmanjšali hitrost razkroja bakrovega kompleksa in s tem zakasnili tvorbo slabo topnega bakrovega fluorida.

c) Natrijev pentaklorfenolat ($\text{C}_6\text{Cl}_5\text{ONa}$). Za impregnacijo dreves smo uporabili raztopino 9,6 % natrijevega pentaklorfenolata, ki vsebuje tudi 4 % natrijevega hidroksida. Natrijev pentaklorfenolat je v alkalni raztopini topen in tvori bistro raztopino. V stiku z lesom,

ki ima kislo reakcijo se pretvori v slabo topnem pentaklorfenol. Da ne bi prišlo prehitro do te pretvorbe, smo dodali močan pri-
bitek natrijevega hidroksida.

METODA DELA

V letih 1968, 1969 in 1970 smo izvedli poizkuse preven-
tivne zaščite rastočih bukev na treh različnih terenih : v Ljubljani,
na Nanosu in v Krmi pri Bledu. Razlogi zaradi katerih smo opr-
avili poizkuse na različnih krajih so naslednji : iz del mnogih avtor-
jev je poznano, da je ista drevesna vrsta, toda različnih provenienc,
različno odporna proti vsem abiotičnim in biotičnim dejavnikom, ki
vplivajo na spremembe fizičnega in kemičnega stanja lesa in s tem
v zvezi tudi na spremembe in nastanek rdečega srca, zadušenosti in
piravosti. Prav tako je odpornost bukovega lesa odvisna tudi od ra-
stišča (Gäumann, 1936). Iz prakse je znano, da se bukev na različ-
nih rastiščih različno kvarijo oziroma poka. Razpoke pa odločilno vpli-
vajo na kvarjenje lesa.

V Ljubljani, v Tivoliju smo spomladi leta 1968 odbrali
8 bukev, ki so bile visoke 4 - 8 m s prsnim premerom 8 - 12 cm.
V prvi skupini poizkusov smo v dnišče 4 bukovi debel izvrtali pošev-
no navzdol po 3 izvrtine premera 1 cm in globoko 3 - 4 cm. V vsa-
ko izvrtino smo vložili po 1 trdni impregnirni vložek, ki je vseboval
kot osnovo natrijev fluorid, ki je obenem fungicid. Ta vložek naj
bi se v dotiku z drevesnim sokom raztopil in tako prešel v lesnino
debla s pomočjo naravnega vleka in difuzije. Po končanem delu smo
vse izvrtine začepili z lesenimi čepi.

Pri drugi skupini poizkusov v Tivoliju, smo odbrali 4 bukve, visoke 4 - 8 m, s prsnim premerom 8 - 12 cm. V vsako bukev smo izvrtali 3 izvrtine s premerom 1 cm in globoke 3 - 4 cm. V vsako izvrtino smo vlili 300 ml 40 % raztopine amonijevega fluorida in jo nato začepili z lesenim čepom.

Na Nanosu smo 25. julija 1968 izvedli poizkuse impregnacije rastočih bukovih dreves samo s 40 % raztopino amonijevega hidrogen fluorida (NH_4HF_2). Tedaj smo odbrali 10 bukev ($A_1 - A_{10}$), ki so stare okoli 80 let, visoke 19-23 m in imajo 24-37 cm prsnega premera. Prav toliko dreves smo odbrali za kontrolo. V dnišče vsakega poizkusnega drevesa, na višini 30 - 40 cm od tal, smo izvrtali 5-6 izvrtin, 30-40 cm globoko. Izvrtine imajo premer 25 mm. Za vrtanje izvrtin smo uporabili sveder, ki smo ga priključili na motorno žago. Izvrtine smo izvrtali tangencialno poševno navzdol (slika 7).



- Slika 7. Delavec vrta izvrtine v dnišče rastoče bukve.

Foto: ing. Janko Žigon.

Z Jeanet brizgalko smo vbrizgali v vsako izvrtino določeno količino antiseptičnega sredstva (amonijev hidrogen-fluorid). (slika 8.). Po končanem delu smo izvrtine začepili z lesenimi čepi.



Slika 8. Injiciranje antiseptične raztopine v izvrtine rastoče bukve.

Foto: ing. Janko Žigon

Naslednje leto 7. maja 1969 smo napravili isti poizkus z manjšo količino amonijevega hidrogen-fluorida na bukvah s številkami 11-15. Poleg tega sredstva smo uporabili tudi tetramin-bakrov fluorid na bukvah 18-22 in natrijev pentaklorfenolat (na bukvah 25-29). Za vsako sredstvo smo odbrali po 5 poizkusnih in prav toliko kontrolnih bukev.

24. 8. 1970 smo izvedli poizkus samo z amonijevim hidrogen fluoridom, toda z večjo količino. V vsako drevo smo vli-
li 4, 8 do 6 litrov 40 % raztopine amonijevega hidrogen-fluorida.

V Krmi smo izvedli poizkus v l. 1969 na 15 bukvah, ki so bile visoke 22 do 27 m, V po 5 dreves smo vbrizgali 40 % raztopino amonijevega hidrogen-fluorida, tetramin bakrov fluorid in natrijev pentaklorfenolat. 15 bukev smo odbrali za kontrolo. V vsako bukev smo napravili 3-4 luknje, s premerom 35 mm in globoke okoli 20 cm. Izvrtine smo napravili radialno in nekoliko nagnjene navzdol. V kontrolne bukve smo prav tako napravili 3-4 izvrtine, samo nismo vanje vbrizgali fungicidnega sredstva. Na koncu smo začepili le izvrtine, v katere smo vbrizgali raztopino amonijevega hidrogen fluorida in raztopino natrijevega pentaklorfenolata. Začepili smo tudi vse izvrtine na kontrolnih drevesih.

PREGLED STANJA IMPREGNIRANIH IN KONTROLNIH BUKOVIH DREVES

Stanje v l. 1968 impregniranih bukev v Ljubljani, v Tivoliju je na slednje :

V bukvah, v katere smo vložili trdne impregirne vložke, se ti tudi po 14 dneh niso raztopili in zato fungicidno sredstvo ni prešlo v lesnino drevesa.

Pri drugi skupini dreves, v katere smo vbrizgali 40 % raztopino amonijevega hidrogen-fluorida, smo že po nekaj dneh opazili, da listje vene, a po treh tednih je postalo že rjavo in suho.

S kemičnimi analizami smo ugotovili, da je fluor predril po treh tednih 3 m visoko po deblu navzgor, a po treh mesecih v vrhovje.

Na Nanosu smo 16. septembra 1968 izvršili prvi pregled poizkusa, izvršenega na drevesih A_1 do A_{10} (impregniranih 25. julija istega leta). Tedaj smo ugotovili, da imajo kontrolna drevesa še vse listje zeleno, medtem ko ima od 10 impregniranih bukev, 7 dreves že vse listje rjavo. Ostale tri bukke imajo le nekaj vej z zelenimi listi.

Pri drugem pregledu, 14. nov. 1968 tj. po treh mesecih in 19 dneh smo opazili, da so vsa kontrolna drevesa brez listja, medtem ko je na vseh impregniranih bukvah ostalo na vejah rjavo listje. Isti dan smo posekali 2 kontrolni in 2 impregnirani bukvi (A_1 in A_2). Vsako impregnirano in kontrolno drevo smo razžagali na hlode in od impregniranih odvzeli na določenih višinah vzorce za kemično analizo. Vzorce smo analizirali na vsebnost fluora (tabeli 6. in 7.) Hlode dolge povprečno 2,5 m smo pustili ležati na tleh v gozdu. Po 8 mesecih in 4 dneh ležanja impregniranih in neimpregniranih hlodov v gozdu na tleh je bilo 18. 7. 1969 njihovo zdravstveno stanje naslednje:

V hlod $A_1/2$ so se uvrtni na spodnjo stran, kjer leži hlod na tleh in , kjer se zadržuje vlaga, bukovi lestvičarji. Na spodnji strani hloda (na tleh) $A_1/4$ se je začelo razvijati rizomorfnogobje prave štorovke (*Armillariella mellea*). Na čelih hloda $A_1/6$ so se močno razvile plesni *Penicillium* spp. Na spodnji strani istega hloda, ki se dotika tal so se uvrtni bukovi lestvičarji. Prav tako so se ti lestvičarji uvrtni na spodnji strani hlodov $A_1/8$, $A_1/10$ in $A_1/12$. Hodniki lestvičarja potekajo radialno 4-5 cm globoko.

Hlod $A_2/2$ leži na soncu. Vanj se niso uvrtni bukovi lestvičarji, pač pa se je na čelih naselila plesen *Penicillium* spp. Na čelih je

opaziti tudi manjše radialne razpoke. Na hlodu $A_2/4$, ki leži tudi na soncu, ni opaziti razvoja gliv. Odstopilo in odpadlo je že skoraj vse lubje.



Slika 9. Hlod iz bukve A_2 , ki je bil 25. julija 1968 v rastočem stanju impregniran s 40% raztopino amonijevega hidrogena fluorida. Bukev je bila posekana 14.11.1968. Na hlodu ni opaziti nobene glivične okužbe, niti napada žuželk.

Foto: ing. Janko Žigon,
7. V. 1969.

Na čelu so se pojavile radialne, na površini hloda pa vzdolžne razpoke. Na čelih hloda $A_2/6$ je opaziti majhne, radialne razpoke in plesen *Penicillium* spp. Lubje poka in odstopa. Na hlodu $A_2/10$ prav tako odstopa in odpada lubje, na čelih pa je opaziti radialne razpoke. Na hlodih $A_2/12$ in $A_2/14$ je lubje že popolnoma odpadlo. Na čelih so radialne, v samih hlodih pa tudi vzdolžne razpoke.

Na hlodih iz impregniranih bukev A_1 in A_2 po 8 mesecih in 4 dneh ležanja ni opaziti razen prave štorovke nobene druge glive, ki povzroča trohnenje lesa niti na čelih niti na površini hlodov, kjer je odpadlo lubje, medtem ko je opaziti trohnobo na neimpregniranih čelih že po dveh mesecih in devetih dneh ležanja. Po 11 mesecih in 13 dneh se že jasno odraža ^{pisana} trohnoba na čelih impregniranih hlodov, ki leže na tleh in niso bila dovolj dobro impregnirana. Še močnejši razkroj pa je opaziti na čelih kontrolnih, neimpregniranih hlodov.

18. julija 1969 smo podrli na Nanosu impregnirano (A_9) in eno kontrolno bukev. Obe bukvi smo razžagali v 2,5 m dolge hlode in jih pustili ležati v gozdu. Iz impregnirane bukve smo odvzeli vzorce na višinah 0,26 m, 1,5 m, 10,78 m in 17 m od tal. Na odvzetih vzorcih smo opravili analize na vsebnost fluora (tabeli 6. in 7.).

Stanje še stoječih bukev dne 27.9.1969, tj. po 1 letu, 2 mesecih in 2 dneh po impregnaciji z amonijevem hidrogen-fluoridom je naslednje :

Bukev A_3 ima v vršnih vejah še zeleno listje, v ostali 3/4 krošnje pa je listje rjavo in manjše od normalnega. Na vzhodni strani debla je začelo lubje že odstopati, v deblo se še niso naselili škodljivci.

Bukev A_4 je suha. Lubje je že popolnoma odpadlo na deblu od osnove do višine 10 m. Tudi v vršnih vejah še odpada lubje. Na površini lesa na deblu se je precej močno naselila plesen *Penicillium* spp. V dno debla so se zavrtali bukovi lestvičarji.

Bukev A_5 ima samo dve veji v vrhu krošnje suhi in sta skoraj brez listov. Ostale veje imajo še normalno velike liste in so še

vsi zeleni. Deblo je zdravo. Vanj se še niso vselili bukovi lestvičarji, niti drugi škodljivci.

Na bukovem deblu A₆ lubje poka na treh mestih od osnove do višine 4 m. V razpoke se je naselila gliva *Penicillium* spp. Drevo je popolnoma suho. Na vejah visi samo še nekaj rjavih listov. Deblo izgleda na zunaj zdravo. Vanj se še ni zavrtal bukov lestvičar niti drugi bukovi škodljivci.

Bukev A₇ je tudi že suha. Lubje je odpadlo že skoraj okrog in okrog po deblu od osnove do treh metrov visoko. V dno debla se zavrtava bukov lestvičar. Prav tam je opaziti kako se razvija tudi gliva *Auricularia mesenterica*.

Bukev A₈ je prav tako že suha. Na vejah vise samo še posamezni, majhni rjavi listi. Lubje poka samo na južni strani debla od osnove do treh metrov visoko. Škodljivci se niso zavrtali v deblo.

Bukev A₁₀ je tudi že suha. Lubje z vej odstopa in odpada, z debla pa še ne. Na skorji debla, od osnove do 2 m visoko, se je naselila gliva *Penicillium* spp. Insektov ni opaziti na deblu.

Bukve v katere smo injicirali amonijev hidrogen-fluorid
pokazale
7. V. 1969 so nam/18. julija 1969 naslednjo sliko :

Bukev št. 11 ima že 60 % suhega, rjavega listja, samo listi v vrhu krošnje so še rumeni.

Prav tako ima bukev št. 12 samo v vrhu krošnje še rumeno listje, na spodnjih vejah pa so listi že rjavi.

Bukev števil. 13 ima manjše liste kot so normalni, zdravi. 50 % listja je že rumeno.

Bukev št. 14 ima že 100 % rjavo listje.

Na bukvi št. 15 šele posamezni listi rumenijo in rjavijo, ostali so še zeleni.

Bukve, v katere smo injicirali 7.5.1969 raztopino tetra-
min bakrovega fluorida pa so se po 71 dneh po poizkusu obnašale
takole :

Bukev št. 18 ima samo na eni spodnji veji rumeno listje.
Ostalo listje v krošnji je še zeleno.

Bukev št. 19 ima samo nekaj posameznih listov rjavih,
ostali so še vedno zeleni.

Bukev št. 20 ima še vedno vso krošnjo zeleno.

Bukev št. 21 ima vrh še rumen, na ostalih vejah je
listje že rjavo.

Bukev št. 22 ima na spodnjih vejah rjavo listje, na osta-
lih vejah to šele rumeni.

Pri drugem pregledu preventivno zaščiteneh rastočih bukev
na Nanosu 27.9.1969 tj. po štirih mesecih in 20 dneh po končanem
poizkusu se stanje ni mnogo spremenilo. Je skoro enako kot smo ga
opisali 18.7.1969. Napredovalo je sušenje oziroma rjavenje listov le
na bukvi št. 13, v katero smo injicirali amonijev hidrogen fluorid,
toda tudi na tej bukvi še ni vrh popolnoma suh, ima še rumeno listje.
Na posameznih vejah smo zapazili še celo delno zelene liste. Kemika-
lija (zaščitno sredstvo) je skozi korenine prešla celo v sosednjo, pod-
stojno bukev, ki raste tik poizkusne bukve. Podstojna bukev, ki je
nižja in tanjša ima tega dne že popolnoma suh vrh, le listje na spod-
njih vejah je še zeleno.

Na Nanosu smo 20.4.1970 podrli še preostalih devet im-
pregniranih poizkusnih bukev iz leta 1968 in 1969 (A₃, A₅, A₆)

A₇, A₈, A₁₀, 11, 12, 15). Sečnjo smo mislili opraviti v zimskem času, vendar smo zaradi previsokega snega to opravili šele v aprilu. Od vsakega drevesa smo odvzeli vzorce in sicer na višinah 1,5 m, 10,5 m in 17 m od tal. Na teh vzorcih smo ugotavljali količine fluora, ki jih je drevo absorbiralo in deponiralo na navedenih treh višinah.

Poizkusi z injiciranjem močne alkalne raztopine natrijevega pentaklorfenolata v rastoča bukova drevesa so pokazali, da to sredstvo ne povzroči sušenja dreves. Zaradi tega nismo odvzeli vzorcev za analize od tako impregniranih dreves.

Prvi pregled poizkusnih in kontrolnih bukev v Krmi pri Bledu smo opravili 30. julija 1969 tj. po dveh mesecih in enem dnevu po opravljeni impregnaciji. Tedaj smo opazili, da imajo v krošnji rumeno listje samo tri bukke, ki smo jih impregnirali z amonijevim hidrogen-fluoridom. Vse ostale bukke, ki smo jih impregnirali s tetramin-bakrovim fluoridom in natrijevim pentaklorfenolatom, so imele še vse zeleno listje, enako kot kontrolna drevesa.

Pri drugem pregledu 22.10.1969, tj. po petih mesecih impregnacije rastočih bukev, smo podrli tri bukke in sicer št. 31 (impregnirano z amonijevim hidrogen-fluoridom), ki je imela že vse liste rjave, drevo št. 38 (impregnirano s tetramin bakrovim fluoridom) in kontrolno bukev št. 36. Vsa tri drevesa smo razžagali na 3 m dolge hlode, ki smo jih pustili ležati v gozdu. Od impregniranih dreves smo odvzeli vzorce na višinah 0,26 m, 1,5 m, 10,78 m in 18 m od tal.

Vzorci bukke št. 38, ki smo jo impregnirali z raztopino tetramin-bakrovega fluorida, so močno temno rjavo obarvani pod vplivom reakcij bakra z lesom. Močno obarvanje lesa onemogoča uporabo tega sredstva za impregnacijo rastočih bukovih dreves. Zaradi tega

nismo več delali poizkusov impregnacije rastočih bukev s tem sredstvom.

11.2.1970. smo v Krmi podrli preostale impregnirane bukve št. 32, 33, 34, 39, 40 ter 2 kontrolni drevesi in jih razžagali v hlode ter jih pustili ležati v gozdu. Od impregniranih bukev z amonijskim hidrogen fluoridom in tetramin bakrovim fluoridom smo odvzeli vzorce za kemične analize na višinah 1,5 m, 10,5 m in 17 m od tal. (tabeli 8, 9).

IMPREGNACIJA RASTOČIH BUKOVIH DREVES NA NANOSU

Tabela 6

Oznaka bukovega drevesa	Število izvrtin v drevesu	Količina injicirane 40% raztopine NH_4HF_2 v litrih	Datum injiciranja	Datum poseka dreves	Datum odvzemanja vzorcev	Število dni od injiciranja do odvzema vzorcev
A ₁	6	3,0	25. 7. 1968	14. 11. 1968	14. 11. 1968	112
A ₂	5	2,5	25. 7. 1968	14. 11. 1968	14. 11. 1968	112
A ₃	6	2,5	25. 7. 1968	20. 4. 1970	27. 7. 1970	732
A ₄	6	2,5	25. 7. 1968	18. 7. 1969	18. 7. 1969	358
A ₅	5	2,0	25. 7. 1968	20. 4. 1970	27. 7. 1970	732
A ₆	6	2,5	25. 7. 1968	20. 4. 1970	27. 7. 1970	732
A ₇	6	2,0	25. 7. 1968	20. 4. 1970	27. 7. 1970	732
A ₈	6	2,2	25. 7. 1968	20. 4. 1970	27. 7. 1970	732
A ₉	5	2,5	25. 7. 1968	18. 7. 1969	18. 7. 1969	358
A ₁₀	5	2,5	25. 7. 1968	20. 4. 1970	27. 7. 1970	732
11	5	1,5	7. 5. 1969	20. 4. 1970	20. 4. 1970	348
12	5	1,5	7. 5. 1969	20. 4. 1970	27. 7. 1970	446
13	5	1,5	7. 5. 1969	20. 4. 1970	27. 7. 1970	446
15	5	1,5	7. 5. 1969	20. 4. 1970	27. 7. 1970	446
50	5	6,0	24. 8. 1970	27. 10. 1970	27. 10. 1970	64
52	5	4,8	24. 8. 1970	27. 10. 1970	27. 10. 1970	64

PENETRACIJA ZAŠČITNEGA SREDSTVA (FLUORA) V LESNINO
BUKOVIH DREVES NA NANOSU

Tabela 7

Oznaka bukovega drevesa	Odvzem skuska na višini od tal v m	Trajanje impregnacije dni	Teža suhega vzorca za analizo v mg	mg fluora v vzorcu	% fluora v suhem vzorcu	kg fluora na 1 m ³ lesa	% impregnirane lesnine
1	2	3	4	5	6	7	8
A ₁	0,60	112	417,3	0,059	0,014	0,095	72,5
A ₁	1,50	112	481,9	0,839	0,174	1,183	81,05
A ₁	11,40	112	417,1	0,3645	0,087	0,592	68,70
A ₁	18,30	112	535,3	0,324	0,061	0,415	-
A ₂	0,60	112	479,8	1,348	0,281	1,911	84,51
A ₂	1,50	112	479,1	1,009	0,211	1,435	73,78
A ₂	11,40	112	440,0	0,602	0,138	0,938	48,95
A ₂	18,59	112	421,3	0,228	0,054	0,367	-
listje	-	112	150,1	0,100	0,067	-	-
A ₄	3,20	358	517,0	0,4975	0,096	0,653	77,35

1	2	3	4	5	6	7	8
A ₆	1,5	732	198,5	0,2785	0,140	0,952	89,52
A ₆	10,5	732	189,4	0,271	0,127	0,864	31,83
A ₆	17,0	732	163,0	0,1615	0,099	0,673	47,14
A ₇	1,50	732	207,0	0,1870	0,090	0,612	79,36
A ₇	10,50	732	217,2	0,2145	0,099	0,673	62,15
A ₈	1,50	732	340,1	0,3115	0,092	0,626	42,01
A ₈	10,50	732	285,0	0,0565	0,0198	0,136	67,97
A ₉	0,25	358	529,0	0,662	0,125	0,850	66,68
A ₉	1,50	358	471,4	0,5450	0,116	0,789	91,57
A ₉	10,80	358	450,7	0,3623	0,080	0,544	75,18
A ₁₀	1,50	732	-	-	-	-	48,93
11	0,20	348	474,0	0,776	0,164	-	64,13
11	9,40	348	647,7	0,498	0,077	-	55,71
11	10,50	348	-	-	-	-	10,16
12	1,50	446	-	-	-	-	33,20

1	2	3	4	5	6	7	8
13	1, 50	446	164, 2	0, 2310	0, 141	0, 959	54, 44
13	10, 50	446	124, 5	0, 121	0, 097	0, 660	19, 99
15	1, 50	446	237, 4	0, 253	0, 107	0, 728	33, 06
15	10, 50	446	224, 2	0, 1255	0, 056	0, 381	31, 86
50	1, 50	64	441, 4	0, 2555	0, 058	0, 394	52, 31
50	10, 50	64	420, 3	0, 2210	0, 053	0, 360	43, 22
50	15, 00	64	446, 0	0, 61	0, 137	0, 932	100, 00
52	1, 50	64	489, 7	0, 9780	0, 1997	1, 360	77, 49
52	10, 50	64	254, 9	0, 114	0, 045	0, 306	39, 77
52	14, 50	64	428, 3	0, 2395	0, 056	0, 381	28, 64
52	16, 00	64	382, 7	0, 069	0, 018	0, 122	0, 00

IMPREGNACIJA RASTOČIH BUKOVIH DREVES V KRMI

Tabela 8

Oznaka bukovega drevesa	Število izvrtin v drevesu	Količina injicirane 40% razt. NH_4HF_2 v litrih	Datum injiciranja	Datum poseka drevesa	Datum odvze- manja vzorcev	Število dni od injiciranja do odvzema vzorcev
31	4	2,0	29. 5. 1969	22. 10. 1969	22. 10. 1969	146
32	3	2,0	29. 5. 1969	11. 2. 1970	3. 8. 1969	431
33	3	2,0	29. 5. 1969	11. 2. 1970	3. 8. 1970	431
34	3	2,0	29. 5. 1969	11. 2. 1970	3. 8. 1970	431
35	4	2,5	29. 5. 1969	-	-	-

PENETRACIJA ZAŠČITNEGA SREDSTVA (FLUORA) V LESNINO
BUKOVIH DREVES V KRMI

Tabela 9

Oznaka bukovega drevesa	Odvzem vzorca na višini od tal v m	Trajanje impregnacije dni	Teža .suhega vzorca za analizo v mg	mg fluora v vzorcu	% fluora v suhem vzorcu	kg fluora na 1 m ³ lesa	% impregnira- ne lesnine
31	1,5	146	242,4	0,368	0,152	1,034	91,08
31	10,5	146	225,9	0,1615	0,072	0,490	17,98
31	17,0	146	207,5	0,200	0,0963	0,653	35,74
32	1,5	431	200,3	0,178	0,089	0,605	57,38
32	10,5	431	310,2	0,214	0,069	0,469	46,45
32	17,0	431	215,0	0,031	0,014	0,095	43,70
34	1,5	431	156,4	0,3215	0,2055	1,401	80,35
34	10,5	431	251,2	0,265	0,1057	0,721	30,51
34	17,0	431	183,0	0,263	0,144	0,979	29,71
38	1,5	146	229,1	0,021	0,009	0,061	-
38	10,5	146	233,9	0,010	0,0043	0,027	-
38	17,0	146	286,5	0,003	0,001	0,0068	-

Pripomba : bukev z oznako 38 je bila impregnirana s tetramin-bakrovim fluoridom. Injiciranje je izvedeno v istem času kot bukve z oznako 31, 32, 33, 34, 35. Število izvrtkov 3. Bukev je bila podrta 22.10.1969.

KEMIČNE ANALIZE VZORCEV IMPREGNIRANIH BUKEV

Določali smo le fluor v impregniranih bukvah, ker je fluor aktivna fungicidna komponenta uporabljenih zaščitnih sredstev. Na terenu smo od podrtega drevesa odvzeli kolobarje na določenih višinah. V laboratoriju smo na teh kolobarjih ugotavljali prisotnost fluora na dva načina :

- 1.) Kvalitativna določitev fluora z reagentoma natrijevim alizarin sulfonatom in cirkon oksikloridom.
- 2.) Kvantitativna določitev fluora z destilacijo po Stracheu.

Kvalitativna določitev fluora

Kolobarje se očisti žagovine, površino navlaži z vodo in nato prebrizga z raztopino A (natrijeva sol alizarin sulfonske kisline) in raztopino B (cirkon oksiklorid) v razmerju 1 : 1. Zmes reagentov je uporabna samo takoj po pripravi. Po 20 minutah se označi s kopirnim svinčnikom mejo med rumenim in rdečim poljem. Rumena barva se pojavi na tistih mestih, kjer so navzoči fluorovi ioni. Neimpregnirani del površine lesa pa je rdeče obarvan.

Kako poteka barvna reakcija za določanje fluora ni še popolnoma razjasnjeno. Razlaga pa se na naslednji način :

Alizarin S - reagent A (natrijeva sol 1, 2-Dehydroxyantrakinon - 3 - sulfonske kisline) lahko tvori s 3- in 4-valentnimi ioni kovine (kot npr. s

cirkonijem - reagent B) obarvani lak. Ko barvni lak pride v dotik z zadostno količino fluorovih ionov se ponovno tvori Alizarin S. Ion 4-valentnega cirkonija se obori v obliki ZrF_4 , oziroma se raztopi v obliki kompleksnih fluoridov ali oksifluoridov tj. ZrF_6 ali $ZrOF_4$. Pri tem se v vsakem primeru ponovno tvori prosti Alizarin S, ki je rumene barve, (če je pH raztopine nižji od 4). Zato se na mestih, kjer je navzoča zadostna količina fluora pojavi rumena barva.

Občutljivost reakcije je odvisna od koncentracije reagentov in lahko na tej podlagi presojava tudi količino prisotnega fluora.

Reagenta A in B imata sledeči sestav :

Reagent A : 8,4 g natrijev alizarin sulfonat
 992 ml destilirane vode

Reagent B : 8,4 g cirkon oksiklorid
 400 ml 25 % solne kisline
 592 ml destilirane vode

Na osnovi analiz po tej metodi smo ugotovili % impregnirane lesnine v kolobarjih v odnosu na celotno lesnino. Rezultati teh meritev so pokazani v tabeli 7. in tabeli 9.

Kvantitativna določitev fluora

Za kvantitativno določanje fluora je potrebno, da se impregniran les najprej sežge. Najbolj primerno je sežiganje z natrijevim peroksidom v prisotnosti glikola v Wurschmittovi bombi. Pri segrevanju na 56°C se glikol vžge, nato pa zaradi sežigne reakcije tudi ostale snovi v bombi.

Izvrtnine impregniranega lesa zdrobimo, zatehtamo 0,2 do 0,5 g in posušimo pri 105°C do konstantne teže. V suho Wurschmittovo bombico damo približno 2 g natrijevega peroksida, posušen vzorec lesa, 5 kapljic glikola in okoli 7 g natrijevega peroksida, tako da bombica ni preveč polna. Bombo dobro zapremo in jo previdno segrejemo. Po eksploziji takoj odmaknemo gorilnik in pustimo, da se bomba ohladi. Ohlajeno odpremo, damo v 250 ml čašo, v kateri je 70 ml destilirane vode, pokrijemo z urnim steklom in previdno zakuhamo. Ko se talina raztopi, vzamemo bombo in pokrovček iz raztopine, ju prelijemo z nekaj destilirane vode in posušimo. Dobljeno alkalno raztopino lahko uporabimo za določanje naslednjih elementov : fluora, arzena, cinka, bakra, kroma, žvepla in klora. Če uporabljamo mikro-metode za določanje teh elementov, lahko iz raztopine enega vzorca napravimo različne določitve.

Določevanje fluora

Za kvantitativno določevanje fluora, posebno za določanje mikro količin v impregniranem lesu, je veliko metod. Najbolj

primerna je metoda, po kateri fluor destilira in se tako osvobodi nečistoč, nato pa ga titriramo z raztopino torijevega nitrata ob prisotnosti indikatorjev - natrijevega alizarin sulfonata in metilenskega modrila.

Destilacija po Strache-u

Aparatura za destilacijo z vodno paro ima 250 ml bučo iz Jenna stekla, z dvojnimi plaščem, v katerem je amilacetat. Na bučki stoji lij kapalnik. Aparaturo sestavljajo še 20 cm dolg Liebigov hladilnik, buča za razvijanje vodne pare in cev za odtok kondenzirane vode.

Alkalno raztopino fluora izparimo na manjši volumen in jo vlijemo v destilacijsko bučo. Dodamo 0,2 g čistega kremenčevega peska (SiO_2) in skozi lij kapalnik 40 ml 60%-ne perklorne kisline. Pod cevko hladilne naprave (hladilnika) postavimo predložko (250 ml čaša), ki je označena pri 40 ml in 90 ml z lepilnim trakom. V predložki je 15 ml 0,1 n natrijevega luga in toliko destilirane vode, da je cev hladilnika potopljena v to alkalno raztopino (prva oznaka na čaši). Raztopina mora biti med vso destilacijo alkalna (rdeča vsled prisotnosti indikatorja fenolftaleina). Če raztopina izgubi barvo, dodamo toliko 0,1 n natrijevega luga, da se barva povrne.

Ko je vse pripravljeno, odpremo petelinček na liju kapalniku in počasi dodamo v destilacijsko bučo vso kislino. V bučko pričnemo uvajati vodno paro, bučko samo pa previdno segrevamo tako, da amilacetat počasi vre. Destilacija poteka toliko časa in v toliko predložk, da ves fluor ^{od}destilira.

Titracija

V vsako predložko dodajamo iz birete 0,2 normalno perklorno kislino toliko časa, dokler se fenolftalein ne razbarva, nato pa dodamo s pipeto 5 kapljic indikatorja - natrijevega alizarin sulfonata. Spet titriramo s perklorno kislino, dokler ne postane raztopina oranžno rumena. (Kot primerjava barve služi 100 ml destilirane vode in 5 kapljic tega indikatorja). Dodamo še 5 kapljic metilenskega modrila in 1 ml puferne raztopine ($\text{pH} = 3,5$). Pri tem postane raztopina svetlo zelena. Titriramo jo s torijevim nitratom. Pri titraciji preide svetlo zelena barva v sivo, ta pa v svetlo vijolično. Odčitamo porabo. Porabo vsake predložke odčitamo na titracijski krivulji kot vrednost v mg fluora in nato dobljene vrednosti seštejemo.

Titracijsko krivuljo izdelamo z raztopino, ki vsebuje 0,1 mg fluora v cm^3 . Raztopino fluora pripravimo iz kemično čistega natrijevega fluorida. V 250 ml čaše pipetiramo v zaporedju vedno večje količine fluora (0,1 mg do 0,3 mg, kot je razvidno iz tabele). Dopolnimo z destilirano vodo do 100 ml in dodamo 5 kapljic natrijevega alizarin sulfonata, 5 kapljic metilenskega modrila in 1 ml puferne raztopine, da je pH vrednost 3,5 (kot v predložki pred titracijo), ko raztopina dobi svetlo zeleno barvo.

Raztopino fluora v čašah titriramo z raztopino torijevega nitrata (10 g torijevega nitrata v 1000 ml destilirane vode), iz mikrobirete (natančnost odčitka je 0,01 ml). Pri preskoku iz zelene barve preko kovinsko sive v vijoličasto, je titracija končana. Toni barv morajo biti isti, kot pri titracijah vzorcev impregniranega lesa.

Priprava kemikalij

Natrijev alizarin sulfonat	-	0,5	g v 100 ml destilirane vode
Torijev nitrat	-	10,0	g v 100 ml destilirane vode
Metilensko modriilo	-	0,035	g v 100 ml destilirane vode

Pufer : v 200 ml čaši zatehtamo po 1,18 g monoklor očetne kisline. V eno čašo damo 10 ml destilirane vode, da raztopimo monoklor očetno kislino, kapljico fenolftaleina in toliko 6 n natrijevega luga, da se raztopina obarva rdeče. To raztopino damo v drugo čašo, kjer je že zatehtana monoklor očetna kislina, vse skupaj pa razredčimo v menzuri na 25 ml. Pufer je potrebno večkrat pripraviti, da je vedno svež.

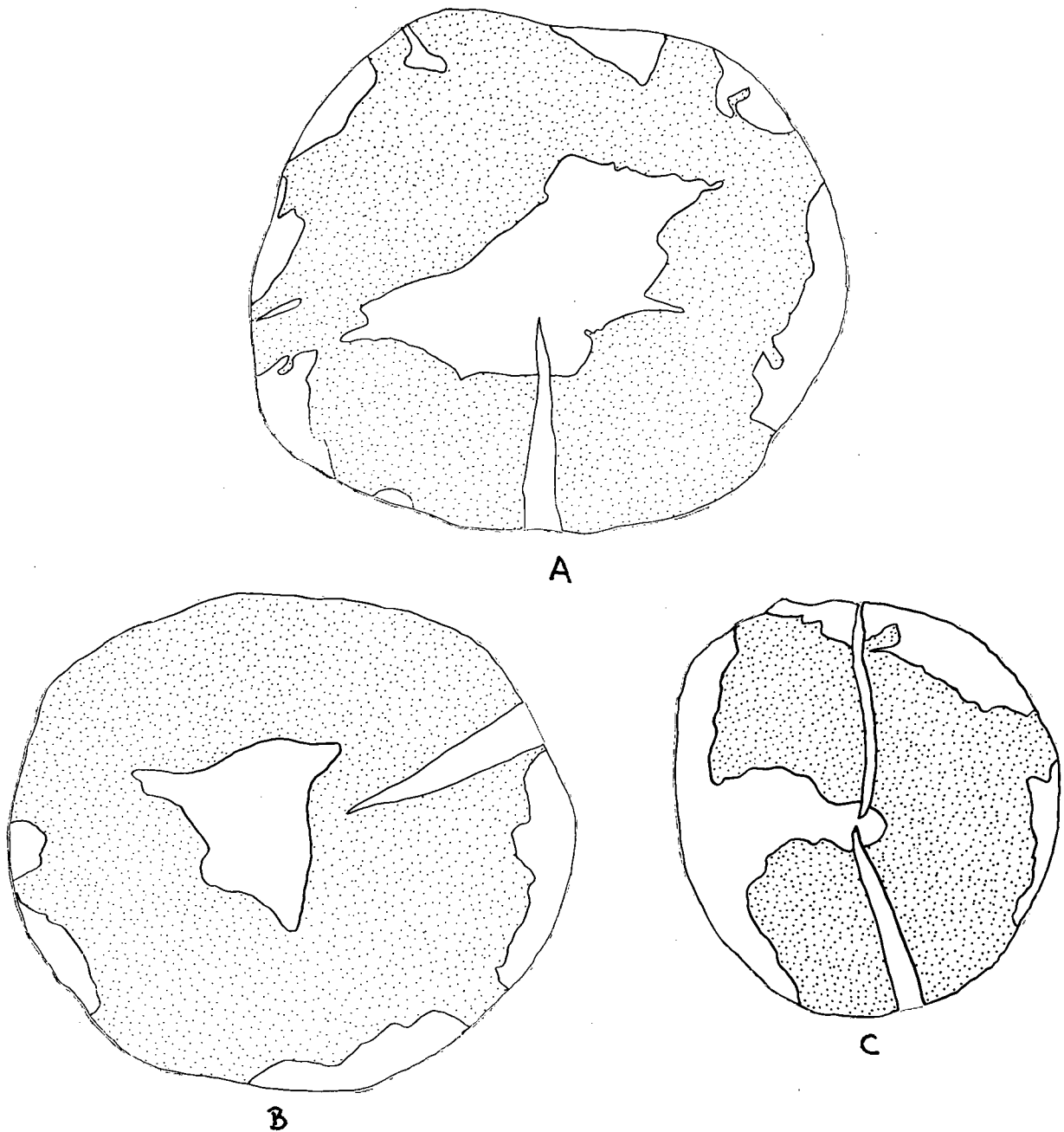
Tabela za titracijsko krivuljo

mg F	ml raztopine F (0,1 mgF/ml)	ml raztopine Th/NO ₃ / ₄ (10 g Th/NO ₃ / ₄ (1000 ml))
0,01	0,1	0,09
0,03	0,3	0,116
0,05	0,5	0,142
0,07	0,7	0,165
0,1	1,0	0,2
0,13	1,3	0,234
0,15	1,5	0,257
0,2	2,0	0,314
0,25	2,5	0,372
0,3	3,0	0,430

Rezultati kvantitativnih analiz fluora izvedeni po tej metodi so podani v tabeli 7. in tabeli 9.

V tabelah 6. in 8. pa so prikazani pogoji impregnacije rastočih bukovih dreves, od katerih so bili odvzeti vzorci za analize.

Na slikah od 10 do 24 so kolobarji impregniranih rastočih bukev, ki smo jih analizirali.

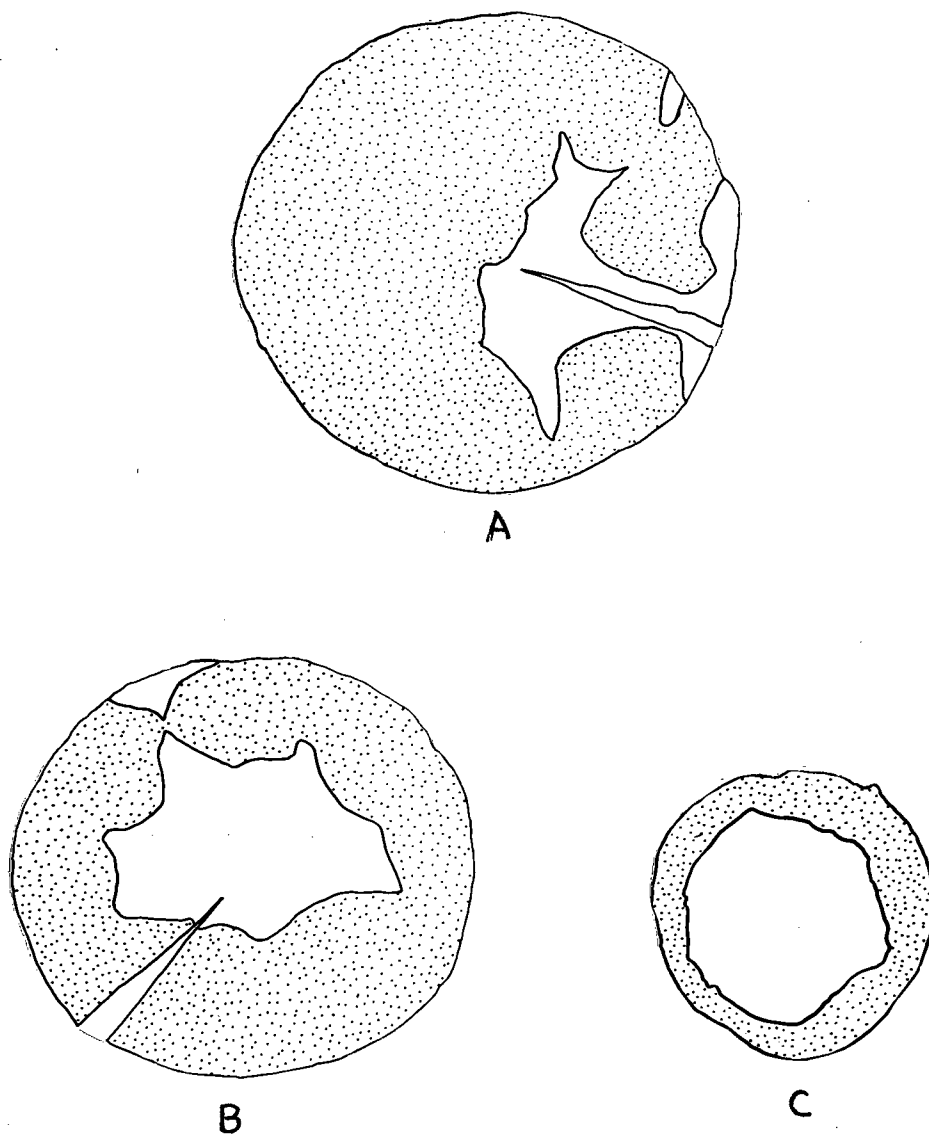


Sl. 10. Penetracija fluora v rastočo bukev A₁ na Nanosu. Injicirani 3 l 40 % razt. NH₄HF₂. Vzorci odvzeti 112 dni po injiciranju. Impregnirana lesnina je označena pikčasto. Foto: četrtna naravne velikosti.

A. Vzorec odvzet 0,6 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 72,5 % impregnirane, ki vsebuje 0,014 % fluora v suhem lesu.

B. Vzorec odvzet 1,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 81,5 % impregnirane, ki vsebuje 0,174 % fluora v suhem lesu.

C. Vzorec odvzet 11,4 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 68,70 % impregnirane, ki vsebuje 0,087 % fluora v suhem lesu.

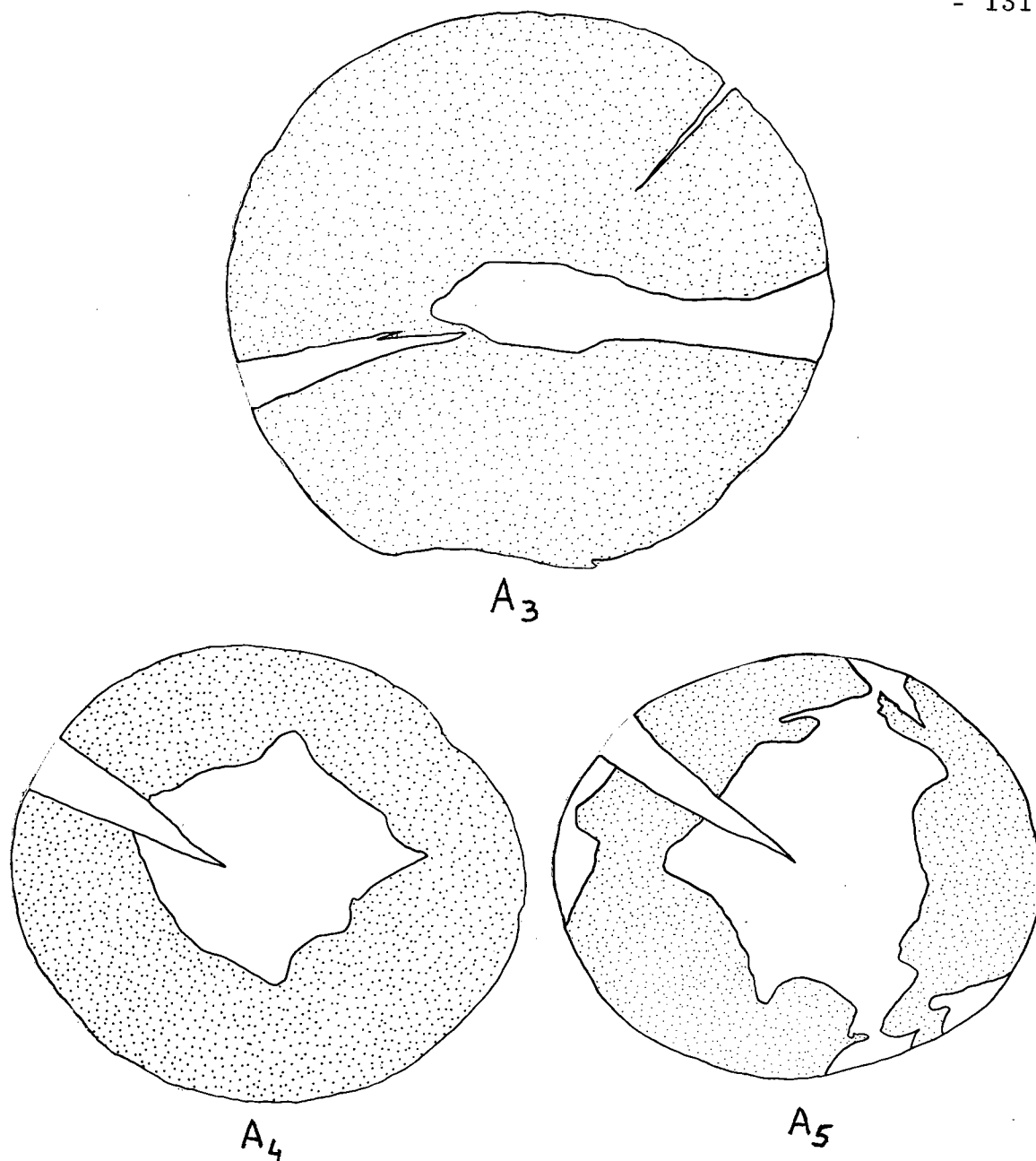


Sl. 11. Penetracija fluora v rastočo bukev A₂ na Nanosu. Injicirano 2,5 l 40% razt. NH₄HF₂. Vzorci odvzeti 112 dni po injiciranju. Foto: četrtina naravne velikosti. Impregnirana površina je označena pikčasto.

A. Vzorec je odvzet 0,6 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 84,51% impregnirane, ki vsebuje 0,281% fluora v suhem lesu.

B. Vzorec je odvzet 1,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 73,78% impregnirane, ki vsebuje 0,211% fluora v suhem lesu.

C. Vzorec je odvzet 11,4 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 48,95% impregnirane, ki vsebuje 0,138% fluora v suhem lesu.

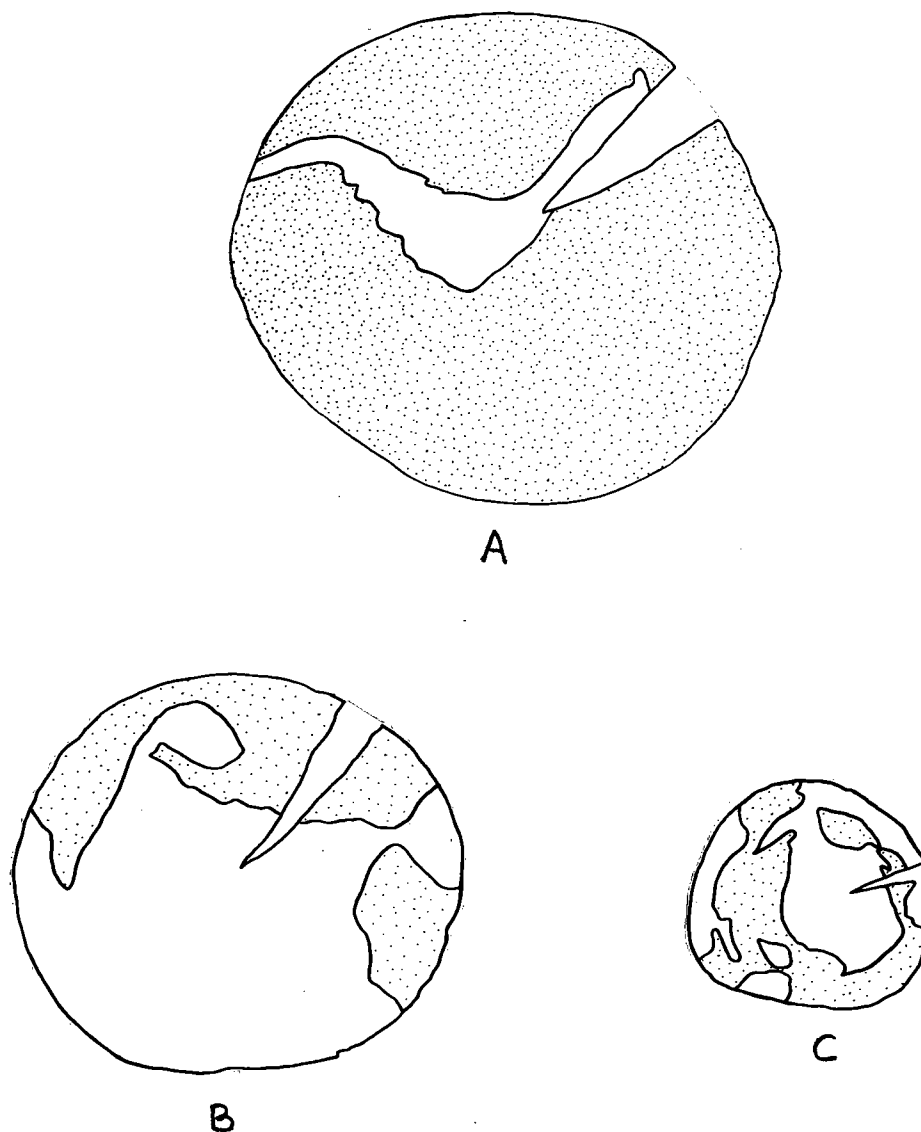


Sl. 12. Penetracija fluora v rastoče bukve A₃, A₄ in A₅ na Nanosu. V bukve A₃ in A₄ je bilo injiciranih 2,5⁴l, v bukev A₅ pa 2,0 l 40% razt. NH₄HF₂. Foto: četrtna naravne velikosti. Impregnirana lesnina je označena pikčasto.

A₃. Vzorec je odvzet 732 dni po injiciranju, 1,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 90,37 % impregnirane.

A₄. Vzorec je odvzet 358 dni po injiciranju, 3,2 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 77,35 % impregnirane, ki vsebuje 0,096 % fluora v suhem lesu.

A₅. Vzorec je odvzet 732 dni po injiciranju, 1,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 58,96 % impregnirane.

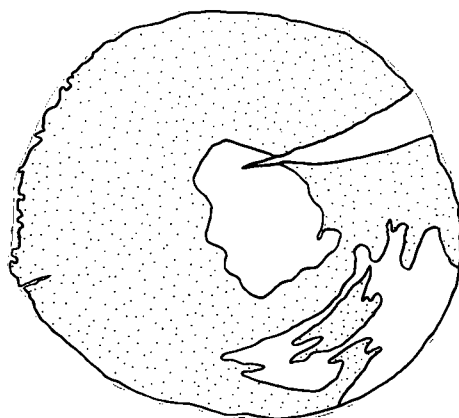


Sl. 13. Penetracija fluora v rastočo bukev A_6 na Nanosu. Injicirana 2,5 l 40 % razt. NH_4HF_2 . Vzorci odvzeti 732 dni po injiciranju. Impregnirana lesnina je označena pikčasto. Foto: četrtnina naravne velikosti.

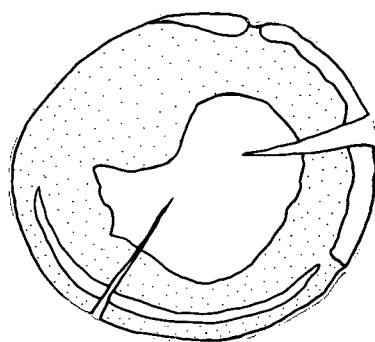
A. Vzorec je odvzet 1,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 89,52 % impregnirane, ki vsebuje 0,140% fluora v suhem lesu.

B. Vzorec je odvzet 10,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 31,83% impregnirane, ki vsebuje 0,127% fluora v suhem lesu.

C. Vzorec je odvzet 17,0 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 47,14% impregnirane, ki vsebuje 0,99% fluora v suhem lesu.



A

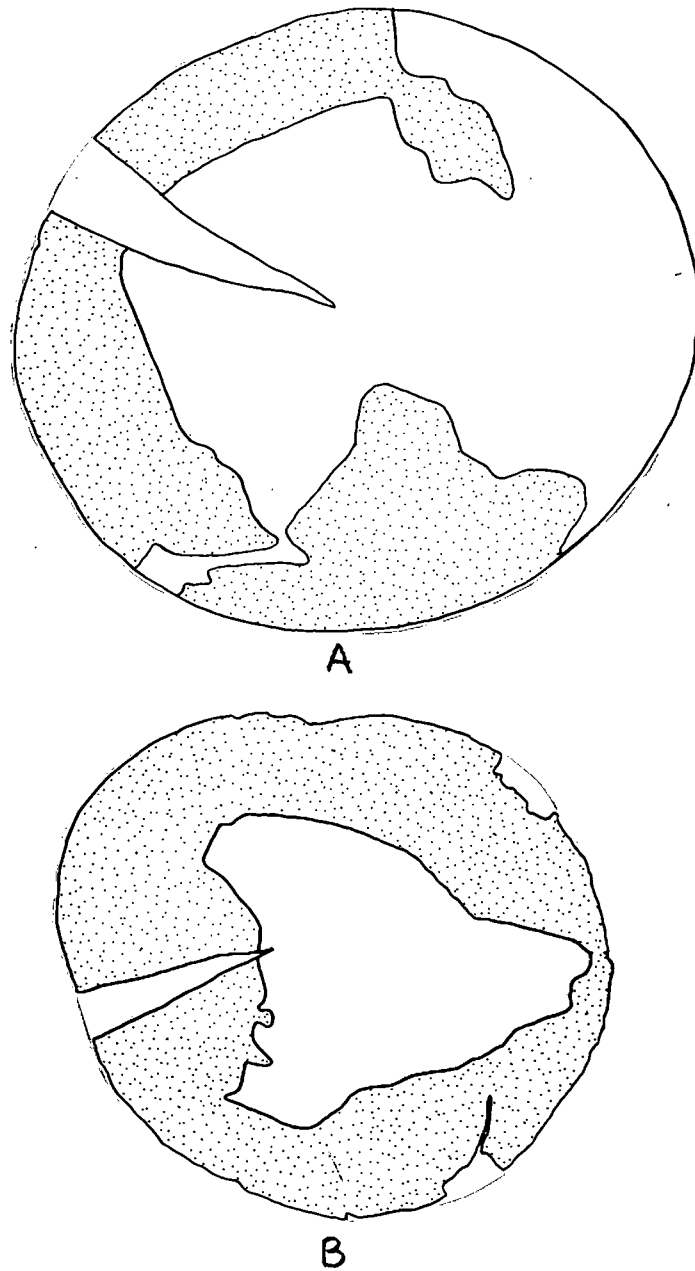


B

Sl.14. Penetracija fluora v rastočo bukev A₇ na Nanosu. Injicirana 2,0 l 40% razt. NH₄HF₂. Vzorca odvzeta 732 dni po injiciranju. Impregnirana lesnina je označena pikčasto. Foto : četrtnina naravne velikosti.

A. Vzorec odvzet 1,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 79,36 % impregnirane, ki vsebuje 0,090 % fluora v suhem lesu.

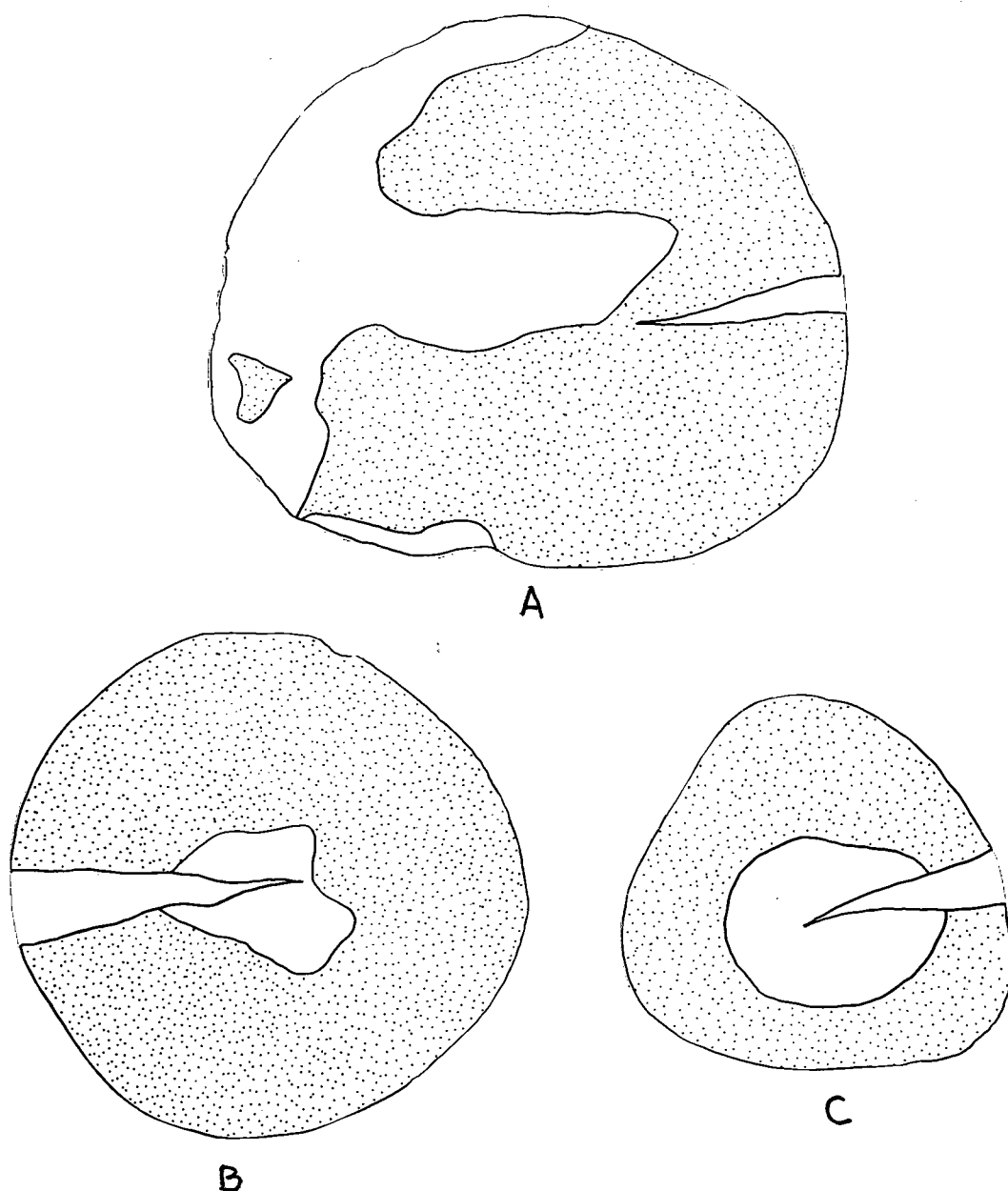
B. Vzorec je odvzet 10,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 62,15 % impregnirane, ki vsebuje 0,099 % fluora v suhem lesu.



Sl. 15. Penetracija fluora v rastočo bukev A_8 na Nanosu. Injicirana 2,2 l 40 % razt. NH_4HF_2 . Vzorca odvzeta 732 dni po injiciranju. Impregnirana lesnina je označena pikčasto. Foto : četrtnina naravne velikosti.

A. Vzorec odvzet 1,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 42,01 % impregnirane, ki vsebuje 0,092 % fluora v suhem lesu.

B. Vzorec odvzet 10,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 67,97 % impregnirane, ki vsebuje 0,0198 % fluora v suhem lesu.

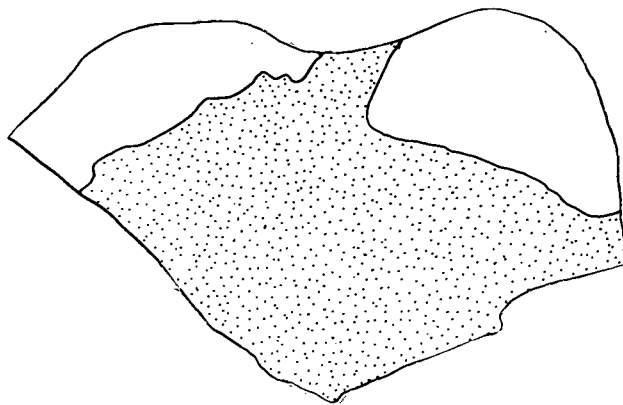


Sl. 16. Penetracija fluora v rastočo bukev A_9 na Nanosu. Injicirana 2,5 l 40% razt. NH_4HF_2 . Vzorci odvzeti 358 dni po injiciranju. Impregnirana lesnina je označena pikčasto. Foto: četrtna naravne velikosti.

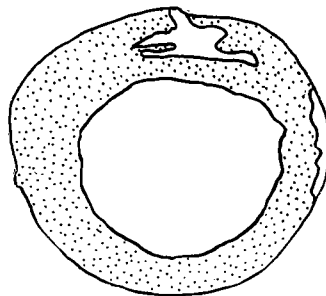
A. Vzorec odvzet 0,25 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 66,68% impregnirane, ki vsebuje 0,125% fluora v suhem lesu.

B. Vzorec odvzet 1,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 91,57% impregnirane, ki vsebuje 0,116% fluora v suhem lesu.

C. Vzorec odvzet 10,8 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 75,18 % impregnirane, ki vsebuje 0,080 % fluora v suhem lesu.



A

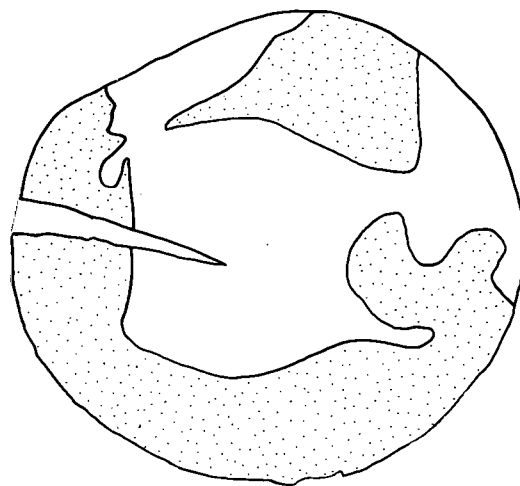


B

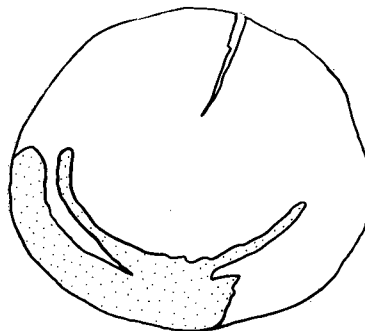
Sl. 17. Penetracija flúora v rastočo bukev št.11. na Nanosu. Injiciran 1,5 l 40 % razt. NH_4HF_2 . Vzorca odvzeta 348 dni po injiciranju. Impregnirana lesnina je označena pikčasto. Foto: četr-tina naravne velikosti.

A. Vzorec odvzet 0,20 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 64,13 % impregnirane, ki vsebuje 0,164% fluora v suhem lesu.

B. Vzorec odvzet 9,4 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 55,71 % impregnirane, ki vsebuje 0,077 % fluora v suhem lesu.



A

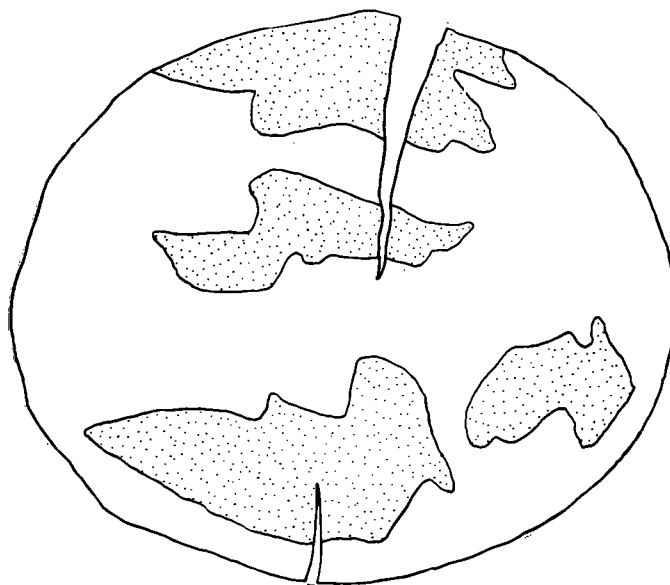


B

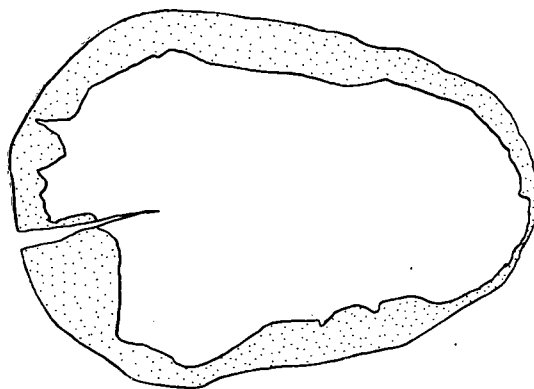
Sl. 18. Penetracija fluora v rastočo bukev št. 13 na Nanosu. Injiciran 1,5 l 40 % razt. NH_4HF_2 . Vzorca odvzeta 446 dni po injiciranju. Impregirana lesnina je označena pikčasto. Foto : četrtina naravne velikosti.

A. Vzorec odvzet 1,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 54,44 % impregirane, ki vsebuje 0,141 % fluora v suhem lesu.

B. Vzorec odvzet 10,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 19,99 % impregirane, ki vsebuje 0,097 % fluora v suhem lesu.



A

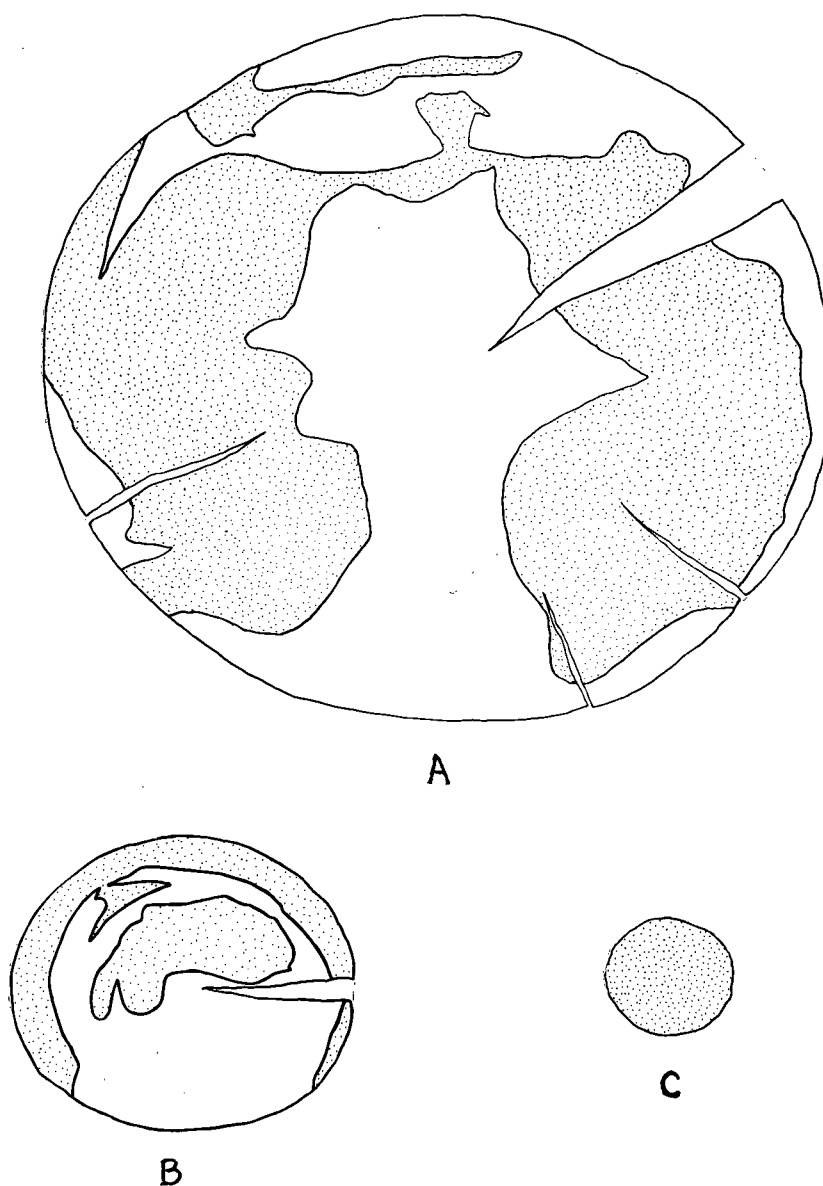


B

Sl. 19. Penetracija fluora v rastočo bukev št. 15 na Nanosu. Injiciran 1,5 l 40 % razt. NH_4HF_2 . Vzorca odvzeta 446 dni po injiciranju. Impregnirana lesnina je označena pikčasto. Foto : četrtina naravne velikosti.

A. Vzorec odvzet 1,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 33,06 % impregnirane, ki vsebuje 0,107 % fluora v suhem lesu.

B. Vzorec odvzet 10,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 31,86 % impregnirane, ki vsebuje 0,056 % fluora v suhem lesu.

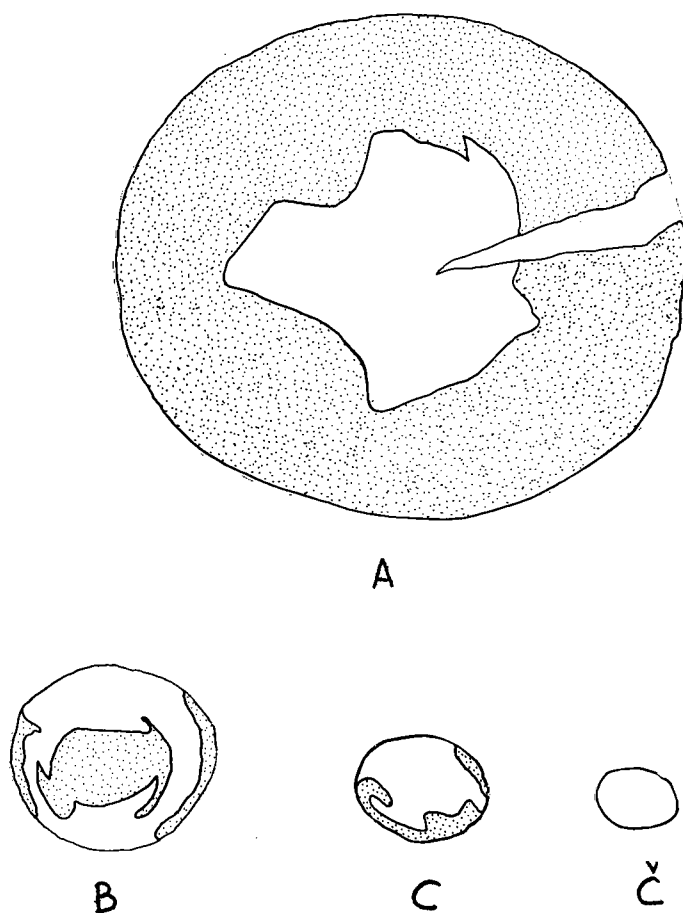


Sl. 20. Penetracija fluora v rastočo bukev št. 50 na Nanosu. Injiciranih 6,0 1 40 % razt. NH_4HF_2 . Vzorci odvzeti 64 dni po injiciranju. Impregnirana lesnina je označena pikčasto. Foto: četrtna naravne velikosti.

A. Vzorec odvzet 1,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 52,31 % impregnirane, ki vsebuje 0,058 % fluora v suhem lesu.

B. Vzorec odvzet 10,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 43,22 % impregnirane, ki vsebuje 0,053 % fluora v suhem lesu.

C. Vzorec odvzet 15,0 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 100 % impregnirane in vsebuje 0,137 % fluora v suhem lesu.



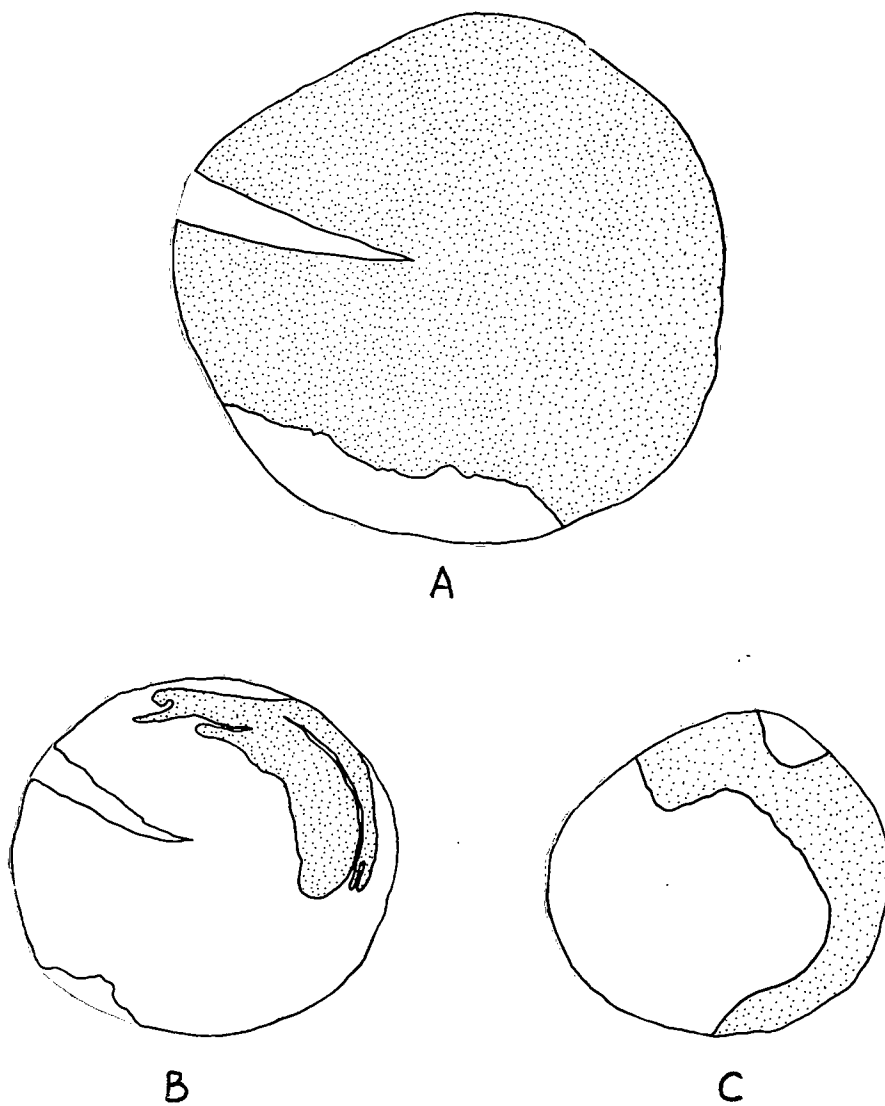
Sl. 21. Penetracija fluora v rastočo bukev št. 52 na Nanosu. Injiciranih 4,8 l 40% razt. NH_4HF_2 . Vzorci odvzeti 64 dni po injiciranju. Impregnirana lesnina je označena pikčasto. Foto: četrтина naravne velikosti.

A. Vzorec odvzet 1,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 77,49 % impregnirane, ki vsebuje 1,36 % fluora v suhem lesu.

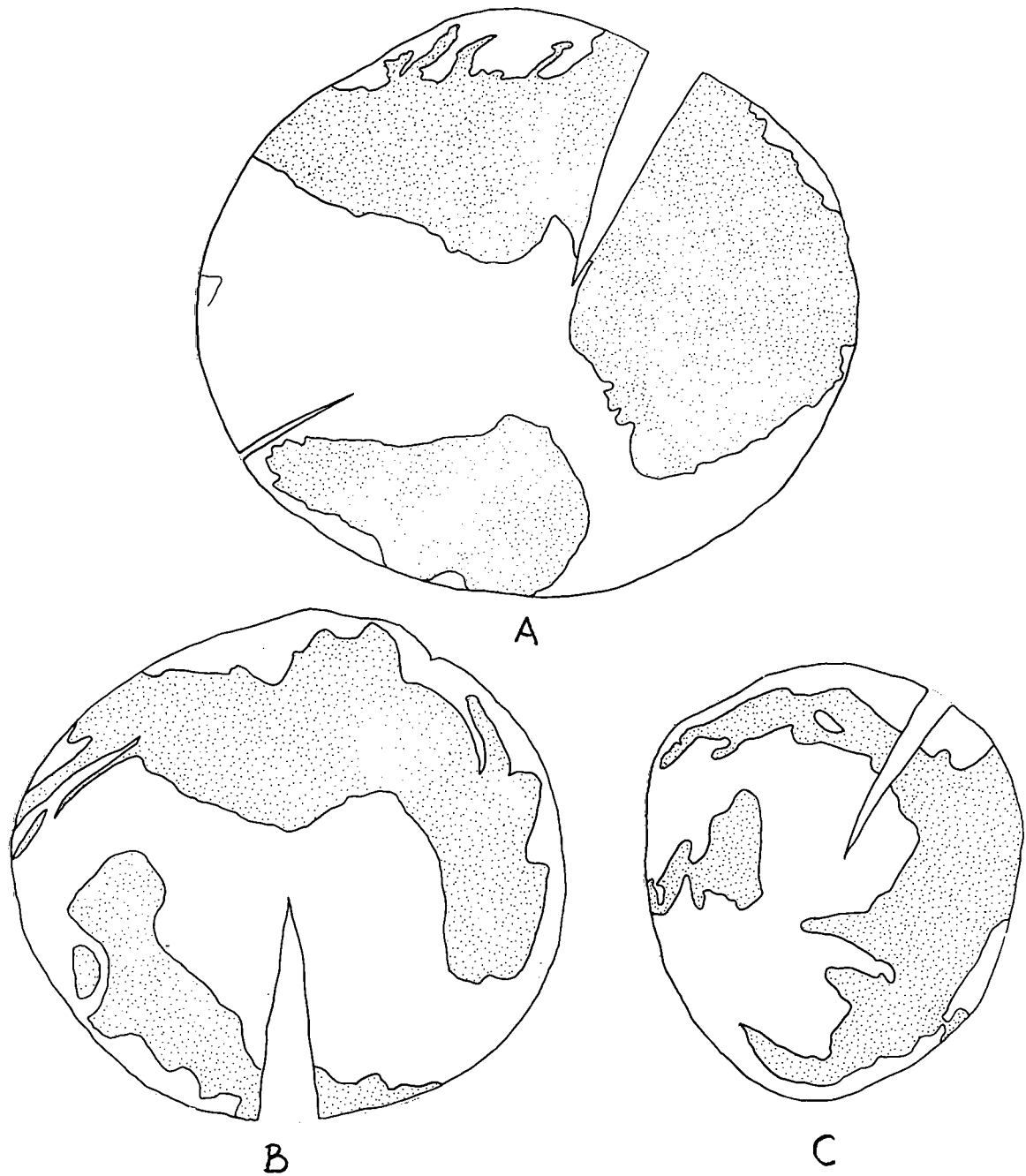
B. Vzorec odvzet 10,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 39,77 % impregnirane, ki vsebuje 0,045 % fluora v suhem lesu.

C. Vzorec odvzet 14,5 m, visoko od tal. Od celotne lesnine je 28,64 % impregnirane, ki vsebuje 0,056 % fluora v suhem lesu.

Č. Vzorec odvzet 16,0 m od tal. Ne vsebuje zaznavnih količin fluora.



- Sl. 22. Penetracija fluora v rastočo bukev št. 31. v Krmi pri Bledu. Injicirana 2,0 l 40% razt. NH_4HF_2 . Vzorci odvzeti 146 dni po injiciranju. Impregnirana lesnina je označena pikčasto. Foto: četrtna naravne velikosti.
- A. Vzorec odvzet 1,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 91,08 impregnirane, ki vsebuje 0,152 % fluora v suhem lesu.
- B. Vzorec odvzet 10,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 17,98 % impregnirane, ki vsebuje 0,072 % fluora v suhem lesu.
- C. Vzorec odvzet 17,0 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 35,74 % impregnirane, ki vsebuje 0,0963 % fluora v suhem lesu.

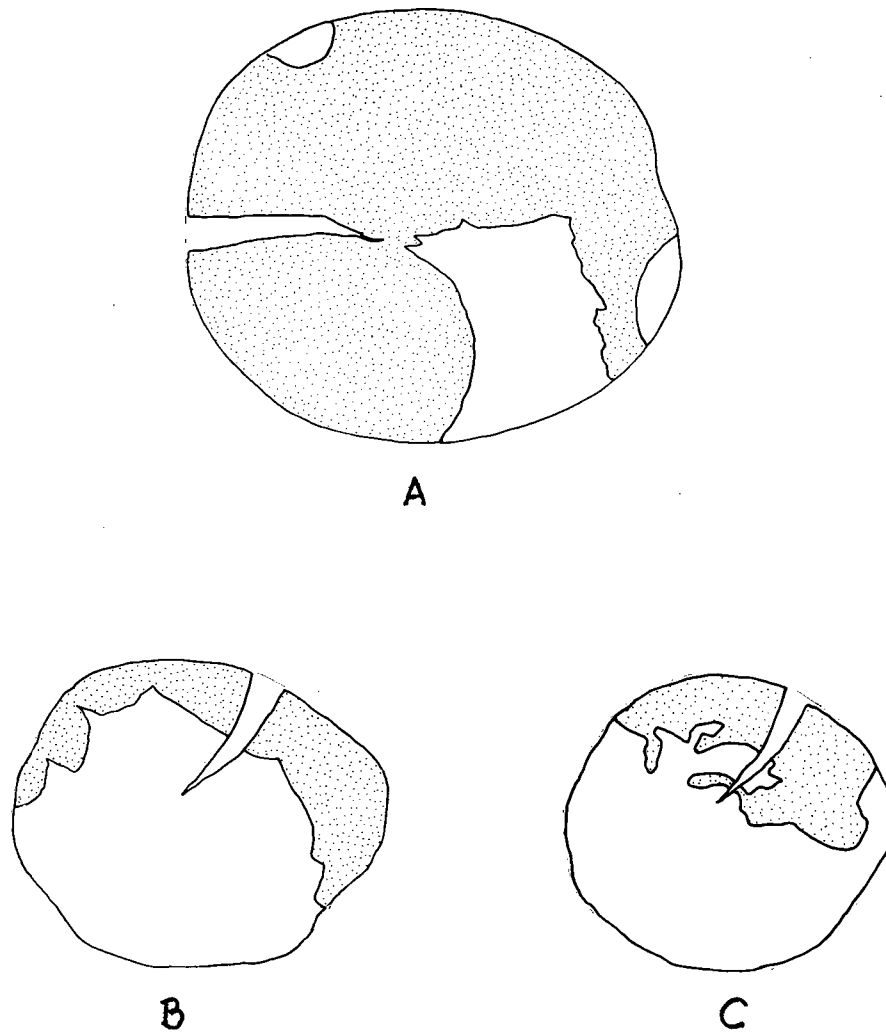


Sl. 23. Penetracija fluora v rastočo bukev št.32 v Krmi pri Bledu. Injicirana 2,0 l 40% razt. NH_4HF_2 . Vzorci odvzeti 431 dni po injiciranju. Impregnirana lesnina je označena pikčasto. Foto : četrtna naravne velikosti.

A. Vzorec odvzet 1,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 57,38% impregnirane, ki vsebuje 0,089% fluora v suhem lesu.

B. Vzorec odvzet 10,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 46,45 % impregnirane, ki vsebuje 0,069% fluora v suhem lesu.

C. Vzorec odvzet 17,0 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 43,70% impregnirane, ki vsebuje 0,095 % fluora v suhem lesu.



Sl. 24. Penetracija fluora v rastočo bukev št. 34. v Krmi pri Bledu. Injicirana 2,0 l 40 % razt. NH_4HF_2 . Vzorci odvzeti 431 dni po injiciranju. Impregnirana lesnina je označena pikčasto. Foto: četrtna naravne velikosti.

- A. Vzorec odvzet 1,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 80,35 % impregnirane, ki vsebuje 0,2055 % fluora v suhem lesu.
- B. Vzorec odvzet 10,5 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 30,51 % impregnirane, ki vsebuje 0,1057 % fluora v suhem lesu.
- C. Vzorec odvzet 17,0 m visoko od tal. Od celotne lesnine je 29,71 % impregnirane, ki vsebuje 0,144 % fluora v suhem lesu.

Z a k l j u č k i

Na Nanosu smo v rastoče bukve A_1 , A_2 , A_6 , A_7 , A_8 , A_9 , A_{10} injicirali 2 - 3 l 40 % raztopine amonijevega hidrogen-fluorida. V raznih časovnih obdobjih in na raznih višinah od tal smo odvzeli na deblih vzorce ter jih analizirali na vsebnost fluora. Fluor je edina aktivna fungicidna komponenta tega zaščitnega sredstva. Z analizami smo ugotovili % impregnirane lesnine v posameznem vzorcu. Za impregnirano lesnino pojmuje tisti del lesne snovi, ki vsebuje najmanj 0,001 % fluora.

Bukvi A_1 in A_2 sta imeli 112 dni po injiciranju zaščitnega sredstva 1,5 m visoko od tal povprečno 77,4 % impregnirane lesnine. Bukve A_6 , A_7 , A_8 so imele 732 dni po injiciranju na isti višini od tal povprečno 70,3 % impregnirane lesnine. Po 732 - 112 = 620 dneh se je impregnirana lesnina na tej višini od tal zmanjšala za 77,4 - 70,3 = 7,1 %.

Bukvi A_1 in A_2 sta imeli 112 dni po injiciranju 11,4 m visoko od tal povprečno 58,8 % impregnirane lesnine. Bukve A_6 , A_7 , A_8 so imele 732 dni po injiciranju, 10,5 m visoko od tal povprečno 54,0% impregnirane lesnine. Po 732 - 112 = 620 dneh se je impregnirana lesnina 11,4 m do 10,5 m visoko od tal zmanjšala za 58,8 - 54,0 = 4,8%.

Bukev A_9 je imela 358 dni po injiciranju 1,5 m visoko od tal 91,6% impregnirane lesnine, 10,8 m visoko od tal pa 75,2% impregnirane lesnine.

V bukvi št. 50 in 52 smo injicirali 4,8 - 6 l 40% raztopine amonijevega hidrogen-fluorida. Po 64 dneh po injiciranju je bilo

1,5 m visoko od tal povprečno 64,9 % impregnirane lesnine, 10,5 m visoko od tal pa povprečno 41,5 % impregnirane lesnine. Iz navedenega lahko sklepamo, da v 64 dneh po injiciranju proces impregnacije še ni končan.

Če bukev A_9 , kot en sam primer ne upoštevamo, lahko na osnovi izvedenih analiz zaključimo naslednje :

a. Ako rastoče bukve posekamo 112 dni po injiciranju, se zelo približamo maksimalno možnemu % impregnirane lesnine.

b. Če drevo posekamo okoli 2 leti po injiciranju se impregnirana lesnina zmanjša na višini 1,5 m od tal le za 7,1 %, 4,8 % pa na višini 10,5 - 11,4 m.

Bukve A_1 , A_2 , A_6 , A_7 , A_8 , A_9 in A_{10} so imele po 112 - 732 dneh 1,5 m visoko od tal povprečno 72,3 % impregnirane lesnine.

Bukve A_1 , A_2 , A_6 , A_7 , A_8 , A_9 so imele po 112 - 732 dneh na višini 10,5 - 11,4 m od tal povprečno 59,14% impregnirane lesnine.

Na osnovi teh analiz lahko zaključimo, da pade impregnirana lesnina od 1,5 m višine od tal do 10,5 - 11,4 m visoko od tal $72,3 - 59,14 = 13,16$ %.

Oglejmo si še vpliv količine uporabljene zaščitnega sredstva na % impregnirane lesnine.

V bukvah, v katere smo injicirali povprečno 2,45 l (2-3 l) 40% raztopine amonijevega hidrogen-fluorida, smo ugotovili 1,5 m visoko od tal povprečno 72,3 % impregnirane lesnine, 10,5 - 11,4 m od tal pa 59,14 % impregnirane lesnine.

Bukve št. 12, 13 in 15, v katere smo injicirali le 1,5 l 40 % raztopine amonijevega hidrogen-fluorida, so imele 1,5 m visoko

od tal povprečno 40,23 % impregnirane lesnine. Bukve št. 11, 13 in 15 v katere smo injicirali isto količino zaščitnega sredstva so imele 10,5 m visoko od tal v povprečju 20,67 % impregnirane lesnine. Iz navedenega je razvidno, ako injiciramo v rastoče bukve le 1,5 l namesto 2,45 l iste fungicidne raztopine se zniža količina impregnirane lesnine 1,5 m visoko od tal od 72,3 na 40,23 %, 10,5-11,4 m visoko od tal pa od 59,14 % na 20,67 %. Pri uporabi 1,5 l 40 % raztopine amonijevega hidrogen-fluorida se je zmanjšala impregnirana lesnina od 1,5 m višine od tal do 10,5 m visoko od tal $40,23 \% - 20,67 = 19,56 \%$.

112 dni po injiciranju 40 % raztopine amonijevega hidrogen-fluorida smo v bukvah A_1 in A_2 1,5 m visoko od tal ugotovili povprečno 0,1925 % fluora v suhem lesu. V bukvah A_6 , A_7 in A_8 pa smo po 732 dni po injiciranju na isti višini od tal ugotovili povprečno 0,1073 % fluora v suhem lesu. V tem časovnem obdobju vidimo, da je na navedeni višini koncentracija fluora padla za 44,26 %. Na višinah 10,5-11,4 m od tal se je koncentracija fluora v istem časovnem obdobju znižala od 0,1125 na 0,0819 % fluora v suhem lesu t.j. 27,20 %.

Pri bukvah A_1 in A_2 se je na višinah 1,5 m do 11,4 m od tal zmanjšala koncentracija fluora od 0,1925 na 0,1125 % v suhem lesu t.j. za 41,56 %. Pri bukvah A_6 , A_7 , A_8 se zniža koncentracija fluora 1,5 m do 10,5 m visoko od tal od 0,1073 na 0,0819 % za 23,67%.

Zelo veliko znižanje koncentracije fluora smo ugotovili pri bukvah št. 13 in 15 na višinski razliki 1,5 do 10,5 m. To zmanjšanje znaša od 0,124 na 0,0765 % fluora v suhem lesu t.j. 38,31 %.

V Krmi pri Bledu smo impregnirali bukve št. 31, 32, 34. V vsako rastočo bukev smo injicirali 2 l 40 % raztopine amonijevega

hidrogen-fluorida. Bukev št. 31 smo posekali po 146 dneh, ostali dve pa po 431 dneh. Vse tri bukve so imele v povprečju 1,5 m visoko od tal 76,27 % impregnirane lesnine, 10,5 m visoko od tal pa povprečno 31,65 % impregnirane lesnine. Impregnirana lesnina se na tej višinski razliki zmanjša za 44,62 %.

Povprečna koncentracija fluora pri teh treh bukvah je bila 1,5 m visoko od tal 0,1488 %, 10,5 m visoko od tal pa 0,0822 % fluora v suhem lesu. Na omenjenih višinah je razlika v koncentraciji fluora 44,76 %.

V Krmi pri Bledu smo v rastočo bukev št. 38 injicirali raztopino tetramin-bakrovega fluorida in jo po 146 dneh posekali. Dosegli smo minimalno penetracijo fluora v lesnino. 1,5 m visoko od tal smo u-gotovili 0,009 %, 10,5 m visoko od tal 0,0043 % in 17 m od tal pa le 0,001 % fluora v suhem lesu. Fluor predre zelo malo v lesnino verjetno zato, ker se pod vplivom nizkega pH lesa hitro razgradi bakrova kompleksna spojina in tvori slabo topen bakrov fluorid.

Zelo malo število poizkusnih bukev, nam je onemogočilo statistično obdelavo rezultatov. Kljub temu na osnovi izvedenih del lahko zeključimo naslednje :

1.) Z injiciranjem raztopine zaščitnega sredstva v rastoče bukovo drevo ni možno impregnirati vse lesnine drevesa. Sredina ostane v glavnem neimpregnirana.

2.) Celotne zunanje plasti lesnine lahko ^{uspešno} ~~impregniramo~~ impregniramo le, če injiciramo raztopino zaščitnega sredstva v rastoče drevo tangencialno, kot smo to izvajali na Nanosu, ne pa radialno kot smo delali v Krmi.

3.) Raztopina zaščitnega sredstva, ki jo injiciramo v drevo, mora imeti kislo reakcijo in mora vsebovati čim večjo koncentracijo

aktivne fungicidne komponente. Pri tem načinu impregnacije je poleg naravnega vleka zelo pomembna difuzija, katere učinek se močno stopnjuje s koncentracijo zaščitnega sredstva.

4.) Najprimernejši čas injiciranja raztopin zaščitnih sredstev v rastoče bukve je konec julija in v avgustu. V tem obdobju rastoča drevesa najhitreje vsrkajo raztopine zaščitnih sredstev.

5.) Pri tem postopku impregnacije rastočih bukev smo ugotovili, da se impregnirajo predvsem zunanje plasti lesnine, srčevina pa ostane neimpregnirana. Zato bi bilo potrebno po poseku tako impregniranih dreves še premazati njihova čela z antiseptičnimi sredstvi. Le tako bi dosegli popolno zaščito lesa tudi za daljše obdobje.

L i t e r a t u r a

1. Anonym : Holzschutz im Bergbau, Berlin, 1942.
2. A.S.: Die Bedeutung der Buche in der jugoslawischen Forstwirtschaft, Allgemeine Forst- und Jagdzeitung, Wien, 1920.
3. Baranac, S.: Sušenje bukovih šuma, Šumarski list, 1933.
4. Bernik, R.: Neprava črnjava ali rdeče srce pri bukvi, diplomsko delo, Ljubljana, 1959.
5. Beltram, V.: Seča na buka kon krajot na avgust, Šumarski pregled, 1960.
6. Beltram, V.: Sečnja bukve na suš konec avgusta, Les, 1960.
7. Beltram, V.: Prirodno konzerviranje bukve - seča krajem avgusta, Drvarski glasnik, 1960.
8. Beltram, V.: Konec avgusta primeren čas za sečnjo bukve, Gozdarski vestnik, 1961.
9. Beltram, V.: Sečnja bukve na suš konec avgusta, Gozdarski vestnik, 1962.
10. Beltram, V.: Izboljšanje kvalitete bukovine, Les, 1962.
11. Beltram, V.: Sječa bukve i drugih listača krajem lijeta, Šumarski list, 1963.
12. Blagojević, D.: Bukovo drvo kao celulozna sirovina, Šumarstvo, 1953.
13. Bonač, S.: Bukovina za industrijo papirja, Les, 1960.
14. Bondarcev, A.S.: Trudovie gribi evropeičeskoj časti SSSR i Kavkaza, Akademii Nauk SSSR, Moskva-Leningrad, 1953.

15. Bourdot, H. et Galzin, A.: I. Hymenomycetes de France, Paris, 1927.
16. Brežnjak, M.: O promjeni boje bukovih piljenica kod parenja u zavisnosti od njihove debljine i trajanja parenja, Drvna industrija, 1958.
17. Brežnjak, M.: Piljenje pragova i veličina neprave srži bukove pragovske oblovine, Drvna industrija, 1963.
18. Brinar, M.: Naša bukev in naši bukovi gozdovi, Gozdarski vestnik, 1957. 2
19. Brinar, M.: Bukove rase in diferenciacija različekov glede nekaterih fizioloških in tehnoloških lastnosti, Gozdarski vestnik, 1965. 3
20. Bryan, J., Richardson, N.: Experiments on the preservation of mine timber, London, 1949.
21. Bujukalić, H.: Zaštita bukovih trupaca premazima, Drvarski glasnik, 1965.
22. Bujukalić, H.: Zaštita bukovih trupaca primjenom biološkog načina sušenja, Šumarstvo, 1965.
23. Bujukalić, H.: Zaštita bukove sirovine i sortimenata. Koreferati, diskusija i zaključci na savetovanju o bukvi u Beogradu 21. i 22. maja 1965, Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Jugoslavije, Beograd, 1965.
24. Bujukalić, H.; Beltram, V.: Zaštita bukovih trupaca protiv zagušenosti i prozuklosti primjenom biološkog načina sušenja, Zavod za tehnologiju drveta, VI-N, 2, Sarajevo, 1965.
25. Bujukalić, H.: Zaštita bukovih trupaca u šumi i na stovarištu, Zavod za tehnologiju drveta, Sarajevo, 1966.
26. Bujukalić, H.: Zaštita bukovih trupaca premazima uz primjenu paste ZP-1, Zavod za tehnologiju drveta, Sarajevo, 1967.
27. Bunuševac, T., Antić, M.: Edafski uslovi bukovih šuma Srbije, Zbornik I. kongresa biologa Jugoslavije, Zagreb, 1955.

28. Bunuševac, T.: Pojava sušenja stabala balkanske bukve (*Fagus moesiaca*) u šumama planine Tare u Srbiji, Glasnik muzeja šumarstva i lova, knjiga 1, Beograd, 1961.
29. Constantin, J. M. et Dufour, L. M.: Nouvelle flore des champignons pour la determination facile, Paris, 1934.
30. Černjavski, P.: O bukovim šumama u FNRJ, Zbornik radova Srbske akademije nauka, Institut za ekologiju i biogeografiju, knjiga I., Beograd, 1950.
31. Čop, B.: Za ekonomičnije iskorištavanje i preradu bukovine, Drvna industrija, 1957.
32. Dannecker, K.: Rotkernbildung und einzelstammweise Nutzung der Buche, Allgemeine Forstzeitschrift, 1957.
33. Dennis, R. W. G.: British Cup Fungi and their Allies, 1961.
34. Dietrichs, H.: Chemisch physiologische Untersuchungen über die Splint-Kern-Umwandlung der Rotbuche (*Fagus silvatica* Linn.)- Ein Beitrag zur Frage der Holzverkerung, Mitt. d. Bundesforschungsanstalt für Forst und Holzwirtschaft, Reinbeck bei Hamburg, 1964.
35. Domanski, S., Orloš, H., Skiergiello, A.: Grzyby, Tom II in III, 1965 in 1967.
36. Em, H.: Subalpska bukova šuma na makedonskite planini, Šumarski pregled, 1961.
37. Flerov, B. K.: Izučenie roli gribov v processe "zadyhanija bukovoj drevesiny", Bull. Soc. Nat., Moscou, Biol. 67, 1962.
38. Flerov, B. K.: Griby, vyzyvajuščie stolovuju gnil' kavkazskogo buka, Lesnoe hozjajstvo 16, 1963.
39. Flerov, B. K.: Griby, vyzyvajuščie, gnienie drevesiny kavkazskogo buka-*Fagus orientalis* Lipsky. Bot. Zašč. SSSR, 42, 1964.
40. Fukarek, P.: Biološke i ekološke karakteristike bukve bukovih šuma u Jugoslaviji. Koreferati, diskusija i zaključci na savetovanju o bukvi u Beogradu 21. i 22. maja 1965. Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Jugoslavije, 1965. 10

41. Gäumann, E.: Pflanzliche Infektionslehre, Basel, 1952.
42. Gäumann, E.: Der Einfluss der Fällungszeit auf die Dauerhaftigkeit des Buchenholzes, Mitt. d. schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen, Bd. XIV, Heft 2, 1936.
43. Gellert, Dianovszky: Zašto se bukova ogrijevna drva kvare i kako da se to spriječi, Šumarski list, 1903.
44. Golubović, R.: Prilog poznavanju naših bukovih šuma, Šumarstvo, 1965.
45. Goršin, S. N.: Znanstvene osnove zaštite bukovog drveta na skladištima, Drvna industrija, 1959.
46. Harley, J. L., Wilson, J. M.: The absorption of potassium by Beech mycorrhiza, New Phytol, 58, 3, 1959.
47. Horvat, I.: Bukovina crvenog srca. Prikaz sa sastanka odbora međunarodnog povjereništva za upotrebu drveta, Šumarski list, 1922.
48. Horvat, I.: Bukovina crvenog srca, Šumarski list, 1944.
49. Horvat, I.: Bukovina kao rudničko drvo, Tehnički pregled, 1949.
50. Horvat, I.: Bukovina kao industrijska sirovina, Drvna industrija, 1957.
51. Igmándy, Z.: The wood - rotting Polypores of Beech stands in Hungary. Erdész. Faipari Egyetem tud. Közl. Sopron 1, 1964.
52. Igmándy, Z.: A fehér csetapló (*Leptoporus irpex*/Schulz/) előfordulása és károsítása hazánkban, Erdőmérn. Főisk. Közl., 1957.

53. Ilić, E.: Ispitivanje zaštite bukovih trupaca u šumi premazom iz domaćih surovina, Sarajevo, 1961.
54. Ilić, E.: Ispitivanje zaštite bukovih trupaca u šumi domaćim premazima, Pregled naučno tehničkih radova i informacija, Zavod za tehnologiju drveta, Sarajevo, 1964.
55. Jedlovski, D.: Prilog istraživanju areala bukve u Dalmaciji, Šumarski list, 1952.
56. Jelić, M. B.: Neke ekološke karakteristike lignikolnih makroskopskih gljiva u bukovim šumama Djerdapskog područja, Glasnik prirodnjačkog muzeja, Beograd, 1966.
57. Jovanović, B.: O nekim morfološkim i biološkim osobinama naše bukve, Zbornik radova Srbske akademije nauka, Institut za ekologiju, Beograd, 1950.
58. Jug, C.: Naša bukovina kot tehnična surovina v slovenski lesni industriji, Gozdarski vestnik, 1952.
59. Jurasek, L.: Vznik thyl v bukovem drevu, Drevarsky vyskum, 1956.
60. Jurasek, L.: Zapaženi bukového dřeva, Referat sa medjunarodne konferencije o bukovini u Silaču, 1958.
61. Kanigina, N. E.: Griby zamejstva Polyporaceae na vostočnom buke - Fagus orientalis Lipsky Belokano - zakavkazskoj zony Azerbajdžanskoj SSR, Izv. Akadem. Nauk. Azerb. SSR, Biol. Ž. 4, 1964.
62. Karba, D.: Sečnja, izdelava iⁿ predelava bukovine, Gozdarski vestnik, 1948.
63. Keller, H.: Vom Rotkern der Buche, Schweiz. Zeit. für Forstwesen, 1961.

64. Kersterčanek, F.: Kako se može povisiti uporabivost, a potom i vrijednost bukovine, Šumarski list, 1901.
65. Kišpatić, J.: Pokusi zaštite bukovih trupaca od "prešlosti" (crvenila, zagušenosti, piravosti), Šumarski list, 1955.
66. Klepac, D.: Smanjenje šteta, koje nastaju bušenjem stabala Presslerovim svrdlom, Šumarski list, 1962.
67. Kollmann, F.: Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe, 2. Auflage, I. Band, 1951.
68. Kreisel, H.: Die phytopathogenen Grosspilze Deutschlands, 1961.
69. Križmanić, F.: Izdelava in zaščita bukovih pragov, Gozdarski vestnik, 1960.
70. Krpan, J.: Iskorištavanje bukovih trupaca za ljuštenje, Šumarski list, 1951.
71. Krpan, J.: Sadržaj vode u sirovoj bukovini, Šumarski list, 1956.
72. Krstić, M.: Uzrok bolesti naših bukovih šuma (Ungulina fomentaria Pat.), Nauka i tehnika, Beograd, 1948.
73. Krstić, M.: Neke podloge za razvijanje micelijuma bukovih ksilofaga, Radovi Instituta za naučna istraživanja u šumarstvu Srbije, knjiga I., Beograd, 1950.
74. Krstić, M.: Odredjivanje zdravstvenog stanja jedne preborne bukove sastojine, Zaštita bilja, 1950.
75. Krstić, M.: Rezultati jednokratnog premazivanja bukovih trupaca i železničkih pragova fluralsilom, Radovi Instituta za naučna istraživanja u šumarstvu Srbije, knjiga I., Beograd, 1950.
76. Krstić, M.: Ogleđi konzerviranja bukovog rudničkog drveta kreozanom, Zbornik Instituta za naučna istraživanja u šumarstvu Srbije, knjiga II, Beograd, 1953.

77. Krstić, M.: Štetne i korisne gljive na bukovom drvetu, Šumarstvo, 1955.
78. Krstić, M.: Ogledi suzbijanja plesni na parenoj bukovini, Drvarski glasnik, 1957.
79. Krstić, M.: O odnosu broja karpofora Ungulina fomentaria Pat. i obimu truleži bukovih debala u Južnom Kučaju, Šumarstvo, 1959.
80. Krstić, M.: Zaštita drveta, II. deo, Prouzrokovali truleži i obojenosti drveta, Beograd, 1962.
81. Leibundgut, H.; Kunze, R.: Zur Phänologie der Laubbäume insbesondere der Buche, Schweiz. Zeit. für Forstwesen, 1954.
82. Lekander, B.: En ny metod för bekämpning av granbarkborren, Ips typographus L., Medelanden från statens Skogsforskningsinstitut, Band 41, 3, 1952.
83. Liese, W.: Der Schutz des Buchenstammholzes gegen Risse, Einlauf und Verstocken, Holz-Zentralblatt, 1958.
84. Lukić-Simonović, N.: Lažma srčevina i njena svojstva kod bukovine, Šumarstvo, 1964.
85. Majer, D.: Primjena ručne preše kod punjenja stabala, Šumarski list, 1964.
86. Marinković, P.: O zdravstvenom stanju bukovih šuma na Željini, Šumarstvo, 1953.
87. Marinković, P.: Prilog poznavanju parazitne flore na šumskom drveću planine Stolovi, Glasnik Šumarskog fakulteta, 1954.
88. Marinković, P.: Gljive razarači bukovog drveta u šumama i na stovarištima u Srbiji, Zbornik Instituta za naučna istraživanja u šumarstvu, knjiga V., 1965.
89. Maširević, D.: Kemijske raziskave bukovega lesa iz slovenskih gozdov, Vestnik slovenskega kemijskega društva, 1955.

90. Maširević, D.: Hemiska ispitivanja bosanske bukve, Šumarstvo, 1958.
91. Mayer-Wegelin, H.: Vom Einfluss des Verstockens auf die Eigenschaften des Buchenholzes, Holz-Zentralblatt, 1950.
92. Mayer-Wegelin, H.: Die Festigkeit verstockten Buchenholzes, Holz als Roh-und Werkstoff, 1953.
93. Miletić, Ž.: Prilog poznavanju uzroka sušenja bukve u Južnom Kučaju, Šumarstvo, 1958.
94. Miller, J. H.: A Monograph of the World Species of Hypoxylon, 1961.
95. Mišić, V.: Varijabilitet i ekologija bukve u Jugoslaviji, Biološki institut NR Srbije, knjiga 1., Beograd, 1957.
96. Moser, M.: Basidiomyceten II. Die Röhrlinge ^{und} Blätterpilze (Agaricales), Stuttgart, 1967.
97. Moser, M.: Ascomyceten, Stuttgart, 1963.
98. Neger, F. W.: Die Krankheiten unserer Waldbäume und wichtigsten Gartengehölze, Stuttgart, 1919.
99. Nikolić, I.: Biološki način sušenja bukovine, Narodni šumar, 1967.
100. Nikolić, M.: Jedno obolenje bukve, Šumar, 1954.
101. O.: Zaštita od prozuklosti bukovih trupaca, Drvarski glasnik, 1955.
102. Overholts, O. L.: The Polyporaceae of the United States, Alaska and Canada, Ann. Arbor, Michigan, 1953.
103. Panić, Dj.: Uvid i zdravstveno stanje bukovih sastojina na području Kukavice, Šumarstvo, 1961.
104. Pechmann, H.: Über den Schutz gefällten Buchenholzes gegen Verfärbung und Pilzangriff, Forstwiss. Zentralblatt, 70 Jg, H. 11, 1951.

105. Pechmann, H.: Untersuchung über Bruchschlagbarkeit von Rotbuchenholz, Holz als Roh- und Werkstoff, 1953.
106. Pećina, M.: Ocjena bukovine po vanjskim znakovima, Šumar-ski list, 1943.
107. Pejovski, V.: O problemu lažnog jedra kod bukovine. Koreferati, diskusija i zaključci na savetovanju o bukvi u Beogradu 21. i 22. maja, 1965, Savez inženjera i tehničara šumarstva i drvne industrije Jugoslavije, 1965.
108. Pilát, A.: Monographie der europäischen Stereaceen, 1931.
109. Pilát, A.: Atlas des champignons de l'Europe, Tome III., 1936.
110. Radivojević, R.: Metod za sprečavanje stvaranja tila u bukovim pragovima, Drvarski glasnik, 1960.
111. R.R. : Metode rada za sprečavanje zagušenosti kod bukovih pragova, Drvarski glasnik, 1955.
112. R.R. : Pokušaj impregnacije crvenog srca kod bukovih železničkih pragova, Drvarski glasnik, 1956.
113. Ranojević, N.: Prilog flori gljiva krajevine Srbije, Beograd, 1900.
114. Ranojević, N.: Beitrag zur Pilzflora Serbiens. Kryptogamen Kunde und Phytopathologie, Berlin, 1902.
115. Ruge, U.: Über die möglichen Ursachen des Buchensterbens, Allgem. Forstzeitschrift, 1950.
116. Seifert, K.: Die chemische Veränderung der Holzzellwandkomponenten unter dem Einfluss pflanzlicher und tierischer Schädlinge, Holzforschung, 1962.
117. Silverborg, S.B.: Rate of decay in northern hardwoods following artificial inoculation with some common heart rot fungi, For.Sci., 5, 3, 1959.
118. Skušek, P.: Škropljenje z vodo kot metoda konzerviranja bukovih hlodovine na skladišču, Les, 1960.

119. Stamenković, B.: Problemi jamskog drveta, Šumarski list, 1952.
120. Suknjaja, G.: Obolenje bukve, Narodni šumar, 1955.
121. Schwerdtfeger, F.: Eine wetterbedingte Baumkrankheit, Umschau, 1963.
122. Schwerdtfeger, F.: Das Buchenrindensterben in Nordwestdeutschland 1960/1961, Berichte des 13. Kongresses IUFRO, Wien, 1961.
123. Štetić, V.: Bolest bukovih šuma, Šumarske novine, 1954.
124. Tomaševski, S.: Xyloterus signatus napada bukvu, Šumarski list, 1953.
125. Tomaševski, S.: Učešće i raspored neprave srži kod bukovih stabala u Gorskom kotaru, Šumarski list, 1958.
126. Tortić, M.: Primjer sukcesije kod viših gljiva, Acta botanica croatica, vol. XX/XXI, 1961/1962, 1962.
127. Trendelenburg, R.: Über die Abkürzung der Zeitdauer von Pilzversuchen an dem Holz mit Hilfe der Schlagbiegeprüfung, Holz als Roh- und Werkstoff, 3 Jg., H. 12, 1940.
128. Trendelenburg-Mayer-Wegelin : Das Holz als Rohstoff, München, 1955.
129. Tuszon, J.: Anatomische und mykologische Untersuchungen über Zerzetzung und Konservierung des Buchenholzes, Berlin, 1905.
130. Ugrenović, A.: Kemijsko iskorišćavanje i konzerviranje drveta, Zagreb, 1947.
131. Ugrenović, A.: Tehnologija drveta, Zagreb, 1950.
132. Uidl, N.: Zaštita bukovih trupaca protiv zagušivanja, Drvna industrija, 1961.

133. Vujičić, L.: Konzerviranje bukovih trupaca u vodi, Šumarstvo, 1949.
134. Wagener, W., Davidson, W.: Heart rots in living trees, Botan. Rev., 1954.
135. Ziegler, H.: Untersuchungen über die Leitung und Sekretion der Assimilate, Planta, 1956.
136. Zycha, H.: Über die Kernbildung und verwandte Vorgänge im Holz der Rotbuche, Forstwirtschaftliches Zentralblatt, 1948.
137. Zycha, H.: Stand unserer Kenntnis vom Rindensterben der Buche, Allgemeine Forstzeitschrift, 1959.
138. Zycha, H.: Die kranken Buchen - Ursachen und Folgerungen, Holz-Zentralblatt, 1960.
139. Žumer, A.: Die Buche als Industrie-Rohstoff, Buk ako priemysel'ná surovina, Slovenská akadémia vied, Bratislava, 1960.