

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA



INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
I DRVNU INDUSTRIJU
BEOGRAD

INSTITUTUM SILVICULTURAE
ET LIGNI PRAEFABRICANDI
BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY
AND WOODWORKING
INDUSTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTANEA

COLLECTION

TOM XV

BEOGRAD

1979.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY AND WOODWORKING INDUSTRY — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA

COLLECTION

XV

BEOGRAD
1979.

INSTITUT ZA ŠUMARSTVO I DRVNU INDUSTRIJU — BEOGRAD

ZBORNİK RADOVA XV

Glavni i odgovorni urednik:

Dr ing. MILKA PENO

Redakcioni odbor:

Dr Milutin Jovanović, naučni savetnik

Dr Radenko Lazarević, naučni savetnik

Mr Srđan Tanasković, stariji asistent

Ing. Pavle Čuković, stručni savetnik

Ing. Milun Topalović, asistent

Tehnički urednik i lektor:

MILUTIN VUJOVIĆ, novinar

Uredništvo: Beograd, Kneza Višeslava br. 3

Štampa: Zavod za novinsku i propagandnu delatnost JŽ, Nemanjina 6, Beograd

6. Dr Nada Veselinović
Mr Danica Marković
- ZNAČAJ SASTAVA SUPSTRATA I PRIHRANJIVANJA U KONTEJNERIZOVANOJ PROIZVODNJI ŠUMSKIH SADNICA — — — — 51
The importance of the composition of substrata and top-dressing in forest seedlings production in containers — — — — — 56
7. Ljubisav Marković, dipl. biolog
- PROCENA KVALITETA SEMENA BAGREMA U VEZI SA DUŽINOM NJEGOVOG ZADRŽAVANJA NA STABLIMA — — — — — 57
Estimate of the quality of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) seeds in connection with the length of their staying on trees — — — — 64
8. Dr Milka Peno
Dr Milomir Vasić
- POJAVA KRETANJA I SUZBIJANJA IZAZIVAČA BOLESTI I ŠTETNIH INSEKATA NA ŠUMSKOM BILJU NA PODRUČJU UŽE SRBIJE U 1979. GODINI — — — — — 65
Apperance, movement and control of disease causers and harmful insects on forest plants in the area of Serbia (Without Autonomus Regions) in 1979. — — — — — 75
9. Mr Srđan Tanasković
- NAJEDNOSTAVNIJE METODE ZA IZBOR I DIMENZIONISANJE KOLOVOZA NA ŠUMSKIM PUTEVIMA — — — — — 77
The choice and the dimenzioning of the kind of roadway on forest roads 94

Dr MILKA PENO
Dr NADA VESELINOVIC
Beograd

TRANSLOKACIJA BIOSINTETIČKIH FUNGICIDA KOJI SE KORISTE U ZAŠTITI SEMENA I KLIJANACA PINUS SPP.

Poznato je da patogene *Fusarium* vrste pod povoljnim uslovima razvoja mogu da onemoguće proizvodnju sadnica šumskih vrsta drveća, posebno četinarara. Zbog toga je veliki broj istraživača radio na pronalaznju najpogodnijih metoda borbe protiv izazivača truljenja semena i poleganja ponika. Do danas je poznat znatan broj efikasnih fungicida, ali su uočene i negativne nuzposledice njihove primene (Veselinović et al. 1964; Peno 1971; Popović et al. 1976.), što je usmerilo istraživače na pronalazjenje mogućnosti korišćenja antibiotika (Krasiljnikov, 1951a, 1955; Mirzabekjan, 1953, 1955; Vorobjeva 1958; Smith 1957; Peno 1960, 1971.)

Antibiotičke supstance se odlikuju nizom pozitivnih svojstava, koja se, pre svega, ogledaju u selektivnom delovanju na mikroorganizme, zbog čega ne narušavaju mikrobicenozu u zemljištu i rizosferi (Peno 1971; Veselinović et al. 1964). Njihovo dejstvo je efikasno u malim količinama, brzo ih degradira zemljišna mikroflora, čime se sprečava njihova akumulacija u zemljištu, za razliku od primene hemijskih sredstava.

Posebno je uočena činjenica da seme i biljke antibiotičke materije nesmetano absorbuju i premeštaju sve biljne delove, čime se pojačava i produžuje otpornost biljaka protiv izazivača poleganja (Afrikjan 1962; Crowdy et al. 1955; Mirzabekjan 1955). S obzirom da je ovo svojstvo biljaka i samog antibiotika vrlo značajno za povećanje efikasnosti zaštitnog delovanja, prišli smo detaljnom ispitivanju sposobnosti absorpcije i prenošenja metabolita *Act. nitrosporeus* st. 4, *Act. longissimus* st. 22, *Act. fasciculus* st. 35, *Streptomyces cyanoalbus*, st. 113 i *Penicillium rugulosum* st. 11, koje smo koristili u borbi protiv truljenja semena i poleganja ponika *Pinus* spp.

MATERIJAL I METOD RADA

Ispitivana je efikasnost absorpcije i translokacije metabolita *Act. nitrosporeus* st. 4, *Act. longissimus* st. 22, *Act. fasciculus* st. 35, *Streptomyces cyanoalbus*, st. 113 i *Penicillium rugulosum* st. 11. Kao test organizmi korišćeni su *Bacillus subtilis* i *Fusarium oxysporum*, var. *orthoceras* f. *pini*.

Sposobnost i brzina absorpcije antibiotika ispitivana je potapanjem semena *Pinus nigra* u metabolitsku tečnost u trajanju od 6 sati i 24 sata. Ovako natopljeno seme stavlja se na površinske kulture test organizama.

Prenošenje aktivnih metabolita u biljci praćena je u raznim fazama klijanja semena i razvoja ponika, stavljanjem biljnih fragmenata na mesopeptonski i krompirovo-glukočni agar sa test organizmima.

Sposobnost absorpcije semena, efikasnost absorbovanih metabolita i dužina zadržavanja antibiotske aktivnosti u biljkama kao i translokacija aktivnih materija, ocenjivani su na osnovu širina zona inhibicije, izraženih u milimetrima.

REZULTATI RADA I ANALIZA

Našim istraživanjima Djelineo et. al (1976) i Peno et al. (1976), iznetim u tabeli 1, dokazano je da metaboliti ispitivanih mikroorganizama sadrže dve antibiotske substance, tj. antigljivičnu i antibakterijsku. Antigljivični antibiotik veće jačine nalazi se u metabolitima aktinomiceta, a manje jačine u metabolitu *Penicillium rugulosum*. Seme *P. nigra* absorbovalo je antibiotske supstance već posle 6, pogotovo posle 24 časa (tab. 1; slika 1.) Konstatovano je da su se antigljivične substance svih aktinomiceta brzo absorbovale u seme i da su već posle 6 časova davale znatno veću zonu inhibicije prema *Fusarium oxyspo-*

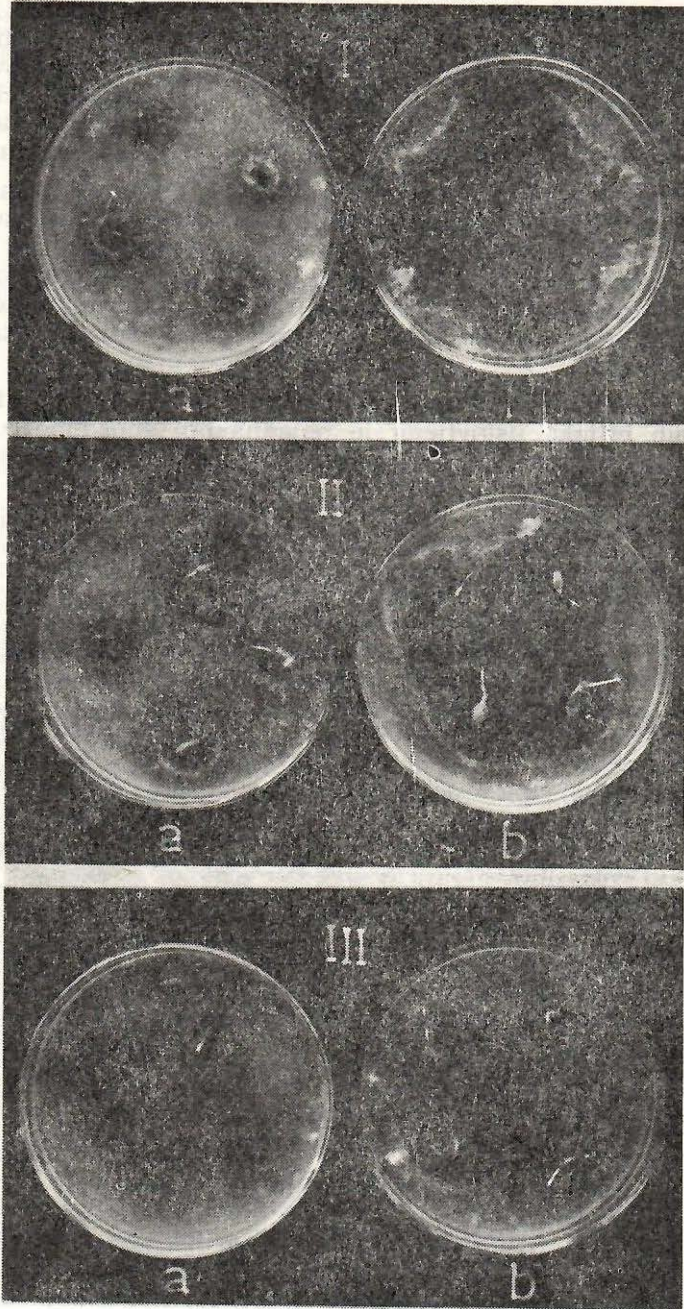
Tabela 1.

ABSORPCIJA METABOLITA ANTAGONISTIČKIH MIKROORGANIZAMA U SEME PINUS NIGRA

Aktivni organizmi	Ekspozicija semena u metabolitu			
	Širina sterilne zone u mm			
	6 časova		24 časa	
	<i>Fusarium</i>	<i>Bac. subtilis</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Bac. subtilis</i>
<i>Actinomyces nitrosporeus</i> st. 4	12,5	8,2	21,1	9,5
<i>Actinomyces longissimus</i> st. 22	9,5	18,2	16,0	10,2
<i>Actinomyces fasciculus</i> st. 35	14,5	11,5	18,4	9,5
<i>Streptomyces cyanoalbus</i> st. 113	11,8	9,8	14,2	11,3
<i>Penicillium rugulosum</i> st. 11	8,4	10,4	10,3	11,2

Sl. 1. Izgled sterilnih zona oko semena PINUS NIGRA tretiranog metabolitima antagonističkih mikroorganizama

- I. *Actinomyces nitrosporeus* soj 4.
- II. *Actinomyces fasciculus* soj 35.
- III. *Actinomyces longissimus* soj 22.
- a. posle 6 časova potapanja
- b. posle 24 časa potapanja.



rum, izuzimajući metabolit *A. longissimus*, koji se sporije absorbuje, pa je zona inhibicije znatno veća posle 24 časa potapanja semena. Metabolit *Pen. rugulosum*, koji se odlikovao većim antibakterijskim svoj-

stvima, takođe je povećavao svoja baktericidna i fungicidna svojstva dužinom ekspozicije semena u svoj metabolit. Prema tome, metaboliti gotovo svih ispitivanih mikroorganizama, absorbovani posle 24 časa, davali su veću zonu inhibicije (tab. 1). Ova konstatacija, da se fungicidna aktivnost metabolita povećava posle dužeg perioda absorpcije u semenu i povećanje efikasnosti zaštite u periodu klijanja i nicanja sejanaca.

Naročiti interes u primeni antibiotičkih supstanci u biljnoj proizvodnji, kako u zaštiti od patogenih organizama, tako i stimulaciji rasta biljaka, predstavlja njihovo zadržavanje u biljnim tkivima, s obzirom na činjenicu da se inaktiviraju u tkivima živih organizama. Za razliku od životinja, u čijim tkivima antibiotik iščezava za nekoliko časova, kod biljaka se zadržava danima i nedeljama, što je dokazano i našim istraživanjima.

Različita dužina zadržavanja antibiotičkih supstanci u tkivima raznih biljaka uslovljena je nejednakom sposobnošću njihovog inaktiviranja, jer ih jedne biljke inaktiviraju brže, a druge sporije (A f r i k j a n, 1962.).

Ispitivanjem dužine zadržavanja i efikasnosti antibiotičkih supstanci absorbovanih u seme *P. nigra* došlo se do rezultata iznetih u tab. 2.

ZADRŽAVANJE AKTIVNIH SUPSTANCI U
SEMENU *PINUS NIGRA*

Tabela 2.

Test organizam:	Aktivnost posle absorpcije od 24 časa	Fusarium oxysporum var. orthoceras		
		M e s e c i		
		1	2	3
		Širina sterilne zone u milimetrima		
<i>Actinomyces nitrosporeus</i> st. 4	21,1	7,9	7,1	3,2
<i>Actinomyces longissimus</i> st. 22	16,0	15,0	12,5	5,9
<i>Actinomyces fasciculus</i> st. 35	18,4	9,2	8,8	4,3
<i>Streptomyces cyanoalbus</i> st. 113	14,2	9,0	7,9	4,1
<i>Penicillium rugulosum</i> st. 11	10,3	10,4	10,0	5,4

Dobiveni rezultati pokazuju da se aktivnost semenom absorbovanih antibiotika zadržava i posle 3 meseca, ali da se ona najviše u njemu smanjuje u prvih mesec dana, izuzimajući metabolite *A. longissimus* i *P. rugulosum*. Smanjenje aktivnosti je u drugom mesecu minimalno, da bi se u trećem naglo pojačalo. No, bez obzira na činjenicu da se posle tri meseca aktivnost absorbovanih antibiotika znatno smanjuje, još uvek je dovoljna za efikasnu zaštitu od izazivača bolesti u tom periodu.

Utvrđujući zakonitost prodiranja aktivnih supstanci u fazi embrionalnog razvoja sejanaca *Pinus nigra* dobiveni su podaci izneti u tab. 3.

Tabela 3.

TRANSLOKACIJA I ZADRŽAVANJE ANTIBIOTICKIH SUBSTANCI
U BILJNIM ORGANIMA PONIKA *P. NIGRA*

Aktivni organizam	Koren				Stablo				Četine			
	Starost				u danima							
	5	10	15	20	5	10	15	20	5	10	15	20
	Širina inhibicione zone u mm											
<i>Act. nitrosporeus</i> st. 4	3	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1
<i>Act. longissimus</i> st. 22	3	1	nej. zone		3	nej. zone		0	1	0	0	0
<i>Act. fasciculus</i> st. 35	3	1	1	0	3	1 nej. zon.		0	1	0	0	0
<i>Str. cyanoalbus</i> st. 113	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Penicilium</i> <i>rugulosum</i> st. 11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	nejasne zone		

Prisustvo i veličina inhibicione zone, kao merila aktivnosti, pokazuju da sve antibiotičke substance prodiru najpre u koren, u kome se zadržavaju i posle 20 dana razvoja klijanaca. Činjenica je da se ta aktivnost dvadesetog dana smanjila, ali je još uvek dovoljna da zaštiti biljku od patogenog dejstva gljivičnih organizama. Petog dana evidentiran je isti intenzitet aktivnosti metabolita kako u korenu, tako i u stabljici klijanca. Već od desetog dana aktivnost se naglo smanjuje, a kod metabolita *A. longissimus*, *A. fasciculus* i *Streptomyces cyanoalbus* potuno i nestaje. Prodiranje aktivnih substanci je znatno manje u četine klijanaca petog dana, da već desetog dana potpuno nestaje, izuzimajući metabolite *A. nitrosporeus* i *P. rugulosum*.

Utvrđujući zakonitost prodiranja aktivnih substanci sagledan je u njihov raspored, tj. one su se najviše zadržale u korenovom sistemu, iz koga su se translocirale u nadzemne biljne organe, najviše stabljiku, zavisno od vrste antibiotskih substanci.

Poznavajući biološke, naročito patološke odlike *Fusarium* vrsta, koje napadaju seme i klijance *P. nigra* u razvoju, naročito u zemljastoj fazi razvoja biljki, postignuta su željena imunobiološka svojstva u preventivnoj borbi protiv bolesti.

ZAKLJUČAK

Na osnovu iznetih rezultata istraživanja mogu se izvesti sledeći zaključci:

— Seme *Pinus nigra* vrlo dobro absorbuje, akumulira i zadržava do 3 meseca antibiotičke substance, koje sadrže metaboliti: *Act nitrosporeus*, *A. longissimus*, *A. fasciculus*, *Str. cyanoalbus* i *P. rugulosum*, što pruža efikasnu zaštitu kako u skladištu, tako i u zemlji u embrionalnoj i zeljastoj fazi razvoja semena;

— Aktivne materije ispitivanih metabolita prenose se i zadržavaju u korenovom sistemu, stablu i delimično u četinama, što obezbeđuje efikasnu zaštitu od bolesti.

L i t e r a t u r a

- 1) Afrikjan E. K., et al. 1962. — Raspodelenje i sahranjenje nekotarih antibiotikov v semenah i rastenijah. Primenenje antibiotikov v rasteniovodstvu. Eri-van str. 57—65.
- 2) Crowdy S. H. a. oth. 1955. — The translocation of antibiotics in higher plants. 1. Isolation of Griseofulvin and chloramphenicol from plant tissue. I. Exp. 18, 371.
- 3) Djelineo A., Veselinović N., Peno M. 1976. — Izolacija i karak-terizacija antibiotskog kompleksa kulture *Actinomyces nitrosporeus* soj No 4 — III. Kongres mikrobiologa Jugoslavije, Bled, — F-13, 274—275.
- 4) Krasiljnikov N. A. 1951. — Usvoenie kornjama rastenii produktov žiznedejatelnosti mikrobov. DAN. SSSR 20.5.
- 5) Krasiljnikov N. A. i saradnici 1955. — Obrazovanje i sohranenie anta-gonističeskikh veščestv aktinomicetov v počve. Mikrobiol., 22, 1: 3—10.
- 6) Mirzabekjan R. O. 1953. — Mikrobi antagonisti i ih atibiotičeskie veščestva v borbe s fitopatogenim mikrobami. AN SSSR 2: 26—39.
- 7) Mirzabekjan R. O., Menkova K. A. 1955. — Promiknovenie i sohra-nenie aktivnosti antibiotičeskikh veščestv v rastenija pri ispitanii protiv fitopato-genih mikroorganizmov. An SSSR, br. 11.
- 8) Peno M. 1960. — Inhibiciona moć kombinovanog dejstva penicilina i streptomocina na *Pythium debaryanum* Hesse i *Fusarium* sp. Topola, 28: 90—25.
- 9) Peno M. 1971. — Biološki metod borbe protiv patogenih *Fusarium* vrsta prouzrokovača poleganja ponika *Pinus nigra* Arn. Doktorska disertacija, posebno izdanje, Beograd, 1971.
- 10) Peno M., Veselinović N. 1971. — Uticaj aktinomiceta antagonista na dinamiku mikroflore u černozeu. Zbornik radova Instituta za šumarstvo i drvnu industriju. Beograd, br. 10, 283—301.
- 11) Peno M., Veselinović N., Djelineo A. 1976. — Primena anti-biotika u rasadničkoj proizvodnji četinarara. III kongres mikrobiologa Jugoslavije, Bled, H-24, 402—403.
- 12) Popović et al. 1976 — Uticaj fumigacije zemljišta meti-bromidom na dinamiku zemljišne mikroflore. Zaštita bilja, 135: 99—108.
- 13) Veselinović N., Peno M. 1964. — Rezultati ispitivanja uticaja he-mijskih sredstava i antagonističkih aktinomiceta na mikrofloru zemljišta u borbi sa bolestima korena crnog bora. Šumarstvo, 3—4: 123—127.
- 14) Vorobjeva V. 1958. — Mikrobiologičeskie metodi borbi s zasnivanijem prorastkov udavljenijem i poleganjem sejancev sosni. Zbornik rabot po lesnom hozjaistvu, 37.

TRANSLOCATION OF BIOCYNTHETIC FUNGICIDES WHICH ARE USED FOR THE PROTECTION OF *PINUS NIGRA* ARN. SEED AND SEEDLINGS

S u m m a r y

The object of investigation was to establish the efficiency retention and translocation of biosynthetic antibiotics of importance to the protection of *Pinus nigra* seed and seedlings.

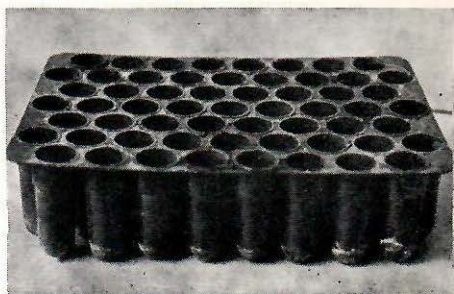
The following metabolites of antagonistic actinomycetes were used: *A. nitrosporeus* st. 4, *A. longissimus* st. 22, *A. fasciculus* st. 35, and *Streptomyces cyanoalbus* st. 113, as well as *Penicillium rugulosum* st. 11.

— *Pinus nigra* seed absorbs and accumulates very well, and retains up to 3 months, the antibiotic substances which contain investigated metabolites, providing thus efficient protection equally in storage as in soil during embryonal and her-baceous stage of seed development;

— Active matter of investigated metabolites is traslocated and remains in the root system, stem and partly in the needles, which provides efficient protection against disease.

**INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
I DRVNU INDUSTRIJU
GOBR ZAVOD ZA ŠUMARSTVO
I LOVSTVO — BEOGRAD**

**savremeni sistemi
rasadničke proizvodnje**

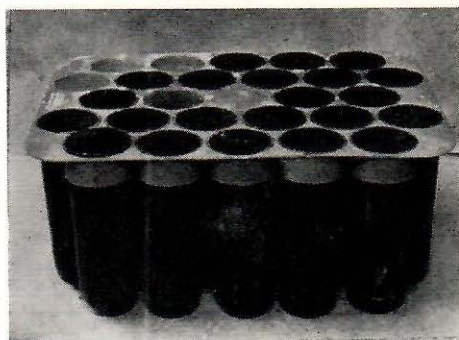


Kontejner G.O.R.A. sa 59. ćelija, di-
menzija 3,5 × 10 cm.

Kontejner »Kopaonik« sa 26. ćelija
dimenzija 6 × 18 cm.



Kontejner G.O.R.A. sa sadnicama
Pinus nigra starosti 4 meseca



Rolovane sadnice *Picea abies* sta-
rosti 5 meseci.

Sadnice *Pinus nigra* starosti 5 me-
seci izvučene iz kontejnera.

