

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 NADA VESELINOVIC
Dr MILKA PENO
Beograd

**ISPITIVANJE MOGUĆNOSTI KORIŠĆENJA TRESETA
OPLEMENJENOG AKTINOMICETAMA ANTAGONISTIMA
U BIOLOŠKOJ BORBI PROTIV IZAZIVAČA BOLESTI
U RASADNIČKOJ PROIZVODNJI ŠUMSKIH VRSTA**

U borbi protiv patogenih mikroorganizama u zemljištu jedan od najvažnijih zadataka svih istraživača, koji se bave istraživanjem u oblasti biološke borbe, je pronalaženje najpogodnije tehnologije primene mikroorganizama antagonista. Od samog početka primene biološke borbe, mikroorganizmi antagonista su korišćeni unošenjem metabolita sa tečnom kulturom ili suspenzijom spora u zemljište ili potapanjem semena pre setve u metabolit ili suspenziju. (Krasiljnikov i Raznicin, 1946; Korenjako i Kuzjurin, 1955; Kublakovskaja, 1962; Peno, 1965, 1968; Veselinović, 1970).

Ideja za primenu treseta kao osnovnog supstrata za razvoj aktivnih mikroorganizama, koji će se primeniti u biološkoj borbi protiv izazivača bolesti, došla je na osnovu poznate činjenice da su zemljišta u rasadnicima za proizvodnju šumskih sadnica deficitna u organskoj materiji. S obzirom da je ova deficitarnost isto tako limitativan činilac u proizvodnji sadnica na klasičan način, treset se poslednjih godina sve više koristi kao organsko đubrivo.

Unošenjem treseta obogaćenog antagonističkim mikroorganizmima postižu se dva efekta: direktni, inhibiranje razvoja patogenih mikroorganizama unošenjem antagonista i posredni, aktivacija prirodne fungistatičnosti zemljišta i poboljšanja ishrane, aktivacijom zemljišnih mikroorganizama zbog prisustva energetskog materijala iz organske materije.

Na uzimanje treseta kao supstrata za razvoj aktivnih mikroorganizama podstakla nas je, pored ostalog, i činjenica da je proizvodnja humusnih đubriva iz treseta i njihova primena postala značajan faktor

u održavanju i povećanju potencijala plodnosti zemljišta. Skoro sve zemlje koje raspoložu rezervama treseta prišle su proizvodnji ovih đubriva. Treset kao supstrat bogat humusnim materijama, ima veliki značaj i za poboljšanje osobina zemljišta i povećanje njegove plodnosti. Stvaranjem i održavanjem povoljnog vodno-vazdušnog režima, treset utiče na poboljšanje fizičkih osobina zemljišta, a preko njih i na aktivaciju mikrobioloških procesa, koji u velikoj meri zavise baš od ovih osobina.

Ova istraživanja su započeta još 1970. godine i trajala su više od pet godina. Bila su orijentisana na Grahovski treset, koji se u to vreme intenzivno proučavao u Institutu za šumarstvo. Ova istraživanja imaju danas izuzetan značaj za praktičnu primenu, s obzirom da se koristi više vrsta treseta kao osnovni supstrat kod proizvodnje sadnica u Dumanovim lejama i kontejnerima.

MATERIJAL I METOD RADA

Kao supstrat za razvoj aktivnih mikroorganizama koristili smo livanjski treset »Humograh«, koji ima sledeće agrotehničke i mikrobiološke osobine.

AGROTEHNIČKE OSOBINE

Tabela 1.

Sadržaj organ. materije u %	pH u KCl	Ukupan azot u %	Sadržaj azota		CaCO ₃ u %	Ukupno	
			Nitrat oblik u mg/l	Hidr. oblik u kg		P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
95,49 do 73,40	5,8	3,20 do 2,16	11000	1250	4,72 do 3,00	0,21 do 0,07	0,21 0,04

Prema podacima (Antić i Marković, 1966), treset koji je korišćen kao podloga za gajenje aktivnih mikroorganizama, ima karakter treseta travnog tipa, sa izuzetno visokim stepenom organske materije (73,40 do 95,49), kao i blago neutralnom reakcijom sredine pH 5,8. Ovaj treset je bogat azotom, jer je sadržaj ukupnog azota 3,2%, a veoma je bogat i asimilativnim oblicima azota. Nitratni oblik azota dostiže i do 11000 mg na 1 kg treseta, a hidrolizirajući i do 1250 mg/l kg treseta.

Sadržaj CaCO₃ iznosi 4% što ukazuje da je najveći deo humusnih kiselina vezan za kalcijum u obliku kalcium humata, čije prisustvo predstavlja važan faktor za održavanje plodnosti.

Sadržaj ukupnog fosfora i kalijuma je relativno mali. Fosfora ima 0,11%, a kalijuma 0,12%. Ipak su vrednosti za asimilativni oblik fosfora i kalijuma značajni, ali su daleko ispod optimuma. Ovako mali sadržaj fosfora i kalijuma ne umanjuje vrednost treseta, jer se njegov kvalitet ocenjuje sadržajem azota, kalcijuma i luminskih kiselina.

Na osnovu mikrobiološke analize, livanjski treset pokazuje veoma povoljne, ujednačene mikrobiološke osobine, tj. količine pojedinih grupa mikroorganizama i njihovih međusobnih odnosa, koje ga preporučuju kao organsko đubrivo. U pogledu razloženosti i humifikovanosti predstavlja tip nizinskog treseta. Navedene odlike uvršćuju ovaj treset u prirodni stajnjak, a prema tome u potencijalno azotno đubrivo.

Ukupna mikroflora, posebno ukupna količina gljiva, a što je ređe za treset i ukupna količina aktinomiceta su dosta naglašeni. Prisustvo aktinomiceta ukazuje da se istovremeno i proces mineralizacije humusnih materija obavlja normalno. Ovaj treset se odlikuje i znatnim učešćem amonifikacionih mikroorganizama većinom u vegetativnom stadiju, što pokazuje da se procesi razlaganja organskih azotnih materija u ovom tresetu obavljaju dobro (Tešić et al. 1966).

Istraživanja mogućnosti razvoja aktinomicete u tresetu i njegove primene u biološkoj borbi vršene su u laboratorijskim i poljskim uslovima.

U laboratorijskim uslovima treset je obogaćivan aktivnim organizmima i to 20 gr treseta sterilisanog i nesterilisanog u jednoj Petrievoj kutiji zasejano je sa 5 ccm tečne kulture aktivnih organizama: *Actinomyces nitrosporeus* soj 4, *Act. fasciculus* soj 35. Praćena je dinamika razvoja broja mikroorganizama i aktivnost zrnaca treseta prema test organizmu *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* f. *puni*, posle inkubacije od 10 i 20 dana.

Ispitivan je ukupan broj amonifikacionih mikroorganizama na MPA, gljiva i aktinomiceta na Čapekovom, sintetičkom i krompirovo-glukoznom agaru.

Posle desetodnevnog i dvadesetodnevnog razvoja aktivnog organizma, vršeno je ispitivanje antagonističke aktivnosti sterilisanog i nesterilisanog treseta, nanošenjem na *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *puni* kao test organizam, po 30 zrnaca treseta.

Brojanjem sterilnih zona i merenjem njihovih veličina ocenjivala se i antagonistička aktivnost treseta.

U poljskim uslovima oplemenjeni treset je unosen u brazde pre setve, i to na 1 m dužine 40 gr treseta. Upoređivanje je vršeno sa setvom semena, koje je bilo potopljeno u metabolitu aktivnog organizma 6 časova pre setve, a kao kontrola služile su parcele sa unetim neoplemenjenim tresetom. Setva je izvršena po 100 semenki na 1 m, tako da je za svaku varijantu ukupno zasejano 1600 semenki. Kontrolisan je samo broj klijanaca, i na osnovu toga donešeni zaključci.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Podaci laboratorijskih ispitivanja (tab. 2) pokazuju da se u sterilnom tresetu aktinomicete odlično razvijaju. Broj aktinomiceta dostiže maksimum posle 10 dana inkubacije, a već u 20-tom danu dolazi do izvesnog smanjenja broja ovih organizama.

U nesterilnom tresetu, posle oplemenjivanja došlo je do neznatnog povećanja broja aktinomiceta, ali i ostale mikroflоре (tab. 2). Ovo ukazuje da u ovakvoj aktivnoj sredini, kao što je grahovski treset, aktinomiceta antagonisti nemaju uslove za masovno razmnožavanje, ali sa povećanjem i ukupnog broja mikroorganizama, povećava se mikrostatička moć treseta, na šta posebno ukazuju podaci o antagonističkoj aktivnosti oplemenjenog nesterilisanog treseta u (tab. 3).

Dobiveni podaci pokazuju da je oplemenjeni sterilisan treset imao najveću aktivnost posle 10 dana inkubacije, jer je 80—90% zrnaca dalo prosvetljenu zonu (Sl. 1a i 1b) kod oba aktivna organizma, a da se taj

Tabela 2.

KRETANJE BROJA MIKROORGANIZAMA U TRESETU POSLE
INOKULIRANJA SA AKTIVNIM MIKROORGANIZMIMA

<i>Actinomyces</i>	Treset	Inkubac. MPA		Sintetički		Čapek		Krompir	
		dana		Aktin.	glj.	aktin.	glj.	Aktin.	glj.
<i>Actinomyces nitrosporeus</i>	Steril.	10	—	35200	—	23250	—	21000	—
	Neopl.	—	25	—	35	—	—	120	—
	Oplem.	20	—	20250	—	19000	45	—	25
Soj 4-a	Nester.	10	1170	1800	35	—	60	—	30
	Neopl.	0	1500	500	—	—	150	—	120
	Oplem.	20	1830	1000	35	—	525	90	20
<i>Actinomyces fasciculus</i>	Steril.	10	—	28350	—	30120	—	21380	—
	Neopl.	0	25	—	35	—	—	120	—
	Oplem.	20	—	22000	—	21250	—	16700	—
soj 35	Nester.	10	1650	1000	52	—	28	—	35
	Neopl.	0	1500	800	—	19000	150	—	120
	Oplem.	20	900	1200	15	—	35	—	30

Tabela 3.

ANTAGONISTIČKA AKTIVNOST OPLEMENJENOG
TRESETA AKTIVNIM MIKROORGANIZMIMA

Kombinacija proba treseteta	Zasejano zrnaca br.	Posle 10 dana sterilne zone		Zasejano zrnaca br.	Posle 20 dana sterilne zone	
		broj	%		broj	%
Treset sterilisan <i>Act. nitrosporeus</i> Soj 4.	30	25	80	30	21	70
Treset nesterilisan <i>Act. nitrosporeus</i> Soj 4.	30	21	70	30	21	70
Treset sterilisan <i>Act. fasciculus</i> Soj 35.	30	27	90	30	19	60
Treset nesterilisan <i>Act. fasciculus</i> Soj 35.	30	23	76	30	17	56
Treset sterilisan	30	—	—	—	—	—
Treset nesterilisan	30	12	40	30	12	40

procenat smanjio u 20. danu na 60—70% aktivnih zrnaca. Najveći broj aktivnih zrnaca tab. 3 poklapa se sa najvećom populacijom aktinomiceta (tab. 2.).

Nesterilisan treset inokuliran aktivnim organizmima dao je 70—76% aktivnih zrnaca, što prema kontroli pokazuje povećanje aktivnosti

30—36%. Povećanje antagonističke aktivnosti ovog treseta posle inokulacije posledica je povećane populacije ukupne mikroflore, a ne samo povećanog broja aktinomiceta.

Dobiveni podaci o razvoju aktivnih organizama u tresetu, a u vezi sa tim njegova aktivnost proverena je u poljskim uslovima, u rasadniku u Sremčici, na zemljištu tipa gajnjača. Rezultati jednogodišnjih istraživanja izneti u tab. 4 pokazuju, da je primena oplemenjenog treseta u biološkoj borbi dala bolje rezultate od korišćenja metabolita aktivnih organizama (Tab. 4). Evidentirane su razlike i kod primene oplemenjenog sterilisanog i nesterilisanog treseta.

Iako se u laboratorijskim uslovima pokazalo da je populacija aktivnih mikroorganizama najveća u prethodno sterilisanom tresetu (tab. 3), ipak se u poljskim oglecima pokazao kao bolji oplemenjeni, nesterilisan treset. Rezultati su najbolji za oba organizma, jer je prokljalo i nesmetano se razvijalo u toku godine 84,3—85,5% posejanih semenki, dok je kod primene sterilisanog, oplemenjenog treseta 79,3%, a kod primene metabolita još niži, tj. 78% (tab. 4).

Najbolji efekat zaštite u poljskim uslovima kod primene oplemenjenog nesterilisanog treseta može se protumačiti, najpre, time što su aktivni organizmi u dovoljnom broju u njemu razvijeni, ali da je neposredni metod evidencije na agarizovanim podlogama nedovoljno selektivan, pa ih prerastaju gljivični i bakterijski organizmi. Isto tako u nesterilisanom tresetu uspostavlja se pozitivan međusobni odnos aktivnih mikroorganizama i ostale mikroflore, što uslovljava njihovu veću konkurentnost i aktivnost u poljskim uslovima.

S obzirom da su rezultati ogleada u poljskim uslovima dali izvesnu prednost nesterilisanom, oplemenjenom tresetu, to su istraživanja u tom smislu nastavljena. U primeni biološke borbe prema tome, data je prednost nesterilisanom tresetu, oplemenjenim aktivnim mikroorganizama, jer je znatno lakša tehnologija masovne primene ovakvog treseta u proizvodnji šumskih sadnica.

Tabela 4.

UTICAJ BIOLOŠKOG METODA BORBE NA SEJANCE
PINUS NIGRA U PRVOJ GODINI RAZVOJA 1972. GOD.

Korišćeni aktivni organizam	Ukupan broj zasej. semenki	Na tresetu		Nester. broj sejanaca	Sa metabolitom broj sejanaca	%	%
		Steril. broj sejanaca	%				
<i>Actinomyces fasciculus</i> soj 35.	1600	1271	79,4	1349	84,3	1248	78,0
<i>Actinomyces nitrosporeus</i> soj 4.	1600	1276	79,3	1288	80,5	1252	78,2
<i>Penicillium rugulosum</i> soj 11.	1600	1012	63,2	1226	76,6	1128	70,5
Kontrola	1600	804	50,2	697	43,5	779	48,7

ZAKLJUČAK

Rezultati laboratorijskih istraživanja mogućnosti razvoja aktinomiceta antagonista u tresetu i primene ovako oplemenjenog treseta u poljskim uslovima u borbi protiv izazivača bolesti semena i ponika šumskih vrsta drveća dozvoljavaju sledeće zaključke:

1. Treset je vrlo povoljna sredina za razvoj aktinomiceta antagonista, u kojoj se one masovno razmnožavaju i zadržavaju svoju aktivnost.

2. U laboratorijskim uslovima maksimalan broj aktinomiceta dostižu u tresetu posle 10 dana inkubacije, a evidentiran je znatno veći broj u sterilisanom tresetu. Sa povećanim brojem korelira i antagonistička aktivnost ovog treseta u laboratorijskim uslovima.

3. U poljskim uslovima najveći efekat zaštite od bolesti pokazao je nesterilisani, oplemenjeni treset. Po svemu sudeći u nesterilisanom tresetu se uspostavlja pozitivan međusobni odnos aktivnih mikroorganizama i ostale mikroflore i uvećavana konkurentna moć prema ostalim zemljišnim mikroorganizmima, što uslovljava njegovu veću aktivnost. Zbog toga se može preporučiti kao metod korišćenja aktivnih mikroorganizama u biološkoj borbi.

L I T E R A T U R A

1) Antić M., Marković D. 1966. — Agrohemijske osobine treseta Livanjskog polja. Elaborat, rukopis, Beograd.

2) Bogdanović M., Antić M., Kurjošić J., Marković D. i Tančić N. 1967. Tresetna zemljišta Livanjskog polja. Fizička i hemijska svojstva i sastav organske materije — II kongres JDPZ, Zagreb, 3:671-678.

3) Gigov A., Tešić Ž. i Todorović M. 1967. Postanak treseta Livanjskog polja i njegova mikrobiološka svojstva — II kongres JDPZ, Zagreb, 3:679-689.

4) Korenjko Ja. J., Kuzjurina. 1955. — Obrazovanje i sohranenie antagonistskih lešlvest aktinomicetov v počve. Mikrobiologija 5.

5) Krasilnikov N. H., Raznicina E. A. 1946. — Bakterijalni metod borbi s fuzariozom sejancev sonsji. Agrobiologija 5, 6, 109—121.

6) Krasilnikov N. H. 1958. — Mikroorganizmi počvi i visšie rastenija. Izd. An SSSR.

7) Kublanovskaja G. M. 1962. — Ob ispolzovani aktinomicetov antagonistov protiv fuzarioznogo uvjadanija hlopečatnika. Mikrobiologija 340.

8) Muromcev G. C. i saradnici. 1970. — Mikroorganizmi — producenti pesticidov. Nauč. dok. visšoj školi 6, 1970.

9) Peno M. 1967. — Biološki metod borbe protiv poleganja ponika *Pinus nigra* Arn. Posebno izdanje Instituta, Beograd.

10) Tešić Ž., Todorović M., Veselinović N. 1966. — Mikrobiološke osobine treseta livanjskog polja (Zdralovac), Elaborat, rukopis, Beograd

11) Veselinović N. 1970. — Antagonizam aktinomiceta prema nekim fitopatogenim gljivama u rizosferi šumskog bilja i mogućnost njihovog povećanja, posebno izdanje Instituta za šumarstvo i drvnu industriju Beograd, 34:1—94, 1973.

**EXAMINATION OF THE POSSIBILITY OF USING THE REFINED PEAT BY
ACTINOMYCES ANTAGONISTS IN THE BIOLOGIC CONTROL AGAINST
CAUSERS OF ROOT SYSTEM DISEASES IN THE PRODUCTION OF
SEEDLINGS OF FOREST SPECIES**

S u m m a r y

The examinations of development possibility of microorganisms antagonists in the peat, observation of their population and activity was performed in laboratory conditions. The effectiveness of so refined peat in the protection of saplings from lodging in the first stage of development of seedlings of pine species was checked in field trials.

The obtained results of these investigations show:

— That the peat is a very favourable environment for the development of actinomyces antagonists in which they massively multiply and retain their activity.

— In laboratory conditions the actinomyces reach in the peat the maximum number after 10 days incubation, when the highest activity has been made evident, but considerably higher number of actinomyces has been found in sterilized peat.

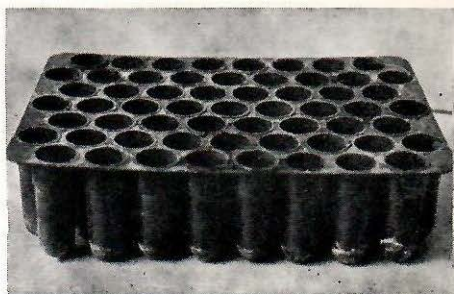
— In field conditions, the highest effect in plant protection from diseases has showed the unsterilized refined peat. According to all evidences in the unsterilized peat it is created a positive interrelationship of active microorganisms and the other microflora, which causes its more intensive activity. Therefore the refined unsterilized peat may be recommended as a method of utilization of microorganisms-antagonists in the biologic control.

Translated by:

Ivanka Gavanski — Brankovan

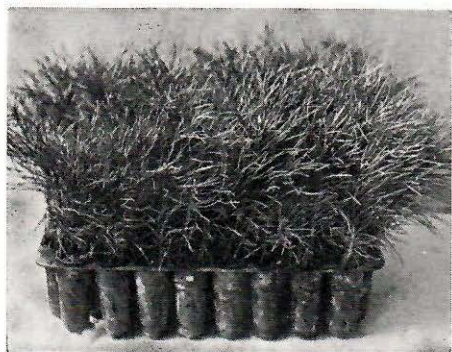
**INSTITUT ZA ŠUMARSTVO
I DRVNU INDUSTRIJU
GOBR ZAVOD ZA ŠUMARSTVO
I LOVSTVO — BEOGRAD**

**savremeni sistemi
rasadničke proizvodnje**

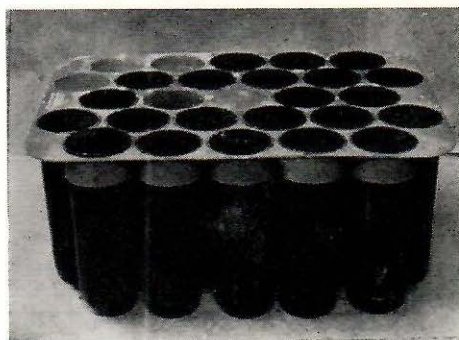


Kontejner G.O.R.A. sa 59. ćelija, di-
menzija 3,5 × 10 cm.

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.

