

ИНСТИТУТ ЗА ШУМАРСТВО И ДРВНУ ИНДУСТРИЈУ — БЕОГРАД

ЗБОРНИК РАДОВА



INSTITUT ZA SUMARSTVO
I DRVNU INDUSTRIJU
BEOGRAD

INSTITUTUM SILVICULTURAE
ET LIGNI PRAEFABRICANDI
BEOGRAD

INSTITUTE OF FORESTRY
AND WOODWORKING
INDUSTRY — BEOGRAD

ZBORNIK RADOVA

COLLECTANEA

COLLECTION

TOM XI

BEOGRAD

1973.

ИНСТИТУТ ЗА ШУМАРСТВО И ДРВНУ ИНДУСТРИЈУ — БЕОГРАД
INSTITUTE OF FORESTRY AND WOODWORKING INDUSTRY — BEOGRAD

ЗБОРНИК РАДОВА XI COLLECTION

БЕОГРАД
1973.

ZBORNİK RADOVA XI

Glavni i odgovorni urednik:

Dr ing. MIODRAG GLIŠIĆ

Redakcioni odbor:

Ing. DRAGOLJUB BUKUMIROVIĆ

Dr ing. MIODRAG GLIŠIĆ

Dr RADENKO LAZAREVIĆ

Dr ing. ĐORĐE PANIĆ

Dr ing. MILKA PENO

Tehnički urednik i lektor:

MILUTIN VUJOVIĆ, novinar

Korektor:

MILICA JUSUPOVIĆ

SADRŽAJ

Strana

1. RADULOVIĆ ing. SVETISLAV

Rezultati ogleđa rekonstrukcije izdanačkih šuma u nas. Results of experiments in regard to reconstruction of sprout forests in SR Serbia 5

2. TUCOVIĆ Dr ing. ALEKSANDAR
MARKOVIĆ LJUBISAV, dipl. biolog

Mogućnost kontrolisane hibridizacije na izvaljenim stablima crnog oraha (*Juglans nigra* L.). — The possibility of controlled hybridization on leaning trees of black walnut (*Juglans nigra* L.) 33

3. VESELINOVIĆ Dr ing. NADA
PENO Dr ing. MILKA

Prilog poznavanju međusobnih odnosa dominantne mikroflore gajnjače i aktinomiceta antagonista prema *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini* u mešanim kulturama. — A contribution to the studies of mutual relationship among dominant microflora of gainatcha and actinomicetes antagonists against

4. MARINKOVIĆ Dr ing. PRIBISLAV
SMIT Dr ing. SLOBODAN

Prilog poznavanju epiksilne gljive *Hypoxyton deustum* (Hoff. ex Fr.) Grev — A contribution to the knowledge of epixyloous fungi *Hypoxyton destum* (Hoffm. in Fr.) Grev. 53

5. ĐOROVIĆ Mr ing. MIROLJUB

Eksperimentalno utvrđivanje antierozionog dejstva gradona. — Experimental determination of antierosion activity of gradons 59

VESELINOVIĆ dr ing. Nada
PENO dr ing. Milka

**PRILOG POZNAVANJU MEĐUSOBNIH ODNOSA DOMINANTNE
MIKROFLORE GAJNJAČE I AKTINOMICETA ANTAGONISTA PREMA
Fusarium oxysporum var. *orthoceras* f. *pini* U MEŠANIM KULTURAMA**

UVOD

U sklopu komplikovanih međusobnih odnosa zemljišnih mikroorganizama, koji su uslovljeni mnogobrojnim faktorima biotičke i abiotičke prirode, do sada se vrlo malo obraćala pažnja na uticaj ostale dominantne mikroflore na unesene antagonističke mikroorganizme, koji se koriste u biološkoj borbi protiv prouzrokovача bolesti korenovog sistema. Veći broj radova posvećen je ispitivanju fungistatične moći zemljišta, kao faktora povećanja antagonizma unesenih antagonističkih mikroorganizama (Brian, 1960; Jackson, 1960, 1965; Popov i Zdraževskaja, 1969; Veselinović, 1970), kao i mogućnosti njegovog povećanja unošenjem mineralnih đubriva (Peno i Veselinović, 1966, 1967).

Makarovskaja (1956), Egorov (1965) i drugi u svojim radovima su ukazali na činjenicu da mnogi mikroorganizmi antagonisti mogu da izgube ili pojačaju svoju antagonističku moć, pod dejstvom zemljišne mikroflore. Tako je ustanovljen uticaj produkata metabolizma nekih zemljišnih bakterija na biosintezu antibiotika onih aktinomiceta, koje se nisu odlikovale antibiotskim svojstvima u čistim kulturama.

Razvoj aktinomiceta antagonista u mešanim kulturama sa zemljišnom mikroflorom približuje nas upoznavanju antagonističkih međusobnih odnosa mikroorganizama, koji se odvijaju u zemljištu, kao prirodnoj sredini za njihov razvoj. Jer, uspeh primene mikroorganizama antagonista u borbi protiv izazivača bolesti u rizosferi šumskog drveća u mno-

gome zavisi od mogućnosti daljeg razvoja unesenog antagoniste u dinamičnu sredinu zemljišta. Prema tome, ta dinamična sredina određuje dalju sudbinu aktivnih mikroorganizama i njihovih metabolita, unesenih u ambijent patogena. U njoj, dakle, može doći do inaktivacije ili stimulacije mikroorganizama kao proizvođača antibiotičkih supstanci, a isto tako do inaktivacije ili absorpcije antibiotika, kao metabolita antagonističkih mikroorganizama. Sasvim je razumljivo, da je u sklopu drugih činilaca (tipa zemljišta, njegove hemijske prirode, temperature, vlažnosti, pH zemljišta, rH₂ sredine i dr.) vrlo značajno delovanje zemljišne mikroflore i njenih metabolita na dalji razvoj i aktivnost unesenih antagonista i njihovih biotički aktivnih supstanci.

Uočavajući značaj ovih međusobnih odnosa mikroorganizama antagonista i zemljišne mikroflore za uspešnu primenu biološkog metoda borbe protiv izazivača bolesti korenovog sistema ispitivali smo uticaj dominantne zemljišne mikroflore iz grupe gljiva i bakterija na antagonističku aktivnost tri aktinomicete antagonisti prema *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini* u mešanim kulturama.

MATERIJAL I METOD RADA

Aktinomicete antagonisti prema *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini*, koje pripadaju grupi plavičasto sivih aktinomiceta *Streptomyces cyanoalbus* (Kras. 1960), soj 113, *Actinomyces nitrosporeus* (Okami, 1952) soj 4 i narandastih aktinomiceta *Actinomyces fungilyticus* Kras. i Juan 1970) soj 22, gajene su u Petrijevim kutijama i mešanim kulturama sa dominantnom mikroflorom zemljišta tipa gajnjača, posebno vrstama gljiva iz rodova: *Penicillium*, *Trichoderma* i *Aspergillus* kao i dominantnim bakterijama.

Postupak zasejavanja bio je ovakav: na ravnom krompirno-glukoznom agaru zasejavane su aktinomicete antagonisti u srednjem delu Petrijeve kutije metodom poteza, a sa jedne i druge strane aktivnog organizma zasejavan je zemljišni mikroorganizam čiji se međusobni odnos ispitivao. Posle osmodnevnog razvoja aktinomiceta sa bakterijama i desetodnevnog gajenja sa gljivama ispitivana je njihova antagonistička aktivnost prema *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini*. Analiza je izvršena metodom agarnih kolutića po Egorovu (1965), a kao test organizam korišćen je *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini*. Razlika u veličini sterilne zone ovako gajenih aktinomiceta upoređena sa veličinom sterilne zone ovih aktinomiceta gajenih u čistim kulturama uzeta je kao merilo uticaja dominantne mikroflore na antagonističku aktivnost ispitivanih aktinomiceta. Istovremeno je evidentiran i odnos ispitivanih aktinomiceta antagonista prema korišćenoj dominantnoj mikroflori, kako bi se u potpunosti sagledao njihov međusobni odnos pri zajedničkom rastu, u cilju razjašnjenja ovih odnosa toliko značajnih za uspeh biološke borbe.

REZULTATI I DISKUSIJA

Iz podataka iznesenih u tabeli 1 može se jasno uočiti da uticaj gljivične mikroflore na antagonističku aktivnost ispitivanih aktinomiceta zavisi od samog aktivnog organizma i vrste gljiva sa kojima su gajene u mešanim kulturama.

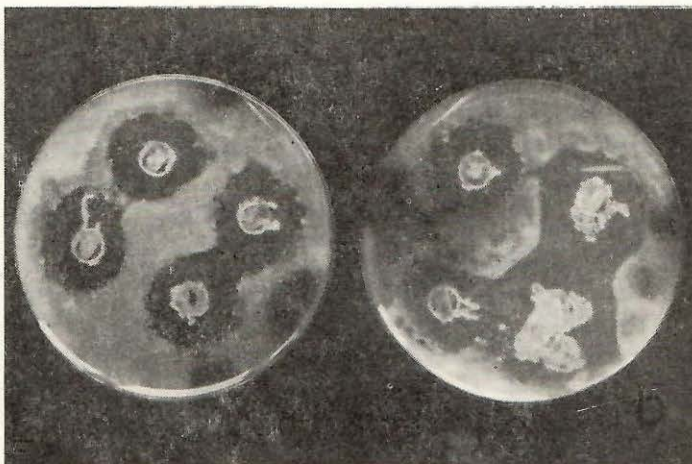
Uticaj gljiva iz roda *Trichoderma*. Sve vrste gljiva iz roda *Trichoderma* belih, belo zelenih, plavo zelenih, žuto zelenih i žutih kolonija su uticale na smanjenje antagonističke moći *A. fungilyticus* soj 22, ali ni jedna nije prouzrokovala potpuno isčezavanje njene antagonističke aktivnosti. Međutim, vrste zelenih i mešanih gljiva iz ovog roda pokazale su neutralno dejstvo, ne menjajući jačinu antagonističke moći ove aktinomicete prema *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini* (sl. 1 a i b).

Vrste belih i belo zelenih gljiva iz roda *Trichoderma* delovale su na povećanje antagonističke moći *A. nirosporeus* soj 4 (sl. 2a), a zelene, zeleno žute i mešane vrste uticale su na smanjenje aktivne moći ovog organizma prema *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini* (sl. 2b). Samo su plavo zelene gljive iz ovog roda uticale na gubljenje ove biološke odlike u odnosu na ispitivani patogeni mikroorganizam.

Na prisustvo vrsta gljiva iz roda *Trichoderma* pri zajedničkom gajenju kao najosetljivija se pokazala aktinomiceta *S. cyanoalbus* soj 113. Ovaj aktivni soj je smanjio svoju antagonističku moć prema *F. oxyspo-*

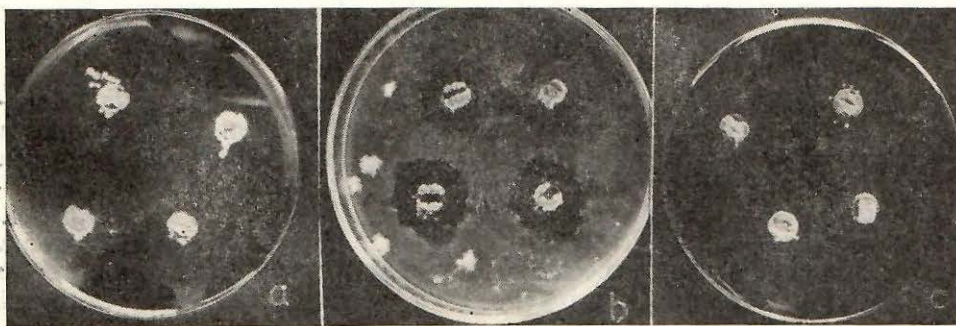
Sl. 1. Delovanje gljiva iz roda *Trichoderma* na *Act. fungilyticus* soj 22 u mešanim kulturama: a) na smanjenje sterilne zone; b) kontrola veličina sterilne zone čiste kulture.

Effect of fungi of the genus *Trichoderma* on *Act. Fungilyticus* str. 22 in the mixed cultures: a) on the diminish sterile zone; b) control — largeness sterile zone of the pure culture.



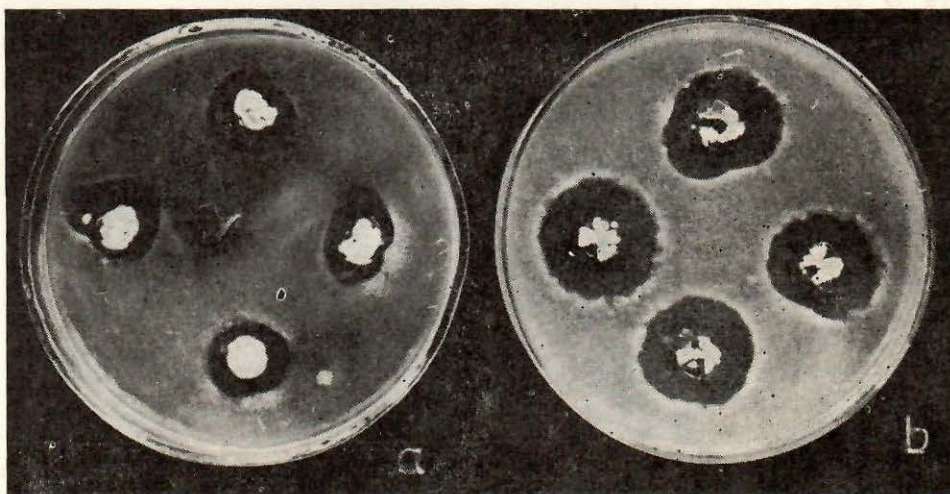
Sl. 2. Delovanje gljiva iz roda *Trichoderma* u mešanoj kulturi na *Act. nitrosporeus* soj 4.: a) na povećanje sterilne zone; b) na smanjenje sterilne zone; c) kontrola-veličina sterilne zone čiste kulture.

The action of the fungi of the genus *Trichoderma* in the mixed cultures on *Act. nitrosporeus* str. 4.: a) on the increase sterile zone; b) on the diminish sterile zone; c) control — largeness sterile zone of the pure culture.



rum var. *orthoceras* f. *pini* (sl. 3a) pod uticajem zelenih i mešanih vrsta iz roda *Trichoderma*, a potpuno je izgubio u prisustvu belih, plavo zelenih i žutih vrsta (tab. 1).

Pored toga što su vrste iz roda *Trichoderma* uticale na stimulaciju ili destimulaciju antagonističke moći *A. fungilyticus* soj 22, *A. nitrosporeus* soj 4, *S. cyanoalbus* soj 113 prema *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini* vrlo je značajna činjenica da ni jedna od ispitivanih vrsta gljiva iz ovog roda nije delovala antagonistički na njih. Jer posmatranjem razvoja *A. fungilyticus* soj 22, *A. nitrosporeus* soj 4, i *S. cyanoalbus* soj 113, gajenih u mešanim kulturama sa ispitivanim vrstama gljiva iz roda *Trichoderma* nije zapaženo ograničavanje razvoja kolonija niti redukcija populacija ovih aktinomiceta što ukazuje na to da gljive iz roda *Trichoderma* verovatno ne ometaju razvoj i razmnožavanje ovih aktinomiceta u zemljištu. S obzirom na veliku zastupljenost u zemljištu gljiva iz ovog roda (sl. 4 c i d) ova konstatacija je vrlo značajna za uspeh biološke borbe korišćenjem ovih aktinomiceta.



Sl. 3. Delovanje *Trichoderma* sp. na *Streptomyces cyanoalbus* soj 113 u mešanim kulturama: a) na smanjenje sterilne zone, b) kontrola-veličina zone čiste kulture

The action *Trichoderma* str. on *Streptomyces cyanoalbus* str. 113 in the brown soil: a) on the diminish of zone sterile; b) control — the largeness zone sterile in the pure culture.

Uzimajući u obzir iznesene podatke da većina gljiva iz roda *Trichoderma* utiče na smanjenje antagonističke moći ispitivanih aktinomiceta prema *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini*, a da mali broj vrsta gljiva sa belim i belo zelenim kolonijama povećavaju antagonističku moć *A. nitrosporeus* soj 4, uspeh biološke borbe u mnogome zavisi i od odnosa *A. fungilyticus* soj 22, *A. nitrosporeus* soj. 4 i *S. cyanoalbus* soj 113 prema gljivama iz ovog roda u mešanim kulturama. Iz toga razloga ispitam je uticaj ovih aktinomiceta na razvoj gljiva iz roda *Trichoderma*. Dobiveni

Tabela 1.

UTICAJ ZEMLJIŠNIH GLJIVA NA ANTAGONISTIČKU MOĆ AKTINOMICETA
PREMA *F. OXYSPORUM* var. *ORTHO CERAS* f. *PINI* U MEŠANIM KULTURAMA

(The effect of the soil fungi on the antagonistic properties of Actinomycetes
towards *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini*) in mixed cultures

Gljive iz roda Fungi genera	T r i c h o d e r m a							P e n i c i l l i u m				Mycelia sterilia	Bela neidentif. gljiva white unidentified fungus	Kontr.aktiv.aktiv. Control of activat.	
	Boja kolonije				colones colourr			Monoverticilata	Bivert. symetrica	Bivert. symetrica	Polyverticilata			Pri izolaciji In moment of iso- lation after 1 year of	Posle 1. god. sazgoja u laboratoriji Cultivation in laborat. conditions
Aktinomycete Antagonisti	Bela white	Zelena green	Belo - zelena white green	Mešano belo i zeleno Mixed white enf green	Plavo zelena blue-green	Zeleno-žuta green-yellow	Žuta yellow								
Antagonistic Actinomycetes															
<i>A. fungilitycus</i> soj 22	2,00	8,00	2,00	8,00	6,00	2,00	2,00	6,00	6,00	5,00	5,00	14,00	10,00	9,00	8,00
<i>A. nitrosporeus</i> soj 4	14,00	2,00	14,00	6,00	—	2,00	8,00	14,00	13,00	13,00	12,00	16,00	16,00	12,00	10,00
<i>St. cyanoalbus</i> soj 113	+	2,00	—	2,00	+	—	—	+	+	+	+	8,00	6,00	8,00	6,00

Tabela 2

ODNOS AKTINOMICETA ANTAGONISTA PREMA *FUSARIUM OXYSPORUM* var.
ORTHOCERAS f. *PINI* PREMA DOMINANTNOJ GLJIVICNOJ MIKROFLORI
GAJNJAČE U MEŠANIM KULTURAMA

(Relation antagonistic-actinomycetes on *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* f.
pini towards the most representative Fungus in the brown soil) in mixed culture

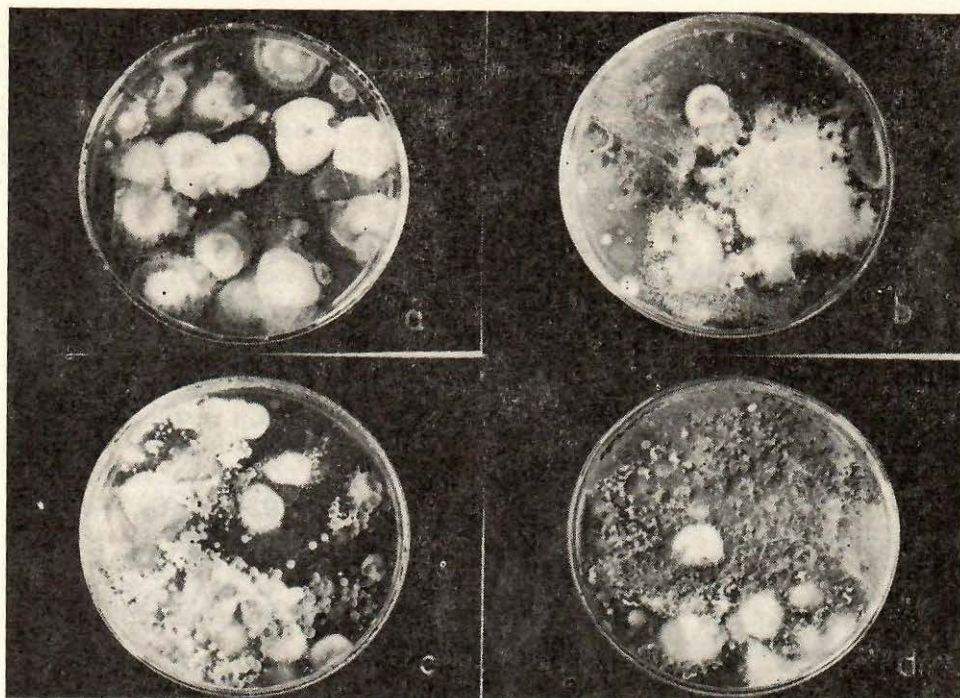
Gljive iz roda Fungi genera Aktinomicete Antagonisti Antagonistic Actinomycetes	T r i c h o d e r m a							P e n i c i l l i u m				Mycelia sterilia	Neidentifik. white unidentifite fungi
	Bela White	Zelena Green	Belo-zelena White-green	Mešana bela i zelena Mixed white and green	Plavo-zelena Blue-green	Zeleno-žuta green-yellow	Žuta yellow	Monoverticilata	Symetrica	Asymetrica	Polyverticilata		
<i>A. fungilyticus</i> soj 22	8,00	8,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	14,00	11,00	16,00
<i>A. nitrosporeus</i> soj 4	16,00	10,00	6,00	10,00	2,00	8,00	6,00	10,00	10,00	8,00	9,00	10,00	10,00
<i>St. cyanoalbus</i> soj 113	8,00	8,00	—	8,00	2,00	—	8,00	2,00	2,00	2,00	2,00	14,00	8,00

podaci (tab. 2) ukazuju na činjenicu da *A. fungilyticus* soj. 22, *A. nitrosporeus* soj 4, i *S. cyanoalbus* soj 113 pokazuju izraziti antagonizam prema gljivama iz roda *Trichoderma*. Veličina sterilnih zona iznosi 6—8 mm u svim slučajevima kada su gljive iz roda *Trichoderma* rasle u mešanim kulturama sa *A. fungilyticus* soj 22, od 2—16 mm ako su se razvijale sa *A. nitrosporeus* soj 4, a 2—8 mm u mešanoj kulturi sa *S. cyanoalbus* soj 113.

S obzirom da su u zemljištu tipa gajnjača vrste iz roda *Trichoderma* zastupljene u visokom procentu (47—49%) (tabela 3), njihovo prisustvo bi se verovatno negativno odrazilo na antagonističku moć ovih aktinomiceta, da same aktinomicete ne pokazuju antagonizam prema gljivama iz ovog roda u mešanim kulturama. Tako redukcijom razvoja ovih vrsta gljiva u zemljištu aktinomicete verovatno umanjuju njihov negativan uticaj. Sve navedene činjenice koje razjašnjavaju među sobom uticaj *A. fungilyticus* soj 22, *A. nitrosporeus* soj 4 i *S. cyanoalbus* soj 113 i gljiva iz roda *Trichoderma* u mešanim kulturama potvrđuju da i u ovom slučaju dolaze do punog izražaja komplikovani i uzajamno povezani međusobni odnosi mikroorganizama kao što to biva u zemljištu, na koje ukazuju mnogi autori (M a k a r o v s k a j a, 1956; J u ž i n a, 1958; T e š i ć, 1957; S t e v i ć i dr. 1964. 1966.) te se na njihovo proučavanje mora obratiti posebna pažnja, ako se želi uspeh primene biološkog metoda borbe protiv patogenih mikroorganizama u rizosferi.

Uticaj ostalih gljiva. Pored gljiva iz roda *Trichoderma*, u zemljištu tipa gajnjača najviše su zastupljene vrste iz roda *Penicillium* (12—18%) (tabela 2; sl. 4a). Zato je vrlo značajan međusobni odnos gljiva iz ovog roda i aktinomiceta antagonista u mešanim kulturama. Kao što se vidi iz podataka u tabeli 1, *Penicillium* vrste u mešanim kulturama sa ispitivanim aktinomicetima deluju na smanjenje antagonističke moći *A. fungilyticus* soj. 22, sterilna zona prema *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini* se smanjuje na 6 mm, dok u čistoj kulturi ona iznosi 8 mm, a *S. cyanoalbus* soj 113 zadržava ovo svojstvo samo u tragovima. To znači da gljive iz roda *Penicillium* deluju izrazito na smanjenje antagonističke moći ove aktinomicete prema *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini*. Međutim, gljive iz roda *Penicillium* u mešanim kulturama sa *A. nitrosporeus* soj 4 utiču na znatno povećanje antagonističke moći ove aktinomicete prema fitopatogenoj *Fusarium* vrsti (tab. 1). Ovaj pozitivan uticaj cenio se prema širini sterilne zone koja je iznosila 14—16 mm, ako se aktivni organizam razvijao u mešanoj kulturi, a samo 10 mm pri uzgoju u čistoj kulturi (tab. 1). Dobiveni podaci ukazuju da je povećanje aktivnosti značajno, jer iznosi 4—6 mm (tab. 1).

Kao u slučaju sa gljivama iz roda *Trichoderma* ispitivane aktinomicete su pokazale antagonističko dejstvo i prema gljivama iz roda *Penicillium*. Širina sterilne zone je 2—10 mm (tab. 2). Najslabiju antagonističku moć je pokazala *S. cyanoalbus* soj 113, a potom *A. fungilyticus* soj 22. Slabo izraženi antagonizam prema gljivama iz roda *Penicillium* omogućuje da dođe do jačeg izražaja negativan uticaj ovih gljiva na smanjenje antagonističke moći ispitivanih aktinomiceta prema *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini*. Međutim jači antagonizam koji pokazuje *A. nitrosporeus* soj 4 prema vrstama iz roda *Penicillium* može da smanji njihov pozitivan uticaj koji pokazuju u mešanim kulturama na povećanje anta-



Sl. 4. Dominantne vrste u zemljištu tipa gajnjača:

a. *Penicillium*
 b. *Aspergillus* i *Mycelia sterilia*
 c. d. *Trichoderma*

Predominate species in the brown soil:
 a. *Penicillium*
 b. *Aspergillus* and *Mycelia asterilia*
 c. d. *Trichoderma*

gonističke moći ove aktinomicete prema *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini*.

Ostale gljive bele ne indentifikovane i *Mycelia sterilia* u mešanim kulturama uticale su na znatno povećanje antagonističke moći prema fitopatogenoj *Fusarium* vrsti, *A. fungilyticus* soj 22 i *A. nitrosporeus* soj. 4, pri čemu je konstatovano povećanje sterilne zone od 2 do 6 mm (tabl. 1). Ove gljive nisu uticale na promenu aktivnosti *S. cyanoalbus* soj 113. Gajena sa navedenim gljivama ova aktinomiceta je pokazala antagonizam (6—8 mm širine sterilne zone) prema *F. oxysporum* var. *otrhoceras* f. *pini*, istu kao i kad je gajena u čistoj kulturi.

Ispitivane aktinomicete *A. fungilyticus* soj 22, *A. nitrosporeus* soj. 4 i *S. cyanoalbus* soj. 113 pokazale su i prema ovim gljivama dosta izražen antagonizam, jer sterilne zone iznose 8—16 mm (tab. 3).

Navedeni rezultati ukazuju da mali broj proučavanih zemljišnih gljiva pokazuju izvesno pozitivno dejstvo na povećanje antagonističke moći *A. fungilyticus* i *A. nitrosporeus*, a većina negativan, prema *S. cyanoalbus* imaju neutralan odnos ili deluju na smanjenje njene aktivnosti (tab. 1). S druge strane ispitivane aktinomicete pokazuju u manjoj ili većoj meri antagonizam prema svim ispitivanim gljivama u mešanim kulturama (tab. 2). Ova konstatacija je vrlo značajna, jer potvrđuje dobivene rezultate u prirodnim uslovima u zemljištu. Naime, P e n o i

Veselinović (1971) su utvrdile da aktinomicete antagoniste, primenjene u biološkoj borbi, smanjuju broj gljiva u zemljištu. Smanjenje populacije gljivičnih organizama moglo bi donekle da utiče na smanjenje njihovog negativnog uticaja na neke aktinomicete antagoniste, ali s druge strane i na smanjenje pozitivnog uticaja na druge. Sve ovo ukazuje koliko su komplikovani međusobni odnosi mikroorganizama u prirodnim uslovima i koliko je teško predvideti sve okolnosti od kojih zavisi uspeh primene biološke borbe protiv fitopatogenih mikroorganizama u rizosferi biljaka.

Uticaj bakterija. S obzirom na dosta visok procenat zastupljenosti bakterija u zemljištu gajnjača (tab. 3), mora da je od značaja i njihov uticaj na antagonističku moć aktinomiceta antagonista prema *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini*.

Prema podacima u tabeli 3. sojevi bakterije *Bac. mycoides*, koje su u zemljištu zastupljene sa 41% (tab. 3), utiču na povećanje antagonističke moći *A. fungilyticus* soj. 22 i *A. nitrosporeus* soj. 4. Prema *S. cyanoalbus* soj 113 pokazuje neutralan odnos soj M₂, dok soj M₁ utiče na smanjenje antagonističke moći ove aktinomicete prema *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini*. (tab. 4).

Bakterije iz roda *Pseudomonas* koje su zastupljene u zemljištu sa 36% (tab. 3), različito utiču na sve ispitivane aktinomicete (tab. 4). Tako soj Ps 5 i Ps 3 utiču na povećanje antagonističke moći *A. nitrosporeus* soj 4 i prema *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini*. Prema *A. fungilyticus*

Tabela 3
POPULACIJA POJEDINIH VRSTA MIKROORGANIZAMA U ZEMLJIŠTU TIPA GAJNJAČA U PROCENTIMA
(The population of some species of microorganisms in brown soil in percentage)

Hranljiva podloga Nutrient media	Bakterije — Bacteria						Gljive — Fungi								
	Pseudomonas	Bac. mycoides	Bac. subtilis	Sluzaste bakterije	Ostale bakterije	Trichoderma	Penicillium	Mucor	Fusarium	Alternaria	Aspergillus	Mycelia sterilia	Bete neidentifikovane gljive	Ostale gljive	Aktinomicete
Mesopeptonski agar	36	41	1	7	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sintetička podloga	—	—	—	9	—	49	18	7	5	1	1	—	—	5	6
Čapekov agar	—	—	—	3	—	47	12	8	12	—	—	6	5	—	7

Tabela 4.

UTICAJ ZEMLJIŠNIH BAKTERIJA NA AKTIVNOST AKTINOMICETA-
ANTAGONISTA PREMA *FUSARIUM OXYSPORUM* VAR. *ORTHO CERAS*
F. PINI U MEŠANIM KULTURAMA

(The effect of soil bacteria on the activity of antagonistic-actinomycetes
against *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini* in mixed cultures

Bakterije Bacteria	Bac. mycides		Pseudomonas		Sluzaste bakterije			Aktivnost	Antago- nistič
	S o j e v i				s t r e i n				
	M ₁	M ₂	Ps ₃	Ps ₄	Ps ₅	Sl ₂	Sl ₃	pri izo- laciji	posle šest meseci laborator- uzgoja
A. fungilyticus soj 22	10,90	11,00	7,20	8,90	8,20	9,20	10,00	9,00	8,00
A. nitrosporeus soj 4	14,00	13,20	12,40	11,30	16,50	14,00	13,20	12,00	11,00
St. cyanoalbus soj 113	3,30	6,60	5,60	6,70	5,20	2,70	—	8,00	6,00

soj 22 pokazuju neutralan odnos, a prema *S. cyanoalbus* soj 113 negativno su delovale (tab. 4).

Ispitivane sluzaste bakterije, izdvojene iz ovog zemljišta, a gajene u mešanim kulturama sa ispitivanim aktinomicetama, utiču na povećanje antagonističke moći prema *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini* *A. fungilyticus* soj 22 i *A. nitrosporeus* soj 4, dok na *S. cyanoalbus* soj 113 deluju negativno, smanjujući njenu antagonističku moć prema ovoj fitopatogenoj gljivi. Značajna je činjenica da ispitivane aktinomicete ne pokazuju antagonizam prema većini izdvojenih bakterija, te njihov pozitivan uticaj na povećanje antagonističke moći navedenih aktinomiceta može da dođe do potpunog izražaja. Prema tome, one mogu da odigraju značajnu ulogu za uspeh primene ovih antagonista u borbi protiv fitopatogenih gljiva u zemljištu. Duži kontakt ovih aktinomiceta sa zemljišnom mikroflorom koja stimuliše njihov antagonizam, uticao bi da se povećana aktivnost kao svojstvo duže održi, na to ukazuju i podaci Makarovskaje (1956).

Sve navedeno ukazuje, da je za uspeh korišćenja mikroorganizama antagonista u borbi protiv izazivača bolesti korenovog sistema od velikog značaja delovanje ostale zemljišne mikroflora na razvoj i produkciju anti-biotičkih materija unesenih mikroorganizama antagonista u zemljište.

ZAKLJUČAK

Rezultati dobiveni ispitivanjem međusobnih odnosa dominantne mikroflora zemljišta tipa gajnjača i aktinomiceta *A. fungilyticus* soj 22, *A. nitrosporeus* soj 4 i *S. cyanoalbus* soj 113 antagoniste prema *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini* u mešanim kulturama dozvoljavaju sledeće zaključke:

Od gljiva iz roda *Trichoderma* samo su vrste zelenih i belih kolonija delovale na povećanje antagonističke moći *A. nitrosporeus* soj 4, dok su ostale bile neutralne ili su delovale destimulativno na sve tri ispitivane aktinomicete.

Gljive iz roda *Penicillium* delovale su na povećanje antagonističke moći *A. nitrosporeus* soj 4, ne menjaju znatno aktivnost *A. fungilyticus* soj 22, dok smanjuju antagonističku aktivnost *S. cyanoalbus* soj 113.

Ostale ispitivane gljive delovale su stimulatивно na povećanje antagonističke moći sva tri soja aktinomiceta.

Sve ispitivane bakterije u mešanim kulturama delovale su stimulatивно na povećanje antagonističke moći prema *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini* *A. fungilyticus* soj 22 i *A. nitrosporeus* soj 4, a samo u izuzetnim slučajevima destimulativno na *S. cyanoalbus* soj 113.

Ispitivane aktinomicete antagonisti gajene u mešanim kulturama sa dominantnom mikroflorom zemljišta gajnjača pokazale su antagonizam prema većini gljiva, dok su prema bakterijama imale tolerantan odnos.

Nije utvrđena direktna povezanost jačine stimulacije antagonističke moći ispitivanih aktinomiceta sa njihovim odnosom prema zemljišnim mikroorganizmima u mešanim kulturama.

LITERATURA

1) Brian V. P. (1960): Antagonistic and competitive mechanisms limiting survival and activity of fungi in soil. The ecology of soil fungi. Liverpool University Press 117—129.

2) Egorov N. S. (1965): — Mikrobi antagonisti i biologičeskie metodi opredelenija antibiotičeskoj aktivnosti. Moskva.

3) Jackson R. M. (1960): Soil fungistasis and the rhizosphere. — The ecology of soil fungi, 177 p.

4) Jackson R. M. — (1965): Antibiosis and fungistasis of soil microorganisms. University of California, Berkeley (363—369).

5) Makarovskaja N. N. (1956): Vlijanie počvenoj mikroflori na antagonističeskuju aktivnost aktinomicetov. Mikrobiologija 25, 5.

6) Peno i Veselinović (1966): Uticaj mineralnih đubriva na sadržaj zemljišnih aktinomiceta antagonista i njihovo dejstvo na zemljišne parazite. Zbornik Instituta br. V.

7) Peno i Veselinović (1967): Uticaj mineralnih đubriva na kvalitativni sastav i antagonistička svojstva aktinomiceta u nekim tipovima zemljišta. Zbornik Instituta br. VII.

8) Peno i Veselinović (1971): Uticaj aktinomiceta-antagonista na dinamiku mikroflora u černozeu. Zbornik Instituta br. X.

9) Popov V. J. i Zdraževskaja D. (1969): Regulirovane fungistasis počvi, metod borbi s počvenim patogenami.

10) Stević B. i dr. (1964): Biocenotski odnosi nekih vrsta kvasnica iz rodu *Saccharomyces*, *Hansenula* i *Kloeckera* pri gajenju u združenim kulturama.

11) Stević B., Awan J. i Tešić Ž. (1966): — Metabolic compatibility — a new term proposed for the microbial interrelationships in mixed cultures. Microb. 2: 247—253.

12) Tešić Ž. (1957): Novija gledišta o odnosima mikroorganizama. Zemljište, mikroorganizmi, biljke br. 7.

13) Veselinović N. (1970): Antagonizam aktinomiceta prema nekim fitopatogenim mikroorganizmima u rizosferi šumskog bilja i mogućnosti njegovog povećanja. Doktorat manuscript.

A CONTRIBUTION TO THE STUDIES OF MUTUAL RELATIONSHIP AMONG
DOMINANT MICROFLORA OF GAINATCHA AND ACTINOMICETES
ANTAGONISTS AGAINST *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini*
IN MIXED CULTURES

Summary

The relationship of dominant microflora of gainatcha and actinomycetes *Actinomyces fungilyticus* strain 22, *Actinomyces nitrosporeus* strain 4 and *Streptomyces cyanoalbus* strain 113, antagonists against *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini* reared in mixed cultures under laboratory conditions, have been studied. Derived results are the following:

From fungi of the genus *Trichoderma* only species of green and greenish white colonies have influenced on increase of antagonistic ability of *A. nitrosporeus* strain 4, while the others were neutral or did not have stimulative effect on all three investigated actinomycetes.

Fungi from the genus *Penicillium* influenced on increase of antagonistic ability of *A. nitrosporeus* strain 4, do not change activity of *A. fungilyticus* strain 22, while in the same time decrease antagonistic activity of *S. cyanoalbus* strain kk3.

Mycelia sterilia and white non identified fungi acted stimulatively on increase of antagonistic ability of all strains of actinomycetes.

Both strains of *Bac. mycoides*, three species from the genus *Pseudomonas* and mucous bacteria had stimulative effect on increase of activity of *A. fungilyticus* strain 22 and *A. nitrosporeus* strain 4 against *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini*, and only in exceptional cases had opposite effect on *S. cyanoalbus* strain 113.

Investigations of actinomycetes antagonists, reared in mixed cultures with dominant microflora of gainatcha soil exhibited antagonism against the most of investigated fungi, while against bacteria they had indifferent relationship.

Direct connection of the strength of stimulation of antagonistic ability of investigated actinomycetes with their relationship towards soil microorganisms in mixed cultures is not determined.

None of microorganisms from soil selected from gainatcha as a dominant species, while reared in mixed cultures with actinomycetes antagonists, had not influenced on their development, but only on the change of their activity against *F. oxysporum* var. *orthoceras* f. *pini*.

Derived results showed that for the successful application of microorganisms antagonists for control of the causes of root system diseases, of a big importance is activity of other soil microflora on development and production of antibiotic substances of introduced microorganisms antagonists in the soil.