

TROGODIŠNJI REZULTATI UTJECAJA FOLIJARNE PRIMJENE FUNGICIDA NA UROD I KVALITETU SJEMENA SOJE

Ivanka ČIZMIĆ,¹⁾ Ž. TOMIĆ,²⁾
G. HRLEC,³⁾ Ana KREMER,⁴⁾
Ana PRŠA,⁵⁾ S. HAGER,⁶⁾ Ž. VIBOH,⁷⁾

Izvorni znanstveni rad
Primljeno: 21.10.1993.

SAŽETAK

U ovom istraživanju, tijekom tri vegetacijske sezone, ocjenjivana je djelotvornost nekih fungicida za tretiranje usjeva soje na *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd., njihov utjecaj na urod, zdravstveno stanje sjemena i klijavost. Određene su i ostatne količine primjenjenih fungicida u sjemenu soje.

THREE YEARS RESULTS OF THE INFLUENCE OF FOLIAR FUNGICIDE TREATMENT IN YIELD AND SEED QUALITY OF SOYBEAN

Ivanka ČIZMIĆ,¹⁾ Ž. TOMIĆ,²⁾
G. HRLEC,³⁾ Ana KREMER,⁴⁾
Ana PRŠA,⁵⁾ S. HAGER,⁶⁾ Ž. VIBOH,⁷⁾

Original scientific paper
Received: 21.10.1993.

SUMMARY

In this research, efficiency of the fungicides for soybean crops treatment against *Peronospora manshurica* was evaluated during a three years. Also, their influence in yield, seed health condition and germination was analysed. Residues of the fungicides, used in trials, in soybean seed was determined.

UVOD

Soju napadaju mnoge bolesti, koje često izazivaju velike štete u proizvodnji. Jedna od najvažnijih bolesti soje u nas je *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd. Ova bolest, kao i većina drugih, prenosi se sjemenom, ali je niti jedan fungicid za tretiranje sjemena soje, koji za to ima dozvolu u našoj zemlji, ne suzbija. Zbog

Referat održan na znanstvenostručnom savjetovanju "Ratarska i stočarska proizvodnja u novim uvjetima" Pula, 22. do 26.02.1993.

¹⁾ RH 41 000 Zagreb Zaštita bilja d.o.o.

²⁾ RH 41 000 Zagreb Zaštita bilja d.o.o.

³⁾ RH 41 000 Zagreb Zaštita bilja d.o.o.

⁴⁾ RH 41 000 Zagreb Zaštita bilja d.o.o.

⁵⁾ RH Ivanić Grad "Agroposavina"

⁶⁾ RH PPK Orahovica

toga je od velike važnosti tretiranje usjeva soje fungicidima protiv peronospore. No, i tu se javljaju problemi zbog ostatnih količina fungicida i njihovih metabolita u zrnu, pa, zasad, tek dva fungicida imaju dozvolu za tu namjenu u nas.

U našem istraživanju ocjenjena je djelotvornost fungicida na peronosporu te utjecaj njihove primjene na urod. U pokuse su uključeni fungicidi koji imaju dozvolu za tretiranje usjeva soje ili je tek trebaju dobiti, ali i neki za koje se zna da se koriste u praksi, a nemaju dozvolu. Osim toga, analiziran je utjecaj fungicida uključenih u pokuse i na zdravstveno stanje i klijavost sjemena. Na kraju, određene su i ostatne količine primjenjenih fungicida u zrnu soje.

SPOZNAJE IZ LITERATURE

U Hrvatskoj se soja sije na oko 27.000 ha (Statistički godišnjak Hrvatske, 1991). Ova važna uljarica i proteinska kultura se posljednjih petnaestak godina sve više širi u proizvodnji. Proizvodnju svake kulture, pa tako i soje, prate bolesti, te s obzirom na sve izraženije širenje ove biljke i bolesti, te s obzirom na sve izraženije širenje ove biljke i introdukciju sorata iz raznih zemalja u kojima su raširene mnoge bolesti, treba računati i s ovim problemom (Đorđević, Nenadić, 1980). Prošle godine smo sa sjemenom uvezenim iz Mađarske proširili vrlo opasan korov *Xantium strumarium* (Čizmić, Tomić, 1993). Postavlja se pitanje koliko bolesti napada soju i kolike štete te bolesti prouzrokuju. Soja se uzgaja na svim kontinentima u četrdesetak zemalja svijeta, a 50% svjetskih površina pod sojom je posijano u SAD-u pa je stoga razumljivo da najviše podataka o tome nalazimo u radovima američkih stručnjaka. Tako Dickson (1946) opisuje 16 bolesti soje, pedesetih godina je u SAD-u bilo poznato 50 bolesti soje, a danas je znano da preko 100 bolesti napada soju. Na našu sreću sve bolesti nemaju isti značaj u proizvodnji i samo oko 35 uzročnika bolesti (gljiva, bakterija i virusa) je ekonomski značajno. Kolike su ukupne štete koje ove bolesti nanose u pojedinim zemljama nema egzaktnih podataka, ali je sigurno da one u svim zemljama u kojima se uzgaja soja iznose godišnje oko 20%. Procijenjeno je da su gubici izazvani bolestima soje približno jednaki gubicima koje izazivaju korovi u soji (Maček, Kotnik, 1982). Posebno su ovi gubici naglašeni kada je u vrijeme cvatnje soje izrazito kišovito vrijeme. Prosječna šteta koju nanosi samo Peronospora kišovito vrijeme. Prosječna šteta koju nanosi samo Peronospora manshurica (Naum.) Syd. iznosi 8% od ukupne proizvodnje soje u SAD. Kako soju tijekom vegetacije ne napada jedan nego više patogena, štete mogu biti vrlo visoke i nekada iznose čak 50% do 100%, što ukazuje na važnost bolesti u proizvodnji soje u svijetu (Aćimović 1988; Đorđević, Nenadić 1980; Johnson i sur. 1954; Prodanović, 1990; Vratarić 1986).

Kada govorimo o bolestima soje u nas treba reći da zasad nemamo velikih problema s bolestima soje, ali njihovu pojavu i širenje možemo očekivati. Naime, potrebno je voditi računa o slijedećim činjenicama:

1. Poznato je da se najmanje 66 mikoza, 6 bakterioza i 8 do 11 viroza prenose sjemenom soje (Čizmić, Hrlec 1985; Jeffs 1986; Jovičević, Milošević 1990; Kolektiv autora 1980; Naumova 1960; Neergaard 1977; Noble, Richardson 1968;

Sinclair 1977 i Službeni list 1990);

3. Mnoge od tih bolesti su već raširene i u Hrvatskoj (Cvjetković i sur. 1983; Kišpatić 1986; Kolektiv autora 1983; Kovačević i sur. 1968; Vratarić 1987; Vratarić, Bilandžić i sur. 1989; Vratarić, Bilandžić 1987; Marković, Nikolić 1987; Vratarić, Bilandžić i sur. 1991);

4. Posebni su problem polifagni uzročnici bolesti, koji uz soju napadaju i druge uljarice kao i niz ostalih kultura i korova, pa se njihov inokulum u tlu povećava i otežava izbor kultura u plodoredu. To su: *Alternaria* spp., *Botrytis cinerea* (Pers) ex Fr., *Colletotrichum* spp., *Diaporthe phaseolorum* (Cook et Ellis) Sacc., *Rhizoctonia solani* Kuhn; *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, *Sclerotium bataticola* Taub, *Sclerotium* spp., *Verticillium* spp. itd. (Čizmić i suradnici 1991). U suzbijanju bolesti soje treba iskoristiti sve mogućnosti indirektnih mjera zaštite bilja u okviru tzv. biljne higijene (Group of Authors 1973, Group of Authors 1975; Johnson i sur. 1954; Kišpatić 1985, Zandigiacomo 1991) i uzgajati otporne ili tolerantne sorte kada je god to moguće (Vratarić i sur. 1987; Vratarić i sur. 1988; Gagulić 1988; Maričić, Balenović 1988; Gagulić 1989; Maričić i Balentić 1989; Skoko i Kralj 1989; Vratarić i sur. 1989; Vratarić i sur. 1991; Vratarić, Bilandžić i sur. 1991).

Tek nakon toga prelazimo na direktne mjere suzbijanja biljnih bolesti:

- a) tretiranje sjemena i
- b) tretiranje usjeva;

5. Tretiranje sjemena, inače najjednostavnija, ekonomski i ekološki najprihvatljivija direktna metoda suzbijanja mikoza, kod sjemena soje je složena. Naime, sjeme soje se prije sjetve inokulira kvržičnim bakterijama te primjenjeni fungicid za tretiranje sjemena, uz široki spektar djelotvornosti na gljivice, ne smije negativno utjecati na razvoj kvržičnih bakterija (Čizmić, Hrlec 1987; Group of authors 1975; Henenberg i sur. 1983; Redžepović i sur. 1991). U Hrvatskoj postoje četiri preparata koji imaju dozvolu za tretiranje sjemena soje i to kontaktni fungicidi: Radotiram WP, Radotiram TS, Radotiram plus, i sistemik Vitavax 200 FF. Ni jedan od njih ne suzbija *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd. s kojom u praksi u pojedinim godinama imamo problema a prema postojećim zakonskim propisima dopušteni postotak zaraze na sjemenu soje u prometu iznosi svega 5% (Sl. list 1986).

Napominjemo da je na mnogim uzorcima sjemena soje iz prošlogodišnje proizvodnje nivo zaraze sa *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd. bio i preko 30%. Na potrebu kvalitetnog i nezaraženog sjemena soje ukazuju i podaci američkih stručnjaka koji iz godine u godinu naglašavaju da je prva otklonjena barijera do visokih prinosa soje kvalitetno sjeme, odnosno da sjeme certificirano i s visokom energijom klijavosti može podići prinose zrna u proizvodnji za 10-15% (Vratarić 1988);

6. U proizvodnji dolazi početkom osamdesetih godina do primjene preparata na bazi metalaksila i oksadiksila za tretiranje usjeva soje o čemu postoji niz radova u Zbornicima znanstveno stručnih skupova o soji "Biološki, tehnički i organizaci-

jski aspekti unapređenja i proširenja proizvodnje soje" (Marković, Nikolić 1989; Likoder 1989).

Usprkos tome prvi preparat koji je dobio dozvolu za tu svrhu je Ridomil bakar 45 WP. Dozvola je izdana 11.03.1991., a godinu dana kasnije dozvolu je dobio i preparat Ridomil MZ 72 WP (16.03.1992). To su ujedno jedini preparati koji imaju dozvolu za tretiranje usjeva soje, a suzbijaju samo *Peronospora manshurica* (Naum) Syd. Oba su preparata na bazi metalaksila uz dodatak bakra (Ridomil bakar 45 WP) odnosno mankozeba (Ridomil MZ 72 WP).

Drugi problem koji se postavlja kod folijarnog tretiranja je vrijeme primjene. U ranijim radovima data je vrlo praktična skala za određivanje neophodnosti tretiranja usjeva soje (Cvjetković i sur. 1983; Čizmić, Hrlec 1985) koju zbog jednostavnosti ponovno prilažemo.

Tablica 1. Skala za određivanje neophodnosti tretiranja usjeva soje
Table 1. Scale for determination of necessity of soybean crops treatment against the diseases

Čimbenici rizika	Zbrajati ako je odgovor DA
1. Sjeme kod sjetve manje od 85% klijav	1
2. Vrijeme u periodu cvatnje do formiranja prvih mahuna je:	
a) Suho	0
b) Odgovora zahtjevima soje	2
c) Kišno i vlažno	4
3. Vidljivi simptomi zaraze	2
4. Sjemenski usjevi	3
5. Soja bez plodoreda	2-3
6. Procjena prinosa iznad 20 dt/ha	2
7. Usjev bez visokih korova	2
8. Ostali uvjeti koji pogoduju razvoju bolesti (prognoza dugih kišnih perioda, tlo zaraženo itd.)	1-3

Ako zbroj iznosi 12 ili više, potrebno je provesti tretiranje.

I tretiranje kada su mahune 1-3 cm;

II tretiranje 2-3 tjedna iza toga.

U svom radu Vratarić (1988) daje crteže prenesene iz američke literature prema kojima se određuje prvo tretiranje u fazi Ra kada počinje formiranje mahuna i dužina im iznosi oko 5 mm. Drugo tretiranje mora biti obavljeno otprilike 14 dana iza toga to jest u fazi početka nalijevanja zrna (faza Ra), do punog nalijevanja zrna (faza R6), a nikako kasnije. U našim uvjetima neke bolesti se javljaju znatno ranije, pa bi prvi rok, ovisno o pojavi i širenju bolesti, trebao biti negdje u pupanju (Čizmić, Hrlec 1987). U gore citiranom radu Vratarić daje i skale od 0 - 9 za ocjenu intenziteta bolesti na listovima, mahunama i stabljici soje;

7. Poseban problem koji se javlja pri tretiranju usjeva soje je problem rezidua ili ostatnih količina fungicida i njihovih metabolita u sjemenu koji je kod svih uljarica pa tako i kod soje naglašen. Topivost nekih fungicida povećava se u ulju pa ostaci u zrnu mogu biti neočekivano visoki. Osim toga, ne postoji analogija s ostacima fungicida i njihovih metabolita u sjemenu drugih uljarica npr. kod sjemena repice i suncokreta o kojima znamo daleko više. Naime, ono što vrijedi za repicu može, ali i ne mora biti isto u soji, što potvrđuju naši rezultati pokusa u uljanjoj repici iz 1983. godine (Čizmić i sur. 1983.).

METODE RADA

U svrhu provjere djelotvornosti fungicida u suzbijanju bolesti koje napadaju usjev soje postavljena su tijekom tri godine po dva pokusa na različitim lokacijama. Godine 1990. to su bili mikro- pokusi na pokusnim parcelama veličine 5x5 m u četiri ponavljanja, a aplikacija je obavljena lednom prskalicom CP3. Godina 1991. i 1992. to su bili makropokusi, tretiranje je obavljeno traktorskom prskalicom a veličina pokusnih parcela je bila 0,35-1 ha. U pokuse su bili uvršteni slijedeći fungicidi:

Tablica 2. Fungicidi uvršteni u pokuse na soji (1990 - 1992)
Table 2. Fungicide used in soybean trials (1990 - 1992)

Preparat	Djelotvorna tvar
1. Galben M	benalaksil 8% + mankozeb 65%
2. Sandofan F	oksadiksil 20% + folpet 60%
3. Sandofan C	oksadiksil 10% + bakar 40%
4. Dakoflo SC	klortalonil 43%
5. Rovral 50 WP	iprodition 50%
6. Kidan	iprodition 260 g/l + 330 g/l min. ulja
7. Ronilan 50 WP	vinklozolin 50%
8. Sumilex 50 WP	procimidon 50%
9. Impact	flutriafol 125 g/l
10. Impact C	flutriafol 94 g/l + karbendazim 150 g/l
11. Impact + Bavistin	flutriafol 125 g/l + karbendazim 50%
12. Zineb 65 WP	cineb 65%
13. Ridomil Z 72	metalaksil 8% + cineb 64%
14. Ridomil MZ 72	metalaksil 8% + mankozeb 64%

i to u kombinaciji jednog odnosno dva tretiranja u usporedbi s netretiranom kontrolom.

Kontaktne i sistemne preparate koji su uvršteni u pokus, odabrani su iz slijedećih razloga:

1. Praksa ih je koristila i koristi iako nisu imali dozvolu za tu svrhu.
2. Preparati koji imaju dozvolu na repici i suncokretu.
3. Preparati koji su pokazali dobru djelotvornost u našim prethodnim radovima
4. Preparati u postupku za dobivanje dozvole.
5. Cineb je izabran radi dobre djelotvornosti na *Alternaria* spp. i želje da se provjere njegovi ostatci u sjemenu soje.

Kontaktni fungicidi za razliku od sistemskih ne pružaju zaštitu mladih listova izraslih nakon tretiranja. Vrijednost sistemskih fungicida je i u njihovom kurativnom djelovanju i otpornosti na ispiranje depozita oborinama kao i translokaciji u mlade listove, a nedostatak im je perzistentnost pa treba izbjegavati visoke doze. Kod sistemskih preparata češće dolazi do pojave rezistentnosti i zato ih treba koristiti u kombinacijama da bi se ova pojava odgodila. Djelovanje sistemskog preparata dolazi do punog izražaja kada ima dovoljno vlage za transport površinskog depozita u biljku.

Ocjena intenziteta zaraze rađena je po slijedećoj skali od 1 - 5 koja je pogodna za *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd. ali ne i za druge bolesti.

Skala za ocjenjivanje zaraze lista soje s *Peronosporom manshuricom* (Naum.) Syd:

Ocjena 1: nema razvoja bolesti na listovima

Ocjena 2: pjege manje od 0,5 mm

Ocjena 3: male klorotične pjege do 2 mm

Ocjena 4: klorotične pjege veće od 2 mm, pjege se spajaju i gljiva fruktificira

Ocjena 5: velike klorotične pjege zahvaćaju veću površinu lista i obilno fruktificiraju.

Tijekom vegetacije obavljena je ocjena intenziteta zaraze s *Peronosporom manshuricom* (Naum.) Syd., a u žetvi su odvagani urodi po pokusnim parcelama. Pokusima su obuhvaćene slijedeće sorte soje: Ratarka, NS-6, Evans, Aura i Crusader.

U laboratoriju je obavljen pregled naturalnog sjemena iz pokusa na % zaraze *Peronosporom manshuricom* (naum.) Syd. i Soybean mosaic virus (SMV), te metodom naklijavanja na vlažnom filter papiru klijavost i zdravstveno stanje sjemena uz inkubaciju pri 22 - 24 °C. Analize zdravstvenog stanja sjemena soje obavljene su na 200 zrna od svakog uzorka.

Obzirom da neki od preparata u pokusima nemaju dozvolu za promet, a znamo da ih koriste u proizvodnji, također su obavljene analize ostalih količina fungicida i metabolita u zrnu, dok su se ostatci cineba i mankozeba odredili i u mahunama.

Određivanje ostataka klortalonila izvršeno je plinskom kromatografijom prema analitičkom postupku objavljenom u *Pesticide Analytical Manual-u* (USA). Botriticidi vinklozolin i iprodion određeni su derivatizacijom 3,5-dikloranilina nakon lužnate hidrolize i destilacije vodenom parom prema službenoj analitici ostataka u SRNj, plinskom kromatografijom uz ECD (Deut. Forschungsgemeinschaft: Ruckstandsanalytik von Pflanzenschutzmitteln, Meth. 412, Verlag Chem.).

Cineb i mankozeb su određeni spektrofotometrijski prema metodi S-15 gore citirane standardne analitike ostataka. Određivanje anilidnih sistemskih fungicida izvršeno je plinskom kromatografijom uz AFID prema originalnim propisima proizvođača apsolutnom kalibracijom. Zbog razlike u polarnosti dosada nije objavljena skupna analitika. Naime, milfural je najhlapiviji od njih i zahtijeva nižu temperaturu kromatografske kolone (180°C), metalaksil 200-210°C, benalaksil i oksadiksil 230°C (215°C za kratke kolone od 1 m). U literaturi je objavljeno više radova koji se razlikuju u pročišćavanju stupnom kromatografijom, npr. za metalaksil: Seefeld F., Dusing M. *Zeitschrift für die gesamte Hygiene und ihre Grenzgebiete* 35, 535-537 (1989) ili na kopilarnoj koloni u multirezidualnoj analitici (Liao W. et al, *JAOAC* 74, 554-565 (1991). Metalaksil i benalaksil se zajedno mogu pročitati na isti način stupnom kromatografijom (Bassi G. et al, *Chemosphere* 21, 1411-1421 (1990).

REZULTATI I RASPRAVA

Rezultati ocjene intenziteta napada bolestima te urodi radi preglednosti prikazani su grafički (graf 1-6), a podaci o pokusima su priloženi uz grafikone. U tablicama 3 i 4 dati su rezultati pregleda naturalnog sjemena, a u tablicama 5 i 6 klijavost na filter papiru u %.

Analizama zdravstvenog stanja sjemena iz pokusa metodom na vlažnom filter papiru ustanovljeno je da rezultati jako variraju s obzirom na korišteni fungicid i broj tretiranja te da nema pravilnog utjecaja fungicida na prisutne gljivice (zbog niza čimbenika o kojima pojava gljivica na sjemenu ovisi). Stoga su rezultati analiza zdravstvenog stanja sjemena (tablica 7) prikazani tako da je dat popis svih gljiva nađenih na sjemenu soje tijekom analiza i postotak u kojem su nađene na sjemenu (od najnižeg do najvišeg).

Rezultati pokusa s fungicidima u usjevu soje 1990. g.

POKUS 1.

Uzročnik: *Peronospora manshurica* (Naum.) Syd.

1. Sorta: NS-6

2. Lokalitet: Ivanić Grad

3. Datum sjetve: 18.04.1990.

4. Zaštita od korova: poslije sjetve Dual 3,5 l/ha + Sencor 0,7 kg

5. Metoda postavljanja pokusa i pokusne parcele: 12 x 100 m

6. Datumi tretiranja: I 22.07.1990. II 13.08.1990.

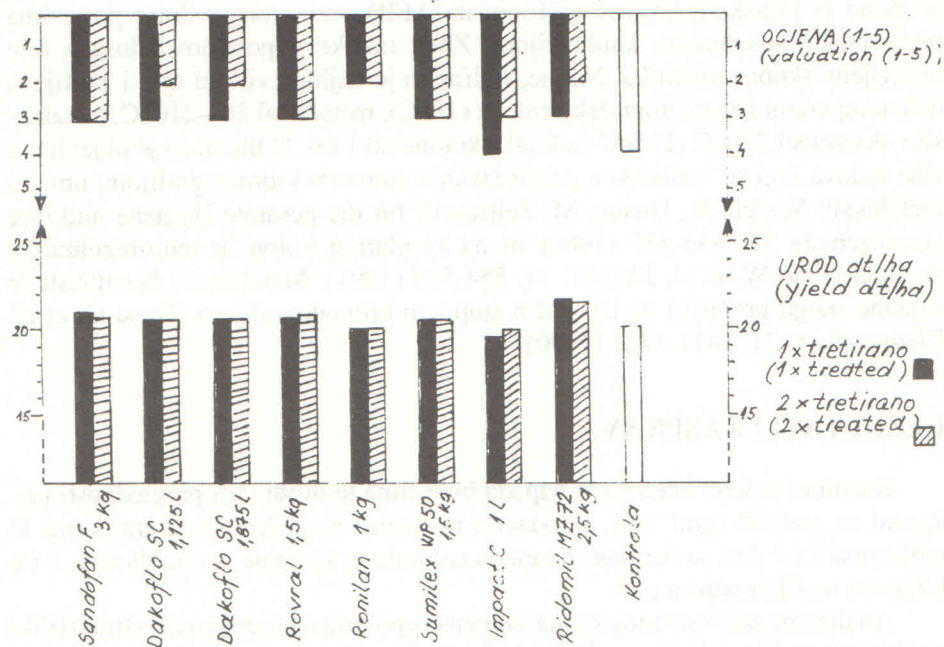
7. Utrošak otopine fungicida: 210 l/ha

8. Aplikacija obavljena: traktorskom prskalicom Carti

9. Metoda ocjene pokusa: po skali od 1-5

10. Žetva: 2.10.1990.

Graf 1. Rezultati tretiranja usjeva soje protiv peronospora manshurica (Results of the treatments on soybean against Peronospora manshurica), Ivanić Grad 1990



Rezultati pokusa s fungicidima u usjevu soje 1991. g.

POKUS 1.

Naziv parazita: Peronospora manshurica (Naum) Syd.

Biljna vrsta i sorta: Soja Evans

Lokalitet: Ivanić Grad

Predkultura: pšenica

Sjetva 23.04.1991.

Tretiranje: I 10.07.1991. II 5.09.1991.

Zaštita: Surpasa 3 l/ha + Galex 500 EC 4 l/ha

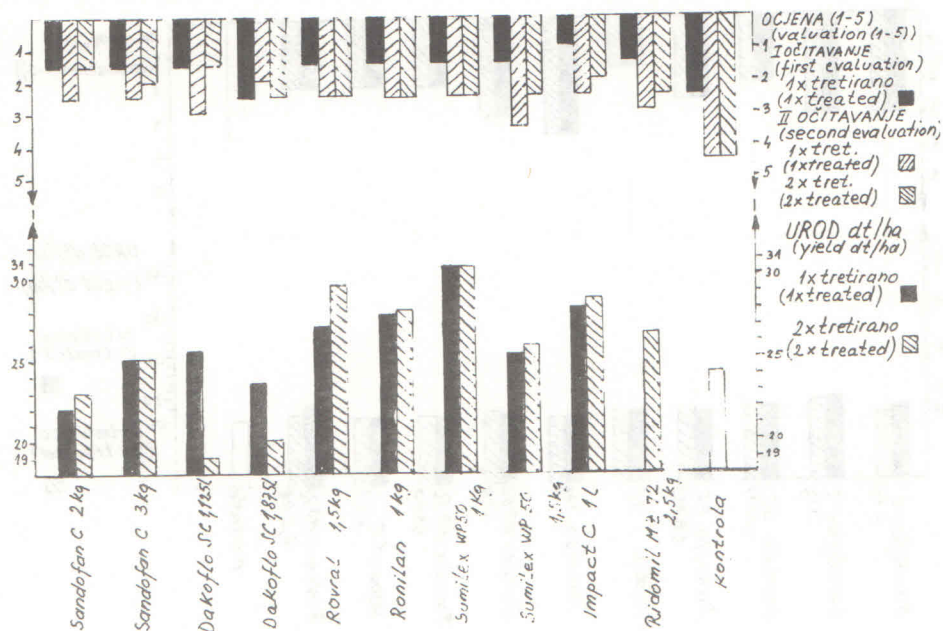
Metoda aplikacije: traktorskom prskalicom

Veličina pokusne parcele: 1 ha

Metoda ocjene pokusa: po skali 1-5

Žetva: 14. 10. 1991.

Graf 2. Rezultati tretiranja usjeva soje protiv peronospora manshurica, Lipik 1990 (Results of the treatments on Soybean against Peronospora manshurica), Lipik, 1990

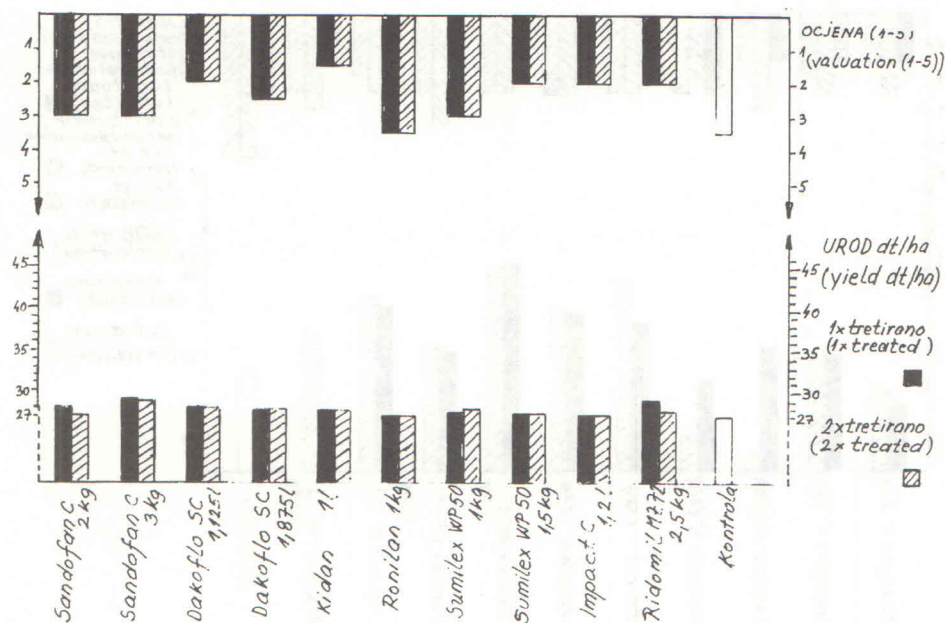


POKUS 2.

Naziv parazita: Peronospora manshurica (Naum.) Syd.

1. Sorta: RATARKA
2. Lokalizet: Lipik
3. Datum sjetve: 27.04.1990.
4. Zaštita od korova: inkorporacija Sencora 0,25 kg poslije sjetve a prije nicanja Sencor 0,5 kg + Dual 2,5 l/ha
5. Metoda postavljanja pokusa: pokusne parcele 5x5 m u 4 ponavljanja
6. Datumi tretiranja: I 1.08.1990. II 22.08.1990.
7. Utrošak otopine fungicida: 300 l/ha
8. Aplikacija obavljena: lednom prskalicom CO3
9. Metoda ocjene pokusa: po skali od 1-5
10. Žetva: 10.10.1990.

Graf 3. Rezultati tretiranja usjeva soje protiv peronospora manshurica, Ivanić Grad, 1991 (Results of the treatments on soybean against *Peronospora manshurica*), Ivanić Grad 1991



POKUS 2.

Naziv parazita: *Peronospora manshurica* (Naum) Syd.

Biljna vrsta i sorta: Soja Aura

Lokalitet: Čaćinci - PPK Orahovica

Predkultura: pšenica

Sjetva 13.04.1991.

Tretiranje: 2.07.1991.

Zaštita: Dual 3 l/ha + Sencor 0,6 kg/ha Flax 0,75 l/ha

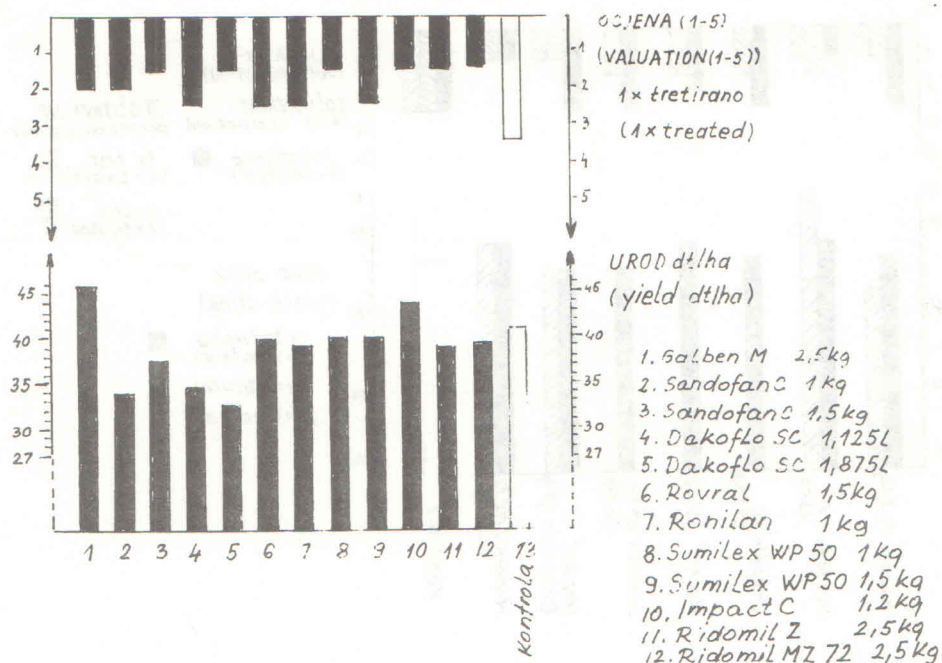
Metoda aplikacije: traktorskom prskalicom

Veličina pokusne parcele: 0,5 ha

Metoda ocjene pokusa: po skali 1-5

Žetva: 28.09.1991.

Graf 4 Rezultati tretiranja usjeva soje protiv Peronospora manshurica u Orahovici 1991
(Results of the treatments on soybean against Peronospora manshurica), Orahovica 1991



Rezultati pokusa s fungicidima u usjevu soje 1992.g.

POKUS 1.

Naziv parazita: PERONOSPORA MANSHURICA (Naum.) Syd.

1. Sorta: Aura

2. Lokalitet: klanac Č-33, Orahovica

3. Predkultura: pšenica

4. Sjetva: 23.04.1992.

5. Tretiranje: I 24.06.1992. II 5.08.1992.

6. Zaštita: Galex 4,5 l

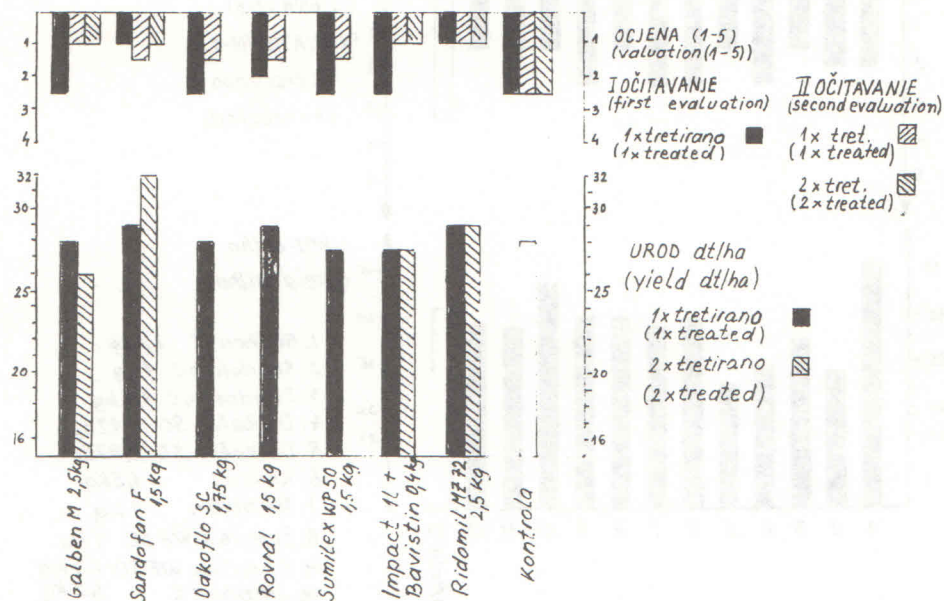
7. Metoda aplikacije: Traktorskom prskalicom

8. Veličina pokusne parcele: 0,35 ha

9. Metoda ocjene pokusa: po skali 1-5

10. Žetva: 14.09.1992.

Graf 5. Rezultati tretiranja usjeva soje protiv Peronospora manshurica, Orahovica (Results of the treatments on soybean against Peronospora manshurica, Orahovica, 1992.



POKUS 2.

Naziv parazita: Peronospora manshurica (Naum.) Syd.

1. Sorta: Crusader

2. Lokalitet: Topolje I, Ivanić Grad

3. Predkultura: pšenica 4. Sjetva: 15.04.1992. II 31.07.1992.

6. Zaštita: Dual 3,5 l + Prohelan 2 kg

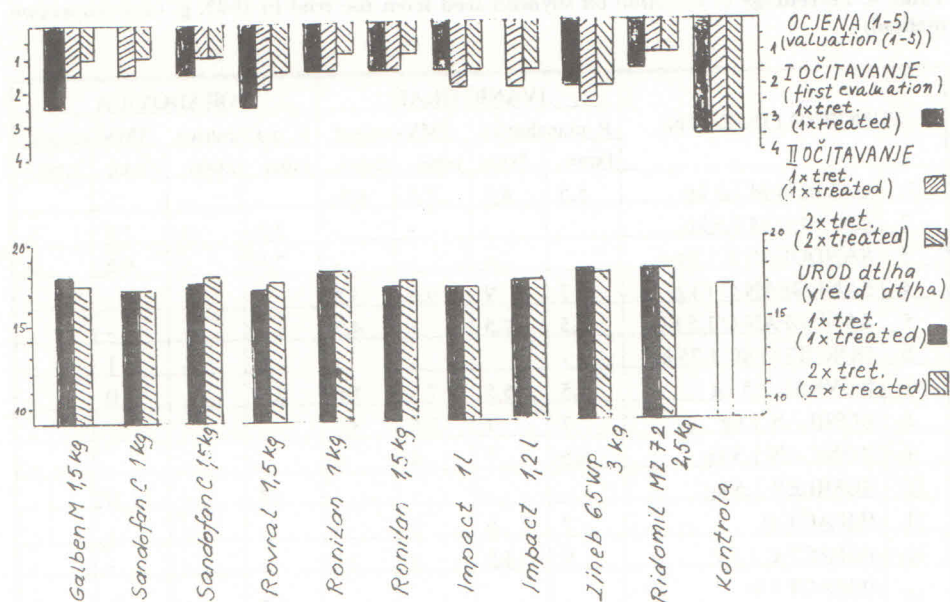
7. Metoda aplikacije: Traktorskom prskalicom

8. Veličina pokusne parcele: 1 ha

9. Metoda ocjene pokusa: po skali 1-5

10. žetva: 21.09.1992.

Graf 6. Rezultati tretiranja usjeva soje protiv *Peronospora manshurica*, Ivanić grad 1992. (Results of the treatments on soybean against *Peronospora manshurica*, Ivanić grad, 1992.)



Tablica 3. Postotak zaraze sjemena soje iz pokusa 1990. g. (metodom pregleda naturalnog sjemena)

Table 3. Percentage of infection on soybean seed from the trial in 1990. (dry inspection method)

FUNGICID I DOZA/ha			LIPIK				IVANIĆ GRAD			
			P. manshurica		SMV-smeđi soj		P. manshurica		SMV-smeđi soj	
			1xtret.	2xtret.	1xtret.	2xtret.	1xtret.	2xtret.	1xtret.	2xtret.
1.	SANDOFAN C	2 kg	10	8	5	4	-	-	-	-
2.	SANDOFAN C	3 kg	8	7	5	5	-	-	-	-
3.	SANDOFAN F	3 kg	-	-	-	-	8	0	13	0
4.	DAKOFLO SC	1,125 l	9	7	4	11	11	9	26	7
5.	DAKOFLO SC	1,875 l	15	15	3	4	3	9	25	32
6.	ROVRAL	1,5 kg	19	21	3	2	13	10	24	34
7.	RONILAN	1 kg	17	17	5	4	12	21	28	13
8.	SUMILEX	1 kg	14	14	8	4	11	19	30	23
9.	SUMILEX	1,5 kg	10	9	8	6	-	-	-	-
10.	IMPACT C	1 l	17	15	4	1	10	0	20	0
11.	RIDOMIL MZ 72	2,5 kg	11	11	9	8	5	6	30	22
12.	KONTROLA 0		16		8		31		45	

Tablica 4. Postotak zaraze sjemena soje iz pokusa 1992. g.(metodom pregleda naturalnog sjemena)

Table 4. Percentage of infection on soybean seed from the trial in 1992. g. (dry inspection method)

FUNGICID I DOZA / ha		IVANIĆ GRAD				ORAHOVICA			
		P. manshurica		SMV-sm.soj		P. manshurica		SMV-sm.soj	
		1xtret.	2xtret.	1xtret.	2xtret.	1xtret.	2xtret.	1xtret.	2xtret.
1.	GALBEN M 1,5 kg	5,5	8,5	2,5	4,5	-	-	-	-
2.	GALBEN M 2,5 kg	-	-	-	-	3,5	3	1,5	1
3.	SANDOFAN F 1,5 kg	-	-	-	-	7,5	5	0,5	0
4.	SANDOFAN C 1 kg	7	9	9,5	3,5	-	-	-	-
5.	SANDOFAN C 1,5 kg	8,5	7,5	3	4,5	-	-	-	-
6.	DOKOFLO SC 1,75 kg	-	-	-	-	6	-	1	-
7.	ROVRAL 1,5 kg	5,5	5,5	7,5	1,5	2,5	-	0	-
8.	RONILAN 1 kg	7	7	3,5	5,5	-	-	-	-
9.	RONILAN 1,5 kg	8,5	7	4	4	-	-	-	-
10.	SUMILEX 1,5 kg	-	-	-	-	4	-	0	-
11.	IMPACT 11	7	6	2	5	-	-	-	-
12.	IMPACT C 1,21	9	14,5	4	11	-	-	-	-
13.	IMPACT 11+ BAVISTIN 0,4 kg	-	-	-	-	5,5	4	1	0
14.	ZINEB 65 WP 3 kg	8	8	2,5	3,5	-	-	-	-
15.	RIDOMIL MZ 72 2,5 kg	10,5	9	5,5	5,5	4	4,5	0	0
16.	KONTROLA 0	8,5		5		9,5		0,5	

Tablica 5. Klijavost na filter papiru u % (1990.g.)

Table 5. Germination on blotter in % (1990.)

FUNGICID I DOZA / ha		LIPIK				IVANIĆ GRAD			
		5. dan		8. dan		5. dan		8. dan	
		1xtret.	2xtret.	1xtret.	2xtret.	1xtret.	2xtret.	1xtret.	2xtret.
1.	SANDOFAN C 2 kg	64	59	65	60,5	-	-	-	-
2.	SANDOFAN C 3 kg	74	71	75	72	-	-	-	-
3.	SANDOFAN F 3 kg	-	-	-	-	87,5	-	96,5	-
4.	DAKOFLO SC 1,125 l	66,5	69,5	69,5	72	77,5	88,5	94,5	93
5.	DAKOFLO SC 1,875 l	64	68	64,5	71,5	66,5	89	92,5	90
6.	ROVRAL 1,5 kg	75	73	76,5	74,5	86	97	97,5	97
7.	RONILAN 1kg	77	79	80,5	80,5	88,5	88	93,5	93
8.	SUMILEX 1 kg	66,5	69,5	70	71	-	-	-	-
9.	SUMILEX 1,5 kg	77,5	67	77,5	74	94	92,5	95,5	96
10.	IMPACT 11	67,5	74,5	68	76,5	97,5	22,5	98	33
11.	RIDOMIL MZ 72 2,5 kg	58	69,5	68	76,5	59,5	81,5	59,5	87
12.	KONTROLA 0	71,5		78,5		90		92	

Tablica 6. Klijavost na filter papiru u % (1992. g.)
Table 6. Germination on blotter in % (1992.)

FUNGICID I DOZA/ha		IVANIĆ GRAD				ORAHOVICA			
		5. dan		8. dan		5. dan		8. dan	
		1xtret.	2xtret.	1xtret.	2xtret.	1xtret.	2xtret.	1xtret.	2xtret.
1.	GALBEN M 1,5 kg	93	78	94	79,5	-	-	-	-
2.	GALBEN M 2,5 kg	-	-	-	-	53	88	66	91,5
3.	SANDOFAN F 1,5 kg	-	-	-	-	10,5	86	17	88,5
4.	SANDOFAN C 1 kg	84,5	88	86,5	89	-	-	-	-
5.	SANDOFAN C 1,5 kg	95,5	96	96	99	-	-	-	-
6.	DAKOFLO SC 1,75 l	-	-	-	-	14	-	22,5	-
7.	ROVRAL 1,5 kg	81,5	90	82	92	35	-	37,5	-
8.	RONILAN 1 kg	73	93,5	88	93,5	-	-	-	-
9.	RONILAN 1,5 kg	87	75,5	89	82	-	-	-	-
10.	SUMILEX 1,5 kg	-	-	-	-	51	-	59,5	-
11.	IMPACT 1 l	88,5	88,5	90	89,5	-	-	-	-
12.	IMPACT C 1,2 l	94,5	85	94,5	88,5	-	-	-	-
13.	IMPACT 1 L + BAVISTIN 0,4 KG	-	-	-	-	57,5	89	71	94
14.	ZINEB 65 WP 3 kg	96,5	92,5	97	96	-	-	-	-
15.	RIDOMIL MZ 72 2,5 kg	94,5	94	96	96,5	46	76	48,5	80,5
16.	KONTROLA 0	80,5		84,5		50		58,5	

Tablica 7. Rezultati analiza zdravstvenog stanja sjemena soje iz pokusa (metodom na vlažnom filter papiru)
Table 7. Results of the soybean seed health testings (blotter test method)

Prisutne gljive	% na sjemenu
1. Acremonilella sp.	0 - 8,5%
2. Acremonium sp.	0 - 36%
3. Alternaria sp.	4 - 97%
4. Arthrotrys sp.	0 - 1%
5. Ascochyta sp.	0 - 0,5%
6. Aspergillus spp.	0 - 96,5%
7. Bacterium spp.	0 - 17,5%
8. Botrytis cinerea	0 - 0,5%
9. Cephalophora sp.	0 - 18,5%
10. Chaetomium sp.	0 - 21%
11. Cladosporium sp.	0 - 97,5%

Prisutne gljive	% na sjemenu
12. <i>Cylindocarpon</i> sp.	0 - 22%
13. <i>Doratomyces</i> sp.	0 - 13,5%
14. <i>Epicoccum</i> sp.	0 - 0,5%
15. <i>Fusarium</i> spp.	0 - 49%
16. <i>Gliocladium</i> sp.	0 - 50%
17. <i>Gonatobotrys</i> sp.	0 - 2,5%
18. <i>Mucor</i> sp.	0 - 24,5%
19. <i>Oedocephalum</i> sp.	0 - 2,5%
20. <i>Ostracoderma</i> sp.	0 - 4,5%
21. <i>Paecilomyces</i> sp.	0 - 5%
22. <i>Penicillium</i> spp.	0 - 78,25%
23. <i>Periconia</i> sp.	0 - 18,5%
24. <i>Phoma</i> sp.	0 - 0,5%
25. <i>Phomopsis</i> sp.	0 - 10%
26. <i>Pythium</i> sp.	0 - 5%
27. <i>Rhizoctonia</i> sp.	0 - 38,5%
28. <i>Rhizopus</i> sp.	0 - 25%
29. <i>Stachybotrys</i> sp.	0 - 0,5%
30. <i>Trichothecium</i> sp.	0 - 56,5%
31. <i>Verticillium</i> sp.	0 - 14,5%
32. <i>Mycelia sterilia</i>	0 - 25%

Tablica 8. Ostalne količine preparata u zrnu soje nakon dva tretiranja usjeva (mg/kg)
Table 8. Fungicide residues in soybean grain after two crop treatments (mg/kg)

PREPARAT	DJELOTVORNA TVAR	DOZA kg/ha	Ostaci nakon dana		
			29	48- 56	72
RONILAN 50 WP	vinklozolin 50%	1	0,42	0,15 - 0,31	0,10 - 0,16
DAKOFLO SC	klortalonil 43%	1,91	0,37	0,02 - 0,18	0,04
SUMILEX 50 WP	procimidon 50%	1,5	-	0,24	-
ROVRAL 50 WP	iprodion 50%	1,5	0,48	0,31	0,19
BENOMIL 50 WP	benomil 50%	1,5	-	-	0,42
BENOMIL 50 WP	benomil 50%	0,5	0,18	0,09-0,16	-
ZINEB 65 WP	cineb 65	3,0	0,61	0,1 - 0,4	0,06-0,52
RIDOMIL Z 72	metalaksil 8		0,25	0,17	0,1 - 0,12
	cineb 64		0,57	0,22	0,07 - 0,38

PREPARAT	DJELOTVORNA TVAR	DOZA kg/ha	Ostaci nakon dana		
			29	48- 56	72
GALBEN - M	benalaksil 8		-	0,14	0,1
	mankozeb 65		-	0,31	0,26
SANDOFAN C	oksadiksil 10		-	0,20	0,1
	bakar 40	3	3,2	4,8	3,1
SANDOFAN F	oksadiksil 20		0,29	0,26	0,12
	folpet 60	3	0,17	0,1	0,1
IMPACT C	flutriafol 9,4		-	0,13	-
	karbendazim 15	1,21	-	0,09	-

Dobiveni rezultati ostatnih količina preparata nakon dva tretiranja usjeva soje dati su u tablici 8. Nađeni ostaci klortalonila nakon 29 dana u ljusci mahuna iznose 2,7 ppm a nakon 48 dana 0,93 ppm, što ukazuje na njegovo izrazito kontaktno fungicidno djelovanje. U SAD ima utvrđenu MDK za grašak i soju od 0,2 ppm i karencu od 42 dana. U rezultat ostataka benomila određenih skupnom spektrofotometrijskom metodom, uključeni su njegovi metaboliti karbendazim (BMC i 2-aminobenzimidazol. Ostaci cineba i mankozeba u ljusci mahuna nakon 48 dana iznose 2,9 - 4,2 ppm. Prema dobivenim rezultatima dozu Sandofana F treba smanjiti na 2,0 kg/ha jer 3 kg/ha ostavlja ostatke nešto više od MDK (dva tretiranja u vegetaciji).

Na osnovu raspoložive literature kao i neobjavljenih studija o metabolizmu radiaktivnih fungicida, svi fungicidi iz grupe analida (metalaksil, benalaksil, oksadiksil) iskazuju spor metabolizam u biljkama i tlu, izrazitu sistemčnost uz nastanak većeg broja metabolita u lišću među kojima i nekoliko glukozidnih konjugata. U sumi ostataka 40-60% je aktivna tvar. To je uzrokom diskusija da li i te metabolite treba uključiti u MDK. Međutim, zbog suviše otežane analitike za sada se uključuje samo aktivna tvar. Nakon tretiranja sjemena metalaksil translocira u lisnu masu i tu dostiže metalaksil translocira u lisnu masu i tu dostiže koncentracijski pik 10-20 dana nakon nicanja i sporo se razgrađuje zaostaje i ppm 40 dan i opadne ispod 0,2 ppm tek 90 dan. Istovremeno je koncentracija u korijenu, stabljici i peteljka, tri puta niža od koncentracije u lišću i peteljka, tri puta niža od koncentracije u lišću (Marucchini et al, 1983). Benalaksil (14 C) također prelazi u polarne metabolite i glukozide: FAO/WHO (1986) predložio je MDK od 0,5 ppm za grožđe i rajčicu i 0,1 ppm za suncokret. Mi predlažemo 0,2 ppm za soju i karencu od 49 dana, obzirom da za sve ove sisteme nama preporuka za soju. kod tretiranja sjemena uljarica metalaksilom svi se ostaci nalaze ispod 0,1 ppm. FAO/WHO (1990) predložio je MDK od 0,2 ppm metalaksila za grah, ali nema preporuku za uljarice. Stoga za metalaksil i oksadiksil također predlažemo MDK od 0,3 ppm za soju i karencu od 49 dana. Metalaksil ima polurazgradnju u tlu od oko 30 dana, benmalaksil još dužu a najbrže se razgrađuje oksadiksil.

Na osnovu dobivenih rezultata za sve sistemične i kontaktne fungicide u soji

predlažemo najviše dva folijarna tretiranja u vegetaciji. Tri tretiranja ostavljaju više ostatke koji nepotrebno kontaminiraju sojino ulje. Posebno je iznenađujuće da ditiokarbamatni fungicidi intenzivno prelaze u ulje. Taj efekat smo također zapazili kod drugih uljarica (Hrlec et al, 1993). Za razliku od soje, primjena ditiokarbamatnih fungicida na uljanoj repici ostavlja ostatke iznad MDK (Čizmić et al 1983). Za razliku od drugih uljarica, primjena kontaktnih fungicida omogućuje zbog značajnog zadržavanja ostataka na lupini mahune, utvrđivanje niskih MDK, puno nižih nego na povrću. Za klortalonil predlažemo MDK od 0,2 ppm i karencu od 42 dana. U USA također su predložili 0,2 ppm klortalonija za soju. Za cineb predlažemo uz istu karencu tolerancu 0,5 ppm.

Obzirom da se zaštita fungicidima vrši pred cvatnju i u cvatnji, predložene karence ne ograničavaju mogućnost zaštite. Metiltiofanat (zamjena za BMC grupu fungicida) brzo metabolizira u karbendazi, koji se zadržava u lišću četiri do pet tjedana (26 dana iznad 0,3 ppm) nakon dva tretiranja (Lyons, Lyda, 1987). Dokazano je da se folpet i diklofluanid brzo razgrađuju, a triadimenol vrlo sporo u kulturi stanica soje (Schmidt et al., 1988). Produkti razgradnje ditiokarbamatnih fungicida lako se adsorbiraju korijenom soje i uspješno metaboliziraju. Najtoksičniji metabolit ovih fungicida (cineba, mankozeba, metirama i dr.) je etilentio ispod 0,04 ppm, pri čemu se mali ostaci u listovima nalaze do 24 dana (Nash, 1976). Pare metalaksila, cimoksanila i diklofluanida iskazuju jači, a pare benalaksila i milfurama slabiji fungicidi efekat. Ovakav način djelovanja nemaju EBDTK-fungicidi, fentinacetat i bakarni fungicidi (Zanke et al, 1986). Danas se koriste takove doze fungicida za tretiranje sjemena koje za sve ostavljaju ostatke ispod 0,1 ppm kod žetve, a mlade biljke štite do 30 dana nakon nicanja. Anilidni fungicidi iskazuju sinergizam sa većim brojem, kontaktnih fungicida.

Ostaci nakon tri tretiranja unatoč toga što je prošlo 60 dana od zadnjeg tretiranja neprihvatljivo su visoki, posebno sa stajališta sve veće uspothebe soje u prehrani ljudi, i za preradu u ulje, što smo objavili u našem prethodnom radu (Čizmić, Hrlec, 1985). Ovdje nismo odredili ostatke u ulju, ali prema dobivenim saznanjima za odnos ostataka sjeme/suncokretovo ulje, ostaci u sojinom ulju mogu biti do 3 puta viši u odnosu na ostatke u sjemenu, izuzev karbendazima koji kod prerade daju niže ostatke u ulju (Hrlec, 1990).

ZAKLJUČAK

Možemo zaključiti slijedeće:

1. Primjena fungicida je utjecala na nivo zaraze bolestima u polju, urodu, klijavost i zdravstveno stanje sjemena.
2. Postoji razlika između fungicida u djelotvornosti na pojedine mikoze.
3. Osim fungicida Ridomil bakar 45 WP i Ridomil MZ 72 WP, koji imaju dozvolu za tretiranje usjeva soje, u praksi se koriste i neki drugi, iako nemaju dozvolu za tu namjenu. Ne bi trebalo posebno naglašavati da se fungicidi koji za to nemaju dozvolu ne smiju primjenjivati u usjevu soje.
4. Usjev soje napada čitav niz bolesti, a preparati Ridomil bakar 45 WP

Ridomil MZ 72 WP suzbijaju jedino Peronosporu manshuricu (Naum.) Syd. Nadamo se da će se na tržištu uskoro pojaviti drugi fungicidi za suzbijanje bolesti u usjevu soje kako bi se dobili sigurni i visoki urodi nezaraženog sjemena.

5. S obzirom da nijedan od fungicida koji imaju dozvolu za tretiranje sjemena soje ne djeluje na Peronosporu manshuricu (Naum.) Syd. u godinama pogodnim za širenje ove bolesti treba je suzbijati primjenom folijarnih fungicida kako razina zaraze sjemena ovom bolešću ne bi prelazila najviše dopuštenih 5%.

6. Na osnovu dobivenih rezultata ostaci primjenjenih fungicida u zrnu opadaju ispod MDK (maksimalno dozvoljenih koncentracija) uz najviše dva tretiranja u vegetaciji nakon 49 dana kod sistemskih fungicida (benalaksil, karbendazim, metalaksil, oksadiksil) i nakon 42 dana kod kontaktnih fungicida (mankozeb, cineb, klortalonil).

LITERATURA - REFERENCES

1. Aćimović M. (1988): "Prouzrokovali bolesti soje i njihovo suzbijanje", Naučna knjiga, Beograd. str. 7-8.
2. Cvjetković B., I. Buturac, D. Jelković (1983): "Bolesti soje u SR Hrvatskoj i mjere zaštite", Agronomski glasnik 5/6, str. 483-492.
3. Čizmić Ivanka, S. Hrlec, V. Seiwerth (1983): Primjena fungicida u proizvodnji uljane repice, Poljoprivredna znanstvena smotra, 62, 481-490.
4. Čizmić Ivanka, G. Hrlec (1985): Ostaci fungicida u soji, Zbornik Savjetovanja o primjeni pesticida, 105-109s, Opatija. Također: Zbornik radova savjetovanja o soji, Osijek-19.
5. Čizmić Ivanka, G. Hrlec (1987): "Ostaci fungicida u soji" Zbornik radova VI Savjetovanja "Biološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i proširenja proizvodnje soje u Slavoniji i Baranji", str. 230-235.
6. Čizmić Ivanka, Ž. Tomić (1991): "Fungicidi za tretiranje sjemena poljoprivrednih kultura", Glasnik zaštite bilja 10-12/1993, str. 331-336.
7. Čizmić Ivanka, Zdenka Lukinović, Vuka Malečić, Jasminka Bertović (1991): "Utjecaj folijarne primjene fungicida na kvalitetu i urod sjemena soje" Po-dravka (8) 1: str. 47-51.
8. Dickson J. G. (1947): "Diseases of Field Crops" McGraw-Hill Book Company, INC, New York and London, str. 329-340.
9. Đorđević V., N. Nenadić (1980): "Soja, privredni značaj osobine i gajenje", Nolit, Beograd, str. 171-175.
10. FAO/WHO (1986): Pesticide residues in food, Part. I, Residues, Rome
11. FAO/WHO (1990): Pesticide residues in food, Eval. Part I, Residues, Rome 229-242.
12. Gagulić A. (1988): "Rezultati proizvodnje soje u PPK Županja OOUR "Ratar" Drenovci za period 1982-1987 g., Zbornik radova VII Savjetovanje "Biološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i proširenja proizvodnje soje u Slavoniji i Baranji", Osijek 23. februara 1988 godine, str. 102-111.
13. Gagulić A. (1989): "Proizvodnja soje u PPK Županja OOUR "Ratar" Drenovci

- i rezultati sortnog makropokusa u 1988. godini", Zbornik radova VII Savjetovanja "Biološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja proširenja soje u Slavoniji i Baranji", Osijek 22. februara 1989, str. 49-54.
14. Group of authors (1973) "Soybeans", Improvement, Productions, and Uses, Number 16 in the series Agronomy, American Society of Agronomy.
 15. Group of authors (1975): "Compendium of Soybean Diseases", The American Phytopathological Society, Inc., St. Paul Minnesota, str. 2-57.
 16. Glasnik zaštite bilja (1992): br. 3-4, str. 66-82.
 17. Heneberg Ružica, B. Cvjetković, Đurđa Sertić (1983): "Utjecaj fungicida na formiranje bakterijskih kvržiča na korjenu soje", Poljoprivredna znanstvena smotra br. 61 (1983), str. 309-318.
 18. Hrlec G., Ivanka Čizmić, D. Jelković (1993): Ostaci fungicida u suncokretu, 37 Seminar iz Zaštite bilja, Opatija 4.2.93.
 19. Jeffs K.A. (1986): "Seed treatment", The British Crop Protection Council, Surrey, England, str. 185-197-
 20. Johnson, H.W., D. W. Chamberlain, S. G. Lehman (1954): "Diseases of Soybeans and Methods of Control". United States Department of Agriculture, Circular No 931, str. 1-41.
 21. Jovičević B., Mirjana Milošević (1990): "Bolesti semena", Dnevnik, Novi Sad, str. 132-147.
 22. Kišpatić J. (1985): "Opća fitopatologija" Sveučilište u Zagrebu, 101 - 117 i 287-293.
 23. Kišpatić J. (1986): "Bolesti industrijskog i krmnog bilja" (za studente sjemera Ratarstva i Zaštite bilja Fakulteta poljoprivrednih znanosti, Sveučilišta u Zagrebu, str. 20-28.
 24. Kolektiv autora (1983): Priručnik izvještajne i prognozne službe zaštite poljoprivrednih kultura, Savez društva za zaštitu bilja Jugoslavije, Beograd, str. 295-301.
 25. Kolektiv autora (1980): "Priručnik o karantenskim biljnim bolestima i štetočinama SFR Jugoslavije", FPZ Institut za zaštitu bilja, Zagreb, str. 22-431.
 26. Kovačević Ž., J. Kišpatić, M. Panjan, M. Maceljski (1968): "Bolesti i štetnici ratarskog bilja" Sveučilišta u Zagrebu, str. 340-345.
 27. Likoder D. (1989): "Proizvodnja soje na PIK-u Nova Gradiška u 1988 godini.", Zbornik radova VIII Savjetovanje "Biološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i proširenja proizvodnje soje u Slavoniji i Baranji", str. 66-73.
 28. Lyon P. Lyda D. S. (1987): Persistence of carbendazim in field soybeans following application of thiophanatemethyl fungicide, Pesticide Sci. 19, 221-228.
 29. Naumova N.A. (1960): "Analiza semena na gljivična i bakteriološka oboljenja", II izdanje Moskva 1960, prijevod ing. Marija Jovanović, str. 124-128.
 30. Nash R. G. (1976): Uptake of ethylenebis dithiocarbamate fungicides and

- ethylenethiourea by soybeans. *J. Agric. Food Chem.* 24 (3) 596-598.
31. Neergaard P. (1977): "Seed Pathology", Tje Macmillan Press Ltd, London and Basingstoke, str. 38-780.
 32. Noble Mary, M.J. Richardson (1968): "An Annotated List of Seed- Borne Diseases", CMI, Kew, Surrey, England, str. 53-57.
 33. Maček, J., N. Kotnik (1982): Procjena gubitaka od bolesti, štetnika i korova u poljoprivrednoj biljnoj proizvodnji, Drugi kongres zaštite bilja, Zbornik, 95-101.
 34. Maričić S., M. Balentić (1988): "Rezultati pokusa i proizvodnje soje na kombinatu Đuro Salaj" Valpovo u 1987 godini", Zbornik radova VII Savjetovanje "Biološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i proširenja proizvodnje soje u Slavoniji i Baranji, Osijek 23. februara 1988 godine, str. 130-135.
 35. Maričić S. i M. Balentić (1988): "Rezultati pokusa i proizvodnje soje na kombinatu "Đuro Salaj" Valpovo u 1988. godini" Zbornik radova VIII Savjetovanje "Biološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i proširenja soje u Slavoniji i Baranji", Osijek 22. februara 1989, str. 73-76.
 36. Marković R., M. Nikolić (1987): "Prikaz proizvodnje soje na PIK Vinkovci 1986. godine", Zbornik VI Savjetovanja "Biološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i proširenja proizvodnje soje u Slavoniji i unapređenja i proširenja proizvodnje soje u Slavoniji i Baranji", Osijek, 24. februar 1987, str. 76-88.
 37. Marković R., M. Nikolić (1988): "Analiza proizvodnje soje u PIK-u Vinkovci 1987. g.", Zbornik radova VII Savjetovanja "Biološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i proširenja proizvodnje soje u Slavoniji i Baranji", Osijek, 23. februar 1988 g. str. 84-92.
 38. Marković R., M. Nikolić (1988): "Analiza proizvodnje soje na PIK-u Vinkovci 1988 godine.", Zbornik radova VIII Savjetovanje "Biološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i proširenja proizvodnje soje u Slavoniji i Baranji", str. 42-49.
 39. Marucchini C., Patumi M. Zizzerini A. (1983): Uptake and persistence of metalaxyl in sunflowers plants. *J. Agric. Food Chem.* 31, 1123-1125.
 40. Redžepović S., Sanja Sikora, Đurđa Sertić, Jelena Manitašević, M. Šoškić, Ž. Klaić (1991): "Utjecaj nekih fungicida i gnojidbe mineralnim dušikom na nodulaciju i prinos soje", Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji, Godna XXI, Posebno izdanje, Materijali sa X znanstveno stručnog skupa o soji "Biološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i proširenja proizvodnje soje", str. 43-50.
 41. Schmidt B., Ebing W. Schuphan I. (1988): Einsatz eines Pflanzenzellkulturtests zur Ermittlung der Metabolisierbarkeit von Pflanzenschutzmitteln. *Gesunde Pflanzen* 40 (6) 245-249.
 42. Sinclair J. B. (1977): "Soybean Seed Pathology": Testing for Seed Borne Microorganisms", 18th ISTA Congress, Madrid May 6-14, 1977, Reprint No:

- 66-S VII, str. 1-10.
43. Skoko M., V. Kralj (1989): "Rezultati makropokusa sa sortama soje na PIK-u Virovitica u 1988", Zbornik radova VIII Savjetovanja "Biološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i proširenja soje u Slavonji i Baranji" Osijek 22. februara 1988, str. 87-89.
 44. Statistički godišnjak Hrvatske 1991. g. str. 183.
 45. Službeni list (1990): br. 28, Liste karantentskih i ekonomski štetnih biljnih bolesti i štetnika, str. 998-1001.
 46. Službeni list (1986) br. 52: Pravilnik o obaveznom zdravstvenom pregledu usjeva i objekata, sjemena i sadnog materijala poljoprivrednoga i šumaskog bilja, str. 1547.
 47. Vratarić Marija (1986): "Proizvodnja soje". Monografija MIRO "Zadrugar", Sarajevo, str. 167, 168.
 48. Vratarić Marija, M. Bilandžić (1987): "Rezultati proučavanja mogućnosti suzbijanja glavnih bolesti soje (Phomopsis i Peronospora m.) primjenom fungicida u 1986. godini", Zbornik radova VI Savjetovanja "Biološki, tehnički i organizacijski aspekti i proširenje proizvodnje soje u Slavoniji i Baranji", Osijek 24. februara 1987. g. str. 217-230.
 49. Vratarić Marija (1987): "Analiza proizvodnje soje iz 1986. godini u Slavonji i Baranji, te planovi za 1987. godinu", Zbornik radova unapređenja i proširenja proizvodnje soje u Slavoniji i Baranji", Biotehnički znanstveno nastavni centar OOUR Poljoprivredni institut, OOUR Poljoprivredni fakultet, str. 18 i 19.
 50. Vratarić Marija, M. Krizmanić, Gordana Prodanović, I. Durkić, S. Kolenik, Zorica Jurković, A. Andračić, V. Vukadinović (1988): Rad na oplemenjivanju soje u 1987. godini", Zbornik radova VII Savjetovanja "Biološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i proširenja proizvodnje soje u Slavoniji i Baranji", Osijek, 23. februara 1988, str. 22-74.
 51. Vratarić Marija (1988): "Proizvodnja soje u 1987. godini u Slavoniji i Baranji planovi sjetve za 1988. godinu", Zbornik radova VII Savjetovanje "Biotehnološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i proširenja proizvodnje soje u Slavoniji i Baranji", Biotehnički znanstveno nastavni centar, OOUR Poljoprivredni institut OOUR Poljoprivredni fakultet, str. 18-21.
 52. Vratarić Marija, M. Bilandžić, Draženka Jurković, Gordana Prodanović (1989): "Osvrt na glavne bolesti soje kod nas i proučavanje glavnih bolesti soje na nekoliko sorata i novih genotipova soje uz iznalaženje mogućnosti za suzbijanje s fungicidima" Zbornik radova VIII Savjetovanja "Biološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i proširenja soje u Slavoniji i Baranji", Osijek 22. februara 1989, BTZNC, Poljoprivredni institut Osijek, BTZNC Poljoprivredni fakultet, Osijek str. 159-168.
 53. Vratarić Marija i sur. (1989): "Rad i rezultati rada oplemenjivanja soje u 1988. godini u Osijeku, Zbornik radova VIII savjetovanja "Biološki, tehnički i

- organizacijski aspekti unapređenja i proširenja soje u Slavoniji i Baranji:, Osijek, 22. februara 1989, str. 95-124.
54. Vratarić Marija, Gordana Prodanović (1990): "Analiza proizvodnje soje u 1989. godini na području Slavonije i Baranje te mogućnost unapređenja tehnološkog procesa proizvodnje", Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji, Godina XX, Posebno izdanje, Materijali za IX znanstveno stručnog savjetovanja o soji "Biološki, tehnički i organizacijski aspekti unapređenja i proširenja proizvodnje, uvodni referat str. 1-13.
55. Vratarić Marija, Gordana Prodanović, M. Krizmanić, M. Bilandžić, Aleksandra Sudarić (1991): "Procjena vrijednosti nekih novih domaćih sorata i linija soje tokom 1989. i 1990. godine u Osijeku, Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji 21.1991., Osijek, str. 95-109.
56. Vratarić Marija, M. Bilandžić, Draženka Jurković, Gordana Prodanović, M. Krizmanić, Aleksandra Sudarić (1991): "Proučavanje važnijih bolesti na nekoliko novih sorata i genotipova soje te mogućnosti suzbijanja s fungicidima u Osijeku", Znanost i praksa u poljoprivredi i prehrambenoj tehnologiji 21, 1991, str. 85-95.
57. Zanke D., Zolifrank G. Lyr H. (1986): Eine einfache Methode zur Abschätzung der Dampfphasenwirkung von Fungiziden auf Phytophthora infestans. Arch. Phytopatol. Pflanzenschutz (Berlin), 22 (4) 351-356.
58. Zandigiaco P. (1991): "Un convegno sulla soia a verona" II giornale della SOIA, Marco 91, str. 53.