

Inž. Radovan Vukčević,
Poljoprivredna služba IPK, Osijek

NOVA PRIMENA AVIOMETODE NA ZAŠTITI ŠEĆERNE REPE OD CERKOSPORE

Primena »Low-volume« fungicida Kupfer-Sandoz OI

U sklopu sve većih napora i ulaganja, koji se kod nas čine za unapređenje proizvodnje šećerne repe, naročito na socijalističkom sektoru poljoprivrede, kompletna i stručna zaštita ove kulture, a u okviru toga posebno zaštita od prouzrokovala njene opasne bolesti **pegavosti lišća šećerne repe**, tj. gljivice *Cercospora beticola* Sacc., predstavlja jedan od važnijih faktora stabilizacije visokih prinosa.

Prema mnogim autorima (3, 4, 7), kao i prema brojnim sopstvenim desetogodišnjim posmatranjima, pokusnim radovima i radovima na organizovanju masovnih akcija zaštite šećerne repe od **cerkospore**,*) ova nam bolest u reonima uzgoja repe u istočnoj Slavoniji i Baranji u proseku smanjuje prinose korena od 5—15%, digestiju (sadržaj šećera u korenu) od 1—2%, a i prinos šećera s jedinice površine za oko 20%. No, ovde nisu retke godine, kad se zbog jakih i masovnih invazija ovog parazita prinos šećera po jedinici površine može da umanjiti i do 50%, a to su vrlo velike štete.

Situacija u tom pogledu postaje sve teža zato što se u toku zadnjih godina, na socijalističkom sektoru poljoprivrede u Slavoniji i Baranji, uzgoj šećerne repe sve više intenzivira i koncentriše na prostrane plantažne parcele površine obično 10—30 ha, i na tzv. blokove u kojima se nalazi veći broj takvih parcela. Površina takvih blokova dostiže često i po 200—300 ha, a uz to su obično i s vrlo gustim sklopom od oko 100—110.000 biljaka šećerne repe/ha u vreme njezinog vađenja.

U takvim uslovima intenzivne proizvodnje ove kulture, a još i obzirom na ovdašnji klimati, koji je u ovim krajevima vrlo povoljan za razvoj gljivice *Cercospora beticola* Sacc., te sve češćih epifitocija koje ona izaziva, ovde je pitanje što uspešnije primene aviomete na zaštiti repe od ovog opasnog gljivičnog obolenja postalo jedan od najvažnijih faktora stabilizacije visokih i (po digestiji) kvalitetnih prinosa.

Radi toga takvi proizvodni uslovi neminovno nameću i traže nova, savremena i bolja tehnološka rešenja u primeni aviomete od dosadašnjih, koja su za te nove proizvodne uslove postala zastarela i suviše skupa, neefikasna, a time i nepraktična za dalje unapređenje ove kulture.

Ovaj rad, koji je proizašao iz višegodišnjih zapažanja i iskustava po primeni aviomete na zaštiti šećerne repe, i naročito iz četverogodišnjeg ispitivanja i provere mogućnosti daljeg unapređenja i pojeftinjenja aviomete u široj ovdašnjoj intenzivnoj proizvodnji šećerne repe, iznaša kako problematiku aviomete na zaštiti repe od cercospore, tako i naša sopstvena pozitivna iskustva koja smo postigli u tom pravcu i nove mogućnosti i prednosti koje u tom pogledu možemo postići.

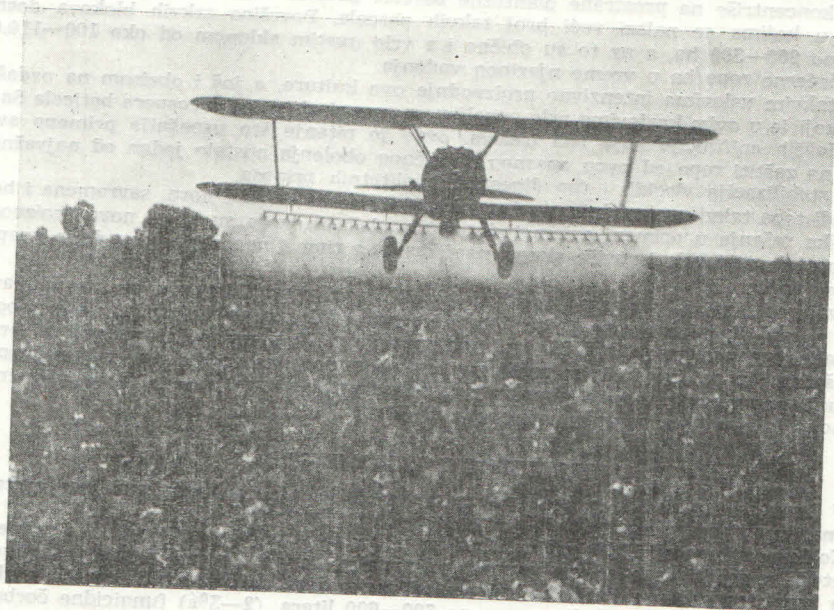
PROBLEMATIKA AVIOMETODE

U čemu se sastoji i kako se u našim proizvodnim uslovima sada pred nas postavlja problematika aviomete na zaštiti šećerne repe od cercospore?

Kolikogod je to od 1956. godine, (kad se baš ovde u našoj zemlji počelo s primenom aviomete na zaštiti repe od cercospore) pa nadalje u sledećim godinama, predstavljalo krupan korak napred u zaštiti ove kulture od cercospore uopšte, jer je to bio prelazak s prskanja repe običnim prskalicama sa po 300—600 litara (2—3%) fungicidne čorbe/ha, na mnogo brže i bolje prskanje avionima sa po 90—100 l (4—5%) fungicidne čorbe/ha — pri čemu je u oba načina prskanja deponovana jednaka količina aktivne supstance bakarnih fungicida po 1 ha, samo je bila drugačija koncentracija i količina čorbe, odnosno vode, kao nosača i balasta — u toliko je sada već i ta druga metoda rada postala jedna od zapreka za dalju uspešniju i jeftiniju zaštitu ove kulture ako se ne pristupi daljem usavršavanju te metode.

*) Kako je u našoj širokoj proizvodnoj praksi svuda za ovu bolest šećerne repe postao uobičajen i usvojen termin cercospora, umesto našeg domaćeg izraza bolest pegavosti lišta šećerne repe, to ćemo se i mi njime služiti dalje u ovom tekstu.

Aviometoda u zaštiti šećerne repe kod nas se u zadnje vreme sve više primenjuje, jer uslovi za to postaju sve povoljniji. Uporedo s povećanjem potreba za aviometodom, u našoj zemlji se ni izdaleka dovoljno ne povećava broj poljoprivrednih aviona i obučanih pilota koji bi mogli zadovoljiti te rastuće potrebe. Osim toga, isto se tako brže povećavaju potrebe od mogućnosti i za drugim vrstama radova koje treba da obavljaju ti isti avioni: i piloti privredne avijacije, u poljoprivredi i šumarstvu kod nas. Suzbijanje drugih biljnih bolesti i štetočina u poljoprivredi i šumarstvu, prihranjivanje mineralnim gnojivima raznih kultura, prskanja protiv korova, suzbijanje komaraca, prskanje radi defolijacije semenskih lucerki itd. Neki od tih radova se manje ili više poklapaju s rokovima zaštite repe od cercospore, dok su skoro svi manje ili više za sada finansijski unosniji za vlasnike privrednih aviona, od radova zaštite repe od cercospore. Tako nam je npr., poznato iz naših dosadašnjih radova o primenama aviometode, da finansijski bruto dohodak po 1 satu leta aviona »Stearman 450« na suzbijanju gusenica (Limantria dispar L.), gde se zadovoljavajući efekat postiže čak i s deponovanjem sam 2—3 l koncentrovane DDT emulzije (bez vode) po 1 ha šume, može da bude najmanje za 5—6, a često i mnogo puta veći od finansijskog bruto dohotka avionskog rada na prskanju repe sa 90—100 l fungicidne čorbe po 1 ha, i ako usluga rada aviona za jedno prskanje (odnosno zamagljivanje) jednog ha šume košta 5—6 puta manje od jednog prskanja (po dosadašnjem načinu) jednog ha šećerne repe za njenu zaštitu od cercospore. Jednim ispražnjenjem punog avionskog rezervoara (zapremine 600 l kod »Stearmana«) može se istretirati 200—300 ha šume protiv gubara, ali samo 6—7 ha šećerne repe za zaštitu od cercospore. Kad se gubar mora suzbijati potrebno je samo jedno prskanje godišnje, dok za cercosporu uvek treba po dva prskanja, a nekih godina i tri.



Slika 1. — Uobičajeno tretiranje šećerne repe protiv cercospore na IPK-u, Osijek

Tako npr., interesantno je ovde potsetiti kako se i koliko se kod nas zaostaje sa dosadašnjim načinom primene aviometode u zaštiti šećerne repe od cercospore u usporedbi s nekim drugim važnijim primenama aviometode u zaštiti bilja. Dok je za neka uspešna suzbijanja aviometodom pojedinih štetočina (gubara, lisnih vaši, lucerkine bube, poljskih miševa, i dr.) ili za suzbijanje poljoprivrednih korova, dovoljno emitovanje iz aviona znatno manjih količina pesticidne čorbe po 1 ha od 20—30 l, ređe od 30—50 l, (što je omogućeno znatnim povećanjem njihovih koncentracija, i to 10—20%, ovisno od pojedinih slučajeva — dok protiv gubara i komaraca, zamagljivanjem, i sa 100% kon-

centracijom preparata, tj. uopšte bez vodenog balastnog nosača), dotle mi još uvek tretiramo cercosporu repe s emitovanjem niskokonzentrovane (3—5%) ali zato relativno još uvek velike količine od 90—100 l fungicidne čorbe po 1 ha i jednom prskanju. — Ma koliko uspešno smanjenje balastnog nosača, vode, ovde bi bilo, dakle, vrlo poželjno i korisno.

Prema tome, i kvalitetni i radni efekat avioprskanja šećerne repe protiv cercospore na dosadašnji zastareli i nepraktičan način (sa 90—100 l vode/ha i pojedinom prskanju), postao je za naše nove uslove vrlo slab, skup i spor. Zato s takvim načinom rada, s još vrlo ograničenim brojem privrednih aviona u našoj zemlji ne bi mogli i dalje uspešno zadovoljavati sve veće potrebe aviotretiranja šećerne repe radi njene zaštite od cercospore. Naročito ne zbog toga, što bi se ta tretiranja ubuduće sve više morala provoditi po principima savremeno organizovane anticercosporne službe, tj. samo u zato optimalnim rokovima, koji su vremenski vrlo kratki i ograničeni.

Taj rok traje i efektivan je, po Darpouxu (2) za svega 2—3 dana, a samo u slučaju nužde može se izuzetno tolerisati njegovo produženje do najviše 5—6 dana.

Dakle, ovde je važno da naglasimo, da za zaštitu šećerne repe od cercospore sve što se prska pre, kao i naročito ono što se prska posle tog optimalnog roka, daje znatno slabiji efekat po kvalitetu zaštite, pa su takva prskanja van rokova najčešće ekonomski neopravdana i ne bi ih trebalo provoditi. U tačnost i opravdanost ove konstatacije u našim ovdašnjim širokim proizvodnim uslovima, imali smo često prilike da se potpuno uverimo. A već sadašnje potrebe većih i grupisanih površina šećerne repe socijalističkog poljoprivrednog sektora u našoj zemlji, koje su osobito podesne za tretiranje pomoću aviometode, iznose od 40—50.000 ha šećerne repe godišnje, što bi i samo za dva tretiranja aviometodom protiv cercospore činilo već 100.000 aviotretiranih ha, koja bi trebalo obaviti u kratkim i optimalnim rokovima. Međutim, u stvari trebalo bi planirati bar još za oko polovinu svih ovih površina šećerne repe i treće tretiranje, tj. za one površine repe koje se nešto kasnije vade za preradu, pa bi tako u zemlji godišnje imali svega do oko 120—130.000 protiv cercospore aviotretiranih hektara.

Iz toga se već može sagledati veličina i težina te problematike koja se pred nama sada sve akutnije pojavljuje i traži što pre svoja nova i bolja rešenja.

Ta je situacija sa gledišta čitave naše zemlje, možda najakutnija na području novog proširenog Osječkog kotara, kao jednog od najvažnijih reparskih bazena zemlje, koji sam za sebe ima tri fabrike šećera i dve fabrike čokolade, čija je osnovna sirovina takođe šećerna repa, te najveći procenat (cca 40%) obradivog zemljišta obuhvaća u socijalističkom sektoru poljoprivrede, i prema tome i najpovoljnije uslove — a i najveće potrebe — za primenu aviometode.

Osim privredno najvažnijeg problema u vezi s manjim ili većim koristima od bržeg i efikasnijeg provođenja ovih aviotretiranja tj. samo u kratkim rokovima, ovde se istovremeno nalazi i uklapa još jedan važan finansijski problem — problem cena i daljeg pojeftinjenja usluga rada aviometode za zaštitu šećerne repe od cercospore. — Oba ta problema u primeni ove naše nove, racionalnije i poboljšane primene aviometode (na zaštiti šećerne repe od cercospore), nalaze svoje pozitivno i mnogo bolje rešenje od onog kako je dosad bilo.

Po do sada važećim cenama poljoprivrednih radova privredne avijacije JAT-a, za usluge za avioprskanja s emitovanjem raznih količina pesticidne čorbe po 1 ha važile su sledeće cene:

od 30 l čorbe/ha — 1.500 d (npr. l. vaši, korovi)

od 50 l čorbe/ha — 2.100 d (npr. suzb. polj. miševa i dr.)

od 90—100 l čorbe/ha 3—3.200 d (npr. cercospora-ovisno od udaljenosti parcele)

Prema našim četverogodišnjim ispitivanjima i osmatranjima moguće je obavljati, u našim ovdašnjim proizvodnim uslovima s istim avionima, primenom za to podesnijih, specijalno formulisanih fungicida uz znatno smanjenu količinu vode, od 25—30 l po ha, bržu, efikasniju i mnogo jeftiniju zaštitu šećerne repe od one vršene na opisani dosadašnji način.

SVRHA POKUSA

Svrha ispitivanja bila je u tome, da se nakon pozitivnih ohrabrujućih rezultata i zapažanja u toku dvogodišnjih makroosmatranja na Brestovcu (PIK »BELJE«) i Ankinom Dvoru (IPK Osijek) još preciznije postavi, prati i osmatra u toku cele vegetativne sezone, jedan aviopokus o ovoj problematici, i to u ovdašnjim proizvodnim uslovima, te da bi tako na osnovu svih tih trogodišnjih ispitivanja i sopstvenih iskustava, IPK Osijek mogao da se što sigurnije opredeli za onaj način rada koji mu je bolji i korisniji.

Nakon trogodišnjih ispitivanja primene Kupfer-Sandoz 01, specijalno formuliranog i podesnog bakarnog fungicida za minimalne količine vode, sa 30 l čorbe po 1 ha, koja su bivala uvek ograničena samo na uži prostor, tj. na 1 parcelu relativno male površine, do oko 10 ha, IPK Osijek je želeo da dobivene rezultate i iskustva s tih trogodišnjih ispitivanja i osmatranja na malo, još jedamput proveri i primeni u toku četvrte godine, ali tada i u nešto široj proizvodnoj praksi, tj. na čitavim repištima (od oko 250 ha) svojih dveju ratarskih ekonomskih jedinica. Tada je kroz masovni rad i šira kasnija osmatranja bilo moguće proveravati kako tehničko-organizacionu, tako i biološko-ekonomsku stranu te problematike, u usporedbi sa drugačijim, do tada uobičajenim načinima rada na repištima ostalih susednih ratarskih ekonomskih jedinica. Naročito se obraćala pažnja da li će se moći zapaziti ma kakvi znaci fitotoksičnosti ili makar i najmanjih depresivnih pojava u vezi s tim prskanjima, zatim na način protoka čorbe i kvalitet deponovanja fungicida po repištima, postojanost preparata u vezi na ispiranje od rosa i oborina, kvalitet zaštite, te stanje digestije i prinosa repišta tretiranih na nov način rada sa smanjenom količinom vode po hektaru u odnosu na repišta tretirana na uobičajen dotadašnji način s velikim količinama vode (90—100 l) po 1 ha.



Slika 2. — Odmah nakon pokusnog aviotretiranja izvršen je stručni pregled kontrolne trake na parceli

Kako se za uspešnu zaštitu velikih ovdašnjih površina repe od cercospore može postići puni efekat jedino ako se, kako smo to napred istakli, pored ostalog, provedu akcije prskanja samo u optimalnom i vremenski vrlo kratkom roku od 3—5 dana (što do sada u širim proizvodnim uslovima kod nas, a sa većim količinama izlívne bakarno-fungicidne čorbe po ha praktički skoro nikad nije bilo moguće, jer nismo ni imali do sad za to potrebnih hemijskih sredstava), to smo sebi postavili zadatak, provođenje tih ispitivanja sa Kupfer-Sandoz 01, za to specijalno formuliranim tzv. »low volume« fungicidom. Kao što je poznato, za primenu minimalnih količina fungicidne čorbe po jedinici površine potrebne su specijalne formulacije fungicida. Poznato nam je, ne samo iz stručne literature, (1,5,6), nego i na osnovu naših sopstvenih ranijih pokušaja i ispitivanja, da je primenom aviomete ne moguće postići zadovoljavajući kvalitet rada jednostavnim forsiranjem koncentracije običnih (tzv. »medium volume«) bakarnih fungicida, kao što su to Kupfer Sandoz special ili Oleocuvire s njihovom normalnom dozom primene od 4—5 kg/ha. Prema usmenim obaveštenjima pilota iz privredne avijacije, nisu u tom pogledu mogli da se dobiju zadovoljavajući rezultati niti u Vojvodini s nekim takvim

probama i pokušajima provođenja prskanja protiv cercospore s preparatom Oleocuvre, koji su oni u toku zadnje dve godine, na neka traženja, tamo provodili, već su nakon tih neuspelih proba morali i dalje nastaviti s primenom tog preparata sa po 90—100 l vode/ha.

Nama je bilo omogućeno, naročito u toku 1962. godine, da obavimo sve potrebne pripreme i da pomoću egzaktnih pokusa, provedenih na IPK Osijek, ispitamo i utvrdimo već ranije dobivene vrlo ohrabrujuće, ali do tada samo orijentacione rezultate i iskustva. Zato se u ovom radu uglavnom i prikazuju rezultati tih pokusa, uz osvrt na opšta iskustva i zaključke dobivene na osnovu svih naših dosadašnjih četverogodišnjih radova, kako na pokusnim parcelama, tako i u široj primeni u toj problematici.

U toku ovih ispitivanja trebalo je, pored ostalog, ispitati i rasvetliti sledeća pitanja:

a) Ispitati da li se bez teškoća može koristiti naš postojeći, obični sistem rasprskivanja na avionima, tj. sistem cevi sa diznama (bez atomizera) za rasprskivanje minimalne i koje, količine čorbe od Kupfer-Sandoz 01. Kakve izmene i položaj dizni daju zadovoljavajući rezultat? Kontrolisati visinu i brzinu leta.

b) Kontrola kvaliteta rasprskivanja čorbe po biljkama, tj. veličine, brojnosti i rasporeda kapljica u usporedbi sa starom metodom avioprskanja, kao i prskanja motornom prskalicom. — Ovdje također kontrolisati i utvrditi kvalitetno zadovoljavajuću širinu zahvata prskanja, kod preleta aviona s minimalnom količinom čorbe po 1 ha. Osim toga doći do prvih sopstvenih iskustava da li pri takvom radu, kako na pokusnim parcelama i prilikom snimanja kvaliteta deponovanja kapljica na kontrolnim trakama, tako i na radu u široj praksi, i kasnijim praćenjem otpornosti kapljica na ispiranje tragova fungicida sa lista, da li postoji i kolika je opasnost bržeg isušivanja ovih koncentrovanih kapljica u toku njihovog leta kroz vazduh, u usporedbi sa dosadašnjim, drugačijim načinom avioprskanja sa mnogo manje koncentrovanim čorbama.

c) Uticaj visokokcentrovane (do 16%) čorbe i dodavanja ulja (1 l/ha) na biljke, kao i na protok čorbe kroz dizne.

d) Dejstvo smanjenih količina čorbe (od 25—30 l/ha) na cercosporu i na prinose korena i šećera.

e) Ispitivanje privrednog značaja ovog novog načina rada, s osvrtom na uštede u troškovima prskanja i uticaj na prinose.

METODIKA RADA

Pokus je proveden na jednoj za to specijalno odabranoj i povoljnoj, ravnoj tabli šeć. repe, s ujednačenim sklopom i agrotehnikom. Ta je tabla, bez ikakvih pristupnih prepreka za dolet i prelet aviona, po svom položaju (u blizini autoputa i aerodroma) i pravilnom obliku, kao i zbog svoje velike dužine (preko 1 km) bila specijalno povoljna za postavljanje ovog pokusa s avioprskanjem.

Na njoj je zbog toga bilo moguće postići normalno ujednačenje režima leta i rada aviona ekvivalentnog radu i letu aviona na drugim sličnim velikim kompleksima šećerne repe.

Mesto izvođenja pokusa: sva osnovna agrotehnika, sem načina prskanja protiv cercospore, bila je istovetna za celu pokusnu parcelu, a takođe istovetna i s ostalim tamošnjim parcelama repe. **Sorta repe:** Hilleskög K. Polly. **Setva:** 29. IV 1962. **Pretkultura:** pšenica. **Proreditvanje** je obavljeno 2. VI 1962. **Okopavanje** obavljeno dva puta: 27. V i 28. VI 1962. **Meduređna kultivacija:** dva puta; 29. V i 7. VI 1962. **Prihranjivanje** 2 puta: prvo 19. V sa 200 kg nitromonkala i drugo 4. VI 1962. sa 300 kg nitromonkala/ha. **Zaštita od buvača,** normalno kao i ostale repe, zaprašivanjem sa oko 15 kg Lindan P-2 prašiva po 1 ha uskoro nakon nicanja. **Zaštita od lisnih vaši:** prskanjem sistemičnim insekticidom Ekatin 2 puta à 1 l/ha, prvi put 1. VI 1962. traktorskom prskalicom (»Ferguson«) sa 300 litara vode po 1 ha, drugi put 14. VI 1962. avionom sa 30 l vode/ha.

Vađenje i kontrolno vaganje prinosa korena, lista i šećera s parcela repe, odnosno kontrola digestija, obavljena je 13. IX 1962. god.

Preventivno prskanje protiv cercospore dva puta: prvi put 8. VII 1962. i drugi put 3. VIII 1962. Prskanje protiv cercospore izvedeno je na jednoj polovini parcele avionom sa 4 kg Kupfer Sandoz Special sa 100 l vode/ha, a na drugoj polovini parcele sa 4 kg Kupfer Sandoz Ol. u 30 l vode/ha, s time što je uz Kupfer Sandoz Ol. po svakom hektaru, tj. u svakih 30 l fungicidne čorbe dodavan i po 1 litar običnog, jeftinog (280 d 1 l) vretenastog ulja, čija je uloga značajna uz ovaj, za ulje specijalno formulirani »low-volume« fungicid. Dodavanje po 1 litar ovoga ulja nije izazvalo nikakvu ni najmanju primetnu fitotoksičnost ili pak ma kakvo depresivno dejstvo na biološki razvoj šećerne repe.

Prskanje je obavljeno avionom Stearman 450 HP s korisnom nosivošću od 600 litara. Izvršeno je oba puta po potpuno tihom vremenu bez vetra, s visine od tri metra, tako da su uslovi deponovanja fungicidne čorbe bili potpuno zadovoljavajući. Brzina leta aviona prilikom oba tretiranja bila je jednaka i iznosila je kao i obično cca 160 km na sat. Avioprskanje polovine parcele sa 100 l 4%-tne fungicidne čorbe po 1 ha sa Kupfer Sandoz Special obavljeno je sa 34 dizne No D-8, okrenute unapred na dole pod uglom od 45° na pravac leta, i radnim širinskim zahvatom preleta aviona od 11 metara, dok je prskanje druge polovine te parcele sa 30 l/ha 13,3%-tnom fungicidnom čorbom Kupfer Sandoz Ol obavljeno sa 17 dizni No D-8, u istom položaju kao i pre (samo što je kod ovog načina rada svaka druga dizna bila blokirana) i širinskim radnim zahvatom preleta aviona od 16 metara.

Osim ova dva načina prskanja aviometodom (sa 100 litara i sa 30 litara/ha) sa oba kraja te table, tj. pre i posle deonice parcele tretirane avionom, ostavljene su po dve kontrolne (neprskane) parcele od po 2 ha, a pre i posle ovih (idući od centra table ka krajevima) još po jedna parcela à 1 ha. Ove zadnje dve parcele su tretirane oba puta, u istim danima kada je provedeno pokusno prskanje, ali samo s običnom traktorskom prskalicom, rasprskivanjem po 4 kg Kupfer Sandoz Speciala u po 300 l vode/ha.

Procena kvaliteta rada vršena je na više načina.

1. Okularnim osmatranjem i međusobnom komparacijom listova sa oba načina avioprskanja i prskanja običnom prskalicom.

2. Snimanjem kompletnog rasporeda deponovanja kapljica oba načina avioprskanja na specijalnim, dugačkim trakama papira, položenim i fiksiranim horizontalno na istoj visini, iznad lisne mase, sklopljene šećerne repe, preko čitave širine obeju tretiranih parcela. Izradom grafikona broječane zastupljenosti kapljica po 1 cm² sa svakom dužinskog metra s ukupne širine čitavih 5 avionskih preleta preko pokusne parcele, tj. s ukupne širine trake (odnosno parcele) od 65 m, i to: tri preleta à 11 metara širine (= 33 m širine) po starom načinu primene aviometode i dva preleta à 16 m (= 32 m širine) po novom načinu primene aviometode. Prosečan broj kapljica po 1 cm² za svaki metar dobiven je sa po pet prebrojavanja, kroz lupu, sa pet različitih mesta (slučajan izbor) sa svakog dužinskog metra trake sa snimljenim deponovanjem fungicida.

3. Utvrđivanjem intenziteta napada cercospore po gradaciji od 0—5 prema »Kleinwanzlebencerkosporatafel«, u vreme vadenja repe, kao i utvrđivanjem proseka prinosa sa po pet repeticija sa svake parcele. Za utvrđivanje proseka ocene napada cercospore po KWC Tafeln za svaku ocenu, vršen je pregled napada cercospore na po 100 biljaka, po slučajnom izboru, prelaskom svake parcele. Kako je zbog svoje specifične prirode rada, vrlo teško ili skoro nemoguće, aviometodom obavljati na istoj parceli više repeticija, to smo ta aviotretiranja izvodili u po jednoj repeticiji i na većim parcelama, s uzimanjem i važanjem prenosa sa po pet parcelica od po 10 m² (slučajni izbor) sa svake od velikih parcela, i to od sva tri različita načina tretiranja, tj. od starog načina aviotretiranja, od novog načina aviotretiranja i od tretiranja repe s običnom traktorskom prskalicom.

4. Ekonomskom računicom, tj. uporedbom cene koštanja usluga za rad aviona na oba načina te utvrđivanjem ušteda koje se time dobivaju.

Međutim, ovom procenom nije obuhvaćen još jedan od najvažnijih vidova uštede, odnosno jedna od najvažnijih prednosti primene ove metode, a to su povećane pozitivne razlike koje se primenom ove nove metode u širokoj proizvodnoj praksi uzgoja šećerne repe mogu postići u kvalitetu (digestiji) i kvantitetu prinosa repe, zbog mnogo boljeg i većeg korištenja vremenski vrlo kratkih optimalnih rokova, a koje omogućava u mnogo većoj meri ova nova metoda, nego što je bilo moguće postići sa starom, do sada primenjivanom metodom rada.

Takođe sada, u ovom radu, nisu razmatrane ni još neke druge prednosti koje bi sobom mogla da povlači primena ove, za nas nove i racionalnije metode rada na zaštiti šećerne repe od cercospore, kao što su npr.: uštede u troškovima dopreme smanjenih količina vode do poljoprivrednih aerodroma, uštede radne snage koje će manje trebati za stalno spremanje i mešanje znatno manjih količina fungicidne čorbe kao i za punjenje aviona manjim količinama čorbe (a za iste površine repe) i, što je ovde osobito važno, još i mogućnosti mnogo većeg iskorištenja sada postojećeg broja poljoprivrednih aviona kojima se raspolaže, a time se postižu i izvesne uštede u znatnom smanjenju potreba u deviznim i dinarskim izdacima oko nabavki, odnosno uvoza naknadnih aviona.

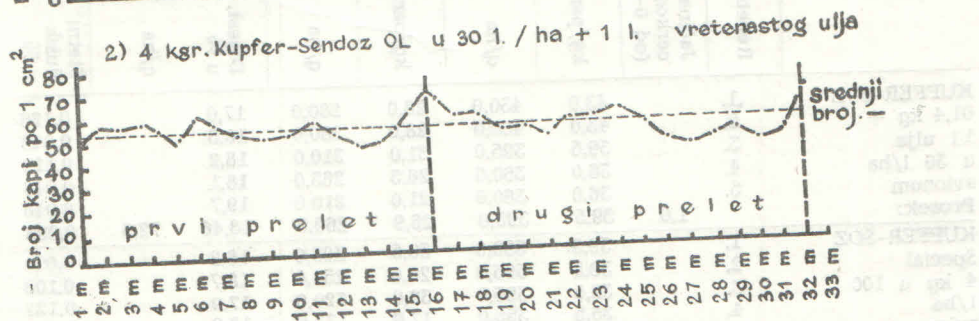
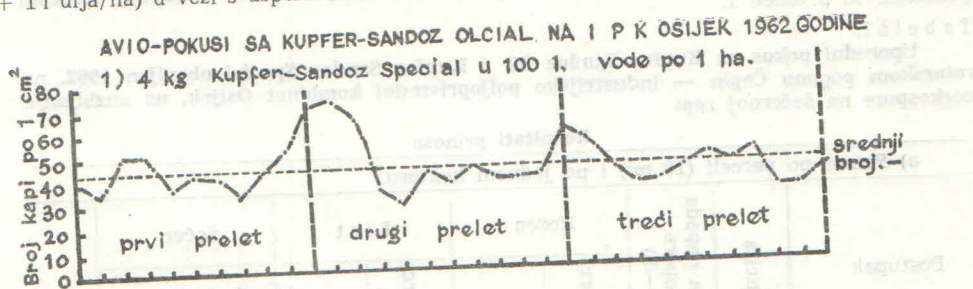
REZULTATI I ZAPAŽANJA

1. Okularnim osmatranjima i međusobnom komparacijom listova, kako u vreme i nakon prskanja, tako i kasnije, utvrđeno je:

a) Da je raspored i kvalitet deponovanja fungicida Kupfer Sandoz Ol. (sredstva iz grupe tzv. »Low volume« fungicida, tj. specijalno formuliranog za primenu s malim količinama vode) rasprskivanog avionom u količini od 4 kg preparata u 30 litara vode/ha, uz dodavanje toj dozi po 1 l vretenastog ulja, ravan ili mestimično nešto bolji od kvaliteta deponovanja običnog, do sada upotrebljavanog fungicida Kupfer Sandoz Special (iz grupe tzv. »Medium volume« fungicida, tj. sredstva formuliranog za primenu sa srednjim količinama vode), rasprskivanog avionom u količini od 4 kg preparata u 100 litara vode/ha.

Šta više, čak je u širokoj proizvodnoj praksi na preko 200 ha utvrđeno i to da se sa 4 kg tog »Low volume« fungicida (Kupfer Sandoz Ol.) i u 25 l vode po 1 ha uz dodavanje 1 l vretenastog ulja/ha, postiže isto takav ili nešto bolji rezultat zaštite repe od cercospore i kvalitet deponovanja po lišću repe kao i sa 4 kg u 100 l »Medium volume« fungicida Kupfer Sandoz Special po 1 ha.

b) Da nema nikakvih posebnih tehničkih teškoća ili smetnji za normalan protok, bilo u vezi taloženja i zapušavanja dizni, bilo u ma čemu drugom u radu kod pravilne pripreme i primene čorbe prilikom rada sa Kupfer Sandoz Ol u 30 litara vode/ha (+ 1 l ulja/ha) u vezi s uporedbom rada sa Kupfer Sandoz Special u 100 litara vode/ha.



Da unatoč dodavanju 1 litra vretenastog ulja i primene mnogo koncentrovanije fungicidne čorbe sa Kupfer Sandoz Ol (ma da iste količine preparata u kg kao i ranije) po 1 ha, tj. koncentracije 13,3 — 16% u poređenju s običnim Kupfer Sandoz Special (4%-tna koncentracija), nigdje nije primećena nikakva pojava fitotoksičnosti ili ma kakvog depresivnog delovanja na biljke, niti odmah nakon primene, niti uopšte kasnije u toku cele sezone, kao ni prilikom kontrole pri vadenju repe. Sve ovo što je bilo po ovome konstatirano u toku trogodišnjih ispitivanja tog novog preparata na malo, tj. u makropokusima na po jednoj ili dve parcele, potvrđeno je i provereno i u toku radova na veliko, na nekoliko stotina ha repe u toku dva masovna prskanja za zaštitu od cercospore u toku 1963. god. na IPK Osijek.

2. Snimanjem i kontrolnim pregledom prskanja na specijalnim papirnim trakama postavljenim istovremeno preko čitave širine parcela tretiranih avionom na oba načina, dobili smo najverniju sliku kvalitete rada aviometa na oba načina (vidi grafikon), i to kako na veličinu i raspored, tako i na broj kapi po svakom metru čitavog širinskog zahvata tretiranih parcela.

Tako smo utvrdili (sa po pet prebrojavanja kroz luku sa svakog pojedinog metra trake) da prosečan broj kapi po 1 cm² iznosi 53,4 kod Kupfer Sandoz 01 a 43,4 kod Kupfer Sandoz Special, pri čemu je još kod prvog sredstva nešto ujednačeniji raspored kapi, koje su uz to i sitnije, duž čitavog širinskog zahvata preleta avionom. — Prema tome, rezultati tog pregleda kontrolnih traka potpuno su zadovoljavajući u korist novog načina rada sa »Low volume« fungicidom Kupfer Sandoz 01, u odnosu na »Medium volume« fungicid Kupfer Sandoz Special, jer su kod prvog sredstva kapljice sitnije i njihov spektar ujednačeniji, što sve omogućava gušće, ujednačenije i kvalitetnije deponovanje fungicida. A to i jeste jedno od najvažnijih svojstava kvalitetne primene fungicida, koje se pored ostalog od njih traži, a koje omogućava tim bolju zaštitu ukoliko je bolje, odnosno češće i finije deponovanje njihovih kapljica.

3. Po novom metodu rada aviozaštite šećerne repe od cercospore, sa Kupfer Sandoz 01, (4 kg u 30 l vode/ha), moguće je postići kvalitetni rad i efekat od 20 ha repe s ispražnjenjem jednog punog avionskog rezervoara korisne nosivosti 600 l fungicidne čorbe, dok smo po dosadašnjem, starom načinu rada, sa Kupfer Sandoz Special (4 kg u 100 l vode/ha) postizali s ispražnjenjem jednog takvog punog rezervoara čorbe radni efekat od samo 6 ha šećerne repe.

4. Rezultate napada cercospore, po »Kleinwanzlebencerkosporatafel« od 0—5, kao i rezultati prinosa parcela (od po 10 m²) u pet repeticija, uzetih slučajnim izborom prikazani su u tabeli 1.

Tabela 1.

Uporedni pokus sa Kupfer Sandoz 01 i Kupfer Sandoz Special obavljen 1962. na ratarskom pogonu Čepin — Industrijsko poljoprivredni kombinat Osijek, na suzbijanju cercospore na šećernoj repi

Rezultati prinosa

a) Prinos po parceli (10 m²) i po jednom hektaru.

Postupak	Repeticija	Jačina napada cercospore (od 0—5)	Koren		List		Šećer		Štetni dušik u %
			kg/parc.	q/ha	kg/parc.	q/ha	Digest. u %	q/ha	
KUPFER-SOZ 01,4 kg + 1 l ulja u 30 l/ha avionom	1.		43,0	430,0	28,0	280,0	17,0		0,126
	2.		43,0	430,0	28,0	280,0	18,5		0,048
	3.		39,5	395,0	31,0	310,0	18,2		0,122
	4.		36,0	360,0	26,5	265,0	18,1		0,048
	5.		36,0	360,0	21,0	210,0	19,7		0,048
Prosek:		1,0	39,5	395,0	26,9	269,0	18,46	72,9	0,098
KUPFER-SOZ Special 4 kg u 100 l/ha avionom	1.		39,0	390,0	30,5	305,0	18,2		0,094
	2.		39,5	395,0	25,0	250,0	18,7		0,108
	3.		39,5	395,0	32,0	320,0	17,9		0,122
	4.		35,5	355,0	17,0	177,0	18,8		0,139
	5.		34,5	345,0	19,5	195,0	19,2		0,052
Prosek:		1,5	37,6	376,0	24,8	248,0	18,56	69,8	0,103
KUPFER-SOZ Special 4 kg u 300 l/ha s traktorskom prskalicom	1.		42,0	420,0	22,5	225,0	18,0		0,048
	2.		41,0	410,0	19,5	195,0	19,3		0,080
	3.		36,0	360,0	24,0	240,0	20,2		0,105
	4.		32,5	325,0	22,5	225,0	18,1		0,108
	5.		27,0	270,0	16,0	160,0	20,1		0,122
Prosek:		1,2	35,7	357,0	20,9	209,0	19,14	68,3	0,093
Netretirano (kontrola):	1.		44,0	440,0	16,0	160,0	19,03		0,094
	2.		39,5	395,0	17,5	175,0	18,1		0,122
	3.		45,0	450,0	19,5	195,0	18,8		0,068
	4.		18,0	180,0	9,0	90,0	18,2		0,195
	5.		26,0	260,0	18,5	185,0	20,3		0,174
Prosek:		3,2	34,5	345,0	16,1	161,0	18,94	65,3	0,131

Kao što se vidi iz prednjih rezultata, i prema zaštiti repe od napada cercospore i prema ukupnoj količini šećera po jedinici površine, primena ovog »Low volume« fungicida pomoću aviomete dala je nešto bolje rezultate od zaštite obavljanja na dosadašnji način.

b) Povećanje prinosa prema »Netretiranoj«.
Prosek od pet repeticija:

Postupak	Koren		List		Šećer	
	q/ha	%	q/ha	%	q/ha	%
KU-SOZ Ol avionom	49,0	14,5	108,0	67,0	7,6	11,6
KU-SOZ Spec. avionom	31,0	9,0	87,0	54,0	4,5	6,8
KU-SOZ Spec. traktorska prikolica	12,0	5,0	48,0	30,0	3,0	4,6

Ovom prilikom, ovde navodimo takođe i dobivene rezultate uporednih proizvodnih makropokusa aviotretiranja šećerne repe obavljenih u 1961. god. na ratarsko-ekonomskoj jedinici Ankin Dvor, IPK Osijek, gde smo, bez kontrole (netretirane) parcele, vršili samo uporedno ispitivanje i osmatranje u vezi s primenom obe ove metode, ali i ovog puta, kao što je bilo i 1960. god. prilikom prvog ispitivanja Kupfer Sandoz Ol na »Belju« (Polj. uprava Brestovac), bez dodavanja po 1 l ulja (jer dodavanje ovog ulja nije neophodno potrebno). Tada su na Ankinom Dvoru bila obavljena dva prskanja u toku leta (u vreme kad su vršene i uobičajene dve masovne akcije ovdašnjih prskanja protiv cercospore), i vršeno je kontrolno merenje prinosa sa čitavih površina parcela tretiranih na oba načina. I tada su dobiveni potpuno zadovoljavajući rezultati, koje prikazujemo u tabeli broj 2.

Tabela 2.

Rezultati merenja ukupnih prinosa makropokusa uporednih prskanja šećerne repe aviometodom na Ankin Dvoru u 1961. godini:

Postupak:	Diges- tija	Ukupan prinos parcele kg			Prinos po 1/ha u kg		
		koren	list	šećer	koren	list	šećer
Parcela od 3,72 ha sa 4 kg Kupfer SOZ Spec. u 100 l/ha avionom	18,33	191,305	33,390	35,066	51,426	9,975	9,426
Parcela od 3,92 ha sa 4 kg Kupfer SOZ Ol u 30 l/ha avionom	18,65	203,660	24,360	37,982	51,954	6,214	9,689

5. Rezultat ekonomske analize čistih ušteda za smanjenje finansijskog iznosa koji bi se morao uplaćivati po dosad važećem cenovniku avioradova vidi se iz sledećeg pregleda cena po 1 ha, s obzirom da je cena koštanja avioradova ovisna o količini čorbe po 1 ha, a cena koštanja i količina hemijskog preparata (fungicida) jednaka u oba slučaja:

- a) za jedno prskanje 1 ha à 90—100 l/ha = 3.000 d
b) za jedno prskanje 1 ha à 30 l/ha = 1.500 d

Prema tome čista ušteda po 1 ha i po jednom prskanju primenom »Low volume« fungicida Kupfer Sandoz Ol, iznosi 1.500 dinara. To znači, da u toku jedne vegetativne sezone, gde je potrebno obavljati najmanje po dva prskanja na svim površinama repe, a treće prskanje bar na 50% površina koje se kasnije vade (od 15. septembra pa nadalje) radi šteta od kasnije pojave cercospore, čista ušteda, samo za usluge rada aviona primenom ove nove metode, tj. primenom bilo kojeg kvalitetnog »Low volume« fungicida (sa 25—30 l vode/ha), bilo Kupfer Sandoz Ol bilo nekog drugog, u poređenju sa dosadašnjom avioprimenom »Medium volume« fungicida (sa 90—100 l vode/ha) iznosila bi po jednom hektaru, za ta dva i po prskanja, 3.750 dinara. Ako se, npr., razmotri ta korist samo s gledišta našeg preduzeća (IPK Osijek), onda bi ono na svojih 4.300 ha šećerne repe

koji bi došli u obzir za aviozaštitu u ovoj godini, (1964), primenom ove nove aviomete-
domete stare, samo na pojeftinjenje na usluge rada aviona postiglo čistu dinarsku dobit
ili uštedu (4.300 ha x 3.750 d) od 16.125.000 dinara.

Međutim, ako se uzme u obzir činjenica da bi se ova jednostavna, a uz to bolja i
jeftinija metoda ubuduće kod nas u zemlji mogla i trebala uspešno primenjivati na oko
40—50.000 ha šećerne repe, onda je jasno da bi se njome, samo na smanjenju izdataka
za zaštitu te kulture od cercospore, uštedivala znatna finansijska sredstva od približno
150—187 miliona dinara godišnje, a što bi mogao da bude značajan stimulan za dalje
unapređenje proizvodnje šećerne repe, odnosno šećera po jedinici površine.

No, pored navedenih i istaknutih prednosti ili korisnosti, glavna i najveća
korist od prelaska sa stare, skupe i spore, pa prema tome sada za nas već i nepraktične
aviometode rada sa »Medium volume« fungicidima u zaštiti šećerne repe od cercospore,
na novu, jeftiniju, bržu i bolju metodu aviozaštite te kulture, sa »Low volume« fungici-
dima, sastojala bi se naročito u mnogo većoj mogućnosti boljeg iskorištavanja postojećeg
broja poljoprivrednih aviona i (do sada retko iskoristivih) kratkih optimalnih rokova
prskanja, a time i u znatnom smanjenju privrednih šteta koje nam zbog toga svake
godine, u manjoj ili većoj meri, pričinjava ovo opasno obolenje šećerne repe.

Međutim, u ova posebna razmatranja baš tih najvažnijih rezultata, odnosno pred-
nosti, koje bismo postigli prelaskom na ovaj, za nas novi i bolji način primene i korište-
nja aviometeode u problematici cercospore, mi se nismo mogli upuštati ovde i u okvirima
ovog rada, jer bi to predstavljalo, posebnu, mnogo veću, težu i opsežniju studiju i
istraživanja, u kojima bi u toku jednog dužeg perioda morao biti angažovan veći broj
stručnjaka i veća materijalna sredstva.

ZAKLJUČAK

U toku zadnje četiri godine, od 1960. do 1963. god. zaključno, prvo na »BELJU« a
zatim na IPK Osijek, vršili smo u našim ovdašnjim uslovima proizvodnje šećerne repe,
zapažanja, probe, ispitivanja i uopšte sticanje i proveru prvih naših domaćih, sopstvenih
iskustava o nekim važnijim mogućnostima unapređenja i pojeftinjenja dosadašnje pri-
mene aviometeode kod nas na zaštiti šećerne repe od njenog, ovde najopasnijeg obolenja:
pegavosti lišća šećerne repe (*Cercospora beticola* Sacc.).

U tom pogledu dobivena su vrlo pozitivna iskustva i potpuno zadovoljavajući
rezultati.

Ta ispitivanja su se sastojala u tome da se, u našim proizvodnim uslovima i
s našim običnim poljoprivrednim avionima (bez atomizera) sa sistemom rasprskavanja
preko cevi sa diznama (tip Stearman 450 HP), ispita i proveriti mogućnost provođenja
jeftinije i efikasnije zaštite šećerne repe od cercospore, prelaskom sa dosadašnje stare,
skupe, spore i nepraktične metode rada s velikim količinama fungicidne čorbe (90—100
l/ha), na novu, bržu, jeftiniju i mnogo bolju metodu rada s utroškom znatno manjih
količina čorbe (25—30 l) po jednom hektaru.

Tako bi se, jednim letom aviona, odnosno ispražnjavanjem njegovog punog rezer-
voara od 600 l fungicidne čorbe sa savremenijim i podesnijim hemijskim preparatima
koji se mogu uspešno koristiti s malo vode (25—30 l/ha), tj. u znatno većim koncent-
racijama (13—16%), postizao radni učinak od 20—24 ha, umesto dosadašnjeg učinka od
samo 6—6,5 ha (sa 90—100 l po ha).

To je moguće postići ne smanjujući količinu aktivne fungicidne supstance (odnosno
preparata) po 1 ha, već samo količinu vode, kao balasnog nosača tog preparata, i ako
se time uveliko povećava koncentracija fungicidne čorbe (sa 3,5—4,5% na 13—16%)
jedino ako se umesto do sada kod nas upotrebljivanih fungicida koji za svoju primenu
trebaju velike količine vode (tzv. »High« i »Medium volume« fungicida) budu upotre-
bljavali specijalno formulirani fungicidi pogodni za primenu s malim količinama vode
po jednom hektaru, (ili tzv. »Low volume« fungicidi). U tom slučaju, s ovim zadnjim
preparatima, uprkos velikog povećanja koncentracije fungicidne čorbe u odnosu na
dosadašnji način rada, zahvaljujući njihovim drugačijim i za takvu primenu znatno
povoljnijim fizikalnim svojstvima preparata, dobija se kao i kod dosadašnjeg načina
rada isto tako kvalitetno ili čak i nešto bolje deponovanje fungicida i njegov konačni
zaštitni efekat na lisnoj masi šećerne repe.

Osim toga što je ovakva, za nas za sada nova i znatno bolja primena aviomete na zaštiti šećerne repe od cercospore, znatno brža, lakša i jeftinija, mi bi njome mogli postizati i mnogo veće i bolje iskorištenje ne samo postojećeg i kod nas u zemlji još nedovoljnog broja poljoprivrednih aviona, nego i naročito mnogo veće i bolje iskorištenje relativno kratkih optimalnih rokova za pojedina uspešna zaštitna prskanja. Upravo u ovoj zadnjoj i do sada kod nas nedovoljno korištenoj mogućnosti unapređenja zaštite šećerne repe od cercospore postoje u ovom pogledu vrlo značajne i još nedovoljno iskorištene rezervne mogućnosti za daljnje unapređenje proizvodnje ove kulture i naročito za daljnje povećanje šećera po jedinici površine šećerne repe koje nam omogućava i pruža ova nova i poboljšana metoda.

Provedena uporedna ispitivanja, u toku zadnje četiri godine, vršena su kod nas kako na manjim pokusnim parcelama, tako i u široj proizvodnoj praksi, sa dva (po svom hemijskom sastavu) odnosno aktivnoj supstanci i njenoj procentualnoj zastupljenosti, istovetna fungicidna preparata, samo sa različitim tehnološko-proizvodnom formulacijom, a time i različitim fizikalnim svojstvima preparata. To su Kupfer Sandoz Special, koji se do sada kod nas upotrebljavao u dozi od 90—100 l vode po jednom ha (s avionom) ili u količini oko 300 l po ha s običnom prskalicom, i Kupfer Sandoz Ol, koji je primenjivan u istoj dozi (4 kg/ha) avionom, ali samo sa 25 i sa 30 l vode po jednom hektaru. Primenjen s ovim smanjenim količinama vode, dao je potpuno zadovoljavajuće rezultate, koji su i nešto bolji od navedenog sredstva i njegovog dosadašnjeg načina primene kod nas.

Rezultati ispitivanja izneti su u tabelama i grafikonu koji su priloženi u tekstu. Primena aviozaštite šećerne repe od cercospore po ovoj novoj metodi rada je znatno jeftinija, brža, lakša i uopšte efikasnija od dosadašnjeg načina aviomete.

Kako je proizvodna cena oba preparata uglavnom ista, a kako bi se u buduće kod nas, u zemlji mogli izradivati bilo ovi i ovakvi, bilo pak drugi tzv. »Low volume« fungicidi, tj. fungicidi koji za svoju primenu pomoću aviomete trebaju mnogo manje količine vode po jedinici tretirane površine od dosadanih tzv. »Medium« i »High volume« fungicida, to se takav prelaz sa dosadanje spore, skuplje i manje efikasne aviomete u zaštiti šećerne repe od cercospore, na ovu novu mnogo bržu, jeftiniju i bolju metodu aviozaštite sa znatno manjim količinama vode nameće, naročito u našim novim uslovima sve intenzivnije proizvodnje šećerne repe, gde je primena aviomete sve nužnija, kao nužan i neizbežan imperativ.

Takav prelaz treba pomoći i ubrzati, jer bi on značio veliki korak unapred u okviru naših opštih napora za modernizaciju i pojeftinjenje proizvodnje šećerne repe, odnosno šećera po jedinici površine i ima svoje puno ekonomsko opravdanje.

A new improved application of aerial spraying to protect the sugar — beet of the Cercospora beticola

By VUKČEVIĆ ing. RADOVAN, IPK, Osijek
SUMMARY

Cercospora beticola Sacc. is the most important disease of sugar — beet in our country, causing a very strong decrease in fields of roots, Reaves and especially of sugar per ha.

During the ten years, the application of aerial spraying for sugar — beet for protection of cercospora, especially for conditions of intensive production of this crop, became an increasingly important factor, extremely important for the increase of sugar production. Nevertheless, the steadily growing use of aerial spraying needed further technical improvement and decrease in costs.

During the past four years, in the Osijek area, where sugar — beet is being produced in the most intensive way, experiments were started with the aim to study the possibilities of the technical improvements and reduction of costs in the application of aerial spraying for sugar — beet protection. Excellent results were obtained on both experimental plots as well as on large — scale production of sugar — beet. It can be stated with certainty, that a very substantial progress in improvement, introduction of a new aerial spraying method as well as reduction of the costs has been achieved in protection of sugar — beet of the cercospora, in comparison with the existing methods.

The transition to new spraying methods is very important and useful and the new conditions for intensive sugar-beet production in Yugoslavia permit their best application.

Up to now, »medium — volume« fungicides were used for aerial spraying of cercospora, where large quantities of water per ha for one spraying were used (90—100 litres). Now, much more useful »low — volume« fungicides were introduced, whereby for an aerial spraying per ha and per treatment much smaller quantities of water (25—30 liters only) are necessary. The use of these new fungicides enables a decrease of the bulky content, of water, while the quantity of the active substance per ha remains the same, because the use of much more concentrated fungicides (instead, of 3—4% the concentration is 13—16%) doesn't represent any technical or biological troubles, and doesn't cause any negative results. The comparisons in the aerial spraying were carried out with the already used »medium — volume« Kupfer — Sandoz Special fungicide and with the new, especially formulated »low — volume« Kupfer — Sandoz OL fungicide. The two fungicides contain the same fungicide substance, as much as the chemical composition is concerned, but they differ in their formula as well as in physical characteristics.

The use of this new method makes possible a much easier, faster and better use of the Short optimal period for protection of sugar — beet of cercospora. Such a protection is extremely useful for large — scale production whereby the insufficient number of existing airplanes could be more efficiently used, and besides, this method is a much cheaper from the existing ones, used before.

Therefore the author recommends the adoption as soon as possible of a new method of protection of sugar-beet of Cercospora, because it is a more efficient, cheaper and faster one. The same is being introduced recently also in many other developed countries with developed agriculture.

L I T E R A T U R A

1. Amsden R.: Reducing the evaporation of sprays, Agricultural Aviation Vol. 4. — No. 3. — The Hague 1962.
2. Darpoux H., — Lebrun A. et Arnoux M.: Sur le phénomène de la contamination par la Cercospora beticola. — Phytologie — Phytopharmacie no. 4. — Paris 1953.
3. Josifović M.: Poljoprivredna fitopatologija, Beograd 1964.
4. Matić I.-Čamprag D.: Gajenje šeć. repe u našoj zemlji. Vrbas 1956.
5. S. C. I. Monograph No. 2. — The Comparison of High-and Low-Volume Spraying Techniques on Fruit and Ground Crops. London 1958.
6. Vukčević R.: Experience in Yugoslavia on aphid control in sugar beet by aerial spraying. — Agricultural Aviation no. 4. — The Hague 1959.
7. Vukčević R. — Prošlogodišnja iskustva beljskog Zavoda u zaštiti šećerne repe. — Privreda Kotara Osijek br. 5—1958.