

NEKI PRINCIPI MEHANIZACIJE ZAŠTITE PLANTAŽNIH NASADA

Poznato je da savremeni uzgoj voćaka i vinove loze u plantažnim nasadima postavlja posebne probleme i pred zaštitu bilja. Velike površine istovrsnih nasada, sadnja kvalitetnih, ali često manje otpornih sorti, neke uzgojne mjere, a prije svega zahtjev za osiguranjem stalnih visokih prinosa i bolje kvalitete plodova, sve to izaziva potrebu da se u plantažnim vinogradima, a pogotovu voćnjacima, provodi intenzivna zaštita od bolesti i štetnika. A kako se zaštita od bolesti i štetnika danas još uvijek u najvećoj mjeri provodi kemijskim putem, to je u vinogradima, breskvicima i šljivicima potrebno obično provoditi 3-7, a u nasadima jabuka i krušaka 7-12 pa i više tretiranja godišnje.

Istina, činjenica da je u svim novopodignutim mladim ili već rodnim nasadima potrebno provoditi ovakvu intenzivnu zaštitu, nije još prodrila svuda u praksi. Još uvijek se pojavljuju tendencije za nekom uštedom na zaštiti bilja te provodi samo nekoliko tretiranja, odgađa se provedba pravog programa zaštite do početka donošenja plodova, ili se oklijeva s nabavom potrebnog broja aparata, te se zaštitne mjere provode nepotpuno ili sa zakašnjenjem. Često se istovremeno s podizanjem nasada ne obavljaju potrebni aparati iako je poznato da se kasnije mnogo teže osiguravaju sredstva za ovakvu nabavu.

Posljedice ovakvog nepravilnog gledanja na zaštitu voćnih i vinogradarskih nasada jesu veliki gubici kako na prirastu mladih, tako i na kvantiteti i kvaliteti plodova već rodnih nasada, a da i ne govorimo o propadanju izvjesnog broja takvih nasada. Stoga je neophodno osigurati intenzivnu kompleksnu zaštitu svakom plantažnom nasadu zasnovanu na najsuvremenijim tekovinama nauke o zaštiti bilja, kako bi se postigla njegova stalna visoka i kvalitetna proizvodnja.

Razumljivo da provedba ovakve intenzivne zaštite izaziva pojavu problema njene mehanizacije. Stoga ćemo ovdje prikazati važnost i složenost ovog problema i iznijeti osnovne principe o kojima treba voditi računa kod rješavanja problema mehanizacije zaštite plantažnih nasada.

O mehanizaciji zaštite plantažnih nasada u velikoj mjeri zavisi efikasnost neke zaštitne mjere a gotovo u potpunosti zavisi njena ekonomičnost. Ovu tvrdnju, koja pokazuje ogromnu važnost pitanja mehanizacije zaštite, odmah ćemo dokazati.

Efikasnost neke mjere zaštite bilja najviše zavisi:

- o pravilnom izboru, svojstvima i ispravnosti pesticida;
- o kvaliteti primjene pesticida i
- o roku primjene pesticida.

O vrsti i tipu aparata, koji se koristi za provedbu neke zaštitne mjere, uvelike zavisi kvalitet rada koji se sastoji u deponiranju potrebne količine pesticida na sve dijelove tretiranog nasada u obliku koji će omogućiti dovoljno i jednolično pokrivanje površine toga nasada. Drugim riječima, za dobar kvalitet primjene pesticida treba:

- da na biljke dođe i tamo se zadrži određeno vrijeme potrebna količina pesticida;
- da ta količina dođe na sve kako najviše, tako i najniže dijelove biljke;
- da pesticid bude jednolično raspodijeljen po čitavoj površini i
- da se pesticid nalazi u obliku koji omogućava pokrivanje dovoljno velike biljne površine.

Ispunjenje ovih zahtjeva zavisi najviše, pored sposobnosti kvašenja i prijanjanja pesticida i stručnosti i volje proizvođača zaštitne mjere, i o aparatima kojima se pesticidi primjenjuju. O aparatima zavisi ne samo mogućnost pravilne dozacije pesticida, već i njegovo dosizanje i prodiranje u sve dijelove krošnje odnosno čokota, jednolična raspodjela pesticida na tim dijelovima, a konačno i pro-

mjer kapljica o kojem zavisi veličina sredstvom pokrivene površine biljke. Dakle, o aparatima zavisi niz faktora o kojima opet zavisi kvalitet rada.

Nadalje, o vrsti i tipu aparata zavisi pravovremenost provedbe neke zaštitne mjere. Poznato je, da uspjeh većine zaštitnih mjera zavisi o njihovoj pravovremenoj provedbi, te zakašnjenje od svega dva, tri dana može već znatno smanjiti postignuti uspjeh. Kako su pored toga česti dani, kada se zbog nepovoljnih vremenskih prilika ne mogu provoditi zaštitne mjere, to upravo o mehanizaciji zaštite plantažnih nasada u najvećoj mjeri zavisi mogućnost provedbe zaštitnih mjera u roku koji je što bliži optimalnom.



Tretiranje voćnjaka jednim aparatom velikog učinka

Prema tome, vidimo da o vrsti, tipu, svojstvima i primjeni aparata za zaštitu plantažnih nasada u najvećoj mjeri zavisi i kvalitet rada i pravovremenost primjene pesticida, dakle dva faktora koji su pored svojstava pesticida odlučujuća za efikasnost neke mjere zaštite bilja.

No, još je veći utjecaj ovih aparata na ekonomičnost te zaštite. Naime, evolucija aparata od ručnih prskalica na automatske motorne prskalice, turboatomizere i slične suvremene aparate upravo je prouzrokovana zahtjevom za većom ekonomičnosti zaštitnih mjera. Razumljivo da je ovaj zahtjev postajao sve jači, što su se češće primjenjivale pojedine mjere na nekom objektu. Da je ovaj zahtjev za većom ekonomičnosti velikim dijelom zadovoljen vidimo po tome, što je danas moguće zaštititi 40 ha plantažnog voćnjaka jednim jedinim aparatom, kojim rukuje svega jedan čovjek, dok je za to ranije trebalo stotinjak radnika s ručnim prskalicama.

Međutim, ima jedan problem koji treba spomenuti uvijek kada se govori o aparatima za zaštitu plantažnih nasada. To je problem stručnog osposobljavanja kako onih koji organiziraju i rukovode zaštitom u tim objektima, tako i onih koji provode zaštitne mjere sa suvremenim aparatima. Naime, današnja se zaštita plantažnih nasada, gledajući čak samo kroz prizmu mehanizacije te zaštite, ne može bazirati na onom stručnom znanju kakvo je bilo potrebno u doba ručnih prskalica, pa čak ni u doba običnih motornih prskalica. Jedan suvremeni aparat može ispoljiti sva svoja dobra svojstva samo ako se pravilno koristi, što međutim nije tako jednostavno, jer su dobivanjem na efikasnosti i ekonomičnosti ovi aparati svaka-

ko postali kompliciraniji za rukovanje, a pogotovo znatno kompliciraniji u njihovoj primjeni. Osim toga, njihova je primjena postala znatno osjetljivija te i manje nepreciznosti i greške dovode bilo do neuspjeha pojedinih mjera, bilo do oštećenja tretiranih biljaka. Zato treba nastojati što je više moguće tipizirati našu mehanizaciju u zaštiti plantažnih nasada i time olakšati rad osoblju, te temeljito osposobiti stručnjake pojedinih objekata koji rukovode zaštitom za pravilnu primjenu suvremenih aparata. Pored toga, veći objekti treba da osiguraju stalnu stručnu suradnju s ustanovama poljoprivredne službe, a naročito s Institutima za zaštitu bilja i o pitanju izbora i primjene mehanizacije za zaštitu plantažnih nasada.

Kod izbora metoda zaštite plantažnih nasada treba imati u vidu da je cilj te zaštite suzbijanje velikog broja raznovrsnih bolesti i štetnika. Stoga treba izabrati onu metodu zaštite, koja će biti prikladna za suzbijanje što većeg broja ili čak svih važnijih nametnika i time omogućiti istovremeno suzbijanje nekoliko nametnika jednom operacijom. To su metode prskanja i raspršivanja, koje se i zbog drugih razloga gotovo jedine koriste u zaštiti plantažnih nasada, dok zamagljivanje i zaprašivanje gotovo da za ovu svrhu uopće ne dolaze u obzir.

Prskanje je pored zaprašivanja najstariji način primjene pesticida, koji se, međutim, još sada vrlo mnogo koristi u praksi. Tek u zadnjih desetak godina počelo ga je uglavnom samo u voćarstvu i vinogradarstvu istiskivati raspršivanje. Da izbjegnemo zabunu, odmah ćemo spomenuti da se umjesto raspršivanja govori i orošavanje ili atomizacija, a za aparate koji vrše tretiranje ovom metodom, da se pored izraza raspršivači koriste i izrazi orošivači, atomizeri i molekulatori. No, mi ćemo se ovdje služiti, po našem mišljenju, najispravnijim izrazom raspršivanje i raspršivači.

Osnovna karakteristika prskanja sastoji se u izbacivanju pesticida razrijeđenog u vodi u kapima velikim preko 150 mikrona. No, najčešće su kod prskanja kapljice velike 300-400, pa i do 1000 mikrona. Naprotiv, raspršivanjem se na biljke izbacuje pesticid također razrijeđen u vodi, ali je veličina kapljica samo 50 do 150 mikrona. Ova je razlika u veličini kapljica osnovna razlika između oba dviju metoda. Jer, ranija definicija da se prskanjem izbacuje sredstvo pomoću tlaka, a raspršivanjem pomoću struje zraka danas je već zastarjela. Naime: sada je moguće provoditi prskanje tako, da uz tlak tekućine i struja zraka pomaže izbacivanju sredstva na biljke, a da opet kod raspršivanja pored struje zraka djeluje i tlak tekućine. Dakle, svaka pneumatska prskalica ne mora uvijek biti raspršivač.

Veličina kapljica pesticida jedan je od najvažnijih faktora o kojima zavisi efikasnost neke meje. Naime, o veličini kapljica zavisi veličina biljke površine pokrivene nekim sredstvom. Što su kapljice manje, to ista količina tekućine pokriva veću površinu biljaka i obrnuto, kod većih je kapljica sredstvom pokrivena manja površina. To najbolje vidimo iz slijedećih podataka prema kojima za pokrivanje površine od 9000 m²:

- s kapima promjera 500 mikrona treba 45 milijardi kapli koliko ih sadrži 3000 litara vode;

- s kapima promjera 100 mikrona treba 1150 milijardi kapljica te veličine, koliko ih ima u samo 600 litara vode;

- s kapima promjera 50 mikrona, treba 4500 milijardi takvih kapljica, koliko ih sadrži svega 300 litara vode.

Važnost veličine kapljica vidi se i iz primjera da se sa svega 2 litre pesticida primijenjene na 1 ha faktične biljne površine ili golo tlo dobije:

4770 kapljica promjera	20 mikrona po svakom cm ²
300	50
38	100
0.3	500

Kod suzbijanja bolesti fungicidima traži se znatno veće pokrivanje površine biljke radi toga, što je većina ovih mjera preventivnog karaktera, i sredstvo treba da spriječi zarazu sitnim sporama koje padaju na biljne dijelove. Naprotiv, kod suzbijanja gibivih štetnika, pokrivanje po-

vršine može biti znatno slabije, jer će štetnici svojim kretanjem svakako doći u dodir s insekticidom, makar on bio primijenjen i tako da pokriva manju površinu. Dakle, općenito uzevši, kod upotrebe insekticida može se trošiti manje vode nego kod primjene fungicida istom metodom.

Ova zavisnost veličine sredstvom pokrivene površine biljke od veličine kapljica objašnjava zašto se kod raspršivanja mogu trošiti manje količine vode nego kod prskanja a da se ipak postigne jednaki uspjeh. Upravo je i u tome glavna prednost raspršivanja, jer manja količina vode omogućava brži rad i smanjuje troškove rada tamo gdje treba u nasad dopremiti vodu. Razumljivo da ova posljednja prednost dolazi naročito do izražaja u objektima udaljenim od vode a posebno u bezvodnim krajevima npr. našeg obalnog pojasa.

Pored većeg pokrivanja površine, prednost primjene pesticida u manjim kapljicama jest i u tome, što kod takve primjene manje dolazi do tzv. »curenja« sredstva sa biljaka. Time se smanjuju gubici na sredstvu, te neki smatraju da se kod raspršivanja može trošiti i do 30% manje pesticida nego kod prskanja. Međutim, obzirom da se dio ove uštede kompenzira većim gubicima sredstva, uslijed jačeg odnošenja sitnih kapljica zračnim strujama, potrebno je dobro ocijeniti veličinu ovih gubitaka ukoliko se želi kod raspršivanja trošiti manje pesticida, iako će često biti najbolje kod raspršivanja trošiti približno istu količinu sredstva kao i kod prskanja.

Među prednostima raspršivanja treba spomenuti i to, da se općenito smatra da se pesticid primijenjen u sitnim kapljicama teže ispire kišom nego kada je primijenjen u krupnim kapima.

Međutim, moglo bi se postaviti pitanje, kada aparati koji izbacuju tekućinu u manjim kapljicama imaju takve prednosti, zašto se posebnim diznama u običnim prskalicama ne postigne dobivanje sitnijih kapljica? To je moguće s konstrukcijskog stanovišta, pa se čak u izvjesnoj mjeri primjenjuje u ratarstvu (low volume spraying) gdje biljni pokrov nije pregust, ali se time u voćarstvu i vinogradarstvu ne bi postigao željeni uspjeh.

Postoji, naime, još jedan faktor pored veličine kapljica, o kojem treba također mnogo voditi računa. To je sposobnost prodiranja kapljica sredstva u sve dijelove tretirane biljke i njeno dovoljno brzo slijeganje na njih. Naime, prodiranje u sve dijelove biljke, dakle ustvari udaljenost i smjer ljeteta kapljica zavisi o veličini kinetičke energije tih kapljica. Što je ova energija veća to kapljice lete dalje, prodiru bolje u krošnju i brže se sliježu na biljne dijelove. Zato kod prskanja najveće kapljice lete najdalje.

Ako bi se u želji za smanjenjem potroška vode kod prskanja mnogo umanjila veličina kapljica, ovakve sitne kapljice ne bi imale potrebni domet, a kako teško prodiru sloj zraka, koji se nalazi oko svakog dijela biljke, to bi se vrlo polagano slijegale na biljke, tako da bi ih i najmanja zračna strujanja odnosila izvan krošnje.

Naime, male kapljice proizvedene prskanjem, imaju premalenu kinetičku energiju. Zavisnost te energije o veličini kapljica vidimo iz formule prema kojoj je kinetička energija jednaka umnošku mase sa kvadratom brzine ljeteta kapljica podijeljenog sa dva. Dakle kinetička energija

$$E = \frac{m \cdot v^2}{2}$$

Razumljivo da je kod malih kapljica i masa mala, pa je i kinetička energija mala. No, iz formule vidimo da bi se ova energija mogla povećati, ako bi se povećao drugi faktor iz brojnika formule tj. brzina ljeteta kapljica. Međutim, tu postoje izvjesna ograničenja. Naime, za povećanje brzine ljeteta kapljica kod prskanja, trebale bi pumpe izvanredno jakog tlaka. Međutim, kod ovakvog tlaka postoji opasnost da bi veće kapljice koje se također proizvode kod prskanja, uslijed svoje velike brzine oštećivale bliže biljne dijelove. Stoga kod prskanja otpada mogućnost povećanja kinetičke energije kapljica uz smanjenje njihove veličine, te kao najdonja granica veličine kapljica ostaje 150 mikrona, iako je ta veličina kod prskanja mlaznicama mnogo veća.

Međutim, kod raspršivanja možemo smanjiti veličinu kapljica a da se kinetička energija kapljice ne smanji, već da ona postane čak i veća. To je moguće zato, što je dio vode koji bi se trošio za prskanje, kod ove metode zamijenjen zrakom koji služi kao nosač sredstva. Dakle, kod raspršivanja, struja zraka nosi sredstvo na određite. A kako zrak, kao što znamo, također predstavlja masu, to time na biljke ustvari dolazi jednaka ili još veća masa nego kod prskanja. Osim toga, kod raspršivanja je veća brzina lijeta manjih kapljica, te je razumljivo, da je njihova kinetička energija i zato veća. Upravo zbog veće brzine lijeta malih kapljica, kod raspršivanja ove kapljice imaju veći domet od velikih kapi, što je upravo obrnuto nego kod prskanja. Ulogu struje zraka u povećanju mase, koja dolazi na tretirane biljke, pokazat ćemo primjerom.

Neka se kod prskanja 1 ha voćnjaka troši 3000 litara tekućine, odnosno neka ne računajući gubitke sredstva, na biljke dolazi masa od 3000 kg. Tretiranje ovog hektara voćnjaka sa raspršivačem TFM-300 uz utrošak od 600 litara vode i (prema tvorničkim podacima) izbacivanje 84 m³ zraka u minuti, neka traje cca 40 minuta efektivnog rada. Za to vrijeme ovaj bi aparat izbacio pored tekućine još i 3360 m³ zraka. Kako znamo da 1 m³ zraka teži 1,293 kg, to vidimo da pored 600 kg tekućine, na biljke dolazi i 4345 kg zraka, odnosno ukupno skoro 5000 kg mase, dakle znatno više nego kod prskanja.

Upravo činjenica da je kod raspršivanja dio tekućine zamijenjen zrakom te time povećana kinetička energija kapljica, omogućuje dobro prodiranje i znatno sitnijih kapljica u sve biljne dijelove. Ipak i ovdje postoji granica usitnjenja kapljica a to je ona veličina, kod koje dolazi do presporog slijeganja na biljne dijelove. Ipak već i veličina od 50-150 mikrona omogućava i deseterostruku uštedu vode spram prskanja.

Dakle, kod raspršivača je veoma važno poznavati količinu zraka, koju oni proizvode u minuti, dakle njihov kapacitet za zrak, koji treba biti što veći. Ako bi u ranijem primjeru raspolagali aparatom kapaciteta samo 50 m³ u minuti, kojim bi bržom vožnjom htjeli tretirati hektar voćnjaka za 25 minuta, tada bi na taj hektar došlo uz 600 kg tekućine, samo još 1600 kg zraka, dakle masa koja ne bi osigurala potrebni kvalitet tretiranja. No, poznavajući važnost količine zraka u tom bi slučaju usporili rad, tako da bi tretiranje trajalo tako dugo, dok na biljke ne bi došla dovoljna količina zraka, tj. ona koja je potrebna da osigura prodiranje sredstva u sve dijelove krošnje.

Sada ćemo razmotriti osnovna svojstva prskanja i raspršivanja.

Glavna je prednost prskanja što se njime mogu provoditi sve zaštitne mjere u voćnjacima i vinogradima. Kvalitet tretiranja je vrlo dobar, zavisnost o vremenskim prilikama, a naročito vjetru, najmanja. Međutim, domet sredstva je velik samo kod uređaja za usmjeravanje, dakle kod rada mlaznicama, dok je kod automatskog uređaja domet dovoljan samo u plantažnim vinogradima i špalirnim voćnjacima sa uskim redovima. Stoga kod prskanja ostalih plantažnih voćnjaka treba tri radnika, jedan koji vozi traktor, a dvojica koji upravljaju mlaznicama. Računajući i pripremu tekućine i dopremu vode, možemo uzeti da kod rada prskalicama na 1 ha voćnjaka otpada cca 10-20 radnih sati. Dnevni učinak kod rada mlaznicama iznosi kod manjih prskalica do 1,5, a kod većih oko 2,5 ha. Dnevni učinak manjih prskalica sa uređajem za automatsko tretiranje doseže u vinogradima do 4-5 ha, a većih prskalica i do 8 ha. Kod prskanja su veliki troškovi za dopremu vode i veći prazni hodovi aparata do vode i od mjesta punjenja do mjesta rada. Utrošak tekućine po 1 ha rođećeg plantažnog voćnjaka kreće se obično između 3000 i 4000, katkada i 5000 litara, a vinograda i mlađeg voćnjaka 1200-2000 litara vode. U tek podignutom plantažnom voćnjaku utrošak vode može biti i oko 100 litara po ha.

Ipak je jedno područje u kojem su prskalice jednake, ili katkada čak u prednosti pred raspršivačima. To je tretiranje mladih novopodignutih voćnjaka, odnosno svih onih voćnjaka gdje se redovi voćaka još nisu ni pribli-

žno spojili. Tu bi kod tretiranja automatskim raspršivačima gubici na sredstvu bili veoma veliki. Stoga za ovakve objekte dolaze u obzir samo aparati prikladni za usmjeravanje i brzo prekidanje mlaza, a kod tih aparata nije prednost raspršivača pred prskalicama velika. Kada se još uzme da nema domaće proizvodnje pravih raspršivača sa usmjeravanjem mlaza (onih sa automatskim uređajem ima), a da je dovoljna proizvodnja, doduše, samo manjih prskalica, onda vidimo da bi za voćnjake u prvim godinama njihovog uzgoja vrlo dobro mogle poslužiti traktorske nošene i vučene prskalice. Što je veći objekt to treba prskalica s većim rezervoarom, pa i takva snabdjevena platformom za prskače. Naime, radi brzine rada treba da se prskači voze na prskalici. Ipak treba ukazati, kako bi se izbjeglo nabavljanje jedne vrste aparata za mladi voćnjak, a druge za kasniju zaštitu u voćnjaku, da postoji i niz raspršivača prikladnih za zaštitu rođećeg voćnjaka, koji omogućavaju i prskanje pomoću mlaznica, dakle i zaštitu mladog voćnjaka, pa je bolje kod većih objekata orijentirati se na njih.

Raspršivači, dakle aparati za raspršivanje ili orošavanje, snabdjeveni su ventilatorom ili turbinom koja proizvodi struju zraka. U tu struju zraka dolazi tekućina, tj. sredstvo razrijeđeno u vodi. Struja zraka raspršuje sredstvo u sitne kapljice i odnosi na određite. Tekućina dolazi u struju zraka bilo neznatnim pritiskom koji stvara struju zraka, bilo tlakom posebne pumpe. Veći raspršivači su mahom snabdjeveni i pumpom, tako da su prikladni i za prskanje uz pomoć struje zraka (ako je tekućine mnogo a zraka malo) i za raspršivanje uz pomoć tlaka (ako je tekućine malo a zraka mnogo).

Zbog prije iznesenih svojstava raspršivači troše za 3-5 pa i 10 puta manje vode od prskalica, a da je ipak raspodjela pesticida takva, da omogućuje sličan uspjeh kao kod prskanja. Kako uspjeh neke zaštitne mjere zavisi o količini (ne koncentraciji) sredstva koje dođe na biljku, to treba kod raspršivanja za toliko povećati koncentraciju sredstva za koliko se puta troši manje vode u usporedbi sa prskanjem. Dakle, ako je za neko suzbijanje prskanjem preporučena koncentracija zineba od 0,3%, to ćemo kod raspršivanja kod kojeg trošimo npr. 4 puta manje tekućine nego kod prskanja, raditi sa 4 puta jačom koncentracijom, tj. sa 1,2%-tnim zinebom. U tom će slučaju na svaku pojedinu biljku doći jednaka količina sredstva, kako kod prskanja sa 0,3%-tnim tako i kod raspršivanja sa 1,2%-tnim zinebom.

Razumljivo da u ovom određivanju koncentracije kod raspršivanja moramo biti veoma precizni i prije svega tačno odrediti za koliko puta u konkretnim uvjetima dolazi na voćke manje vode nego kod prskanja. To treba učiniti mjerenjem brzine rada i prilagođivanjem kapaciteta raspršivača, izmjenom dizni ili posebnim regulatorom, željenom utrošku tekućine i brzini rada. No, nakon računskog izračunavanja potrebnog kapaciteta, treba čistom vodom provjeriti stvarni utrošak tekućine po hektaru, prije konačnog određivanja potrebne koncentracije, a kasnije prilikom rada povremeno kontrolirati ovaj utrošak.

Zbog rada znatno koncentriranijim sredstvima nego kod prskanja, potrebna je i znatno veća ujednačenost rada, kako bi se spriječilo da na pojedine biljke dođe prevelika količina tekućine, što bi moglo izazvati palež pojedinih biljnih dijelova. Naročito su paleži izvrnute rubne biljke kojima završavaju redovi, ukoliko se raspršivanje provodi i za vrijeme njihovog obilaženja radi ulaženja u slijedeći međured.

Budući da jaka struja zraka, koju proizvode raspršivači, okreće lišće, to postoji mogućnost da se, naročito kod plantažnih vinograda i špalirnih voćnjaka sa uskim redovima i ne prebujnom vegetacijom, ne ulazi u svaki međured, već tek u svaki drugi. Dakle, svaki bi se red tretirao samo sa jedne strane, što bi kod manjih razmaka redova, pored okretanja lišća uslijed struje zraka, trebala omogućiti i činjenica da prilikom jednog prolaza sredstvo u priličnoj mjeri dolazi i na redove iza tretiranog reda, jasno uz pretpostavku da vegetacija nije prebujna.

Dakle, glavna je prednost raspršivanja u većoj brzini rada, jer se gubi mnogo manje vremena na prazne hodove do vode, odlazak do mjesta rada i punjenje rezervoara. Stoga je dnevni učinak većih raspršivača i 15–18 ha nasada. Pored toga, troškovi rada znatno su manji i zato, što treba dopremiti manje količine vode. Računa se, da je za raspršivanje jednog hektara plantažnog voćnjaka većim raspršivačem potrebno svega 1, a katkada i manje radnih sati. Ovako mali utrošak radne snage postaje razumljiv, kada se zna da raspršivačima sa uređajem za automatsko tretiranje rukuje svega jedan čovjek, koji ujedno vozi i traktor. Utrošak tekućine po hektaru voćnjaka iznosi najčešće 500–1500 litara, a vinograda 300–500 litara.

Ovdje treba, međutim, spomenuti, da postoji niz aparata koji se, po imenu ubrajaju u raspršivače, a da po veličini njihovih kapi spadaju ustvari u pneumatske prskalice. Kod ovih se aparata ne ide za većom redukcijom utroška tekućine po hektaru spram prskanja. Također se i sa nekim tlijanskim turboatomizerima preporuča raditi s niskom koncentracijom pesticida i većim utroškom vode (slično kao kod prskanja), a da se ipak, zbog velike snage i kapaciteta, te velikog sadržaja rezervoara, postižu veliki radni učinci.

Kvalitet raspršivanja više nego prskanja zavisi o vjetru. Međutim, to naročito zavisi o brzini struje zraka koju proizvodi aparat. Što je ova brzina veća, to je veći i domet aparata, a manja njegova ovisnost o vjetru. Smatra se, da brzina struje zraka na najudaljenijim biljnim dijelovima treba još uvijek da premašuje 100 km/sat. No, kod gotovo svih raspršivača mogu se po volji otvoriti i zatvoriti pojedini izlazni otvori struje zraka, čime se regulira smjer i brzina te struje. Tako se postiže, da jedan te isti raspršivač kod rada u vinogradu ili voćnjaku s manjim stablima radi istovremeno na dvije strane, a u voćnjaku s većim stablima samo na jednu stranu. Pored brzine, svakako da i količina zraka koju izbacuje aparat, a koja treba da osigura potrebno prodiranje sredstva, odlučuje o mogućnosti tretiranja 1 ili 2 strane odjednom. U slučaju vjetra bit će najčešće potrebno raditi samo na jednu stranu – u smjeru vjetra. Pored uređaja za automatsko tretiranje, ima i raspršivača snabdjevenih uređajem za usmjeravanje mlaza prikladnih za mlade voćnjake a također i za visoka stabla.

Zbog potrebe za jakom turbinom ili ventilatorom, te čestog prisustva pumpe, raspršivači su snabdjeveni znatno

jačim motorima nego odgovarajuće prskalice, pa su i troškovi pogona veći ili pak trebaju za pokretanje više snage s motora traktora. Raspršivači koji imaju pogon preko kardana traktora, rade nešto nejednoličnije i teže se reguliraju od onih s vlastitim motorom. Nedostatak raspršivača je i u tome, da kod rada u uslovima niske zračne vlage katkada prebrzo dolazi do gubitka vode iz sitnih kapljica, što može biti uzrok slabijeg suzbijanja onih nametnika, koji zahtijevaju dulje vlaženje.

Na kraju, želimo istaknuti, da se primjena pesticida razvila u posebnu nauku unutar zaštite bilja, čije osnovne principe treba poznavati, ako se želi na danas najefikasniji i najekonomičniji način, zaštićivati poljoprivredne kulture, a naročito plantažne voćnjake i vinograde od bolesti i štetnika.

LITERATURA

1. *Brown*: Insect Control by Chemical (1955)
2. *Cuillé*: La pulvérisation à débit réduit — Atomisation et brouillards légers. IV. Int. Kongres za zaštitu bilja, Hamburg, 1957.
3. *Callwitz*: Neue Entwicklungen in der Sprüh- und Staubtechnik. IV. Int. Kongres za zaštitu bilja, Hamburg, 1957.
4. *Goossen*: Untersuchungen zur Wirksamkeit des Spritz- und Sprühverfahrens im Obstbau in Abhängigkeit von Brühverteilung Wirkstoffablagung und Regenbeständigkeit der Spritz- und Sprühbelage. Höfchen Briefe 4/1953.
5. *Koch*: Stand der Pflanzenschutz-Gerätetechnik. Gesunde Pflanzen 8/1960.
6. *Küthe*: Der Einfluss der Spritztropfengröße auf den Erfolg einer Schädlingsbekämpfung. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes 4/1954.
7. *Maceljski*: Iskustva u radu sa ručnim zamagljivačem »Swingfog«. »Zaštita bilja«, Beograd 28/1955.
8. *Maceljski*: Tri metode aplikacije insekticida i fungicida — prskanje, raspršivanje i zamagljivanje. »Agronomski Glasnik«, Zagreb, 9/1956.
9. *Maceljski*: Zaštita bilja, priručnik za organizaciju i provedbu zaštite poljoprivrednog bilja od bolesti, štetnika i korova, Zagreb 1958.
10. *Maceljski*: Orošivanje — novi način primjene hemiskih sredstava u zaštiti bilja — brošura, Beograd, 1960.
11. *Maceljski, Kišpatić*: Iskustva sa raspršivanjem i vlažnim zprašivanjem. »Zaštita bilja«, Beograd, 44/1957.
12. *Mujzenberg*: Die Technik des Sprühverfahrens im Vergleich mit anderen Methoden des Pflanzenschutzes, IV. Int. Kongres zaštite bilja Hamburg 1957.
13. *Pušin, Fedorov*: Mašini i aparati za zaštitu rastenii ot vrediteli i boleznii, Moskva 1953.
14. *Rossini*: Aspetti della meccanizzazione nel settore dei trattamenti alle colture arboree. Informatore fitopatologico 8/1958.
15. *Schütz*: Beitrag zur Technologie. und Technik des Sprühverfahrens in der Schädlingsbekämpfung, Höfchen Briefe 3/1956.