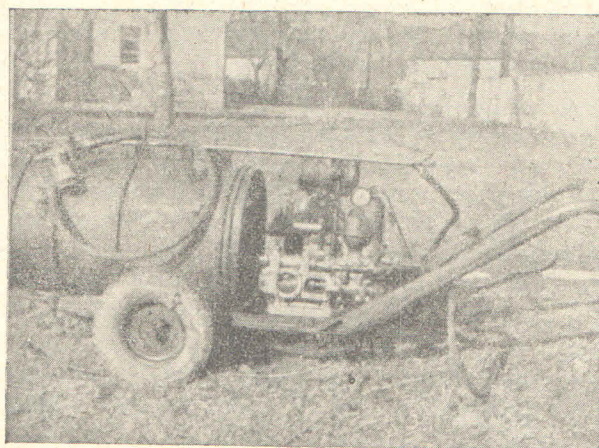


Ing. MILAN MACELJSKI

Tri metode aplikacije insekticida i fungicida — prskanje, raspršivanje i zamagljivanje

U nizu nastojanja da se poveća efikasnost i ekonomičnost suzbijanja raznih biljnih bolesti, štetnika i korova, neprekidno se konstruiraju nove i sve savršenije vrste i tipovi aparata za zaštitu bilja. Do izvanredno brze evolucije ovih aparata došlo je u zadnjih deset godina a naročito je veliki napredak učinjen u usavršavanju prskalice — te najvažnije i daleko najviše upotrebljavane grupe aparata.



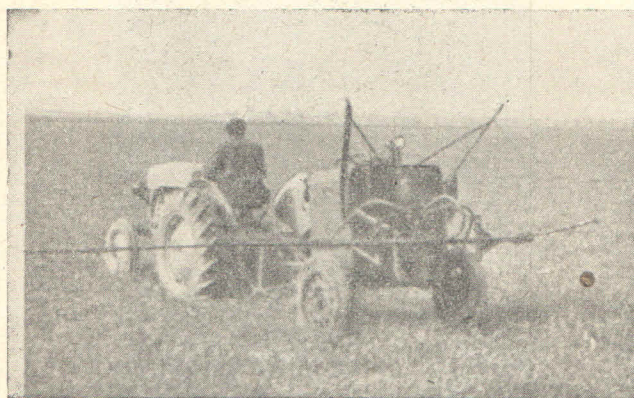
Motorna prevozna prskalica. Original

Efikasnost i ekonomičnost nekog aparata za zaštitu bilja, pa tako i prskalice, zavisi o tome, u kojoj mjeri omogućuje uništenje štetnika, korova i uzročnika bolesti, odnosno sprečava njihov napad, uz što manje troškove tretiranja.

Unutar troškova tretiranja daleko su najveći iznosi za kemijsko sredstvo i radnu snagu. Postoje ogromne teoretske mogućnosti da se smanji utrošak aktivne supstance a time i sredstva po jedinici površine, jer se redovito troše čak i 1000 puta veće količine aktivne supstance od teoretski potrebnih količina. Međutim, usprkos tome do danas nije uspjelo znatnije sniziti utrošak aktivne supstance kod upotrebe goleme većine tipova aparata za zaštitu bilja. Naprotiv, kod sniženja troškova radne snage postignut je ogroman napredak, te dok je nekada radni učinak jednog radnika kod prskanja voćaka bio na pr.

25 stabala na dan, danas može jedan radnik da provede istu mjeru u jednom danu i na do 1000 voćaka, samo upotrebom drugog daleko savršenijeg aparata.

Ovakvo veliko smanjenje potreba radne snage, odnosno povećanje radnog učinka prskalica, postignuto je u prvom redu uvođenjem motornog pogona za rad aparata a zatim i za njegovo kretanje, ali u isto takvoj mjeri i znatnim smanjenjem utroška vode, koje kod starijih, možemo reći klasičnih prskalica treba ogromne količine. Kod suzbijanja štetnika, bolesti i korova prskanjem, voda je u stvari samo sredstvo, koje omogućuje stvaranje jednoličnog sloja — filma aktivne supstance na tretiranim biljkama. Konstrukcijom prskalica, kojima se usprkos znatno manjem pa čak i nikakvom utrošku vode ipak postiže ovakva jednolična raspodjela sredstva, najčešće time što je voda odnosno dio vode zamijenjen zrakom kao agensom, koji vrši raspodjelu sredstva, postiže se veliki radni učinak a time i znažno sma-



Motorna traktorska vučena prskalica. Original

njuju troškovi. Uz smanjenje troškova, povećanjem radnog učinka omogućuje se i pravodobno tretiranje velikih površina, čime se postiže i bolja efikasnost mnogih zaštitnih mjera, jer je kod upotrebe starijih tipova prskalica česti uzrok neuspjeha ili slabijeg uspjeha bilo zakašnjenje provedbe neke mjere.

Ove nove konstrukcije prskalica, koje omogućuju uštedu tekućine stvaranjem veoma sitnih kapljica, koje pokrivaju veću površinu od iste količine tekućine u obliku krupnijih kapi, uvjetovale su i sasvim drugačiji način rada i uopće se u mnogome razlikuju od dotadašnjih, klasičnih tipova prskalica. U stvari, rad s ovim aparatima predstavlja sasvim nove metode suzbijanja kojima su i kod nas dati novi nazivi kao atomiziranje, rošenje, zamagljivanje, prskanje i t. d. bez jasnije određenih karakteristika i granica između ovih načina suzbijanja.

U zadnjih nekoliko godina, naša država ponukana velikim štetama od biljnih bolesti, štetnika i korova, započela je uvoziti veće

količine aparata za zaštitu bilja, od kojih je veći dio stigao i kao pomoć za neke akcije (na pr. suzbijanje dudovca). Tom prilikom su se uvozili i manjim dijelom ovakvi noviji tipovi aparata, odnosno prskalice. Međutim, kod uvoza aparata nije se pridržavalo, odnosno nije se moglo pridržavati, niti najosnovnijih principa standardizacije i kontinuiteta, te su gotovo svake godine uvažani drugi tipovi aparata, uvijek drugih produkcija. Također i domaća industrija, koja je od god. 1952. usvojila proizvodnju motornih prskalica, iz godine u godinu proizvodi sve više i više različitih aparata za zaštitu bilja. Sve ovo uvjetovalo je izvanredno šaroliki asortiman aparata kod nas a naročito prskalice, čiji broj različitih tipova iznosi već oko četrdeset.



Leđni raspršivač. Original

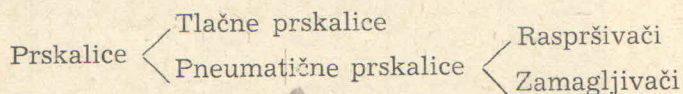
Ovaj veliki broj vrsta i tipova prskalica stvorio je i priličnu zbrku i u njihovim nazivima, a pogotovu izvan kruga stručnjaka za zaštitu bilja, kuda još nisu uvijek doprli najnoviji načini izvođenja nekih zaštitnih mjera. Često su usvajani inostrani nazivi a još češće su ti nazivi prilagođivani ili prevađani na naš jezik. Tako sada imamo kod nas uvedene i uobičajene izraze kao zamagljivač, atomizer, molekulator, ručni zamagljivač, aparat za rošenje, pneumatična prskalice, mistblower, autoblast i t. d., čime se, uzimajući u obzir da se većinom radi o novim i manje poznatim aparatima, često uzrokuje nesporazum.

Također ima i naših naziva, za koje nismo uvijek sigurni što se pod njima razumjeva. Takav je na pr. naziv prevozna prskalice, pod

kojim se nazivom obično, ali ne uvijek, razumijeva ručna prevozna prskalice (na pr. Reneta). Nije pravilno niti poistovjetiti nazive automatska prskalice s lednom voćarskom prskalicom, jer se automatska prskalice ne upotrebljava isključivo u voćarstvu već i u vinogradima i na njivama.

Zbog takvog stanja bit će korisno dati pregled najvažnijih vrsta i tipova prskalice, uzimajući u obzir glavne načine prskanja uz naznaku njihovih osnovnih karakteristika i mogućnosti upotrebe. Također će se navesti dalja klasifikacija prskalice unutar ovih glavnih grupa, vodeći prvenstveno računa o načinu pogona i prijevoza tih aparata. Nadalje, ovom će se prilikom dati i prijedlog nove terminologije za neke grupe prskalice.

Prskalice u širem značenju te riječi, jesu svi oni aparati za zaštitu bilja, koji izbacuju kemijsko sredstvo u obliku tekućine. Možemo ih podijeliti u nekoliko glavnih grupa.

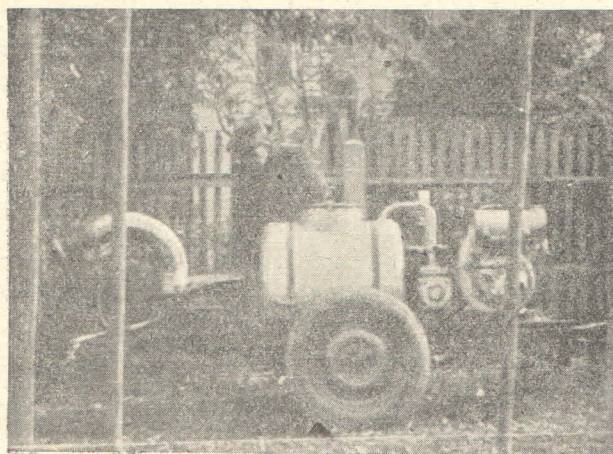


Tlačne prskalice najstariji su tip prskalice. Njihova je glavna karakteristika da pod tlakom kojeg pravi pumpa, izbacuju tekućinu u obliku vidljiva mlaza. Prema tome kod ovih je prskalice najbitniji dio pumpa. U ovu grupu ubrajamo na pr. ručne leđne i ručne prevozne prskalice, zatim brojne tipove motornih prskalice kao na pr. Mariborske tvornice strojeva, Vermorel arborex mixte, Rosenbauer DK 100 i t. d. Najveći broj prskalice kod nas ide u ovu grupu.

Veličina kapljica kod ovih se prskalice kreće od 150 mikrona pa na više do 1000 i više mikrona. Motorne prskalice imaju obično kapljice velike 150 do 300 mikrona a one na ručni pogon znatno veće. Zbog krupnoće kapi, ove prskalice nisu jako osjetljive na rad po vjetru, ali troše mnogo vode što znatno usporava rad zbog čestih punjenja rezervoara i dopreme vode. Kod prskanja voćaka, njima se kod nas troši 8—15 lit. tekućine po prosječnoj voćki. Ipak se i kod nekih od ovih tipova motornih njivskih prskalice, uglavnom specijalno konstruiranim rasprskivačima, postigao manji utrošak tekućine po jedinici površine, te ih možemo podijeliti na njivske prskalice niskog potroška tekućine, koje troše od 60 do 200 lit, srednjeg potroška, koje troše od 200 do 600 lit. tekućine i one visokog potroška, koje troše preko 600 lit. tekućine po 1 hektaru.

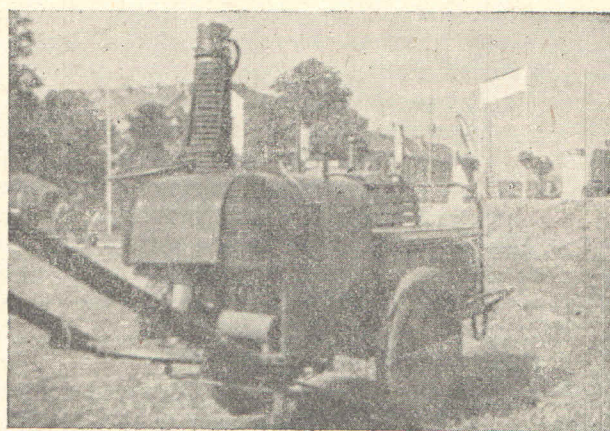
Kao posebnu podgrupu, u tlačne prskalice treba ubrojiti **visokotlačne prskalice**. Ovaj tip prskalice nalazi se u velikoj upotrebi za prskanje voćaka u USA. Dok normalne tlačne prskalice kod prskanja voćaka obično ne mogu raditi većim tlakom od 30—40 atm, dotle visokotlačne prskalice rade i sa 60 do 70 atm. radnog pritiska. Da se postigne ovakav pritisak očito je da je potreban motor, te se u ovu podgrupu ubrajaju samo motorne prskalice. Zbog velikog pritiska postiže se i velika brzina izlaska mlaza a time i znatno ubrzavanje rada i povećanje dnevnog učinka a da se ne smanjuje utrošak teku-

ćine a niti, prema tome, mijenja koncentracija otopine. U stvari, jednako kao što rad običnom motornom tlačnom prskalicom treba da bude brži od prskanja voćaka ručnom prevoznom prskalicom, a



Sprežni raspršivač manjeg kapaciteta. Original

rad s ovom opet da je brži od prskanja s ručnom leđnom prskalicom, tako i prskanje voćaka visokotlačnom prskalicom treba da je brže od rada s tlačnom motornom prskalicom.



Sprežni raspršivač velikog kapaciteta. Original

Pneumatične prskalice također mogu imati pumpu, ali je njihov najbitniji dio onaj, kojim se proizvodi jaka struja zraka, u kojoj se tekućina usitnjuje u sitne kapljice i koja odnosi sredstvo na određite. Struju zraka obično proizvodi ventilator, ali može i kompresor,

motor i dr. Pneumatične prskalice isključivo su na motorni pogon a snabdjevane su relativno znatno jačim motorom od onog motornih tlačnih prskalica. Glavna karakteristika ove grupe aparata jest, da mala količina tekućine dolazi u jaku struju zraka, koja ima brzinu od obično 100 do 300 km/sat, te raspršuje tekućinu u znatno sitnije kapljice nego što ih proizvede tlačne prskalice. Kod ovih prskalica, zrak dijelom zamjenjuje vodu kao razređivač, zbog čega je kod rada ovim aparatima potrebna manja količina vode po jedinici površine.

U pneumatične prskalice ubrajamo raspršivače i zamagljivače.

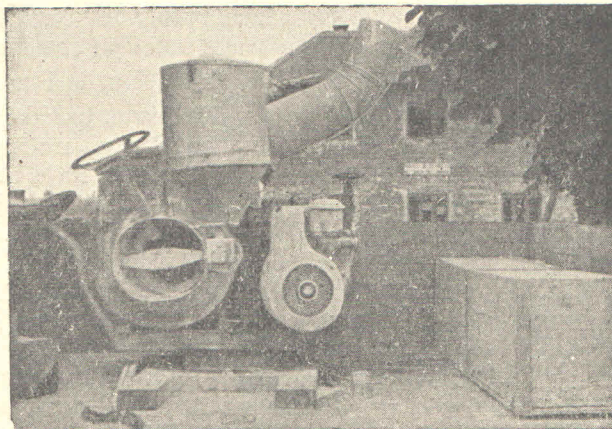
Raspršivači (smatramo da bi ovaj naziv bio najprikladniji za ovu grupu aparata, odnosno naziv raspršivanje za ovaj način suzbijanja bolesti i štetnika) izbacuju tekućinu u struji zraka, koja obično usitni kapljice na veličinu od 50 do 150 mikrona, tako da se struja zraka s ovim kapljicama teško opaža. Ovdje još struja zraka ima ulogu usmjerivanja kemijskog sredstva na određeni objekat. U ovu grupu prskalica ubrajamo t. zv. atomizere kao na pr. Swissatom 350 i 2000 i druge, pa leđne motorne prskalice, koji se naziv već kod naš udomaćio, premda bi bolje odgovarao naziv leđni raspršivač, kao na pr. Mistblower, Motoblo, Solo i dr. Također i autoblaster treba ubrojiti u ovu grupu aparata. Ovi su aparati, uzimajući u obzir ukupni broj motornih prskalica, zastupljeni kod nas za sada sa svega oko 5%, premda se u nekim državama kao na pr. Zapadnoj Njemačkoj veoma forsiraju i smatraju aparatima budućnosti. Prema nekim podacima, u Zap. Njemačkoj ima u radu više raspršivača nego motornih tlačnih prskalica.

Zbog sitnoće kapljica, rad s ovim aparatima znatno zavisi o vjetru te već i slabiji vjetar ometa da sredstvo nošeno strujom zraka stigne na željeni objekat. Zbog tako malih kapljica, troše znatno manje vode od tlačnih prskalica, i to obično za 2 do 10 puta manje, čime se znatno ubrzava i pojeftinjuje rad. Kod rada na njivama, troše obično 30 do 200 lit. tekućine po 1 ha, a po prosječnoj vočki 1 do 5 lit. Kod zaštite njiva najčešće se upotrebljava isti uređaj, t. zv. top, kao i za tretiranje voćaka, jer su specijalni uređaji za tretiranje njiva veoma komplicirani i skupi.

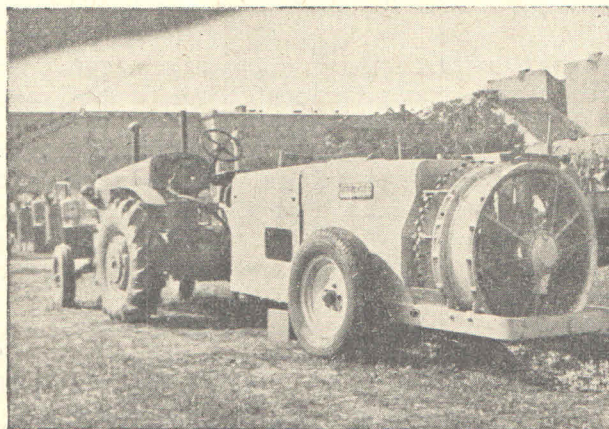
Zamagljivači također većinom izbacuju tekućinu u struji zraka, ali su te kapljice tako sitne da se vide poput magle. Veličina kapljica kreće se između 1 i 50 mikrona. Istina, zamagljivanje kao metoda suzbijanja parazita može se provesti i bez zamagljivača, kao na pr. kemijskom reakcijom, freon postupkom i t. d., ali je ipak u praksi za sada najraširenije zamagljivanje pomoću posebnih aparata — zamagljivača.

Zamagljivanje treba razlikovati od dimljenja, koji se izraz često u narodu upotrebljava za ovu metodu suzbijanja. I dimljenje je jedna metoda suzbijanja štetnika, ali se razlikuje u tome, što je insekticidni dim, koji nastaje sagorijevanjem i sličnim postupcima, sastavljen iz čvrstih djelića prosječne veličine oko 0,5 mikrona. Zbog ovako sitnih djelića, za sada je veoma ograničena upotreba ovog postupka na otvorenom, te se uglavnom upotrebljava u zatvorenim prostorijama.

Zbog sitnoće kapljica, rad sa zamagljivačima najviše podliježe vjetru, te je i kod slabog vjetra rad s njima često onemogućen. Ovo je razumljivo, kada se zna, da struja zraka kod ovih aparata ima prvenstveno ulogu da usitni kapljice a samo u veoma maloj mjeri služi za usmjeravanje sredstva na cilj, te se magla prenosi uglavnom sasvim



Automobilski raspršivač. Original



Traktorski raspršivač. Original

pasivno, t. j. strujanjima zraka. Zbog toga svojstva, ovi su aparati prikladni samo za velike parcele ili čitava područja, kao i za zatvorene sklopove sa što gušćom vegetacijom. Također su prikladniji za suzbijanje polifagnih štetnika nego onih, koji napadaju samo određene vrste biljaka, odnosno samo izvjesne njihove dijelove.

Na najširu primjenu naišli su ovi aparati u šumama i velikim voćnjacima, kao i za dezinfekciju prostorija i uskladištenih poljo-

privrednih proizvoda, dok na njivama mogu osim vjetra loše utjecati i termička strujanja zraka, koja nastaju, kada je temperatura zraka na par metara iznad zemlje niža od temperature zraka tik do zemlje. U takvu se slučaju, koji je naročito čest kod jake insolacije, insekticidna magla diže u vis i ne zahvaća dovoljno njivske kulture. Zbog velike mogućnosti da zračne struje odnose kapljice sredstva, herbicidi se ne mogu upotrebiti u ovim aparatima, da ne bi dospjeli na osjetljive biljke. Ovo odnošenje insekticidne magle, predstavlja i veliku opasnost za pčele, jer su poznati slučajevi, da je magla odnesena 2 i više km daleko. Ovo je i jedan od najvećih prigovora zamagljivanju kao metodi suzbijanja štetnika.

Zamagljivači rade sa čistim sredstvom, t. j. bez dodatka vode. U tu se svrhu upotrebljavaju specijalna sredstva, i to uglavnom insek-



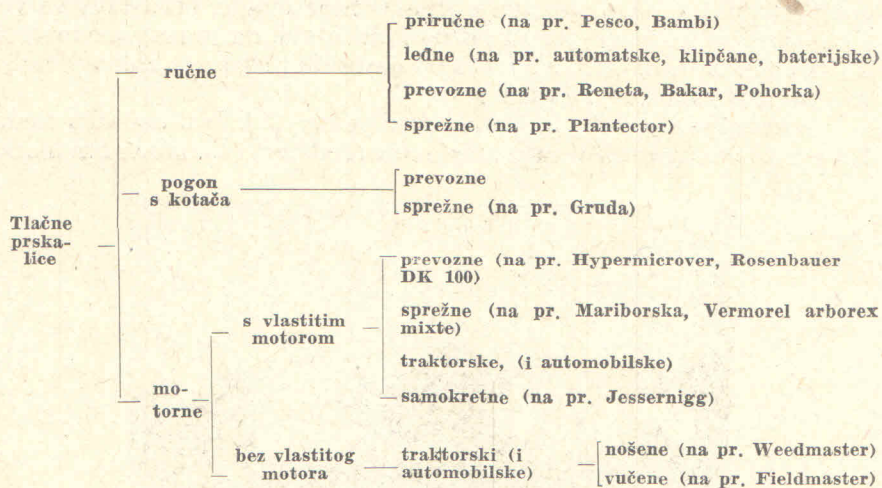
Ručni zamagljivači. Original

ticidi na bazi DDT-a i HCH a u novije vrijeme i neki drugi, pa i fungicidi. Ova se sredstva po nekim svojim svojstvima često znatno razlikuju od običnih preparata. Po 1 ha troši se 2—20 lit. sredstva a po jednoj prosječnoj vočki 80—150 ccm. Zbog toga što rade bez vode, otpadaju veliki gubici vremena za punjenje rezervoara i dovoz vode, te ovi aparati imaju ogroman dnevni učinak, koji i do 40 puta premašuje dnevni učinak jednog čovjeka s ručnom tlačnom prskalicom.

Od zamagljivača kod nas se za sada nalaze samo dva tipa malih aparata, i to kombinirani leđni raspršivač Motoblo prikladan i za zamagljivanje i zaprašivanje, te ručni zamagljivač Schwingfeuer, čiji su novi tipovi prikladni i za raspršivanje. Zamagljivanje se vrši hladnim ili toplim postupkom a pomenuti aparati rade toplim postupkom. Prema veličini kapljica razlikujemo suhu maglu s vrlo finim kapljicama prosječne veličine oko 20 mikrona i mokru maglu s kapljicama od oko 40 mikrona.

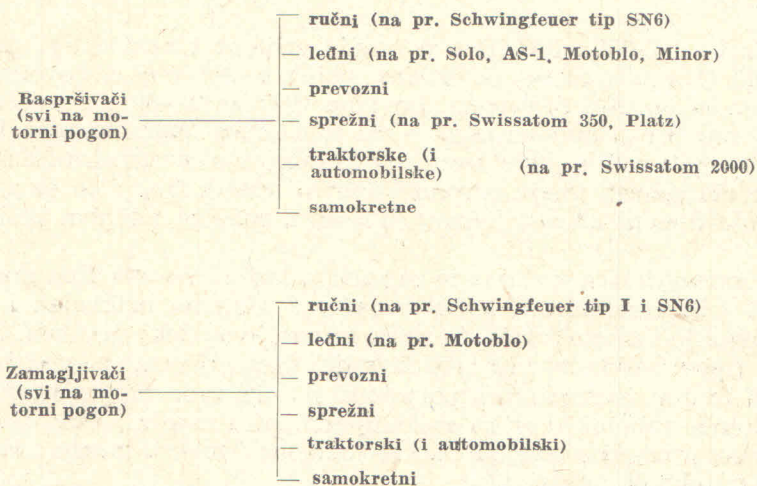
Osim ove grube podjele na glavne grupe prskalice, pokušat ćemo izvršiti i daljnju klasifikaciju ovih grupa prskalica. Kod toga će se prvenstveno voditi računa o načinu pogona aparata te načinu njihova kretanja, s time da se uvijek prvim pridjevom označuje način pogona a drugim način pokretanja aparata.

Tlačne prskalice možemo podijeliti ovako:



Prema tome Renete i slične prskalice nazvati treba ručne prevozne prskalice za razliku od Hypermicrovera, koji ide u motorne prevozne prskalice i »mariborke«, koja ide u motorne sprežne prskalice.

Gruba klasifikacija **pneumatičnih prskalica** izgledala bi ovako:



Svakako da ova gruba podjela ne obuhvaća i ne može obuhvatiti sve tipove prskalica, koji se danas nalaze u upotrebi zbog njihova velikog broja i raznovrsnosti konstrukcija. Također u klasifikaciji nisu obuhvaćeni avionski i helikopterski uređaji za prskanje zbog većeg broja različitih i specifičnih konstrukcija tih uređaja.

Osim toga, treba napomenuti da već ima i takvih, gotovo univerzalnih aparata, koji se mogu upotrebiti za aplikaciju insekticida ili fungicida na razne načine. Tako imamo aparate, kojima se može provesti raspršivanje i zamagljivanje (a veoma često također i zaprašivanje i mokro zaprašivanje). Ovakvi aparati bili bi od naročite koristi kod nas, gdje često zbog raznovrsnosti kultura i različitih uvjeta, kao i relativno malog broja za praksu prihvatljivih mjera zaštite bilja, neki odviše specijalizirani aparati stoje nedovoljno iskorišteni. Takvim bi se aparatima moglo kod tretiranja velikih voćnjaka raditi zamagljivanjem, a za manje voćnjake ili usamljena stabla upotrebiti raspršivanje, jednostavnim priključenjem jednog istog aparata. Iz sličnih razloga, za nas bi bili vrlo prikladni i oni aparati, kojima se uz raspršivanje može vršiti i zaprašivanje kultura. Ima i takvih raspršivača, koji uz navedene kombinacije služe i za obično prskanje.

Od ovakvih aparata s kombiniranim svojstvima kod nas se nalaze uz prije spomenuti leđni raspršivač Motoblo i ručni zamagljivač Schwingfeuer SN6, još i leđni raspršivač AS-1 prikladan i za zaprašivanje i mokro zaprašivanje, zatim sprežni raspršivač Swisatom 350 i traktorski, odnosno automobilski raspršivač Swisatom 2000, koji su također prikladni još i za suho i mokro zaprašivanje. Izgleda, da bi za naše uvjete bili veoma prikladni univerzalni aparati srednje veličine kakvi su na pr. manji tipovi sprežnih raspršivača.

Međutim, uvijek treba imati u vidu, da se svi ovi aparati ne mogu s istim uspjehom upotrebiti protiv svih bolesti, štetnika i korova i da još mnogi od njih za izvjesne namjene nisu dovoljno ispitani. Tako je na pr., poznato da se kod upotrebe herbicida na bazi DNOC, gubi na efikasnosti kod nižih količina od 600 lit. po 1 ha, a slično se i kod upotrebe tlačnih prskalica za suzbijanje nekih bolesti gubi na djelovanju kod količine tekućine ispod 300—400 lit po 1 ha. Također nisu ni sva kemijska sredstva prikladna za sve aparate te tako na pr. zamagljivači rade sa specijalnim preparatim, kojih im veoma uski asortiman, visokokonzentrirana bordoška juha ne odgovara za upotrebu u mnogim raspršivačima i t. d. Stoga pravilan izbor prskalica postaje iz godine u godinu sve složeniji, zbog velikog broja raznolikih tipova ovih aparata i sve veće potrebe za stručnom ocjenom njihove prikladnosti za konkretne zadatke i uslove rada.