

NOVO U TEHNICI ZA ZAŠTITU BILJA
NEW IN TECHNIQUE FOR PLANT PROTECTION

Đukić, N.; Ponjičan, O.; Sedlar, A.*

REZIME

Tendencije razvoja savremene tehnike za aplikaciju pesticida ogledaju se kroz: obezbeđenje uređaja za kontrolisano tretiranje sa određenom veličinom kapljica i njihovom trajektorijom do ciljne površine, povećanje efikasnosti i ravnomernosti nanošenja pesticida na branjene površine, smanjenje doze 25 % i više sa istovremenim smanjenjem vode; minimalno zagađenje okoline kako u zoni primene tako i van nje, uvođenje u praksu uređaja za kontrolu i automatizaciju tehnoloških procesa zaštite.

Ključne reči: mašine za zaštitu bilja, kontrolisana aplikacija, rasprskivači, automatsko upravljanje

SUMMARY

Tendencies of modern technique development for pesticides application are reflected through: provision of devices for controlled treatment with the determined size of drops and their path to the plants i.e. objects of protection; increased efficiency and uniformity of pesticides deposition on protected surfaces; decrease of dosage up to 25 % and more with the simultaneous water decrease; minimal environment pollution both in the application zone and out of it; introduction into the practice of devices for the control and automatization of the technological processes of protection.

Key words: machines for plant protection, controlled application, sprinklers, automatic control

UVOD

* Dr Nikola Đukić, redovni profesor, Ondrej Ponjičan, dipl. ing., stručni saradnik, Sedlar Aleksandar, ing., laborant, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8.

Štetni organizmi značajno ugrožavaju gajeno bilje, smanjujući njihovu rodnost za 15-20 % u razvijenijim zemljama i preko 40 % u manje razvijenijim zemljama (Vukša, 1995). Zbog toga se u zaštiti bilja preduzima niz mera, među kojima je najzastupljenija primena pesticida i prema istraživanjima ona iznosi preko 95 %.

I pored velike zastupljenosti ove mere, tehnologija primene pesticida se manje razvija od drugih mera. Tehnička rešenja uređaja za primenu pesticida često zaostaju za novim saznanjima u ostvarivanju neophodne efikasnosti novostvorenih preparata.

Svaki preparat zahteva određen način primene i radi povećanja efikasnosti neophodna je njegova kontrolisana aplikacija. Kontrolisana aplikacija pesticida postiže se sa savremenim uređajima koji se u razvijenom svetu iz dana u dan usavršavaju.

Usavršavanja uređaja za kontrolisanu distribuciju pesticida idu u više pravaca kao što su: izbor materijala elemenata za nanošenje pesticida koji su kvalitetni i dugovečni, stabilizacija rada izlaznih elemenata i praćenje konfiguracije terena i biljaka, usmeravanje tečnosti u unutrašnjost biljne mase radi potpune zaštite, kontrola norme i doze tretiranja.

U našim uslovima razvoj uređaja za zaštitu bio je usporen, mali je izbor savremenih uređaja. Nalazimo se na II etapi ako uzmemo u obzir da su razvijene zemlje na V etapi.

Apsurdna je situacija u našoj proizvodnji, naročito na privatnom sektoru. Primenujemo najsavremenije preparate, a koristimo ih sa zaostalim uređajima. Sa ovakvim pristupom i od dobrog preparata može se napraviti neefikasan preparat.

Pored već objavljenih radova o savremenim uređajima za zaštitu bilja, cilj ovog rada je da se ukaže gde je otišao razvoj u svetu i koje su naše šanse da ga pratimo i eventualno dostignemo. Zbog ograničenog obima rada analiziran je razvoj prskalica kao mašina koje se najviše primenjuju u zaštiti bilja.

DISKUSIJA

Razvoj prskalica

Kod klasičnih prskalica koje imaju hidrauličnu dezintegraciju tečnosti osnovna pažnja se poklanja kod usavršavanja uređaja za: mešanje tečnosti, održavanje čistoće prskalice, zaštite radnika, regulacije radnih parametara i elemenata za formiranje mlaza.

Poseban pravac razvoja prskalica je primena uređaja za automatsku kontrolu norme i doze tretiranja. Usavršavanje uređaja je dostiglo nivo primene PC računara i povezivanje u mrežu GPS sistema.

Mešanje tečnosti i održavanje higijene

Savremene prskalice pored osnovnog rezervoara imaju i dopunske rezervoare za čistu vodu koji služe za održavanje higijene i na taj način ispunjavaju uslove zakona o zaštiti bilja.

Pomoćni rezervoar od 120 do 300 litara u zavisnosti od tipa prskalice služi za unutrašnje ispiranje, razređivanje ostatka i njegovo ispuštanje.

Poseban vod iz rezervoara se usmerava na četku za spoljno pranje. Pored ovog rezervoara postoji i rezervoar za pijaću vodu od 15 litara i mikser za mešanje pesticida.

Mešanje tečnosti kod većih prskalica obavlja se na tri načina: povratni vod, vod pod pritiskom i injektorsko mešanje sa četiri mlaznice.

Sve savremene prskalice poseduju tzv. samočisteći filter koji sprečava začepljenje

potisnog voda sa rasprskivačima.

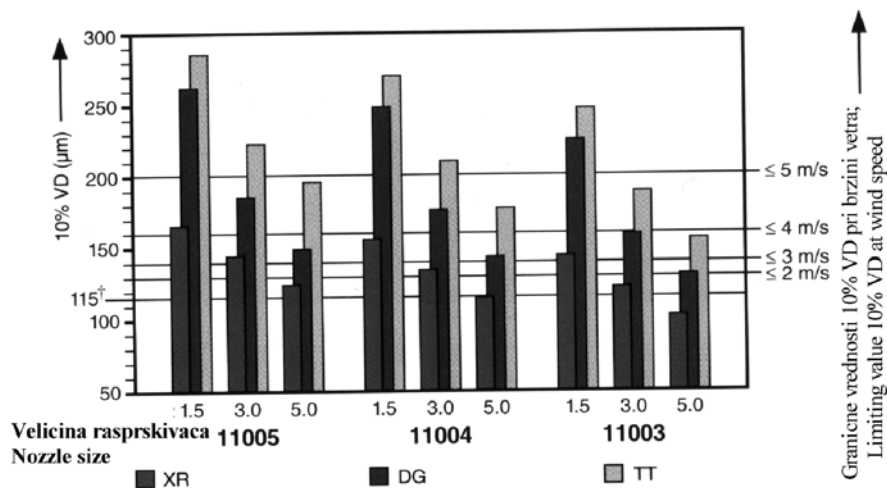
Izbor rasprskivača

Pravilnim izborom rasprskivača moguće je kontrolisati krupnoću kapljica i njihovu trajektoriju do ciljane površine. Svi značajniji svetski proizvođači proizveli su novu generaciju rasprskivača kao što su: XR, DG, TT (Spraying sistem CO); LU, AD (Lechler), koji se mogu primenjivati pri različitim vremenskim uslovima za kvalitetno tretiranje i kontrolisanu aplikaciju.

Rezultati ispitivanja rasprskivača Teejet, sl. 1, pokazuju da je za brzinu vetra do 2 m/s treba da je $D_{V0,1}$

0,1 130 mm; do 3 m/s $D_{V0,1}$ 140 mm; do 4 m/s $D_{V0,1}$ 160 mm i do 5 m/s $D_{V0,1}$ 200 mm. $D_{V0,1}$ znači da u mlazu 10 %

kapljica moraju imati zapreminski prečnik veći od navedenih veličina.



Sl. 1. VD za različitu brzinu vetra
Fig. 1. VD for various wind speeds

Svako prekoračenje navedenih veličina izaziva povećan drift i neefikasno tretiranje. Sa slike se takođe vidi da za veće brzine vetra treba koristiti rasprskivače DG i TT tipa.

Horizontalna i vertikalna stabilizacija krila

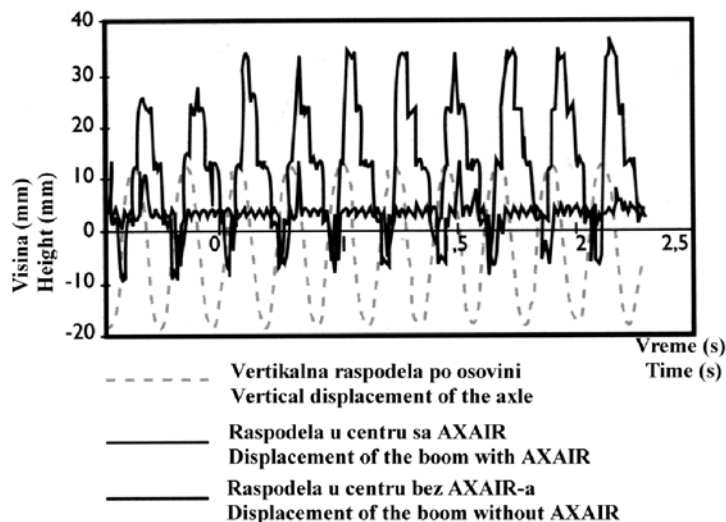
Zbog povećanih radnih zahvata prskalica, krila sa rasprskivačima u cilju ravnomernog tretiranja je neophodno stabilizovati kako u horizontalnom tako i u vertikalnom pravcu. Stabilizacija se izvodi pomoću mehaničkih ili automatskih hidrauličnih uređaja.

Mehanički uređaji se kao jeftinije rešenje usavršavaju iz dana u dan. Poznata su rešenja RAU, TECNOMA, VICON i dr.

Za sprečavanje horizontalnog zanošenja (napred-nazad) sistem RAU se sastoji iz niza

gumenih umetaka i centralnog stožastog gumenog ležaja.

Dobro rešenje za vertikalne vibracije napravila je fabrika TECNOMA AXAIR koji se sastoji iz gumenih jastuka u koje se upumpava vazduh iz komore. Svakako da su dobra rešenja sa trapeznim mešanjem AMAZONE, HARDI i drugih proizvođača.



Sl. 2. Uporedba vertikalne raspodele, raspodele u centru testom sa "klatećim podom"

Fig. 2. Comparasion on of vertical displacement, at boom centre on test "rocking floor"

Automatska regulacija norme i doze tretiranja

Regulacija norme tretiranja i njeno održavanje u zadatim granicama može da se izvodi pomoću mehaničkih, hidrauličkih i elektronskih uređaja. Osnovno kod svih uređaja, koji su objavljeni u ranijim radovima je da se prate i upoređuju dve osnovne veličine: brzina kretanja i količina tečnosti. Regulacija i održavanje konstantne norme izvodi se otvaranjem i zatvaranjem povratnog voda u rezervoar.

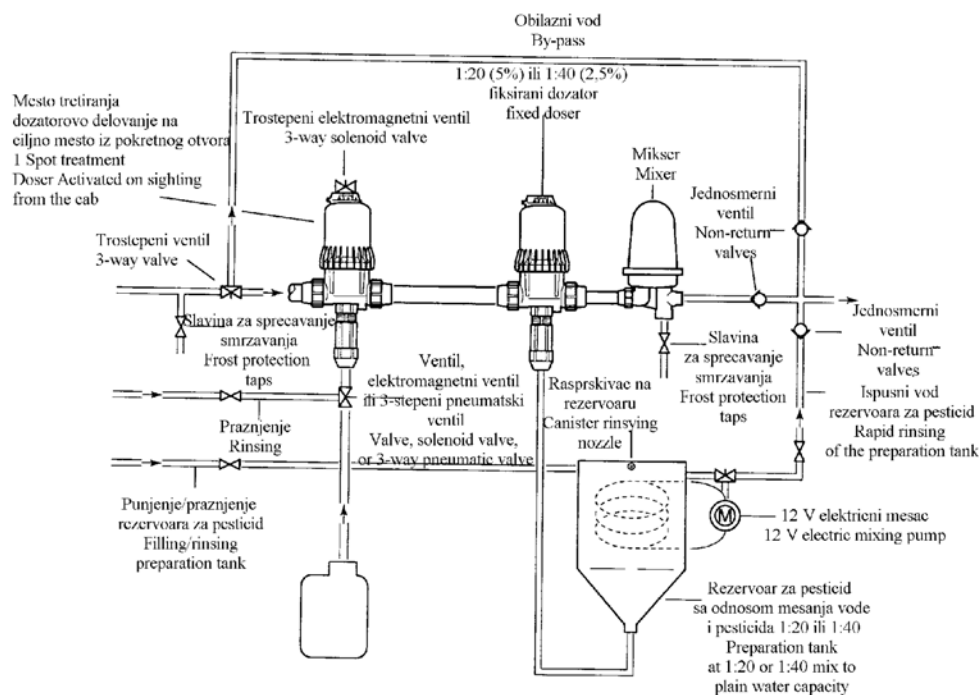
Savremeno rešenje modularnog tipa je uređaj RAU-QUANTOTRONIK TC koji se dvosmerno povezuje sa PC računarnom i mogu u njega da se stave razni podaci sa više polja.

Francuska firma TECNOMA je pored uređaja DPA VARIOTEC koji upoređuje brzinu i protok razvila i uređaj DPM ELEKTRA (Directly Proportional to Motor) koji prati broj obrtaja priključnog vratila (PTO) i pritiska i na taj način održava normu konstantnom.

Poseban, može se reći i najsavremeniji pravac razvoja je regulacija doze tretiranja i to sa mogućnošću korišćenja 1 do 4 preparata. Mešanje pesticida i vode vrši se na izlazu iz uređaja, tako da je većina delova prskalice izložena delovanju čiste vode, što je dobar ekološki efekat.

Pored već opisanih sistema: Agroinject, CCI 2000, ISC 3500 i Vicon, usavršen je sistem Green-Spray DOSATRON International koji nudi više uređaja za regulaciju doze i mešanje tečnosti. Postoje uređaji sa promenljivim dozatorima i sa fiksnim dozatorima.

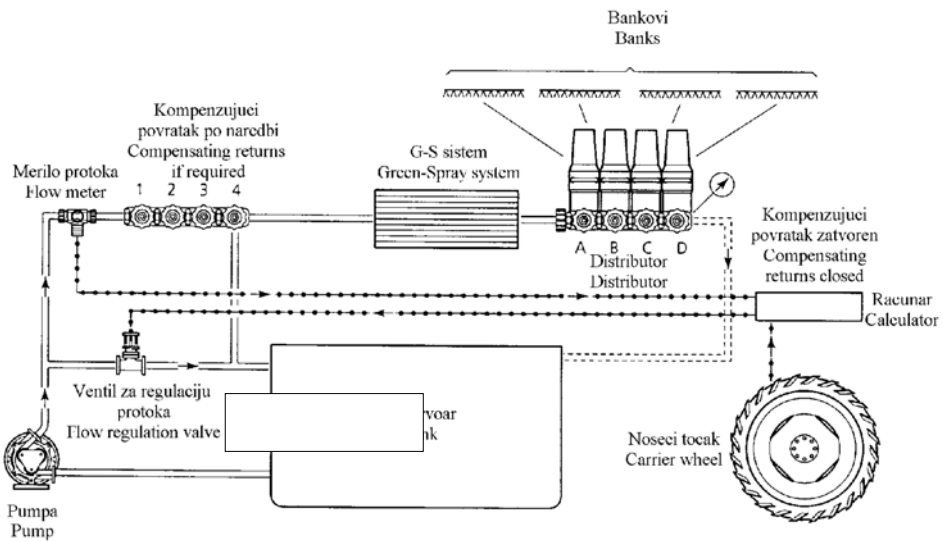
Radi objašnjenja na sl. 3 se pokazuje Green-Spray sistem sa fiksnim i promenljivim dozatorom.



Sl. 3. Dozator
Fig. 3. Dosatron

Prikazan je sistem sa fiksnim dozatorom koji pravi smešu od 5 % ili 25 % i dozatorom za promenjive doze koji uzima tečnost iz kanistera. Upravljanje dozatorom izvodi se iz kabine. Postoje uređaji za doziranje tri različita preparata. Određivanje norme i doze tretiranja i njihovo održavanje u zadatoj vrednosti izvodi se elektronski, preko računara.

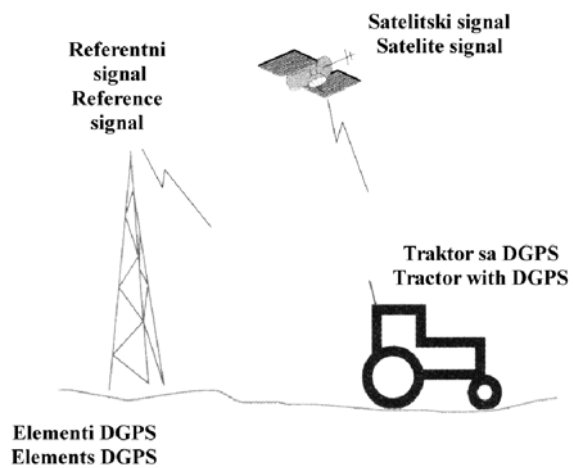
Poseban razvoj automatskog upravljanja ide u pravcu primene DGPS (Differential



Sl. 4. G-S sistem
 Fig. 4. Green-Spray System

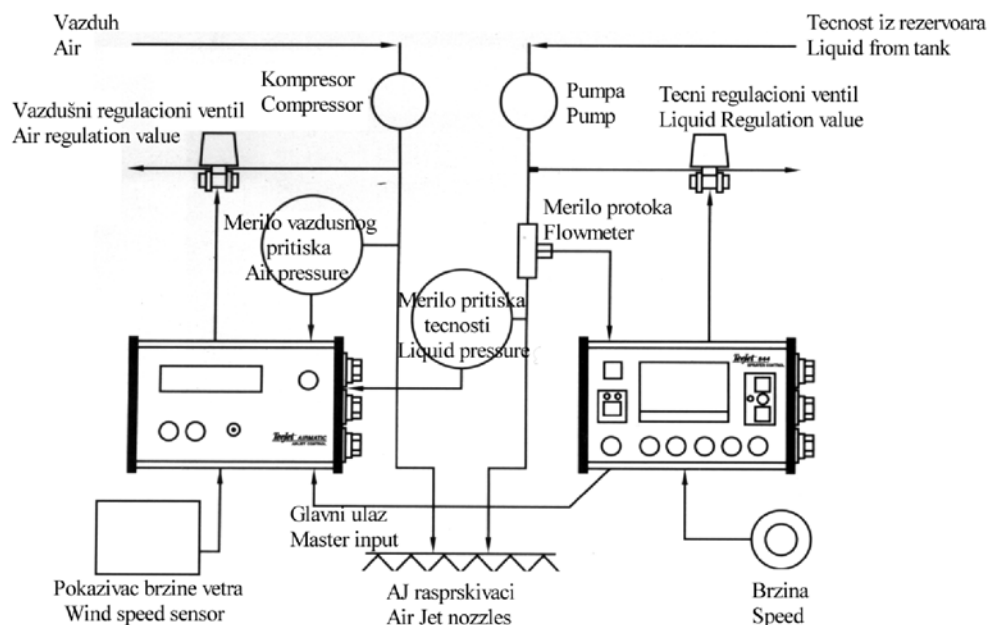
Global Positioning System), koji se već koristi kod drugih mašina. DGPS predstavlja upravljanje normom tretiranja preko satelita. Norma se reguliše u odnosu na: tip zemljišta, stanje useva, napad insekata, zakorovljenost i napad bolesti.

Prema isptivanjima (Christensen et al, 1997) pri uništavanju korova primenom ove metode moguća je ušteda pesticida na pojedinim mestima i do 50 % u odnosu na tretiranje konvencionalnim načinom.



Sl. 5: Elementi DGPS sistema
Fig. 5. Elements DGPS system

Tretiranje ozime pšenice sa fungicidima u zavisnosti od tipa zemljišta i stanja useva ispitivao je (Secher, 1997) u Engleskoj. Rezultati ispitivanja pokazuju da se norma



Sl. 6. A-M kontrolni sistem
Fig. 6. Air Matic control system

tretiranja kretala od 150 - 200 l/ha u odnosu na standardnu normu od 200 l/ha. Pri tretiranju sa promenljivom dozom i normom postignut je povećan prinos od 0.3 t/ha, 7.09 u odnosu na 7.39 t/ha.

Razvoj hidropneumatskih prskalica

U cilju povećanja kvaliteta tretiranja i efikasnosti preperata u svetu se intezivno radi na razvoju uređaja sa hidro-pneumatskom dezintegracijom. Sa ovim načinom tretiranja ratarskih i povrtarskih kultura postiže se niz prednosti u odnosu na tretiranje sa konvencionalnim prskalicama. Smanjuje se: evaporacija, vazdušni drift, odnošenje kapi van branjenog objekta i slivanje tečnosti. Povećava se prodornost kapljica u biljnu masu, pokrivenost lista sa lica i naličja i pokrivenost stabla po čitavoj dužini.

Razvoj ovih uređaja ide u dva pravca. Prvi pravac su TWIN uređaji koji se sastoje iz hidrauličnog voda, izlaz tečnosti kroz rasprskivače i vazdušnog voda obično u vidu rukavaca. Vazдушna struja iz rukavaca zahvata mlaz tečnosti iz rasprskivača usitnjava ga i odnosi na biljke. Prema rezultatima ispitivanja (Đukić, et. al, 2000) vidi se da je pokrivenost biljnih delova sa hidropneumatskom prskalicom RAU iznosila 28.14 %, a kod klasičnih prskalica samo 14.25 %. Pri ovakvoj pokrivenosti povećana je i efikasnost

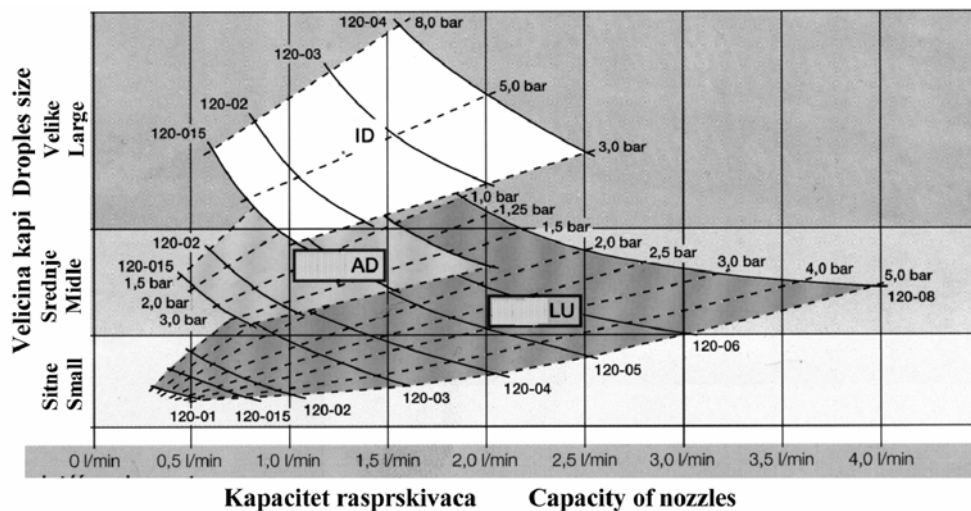
hidropneumatskih prskalica.

Drugi pravac razvoja odnosi se na konstruisanje specijalnih rasprskivača sa vazdušnom podrškom. TEEJET kompanija je proizvela kombinovani rasprskivač koji koristi vazdušnu struju iz kompresora. Mešanjem tečnosti i vazduha u komori rasprskivača dobijaju se kapljice ujednačenih dimenzija, presvučene sa vazduhom što omogućuje kontrolisanu aplikaciju pesticida. Sa ovim načinom tretiranja postižu se sve prednosti tretiranja sa mlazem koji je proizveden hidro-pneumatskom dezintegracijom. U cilju održavanja konstantne norme tretiranja ista firma je razvila uređaj, sl.6 za usaglašavanje određene količine tečnosti i vazduha u zavisnosti od brzine kretanja prskalice i količine tečnosti i vazduha.

Uređaj je kompjuterizovan sa mikroprocesorom i radi na principu povratnog toka tečnosti i vazduha.

Rasprskivači koji uvlače vazduh sa pritiskom tečnosti i venturijevom cevi u sebi predstavljaju najnovije rešenje uređaja za hidropneumatsku dezintegraciju. Poznata su rešenja firme Teejet AI i Lechler ID rasprskivači. Rasprskivači počinju da uvlače vazduh pri pritisku većem od 2 bar-a. Radni pritisak se kreće od 2 do 8 bar-a, pa se postiže veliki dijapazon norme tretiranja. Povećanje pritiska, sl. 6, ne utiče na smanjenje veličine kapljica kao kod klasičnog rasprskivača, tako da je sa ovim rasprskivačima moguće sprovesti koncept kontrolisane aplikacije pesticida.

Isto kao kod kombinovanih rasprskivača kapljice su obavijene vazduhom, većih su dimenzija, što omogućuje tretiranje pri lošim vremenskim uslovima zbog smanjenog drifta.



Sl. 7. Oblast primene rasprskivača
Fig. 7. Area of nozzle using

ZAKLJUČAK

Kod klasičnih prskalica koje imaju hidrauličnu dezintegraciju tečnosti osnovna pažnja se poklanja usavršavanju uređaja za: mešanje tečnosti, održavanje čistoće prskalice, regulaciju radnih parametara i elemenata za formiranje mlaza. Poseban pravac razvoja prskalica je primena uređaja za automatsku kontrolu norme i doze tretiranja. Usavršavanje uređaja je dostiglo nivo da se primenjuju PC računari i da su povezani u mrežu GPS sistema. Norma se reguliše u odnosu na: tip zemljišta, stanje useva, napad insekata, zakorovljenost i napad bolesti.

LITERATURA

- /1/ Christensen et al: Site specific application of pesticides, Sprayer and Crop Care Magazine, Hardi Roma, 1998, UK, 8-9.
- /2/ Đukić, N.; Ponjičan, O.; Bugarin, R.: Kvalitet rada hidro-pneumatske prskalice pri suzbijanju divljeg sirka, Savremena poljoprivredna tehnika, 2000, 26(3-4), 43-52.
- /3/ Secher, A.: Site specific application of pesticides, Sprayer and Crop Care Magazine, Hardi Roma, 1998, UK.
- /4/ Vukša, P.; Miletić, N.: Tehnologija primene pesticida, Osnove za inženjering i racionalizaciju, Poljotehnika 5-6, 1995, Beograd, 60-64.

Primljeno: 17.01.2001.

Prihvaćeno: 24.01.2001.