Biblid: **0350-2953 (2015) 41(1): 57-66**
UDK: **519.87**

Originalni naučni rad
Original scientific paper

UTVRĐIVANJE KVALITETA APLIKACIJE RATARSKE PRSKALICE U KUKURUZU

DETERMINING THE QUALITY OF THE CROP SPRAYERS PESTICIDE APPLICATION IN CORN

**Višacki Vladimir, Lazić Sanja, Šunjka Dragana,
Sedlar Aleksandar, Bugarin Rajko, Turan Jan¹, Burg Patrik²**

¹ - Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Trg D. Obradovića 8

² - Department of Horticultural machinery, Faculty of Horticulture, Mendel university in
Brno, Valtická 337, 691 44 Lednice, Czech Republic

REZIME

Oduvek je postajala težnja da se na više različitih načina utvrdi kvalitet eksploatacije prskalice što uključuje uticaj parametara rada na kvalitet depozicije pesticida, pokrivenost biljne mase i kvalitet spektra kapljica što zajedno čini efikasnost aplikacije pesticida sa stanovišta tehnike aplikacije pesticida.

Najbržu informaciju o kvalitetu aplikacije pesticida korisnik može dobiti upotrebom vodosenzitivnih papira. Svrstana je u brze metode poslednjih godina jer primat u određivanju kvaliteta zauzimaju sada fluorescentne materije. Upotrebom trejsera dobijaju se korektniji podaci o količini aktivne materije dospele na ciljanu površinu. Ova metoda merenja predstavlja jeftinu i laku metodu za razliku od hemijskih metoda za određivanje depozita hemijskih sredstva za zaštitu bilja na tretiranoj površini.

Na depoziciju utiču različiti rasprskivači, parametri aplikacije i uslovi sredine. Shodno tome, ispitivana su tri različita rasprskivača pri različitim pritiscima aplikacije, različitim normama a istoj brzini pri aplikaciji u kukuruzu. Na vodosenzitivnim pločicama su registrovane veličine kapi, koje su kod injektorskog rasprskivača najveće. Injektorski rasprskivač sa dva mlaza ima najmanje kapljice, ali karakteristika tog rasprskivača osigurava kvalitetnu aplikaciju. Trejserima je utvrđeno takođe da je kod injektorskih rasprskivača depozicija u kukuruzu bolja od rasprskivača sa ravnim mlazom. Upotrebom trejsera ne dobijaju se podaci o veličini kapljica već samo o količini tečnosti koja je dospela na ciljanu površinu.

Ključne reči: trejseri, prskalica, veličina kapi, rasprskivači, depozicija.

1. UVOD

Aplikacija pesticida ratarskom prskalicom je najčešće korišćen proces primene pesticida radi zaštite ratarskih useva jer je jeftin, efektivan i brz metod. Iako sada već postoje, razvijaju se, pronalaze i proizvode nova nehemijska sredstva ili biološka sredstva za zaštitu bilja, sredstva za zaštitu bilja hemijskog porekla su i dalje na prvom mestu po upotrebi u zaštiti useva (Giles, et al., 2008; Matthews, et al. 2000). Ipak, opšte prihvaćeno je da je aplikacija pesticida prskalicom efikasan proces (Salyani, et al. 2007) i da je količina pesticida koja pogodi metu signifikantno manja nego ona koja je aplicirana leđnom prskalicom ili drugom mašinom.

Uprkos kritikama upotrebe hemijskih sredstava za zaštitu bilja, farmer će nastaviti upotrebu i aplikaciju prskalicama (Panneton, et al. 2001; 2005; 2007). Ako nije moguće uticati u tolikoj meri na upotrebu hemijskih sredstava, može se povećati efikasnost aplikacije. Dobra podešenost prskalice povećava kvalitet i efikasnost što rezultira u bolje nanetom sredstvu i ujednačenoj aplikaciji te sprečava neadekvatnu i dodatnu primenu pesticida. Optimiziranje podešavanja eksploatacionih parametara prskalice je bila tema studija još pre 30 godina (Fisher i Menzies, 1976; Matthews, 2000). Oduvek je postajala težnja da se na više različitih načina utvrdi kvalitet eksploatacije prskalice što uključuje uticaj parametara rada na kvalitet depozicije pesticida, pokrivenost biljne mase i kvalitet spektra kapljica što zajedno čini efikasnost aplikacije pesticida sa stanovišta tehnike aplikacije pesticida.

Upotreba vodosenzitivnih papira predstavlja brzu i pouzdanu metodu za procenu kvaliteta aplikacije. Svrstana je u brze metode, a poslednjih godina primat u određivanju kvaliteta uzimaju metode sa primenom fluorescentnih materija. Ova metoda je prisutna skoro 40 godina i važi kao najpopularnija i najbrža metoda za evaluaciju kvaliteta aplikacije pesticida. To su papirići presvućeni žutom materijom na jednoj strani različitih dimenzija. Nakon kontakta radne tečnosti iz prskalice i žute površine dolazi do reakcije čija posledica je pojava tamno plave boje na mestu kontakta. Do hemijske reakcije dolazi jer voda iz radne tečnosti reaguje sa bromofenolom, indikatorom koji je sadržan u žutoj prevlaci i koji menja boju pri pH od 2.8 do 4.6 (Turner & Huntington, 1970). Kako različite kapljice radne tečnosti usled reakcije ostavljaju tragove različitih dimenzija, može se izvršiti analiza vodo-senzitivnog papira. Analiza bi trebala da pokaže broj i pokrivenost kapljica kod ručne metode analiziranja. Skeniranjem pomenutog papira ili pločice, može se izvršiti kompjuterska analiza ovih papira nakon čega se dobijaju informacije o broju kapljica, dimenzijama kapljica, pokrivenosti pločice i količini tečnosti koja je dospela na istu.

Dimenzije kapljica dezintegrirane radne tečnosti iz rasprskivača definisane su preko srednjeg zapreminskog prečnika kapljice. Srednji zapreminski prečnik (SZP) znači izražavanje veličine kapljica u smislu ukupne zapremine isprskane tečnosti. SZP je vrednost gde je 50% ukupne zapremine isprskane tečnosti je napravljena od kapljica čiji su prečnici manji od srednje vrednosti prečnika i 50% od kapljica čiji su prečnici veći od srednje vrednosti prečnika. Nosi oznak $D_{v0.5}$. Ovaj parametar najbolje se koristi za poređenje prosečne veličine kapljica iz različitih analizatora. Veličine kapljica opisane su i parametrima $D_{v0.1}$ i $D_{v0.9}$. Parametar $D_{v0.1}$ predstavlja vrednost gde 10% ukupne zapremine

ili mase sadrži kapljice manje ili jednake ovoj vrednosti. Ovaj prečnik je najbolji za procenu potencijala drifta pojedinačnih kapi. Vrednost gde 90% ukupne zapremine ili mase sadrži kapljice manje ili jednake ovoj vrednosti je parametar $D_{v0.9}$. Ova mera je najbolja kada je potrebna informacija o potpunoj evaporaciji kapljica. S obzirom da kapljica promeni oblik i dimenzije nakon udara na vodosenzitivnu pločicu, uveden je koeficijent rastakanja koji približno pokazuje stvarnu dimenziju kapljice pre udara o pločicu.

Vodosenzitivne pločice su različite veličine i mogu biti veoma korisne za brzi vizuelni pregled veličina kapljica od različitih tipova rasprskivača, gustine kapljica, distribucije tečnosti i visina depozicije u niže slojeve kod velike mase biljaka kao i za procenu gubitaka na zemljištu. Veličine kapljica dobijene na ovaj način mogu poslužiti za upoređivanje sa ostalim rasprskivačima ali i kao osnova za modele o predviđanju za disperziju i depoziciju radne tečnosti. Problem nastaje pri velikoj normi aplikacije. Manuelno očitavanje ovih pločica je ograničeno na 200 kapljica po cm^2 što je ekvivalentno srednjim do krupnim kapljicama (Syngenta, 2002), jer preklapanja obojenih delova nisu toliko prisutna. Međutim kod većih normi, preklapanje boja je toliko da je skoro nemoguće izvršiti vizuelnu separaciju kapljica različitih dimenzija (Panneton, 2002; Fox et al., 2003; Holownicki et al., 2002).

Oprema za očitavanje ovih pločica sastoji se od kompijutera i skenera visoke rezolucije. Program za prepoznavanje kapljica na pločici je razvijen u vidu programa DepositScan. Kvantitativno određivanje depozicije kapljica vrši se na osnovu razlike u boji kapljica i pozadine (plava-žuta). ImageJ je program sa Javinom osnovom koji može nakon skeniranja da izvrši očitavanje ovih pločica a sastavni je deo programa DepositScan. Ono što ga čini još prihvatljivijim za upotrebu jeste to što je besplatan i ne zahteva nikakve posebne karakteristike računara (Collins, 2007). Može da meri površinu i broj kapljica na površini koju je označio korisnik. Oblik površine koju definiše korisnik može biti pravougaonog, okruglog, ovalnog, kvadratnog ili oblika zatvorene izlomljene krive što daje slobodu korisniku. Brzina očitavanja slika je 40000000 piksela/s. Nakon očitavanja fotografije, ispisuju se podaci o svim kapljicama uzimajući u obzir faktor rastakanja i granice kapi. Podaci se sastoje od broja kapljica, pokrivenosti, gustine po jedinici površine, dimenzijama po standardu i količine tečnosti na površini.

Za razliku od vodo senzitivnih papira, za određivanje količine nanete tečnosti na ciljanu površinu koristi se trejser. Upotrebom trejsera dobijaju se korektniji podaci o količini aktivne materije dospele na ciljanu površinu. Ova metoda merenja predstavlja jeftinu i laku metodu za razliku od hemijskih metoda za određivanje depozita hemijskih sredstva za zaštitu bilja na tretiranoj površini. Trejser (naziv grupe za više hemijskih jednjenja) predstavlja jedinjenje koje fluorescira pod dejstvom svetlosti određene talasne dužine. Korišćeni trejser tartrazin je dobro poznat kao veštačka boja sintetičkog porekla. Rastvara se u vodi i boji je u žuto, a nosi oznaku dodataka hrani E-102. Najčešće se prodaje kao rastvor, ili u čvrstom, praškastom obliku sa sadržajem tartrazina od 89%. Koristi se u količini od 3% do 8% u zavisnosti od ispitivanja. Pod dejstvom svetlosti se degradira a reaguje različito sa promenom pH vode. Karakteristika ovog trejsera je što je lak za upotrebu, nije toksičan pri manipulaciji. Nedostatak je pomenuta degradacija usled dejstva sunčeve svetlosti. Meša se direktno u rezervoar prskalice sa vodom. Ne reaguje sa hemikalijama kojima je kontaminirana prskalice a pri aplikaciji potrebno je adekvatno

oprati prskalicu ili mašinu za zaštitu bilja. Najčešće se koristi za određivanje kvaliteta depozicije, merenje drifta ili nivoa kontaminacije rukovaoca, odnosno okoline u kojoj se primenjuje. U ovom testu je korišćen 4% rastvor tartrazina u vodi. Rastvor je kontinualno mešan tokom testa, bez obzira na izuzetno dobru rastvorljivost trejsera u vodi. Pri aplikaciji, rastvor je sakupljan u petri posudama, a zatim je ispiran sa 0,1 l dejonizovane vode. Koncentracija je očitana pomoću spektrofotometra *Shimadzu UV-Vis 1100* na talasnoj dužini od 427 ± 2 nm. Sva ispitivanja su urađena sa vodom čija je pH blago kisela i iznosila je 5,7.

Zadatak rada je aplikacija trejsera na otvorenom polju u kukuruzu. Korišćenjem tri vrste rasprskivača pri istim uslovima sredine, norme, pritiska i brzine izvršeno je poređenje u kvalitetu aplikacije. Merenje je izvršeno u redu i između redova. Cilj rada predstavlja upoređivanje kvaliteta rada rasprskivača pri istim uslovima eksploatacije odnosno vertikalne depozicije kapljica.

2. MATERIJAL I METOD RADA

U ogledu je korišćena nošena prskalica Agromehanika AGS 800 koja je bila agregatirana za traktor Kejs Farmal 115U (CASE Farmall 115U). Zapremina prskalice iznosi 800 l a radni zahvat 15 m. Klateća krila su prikopčana za ram u jednoj tački a dve opruge su vršile nivelaciju te su činile mehanički sistem za kopiranje terena. Pumpa niskog pritiska BM 105 istog proizvođača, tipa klipno-membranska sa kapacitetom od 105 l/min pri 20 bar i 540 o/min, opslužuje 30 rasprskivača radnom tečnošću i vrši mešanje iste. Visina aplikacije bila je 0,5 m što je preporučljiva i najčešća podešena visina aplikacije u Vojvodini. Nosači rasprskivača mogu da nose maksimalno 3 rasprskivača, tripleks nosač. Isto toliko rasprskivača je korišćeno u ogledu. Prvi su rasprskivači sa ravnim mlazom, ugla rasprskivanja od 120° , crvene boje prema boji označavanja, oznake LU 120-04. Sledeći rasprskivači su injektorskog tipa sa jednim mlazom istih tehničkih karakteristika kao i prvi, oznake IDK 120-04. Poslednji, je istih karakteristika kao i prethodni samo umesto jednog ima dva mlaza, a oznake je IDKT 120-04.

Na traktor Kejs Farmal 115U postavljen je četvorocilindrični motor nominalne snage 84 kW pri 2300 min^{-1} (ECE R120), hlađen vodom sa nadpunjenjem motora u vidu trubokompresora. Maksimalni obrtni moment postiže pri 1500 min^{-1} (ECE R120) u iznosu od 463 Nm. Transmisija je poluautomatska sa 12+12 izborom brzina, pogonom na sva četiri točka sa elektorhidrauličnim uključivanjem i krugom zaokreta od 4,05 m. Snagu hidrauličnim podizačima daje pumpa protoka 65 l/min koja omogućava podizanje 3190 kg na zadnjim podiznim polugama. Ukupne je dužine 4161 mm a međuosovinsko rastojanje iznosi 2350 mm. Standardne dimenzije pneumatika su 480/65 R 24 napred a nazad 540/65 R38.

Norma tretiranja iznosila je 175 l/ha pri brzini kretanja traktorskog agregata od 11 km/h i pritisku aplikacije od 3 bar. Brzina vetra iznosila je 2-3 m/s. Temperatura se kretala oko 27°C , a vlažnost vazduha iznosila je oko 60%. Uslovi sredine se nisu menjali tokom izvođenja oglada. Vodosenzitivne pločice su postavljene u redu i između redova kukuruza. Na istim mestima su postavljene i petri posude. Kukuruz je bio u fazi 10-12 listova a posejan je na razmaku od 0,7 m. Visina biljaka iznosila je 0,5 m do 0,7 m a

aplikacija je bila na visini 0,3 m od vrha biljaka. Očitavanje vodosenzitivnih papira i petri posuda rađeno je posebno za one koje su se nalazile u redu i za one između redova.

3. REZULTATI ISTRAŽIVANJA SA DISKUSIJOM

U narednoj tabeli date su vrednosti zapreminskih prečnika kapljice ispitivanih rasprskivača, postignute pokrivenosti, broj kapljica po cm^2 i količini tečnosti $\mu\text{L}/\text{cm}^2$.

Tab. 1. Kvalitet aplikacije ispitivanih rasprskivača u redu

Rasprskivač	DV1, μm	DV5, μm	DV9, μm	Pokrivenost, %	Broj kapi/ cm^2	Količina tečnosti $\mu\text{L}/\text{cm}^2$
LU 120-04	493,2	1277,3	1842,8	18,99	38,4	2,68
IDK 120-04	512,5	1169,75	1888,5	19,7	34,15	2,86
IDKT 120-04	441,6	1062,4	1648,8	18,7	42,8	2,46

Rasprskivač sa ravnim mlazom, LU 120-04 imao je 50% kapi koje su veće od 1277,3 μm . Injektorski rasprskivač IDKT imao je 50% kapi čiji je prečnik manji od 1062,4 μm . Najmanje kapi imao je pomenuti injektorski rasprskivač sa dva mlaza zbog kojih daje 10% kapi prečnika manjeg od 441,6 μm odnosno prečnika većih od 1648,8 μm . Bitna razlika u pokrivenosti se ne beleži jer kod injektorskog rasprskivača sa jednim mlazom što iznosi 19,7 % a samo 1% manje, 18,7 % je kod injektorskog rasprskivača sa dva mlaza. Broj kapi ima najviše po jedinici površine kod IDKT rasprskivača. Posledica dva mlaza, odnosno, dva manja otvora ovog rasprskivača verovatno je razlog većeg broja kapi, 42,8 cm^{-2} u odnosu na ostala dva. Količina tečnosti distribuirana u red kukuruza kretala se od 2,46 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ koliko je bilo kod IDKT rasprskivača do 2,86 $\mu\text{L}/\text{cm}^2$ što je zabeleženo kod injektorskog rasprskivača sa jednim mlazom.

Tab. 2. Kvalitet aplikacije ispitivanih rasprskivača između redova

Rasprskivač	D _{V1} , μm	D _{V5} , μm	D _{V9} , μm	Pokrivenost, %	Broj kapi/ cm^2	Količina tečnosti $\mu\text{L}/\text{cm}^2$
LU 120-04	556,7	1321,5	2346,1	19,79	41,4	3,363
IDK 120-04	570,4	1380	2550,4	20,792	53,56	3,523
IDKT 120-04	499,6	1152,8	1760,2	21,222	53,74	3,0142

Na papirićima postavljenih između redova zabeležene su veće vrednosti merenih parametara. Veće kapljice su zabeležene kod svih ispitivanih rasprskivača a najveće kod injektorskog rasprskivača sa jednim mlazom, uglom mlaza od 120° i kapacitetom od 1,6 l/min. Karakteristika injektorskih rasprskivača jeste da imaju veće kapljice usled načina dezintegracije radne tečnosti. Veće i teže kapi su dospele do prostora između redova što se i vidi kod svih ispitivanih rasprskivača. Kapljice izbačene od strane IDKT rasprskivača su najmanje u odnosu na ostale ispitivane rasprskivače. Tačno 50% kapi imaju prečnik veći od 1152,8 μm , njih 10% ima prečnik veći od 1760,2 μm (D_{V9}), a manji od 499,6 μm (D_{V1}). Pokrivenost je slična kod svih rasprskivača i kreće se od 19,79% do 21,22%.

Injektorski rasprskivači prema merenju broja kapi sa vodosenzitivnog papira imaju skoro isti broj kapi po jedinici površine, $53,56 \text{ cm}^{-2}$ odnosno $53,74 \text{ cm}^{-2}$.

Ukoliko se pogleda veličina kapi koje su dospele u red i između redova, uočava se da su veće kapi dospele između redova, a manje na papiriće u redu. Manje kapi, zbog manje mase, bivaju odnešene ili usled dejstva vetra, nepokrivenosti biljkama ili turbulencije vazduha, nakon prolaska traktora. Više manjih kapi rasprskivača IDKT 120-04 je dospelo do prostora u redu što se objašnjava manjim kapljicama. Ovaj rasprskivač ima dva mlaza a isti protok kao i IDK rasprskivač sa jednim mlazom. Posledica manjih otvora jesu sitnije kapi koje su dospele do ciljane površine. Takođe, u tabeli 2. registruje se veća pokrivenost rasprskivača sa dva mlaza te je pokrivenost upravo posledica toga.

Očekivanja su da injektorski rasprskivači daju mnogo veću pokrivenost od rasprskivača sa jednim mlazom što ovde nije slučaj. Razlog tome jeste nizak pritisak aplikacije što su Sedlar et al. (2013) i Bugarin et al. (2012, 2013) potvrdili. Pomenuti autori ukazuju na to da za posledica višeg pritiska aplikacije ostvarena veća pokrivenost primenom injektorskih rasprskivača što objašnjavaju načinom dezintegracije radne tečnosti i karakteristikama injektora.

Vodosenzitivnim papirom je utvrđena pokrivenost, veličina kapljica i broj kapi koje su dospele na ciljanu površinu. Izmerena je i količina tečnosti koja je prikazana u tabelama 1 i 2. Nedostatak ovakvog načina merenja krije se u programu koji vrši obradu ovih pločica. Način odlučivanja, merenja nanete količine tečnosti, vrši se na osnovu više parametara koji su uneti kao komanda u program. Količina aktivne materije koja dospe na ciljanu površinu na mnogo pouzdaniji način utvrđuje se upotrebom trejsera. Na sledećoj slici prikazani su rezultati merenja depozicije materije do ciljane površine za sva tri ispitivana rasprskivača pri istim uslovima ispitivanja.

Sl. 1. Količina distribuirane tečnosti na ciljanu površinu u odnosu na LU 120-04 rasprskivače.

Na slici 1 uočava se da rasprskivač IDKT ima najveću količinu distribuirane tečnosti u odnosu na ostala dva rasprskivača. Pomenuti rasprskivač je u proseku za preko 12% više tečnosti naneo na ciljanu površinu. Kao i do sada, ovaj rasprskivač zbog dva mlaza ponovo beleži bolju aplikaciju tečnosti. Ugao između dva mlaza je 60° odnosno 30° u odnosu na vertikalnu sa jedne i druge strane (normalno na pravac kretanja). Za razliku od količine tečnosti navedene u redu, između redova je pomenuti rasprskivač naneo tečnosti za više od 8%. Mnogo manja razlika je zabeležena kod injektorskog rasprskivača sa jednim mlazom i rasprskivača sa standardnim mlazom.

Sl. 2. Koncentracija tečnosti na ciljanoj površini u odnosu na koncentraciju radne tečnosti

Kao i kod količine nanete tečnosti na ciljanu površinu, tako je i sa koncentracijom nanete tečnosti. Isti injektorski rasprskivač sa dva mlaza je naneo više od 5,8% od ukupne koncentracije radne tečnosti u redu odnosno preko 7% koncentracije između redova. Kod ostalih ispitivanih rasprskivača beleži se manja razlika. I ovde dolazi do izražaja karakteristika rasprskivača.

4. ZAKLJUČAK

U ispitivanju kvaliteta depozicije tri rasprskivača može se zaključiti sledeće:

- korišćenjem trejsera dobijaju se validniji rezultati količine distribuirane tečnosti na ciljanu površinu;
- vodosenzitivni papiri pomažu u objašnjavanju razloga različite distribucije rasprskivača;
- injektorski rasprskivač sa dva mlaza sa uglom mlaza od 120° i uglom između mlazeva od 60° ima najmanje kapljice, najbolju depoziciju radne tečnosti na ciljanu površinu;
- rasprskivač sa ravnim mlazom je pokazao najlošiju distribuciju a razlog tome se može opravdati uticajem vetra.

5. LITERATURA

- [1] Bugarin R, Sedlar A, Milovac Ž, Jakupović J. (2012). Kvalitet tretiranja pri mehanizovanoj zaštiti uljane repice različitim rasprskivačima. *Savremena poljoprivredna tehnika*, 38 (4): 357-366.
- [2] Bugarin R., Sedlar A., Turan J. (2013): Injektorski rasprskivači za smanjenje gubitaka usled drifta kod zaštite ratarskih kultura. *Biljni lekar*, vol. 41, br. 3, str. 370-376, 2013.
- [3] Collins, T.J., 2007. ImageJ for microscopy. *BioTechniques* 43 (Suppl. 1), 25–30.
- [4] Fisher, R. W., & Menzies, D. R. (1976). Effect of spray droplet density and exposure time on immobilization of newly hatched oriental fruit moth larvae (Lepidoptera-Olethreutidae). *Journal of Economic Entomology*, 69, 438-440.
- [5] Fox, R. D., Derksen, R. C., Cooper, J. A., Krause, C. R., & Ozkan, H. E. (2003). Visual and image system measurement of spray deposits using water-sensitive paper. *Applied Engineering in Agriculture*, 19, 549-552.
- [6] Giles, D. K., Akesson, N. B., & Yates, W. E. (2008). Pesticide application technology: research and development and the growth of the industry. *Transactions of the ASABE*, 51, 397-403.
- [7] Holownicki, R., Doruchowski, G., Swicchowski, W., & Jacken, P. (2002). Methods of evaluation of spray deposit and coverage on artificial targets. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 1-9.
- [8] Matthews, G. A. (2000). *Pesticide application methods* (3rd impression ed.). Oxford: Blackwell.
- [9] Panneton, B. (2002). Image analysis of water-sensitive cards for spray coverage experiments. *Applied Engineering in Agriculture*, 18, 179-182.
- [10] Panneton, B., Lacasse, B., & Piche, M. (2005). Effect of air-jet configuration on spray coverage in vineyards. *Biosystems Engineering*, 90, 173-184.
- [11] Panneton, B., Theriault, R., & Lacasse, B. (2001). Efficacy evaluation of a new spray-recovery sprayer for orchards. *Transactions of the ASAE*, 44, 473e-479.
- [12] Salyani, M., Farooq, M., & Sweeb, R. D. (2007). Spray deposition and mass balance in citrus orchard applications. *Transactions of the ASABE*, 50, 1963-1969.
- [13] Sedlar A, Bugarin R, Višacki V, Zoranović M, Milovac Ž. (2013). Uperedna analiza kvaliteta i efikasnosti tretiranja uljane repice različitim tipovima rasprskivača. *Savremena poljoprivredna tehnika*, 39 (2): 77-84.
- [14] Syngenta. (2002). *Water-sensitive paper for monitoring spray distributions*. Basel: Syngenta Crop Protection AG.
- [15] Turner, C. R., & Huntington, K. A. (1970). The use of water sensitive dye for the detection and assessment of small spray droplets. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 15, 385-387.

DETERMINING THE QUALITY OF THE CROP SPRAYERS PESTICIDE APPLICATION IN CORN

**Višacki Vladimir, Lazić Sanja, Šunjka Dragana,
Sedlar Aleksandar, Bugarin Rajko, Turan Jan¹, Burg Patrik²**

¹ - University of Novi sad, Faculty of Agriculture Novi Sad, Trg D. Obradovića 8, Serbia

² - Department of Horticultural machinery, Faculty of Horticulture, Mendel university in Brno, Valtická 337, 691 44 Lednice, Czech Republic

Summary

It always became a tendency to take on more different ways to determine the exploitation quality of the sprayer, which includes the impact of operating parameters on the quality of pesticide deposition, coverage and quality of plant mass spectrum of droplets which submitted along makes the efficiency of pesticides application from the standpoint of pesticide application techniques.

Fastest information about the quality of the pesticide application users can get using of water-sensitive paper. It is categorized as rapid methods, but in recent years primacy in determining quality of pesticide application are now taking a fluorescent substance. Using tracer obtained more accurate data on the amount of active substance due to the target surface. This method of measurement is a cheap and easy method in contrast to chemical methods for determining residues, chemical residues of plant protection products on the treated surface.

On deposition influence various nozzles, application parameters and environmental conditions. Accordingly it was studied three different nozzles which are at different pressures of the application, different norm and at the same speed application in corn. On water sensitive plates are measured drops which are greatest at injector nozzles. Injection nozzles with two jets have smallest droplets but characteristic of the nozzles provides quality application. Tracer is also determined that injector nozzles deposition in corn are better than nozzles which jet is flat. Using tracer does not provide data of the droplets size, but only on the amount of liquid that has reached the target surface.

Key words: tracers, field crop sprayer, size of droplets, nozzles, deposition.

Napomena: Rad je nastao kao rezultat istraživanja na projektu TR31073, *Unapređenje proizvodnje kukuruza i sirka u uslovima stresa*, koji finansira Ministarstvo prosvete i nauke Republike Srbije i projekta i projekta 104-401-6466/2015-01: Izbor i primena održive tehnike i tehnologije aplikacije sredstava za zaštitu i ishranu bilja, finansiran od strane Pokrajinske Vlade APV.

Primljeno: 21. 02. 2015. god.

Prihvaćeno: 22. 02. 2015. god.