Biblid: **0350-2953 (2018) 44(3): 117-122;**
UDK: 632; 631.3

Originalni naučni rad
Original scientific paper

BEZBEDNA PRIMENA PESTICIDE PRI ZAŠTITI ULJANIH KULTURA

SAFE USE OF THE PESTICIDES IN THE PROTECTION OF OILSEED CROPS

Sedlar Aleksandar, Višacki Vladimir, Bugarin Rajko, Turan Jan, Ponjičan Ondrej

Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet Novi Sad, Trg D. Obradovića 8 21000 Novi Sad
email: alek@polj.uns.ac.rs

REZIME

Bezbedna upotreba pesticida u zaštiti uljanih kultura ima iste preduslove kao i kod primene u drugim poljoprivrednim usevima. Mora se voditi računa o svim kriznim tačkama aplikacije počev od sipanja prepaata u rezervoar, transporta, pranja mašine, primene i skladištenja preparata, odnosno manipulacije sa ambalažnim otpadom.

Što se tiče same primene postoje određene specifičnosti izbora završnih elemeata prskalice, rasprskivača. Rasprskivače treba birati u skladu sa morfologijom i razvojnou fazou useva, kao i uslovima sredine u kojoj se vrši tretiranje, a sve u cilju smanjenja drifta uz istovremeni visoki kvalitet i efikasnost zaštite.

Za uljanu repicu i suncokret rešenje predstavljaju dvomlazni rasprskivači (standardni, antidrift i injektorski). U zavisnosti od vremenskih uslova bira se neki od ova tri tipa. Gde god je moguće teba uvoditi u praksu "turbodrop" injektorske dvomlazne rasprskivače koji obezbeđuju veći spektar srednjih i sitnih kapi od standardnih injektorskih.

Ključne reči: bezbedna primena, drift, rasprskivači, uljana repica, suncokret

SUMMARY

Safe use of the pesticide in the protection of oilseed crops has the same conditions as with the application in other agricultural crops. Plant protection must be taken on all the critical points applications ranging from pesticide import into the tank, pesticide transport, washing of machines, storage, treatment and management of packaging waste. There is certain specific choice of nozzles.

Nozzles should be selected in accordance with the morphology and developmental stage of the crops, as well as the conditions of the environment in which the treatment is carried out. Especially in order to reduce drift behavior with achieve in the same time high quality and the efficiency of the protection. For oilseed rape and sunflower the best solution are twin fun nozzle (standard, ant drift or twin fluid). Depends of the weather conditions farmer should choose from one of these three subtypes. Wherever it is possible it will be good to introduce into practice "turbodrop" twin fun nozzle which provide a greater range of medium and small drops then the standard twin fluid nozzles.

Keywords: safe application, drift, nozzles, oilseed rape, sunflower.

1. UVOD

Manipulacija i upotreba sredstava za zaštitu bilja (pesticida) je svakodnevica za dobro obučene ljude koji rukuju sa njima. S druge strane, poljoprivredni proizvođači u najvećem broju slučajeva nisu svesni opasnosti koju neadekvatna primena pesticida može prouzrokovati. Krizne tačke osim samog procesa pimine pesticida jesu i proces skladištenja istih, odnosno sipanja u rezevoar prskalica, kao i manipulacija sa otpadnom vodom posle pranja mašina.

Kontakt sa pesticidima, van samog procesa primene, se upravo događa pri kupovini, skladištenju, odlaganju ambalaže, pranju traktorskog agregata za aplikaciju pesticida, svlačenju odeće, dodirivanju po telu, otresanju i sušenju graderobe, kretanju po usevu...

Opasnost od trovanja čoveka, zavisi od otrovnosti i koncentracije aktivne materije i trajanju izloženosti dejstvu pesticida. Postoje tri načina trovanja: akutno, hronično i alergijsko. Primena pesticida u zaštiti uljanih kultura je sa aspekta broja tretmana i opasnosti po čoveka i životnu sredinu slična ostalom industrijskom bilju. Pesticidi mogu ući u telo putem kože, ustiju, nosa i očiju, slika 2. U slučaju direktnog kontakta, značajno se povećava opasnost.

Sl. 1. Mogući tok absorpcije pesticida u telo (foto: ACES 2015.)

Fig. 1. Possible current absorption of pesticides in the body (photo: ACES 2015)

2. DRIFT

Istraživanja su pokazala da značajan procenat pesticida nikada ne dospe na ciljanu površinu odnosno površinu koja se tretira. Navedeno je posledica drifta. Drift predstavlja odnošnje pesticidne tečnosti vazдушnim strujanjima. U drift spadaju one kapljice koje nisu pale na ciljanu površinu već su dospele u vazduh, na zemljište, čoveka ili vodotokove. Drift može izazvati ozbiljne probleme i trovanja ljudi, useva, hrane, životne sredine. Visoko aktivna hemijska sredstva izazivaju velike probleme po pitanju drifta jer izuzetno mala količina je neophodna da izazove simptome trovanja ili povrede. Drift prouzrokuje neadekvatna aplikacija pesticida i uslovi sredine u toku vremena aplikacije. Postoji nekoliko tipova drifta. Drift čestica koji nastaje tokom aplikacije kada veoma fine, sitne kapljice, bivaju odnešene kretanjem vetra. U ovom slučaju pod kretanjem vetra se ne podrazumeva samo pojava vetra već i kretanje vazduhom izazvano turbulencijom vazduha usled kretanja agregata za aplikaciju pesticida ili pojava lokalnog kretanja vazduha usled mikroreljefa. To je najčešće kretanje manje od 1 m/s. Jedan od načina da se spreči pojava drifta malih čestica jeste pravilan odabir rasprskivača koji daju krupnije kapi. Takođe, eksploatacioni parametri kao što su brzina kretanja i radni pritisak aplikacije utiču na smanjenje drifta. Niži pritisak aplikacije svakako smanjuje količinu finih čestica koje mogu biti drift.

Bugarin i sar. (2015) sprovodi istraživanja sa ciljem utvrđivanja gubitaka usled drifta pri tretiranju suncokreta protiv biljnih bolesti različitim normama i tipovima rasprskivača. Norme tretiranja su iznosile od 160 l/ha pri brzini kretanja traktorskog agregata od 9,5 km/h i pritisku aplikacije od 2 bar, odnosno 200 l/ha i 240 l/ha za radne pritiske od 3 bar odnosno 4 bar. Rezultati uporednog ispitivanja standardnog i dva tipa injektorskih rasprskivača, u pogledu gubitaka radne tečnosti usled drifta ukazuju da sa gledišta prosečnih gubitaka iskazanih preko pokrivenosti površina (kvalitativni gubici), najveća vrednost drifta je kod tretiranja sa standardnim rasprskivačima i iznosi 35,38% od zadate norme, uz najnižu vrednost prečnika kapljica.

Korišćenjem dvomlaznih rasprskivača zabeleženi su najniži prosečni gubici usled drifta sa vrednošću od 25,54%, što je za 27,81% niže u odnosu na gubitke pri tretiranju s standardnim rasprskivačima.

Najviša koncentracija nanete tečnosti u redu (zemljišni drift - količinski gubici) zabeležena je kod injektorskog jednomlaznog rasprskivača i iznosi 30,46 ppm pri najvišoj normi aplikacije. Pri svim normama aplikacije ovaj rasprskivač beleži višu stopu koncentracije na mernom mestu od ostala dva u iznosu od približno 15-30%. Kod sva tri korišćena tipa rasprskivača, sa porastom norme prskanja gubici usled drifta se povećavaju.

Izbegavanje sitnih kapljica je sigurno najbolji način sprečavanja pojave drifta, ali se mora voditi računa o činjenici da sitne kapljice obezbeđuju bolji kvalitet zaštite, a samim tim i efikasnost. Male kapljice ostaju veoma dugo u vazduhu i lete mnogo dalje za razliku od velikih kapljica ali i obezbeđuju bolju pokrivenost tretiranog objekta.

Na slici 2 prikazan je drift potencijal kapljica različitog prečnika.

Sl. 2. Drift kapljica različitih dimenzija pri dejstvu vetra (foto: TOPPS, 2013.)

Fig. 2. Drift of different sizes droplets cause by wind (photo: Topps, 2013)

Kapljica veličine 400 μm pri vetru od 3 m/s (10,8 km/h) biva odnešena svega 0,3 m. Međutim kapljica veličine 100 μm odleti 5 m. Sitne kapljice prečnika 20 μm mogu promašiti metu i odleteti do neverovatnih 125 m. Zbog navedenog treba izbegavati aplikaciju pesticida po vetrovitom danu i ako je moguće ne prskati poprečno na kretanje vetra.

Za razliku od drifta kapljice, postoji još jedan tip drifta. To je drift pare ili gasa. Nastaje kada kapljica ispari i ostane samo aktivna materija koja ima sklonosti ka još većem driftu usled smanjenje težine. Drift pare nastaje usled visokog pritiska pare kapljice zbog čega ona prelazi u gasovito stanje. Zanošenje ovog tipa može izazvati ogromne štete posebno usevima u neposrednoj okolini.

3. UTICAJ PRAVILNOG IZBORA RASPRSKIVAČA NA BEZBEDNIJU PRIMENU PESTICIDA U ULJANIM KULTURAMA

Rasprskivači su završni elementi prskalice i oni određuju veličinu kapljica, oblik i ugao izlaznog mlaza, količinu tečnosti i kvalitet pokrivanja tretirane površine. Struktura i spektar kapljica u mlazu su veoma važni parametri rasprskivača i od njih zavisi preciznost depozicije, tj. količina zaštitnog sredstva koje se nanosi na objekat zaštite. Strukturu i spektar kapljica u mlazu prikazuje veličina kapi u mlazu, a ona najviše zavisi od oblika izlaznog otvora rasprskivača i radnog pritiska. Za transformisanje kompaktnog mlaza tečnosti u jedan mlaz razdvojenih kapljica (dezintegriran) tečnost mora da ima veliku brzinu koja je u stanju da se suprotstavi silama unutrašnje kohezije. To može da se ostvari hidrauličnim, mehaničkim (centrifugalnim) i pneumatskim putem. Kod uređaja za primenu pesticida u zaštiti uljanih kultura je prisutna hidraulična dezintegracija tečnosti. Hidraulične rasprskivače karakteriše širina mlaza od 60° do 120° , retko i do 140° . U zavisnosti od oblika mlaza razlikuju se lepezasti, vrtložni i odbojni hidraulični rasprskivači. Najznačajniji za tretiranje uljanih

kultura jesu lepezasti rasprskivači koji daju mlaz u obliku lepeze. Veličina kapi zavisi od radnog pritiska, odnosno povećanjem pritiska povećava se i udeo sitnih kapi u mlazu.

Sitne kapi su dobre jer ostvaruju bolju pokrivenost i bolju prodornost u biljnu masu, ali su kao što je već rečeno i podložnije driftu. Sa druge strane krupne kapi su otpornije na drift ali problem je slabija pokrivenost i potencijalna opasnost od eventualnog sklizanja sa biljke.

Da bi se pomirile ove suprotnosti napravljena je druga generacija lepezastih rasprskivača koja ima pretkomore koje služe za umirivanje tečnosti i ukрупnjavanje, odnosno ujednačavanje kapljica. Navedeni rasprskivači su stabilniji u pogledu promene pritiska, što znači da njegovo povećanje manje utiče na smanjenje kapljica. Takav je npr. antidrift rasprskivač ASJ WR, slika 4. Glavne štetočine uljane repice u rano proleće jesu velika repičina pipa i mala repičina pipa. Za njihovo tretiranje preporučuje se redukovana primena pesticida koja se može sprovesti uz pomoć uređaja koji obavlja tretiranje u trake zajedno sa kultivacijom. Za tretiranje u trake, treba koristiti upravo navedene antidrift rasprskivače koji rade sa pod uglom od 80^0 (Đukić, 2009). Sa druge strane za potrebe desikacije suncokreta dobri rezultati su postignuti kod primene antidrift rasprskivača ugla 110^0 . Isti je obezbedio pokrivenost lista od 28,83% i stabla 8,09% (Đukić, 2007).

Pored prikazanih antidrift rasprskivača zadnjih petnaestak godina razvili su se rasprskivači sa dvostrukim mlazom. Navedene rasprskivače karakteriše dobra prodornost u guste useve i sitne kapi. Odlični su za tretmane u uljanoj repici koja zbog svoje tanke stabljike i tanke biljne mase se povija napred pri prolasku krila prskalice. Takvo kretanje omogućava da se sa prednjim mlazom istretiraju vršni delovi repice i biljna masa sa prednje strane (gledano is pravca kabine). Usled povijanja uljane repice napred sa drugm mlazom se tretira repica sa zadnje strane posebno se dobro pokrivaju donji delovi biljke. Dvomlazni rasprskivači se izrađuju kao standardni ASJ TFS (TwinFluidStandard), antidrift ASJ TFLD (TwinFluidLowDrift) i injektorski ASJ TFA (TwinFluidAir), slika 3. Injektorski rasprskivači daju krupnije kapi, zahvaljujući činjenici da imaju injektore u kojima dolazi do mešanja vazduha i tečnosti.

ASJ TFS

ASJ TFLD

ASJ TFA

Sl. 3. ASJ rasprskivači sa dvostrukim lepezastim mlazom (foto: www.aragnet.com)

Fig. 5. ASJ twin fun nozzles

Sedlar (2009) piše da prema Konstantinoviću (2007) ako se prskanje obavlja posle klijanja semena primenjuju se često kontaktni herbicidi čiji će izbor zavisiti od prisutnih korovskih vrsta, a količina primene od njihove faze razvoja. Kod primene kontaktnih herbicida kvalitet prskanja ima veoma važnu ulogu, odnosno neophodno je obezbediti što bolju pokrivenost tretiranog objekta pesticidnom tečnošću. U tu svrhu neophodno je prskalicu opremiti savremenim antidrift ili injektorskim rasprskivačima, koji formiraju krupnije kapi otporne na drift (Sedlar, 2009). Veliki udeo krupnih kapi ujedno predstavlja i najveći problem kod primene kontaktnih herbicida jer one lako skliznu sa lista i ne obezbeđuju odgovarajuću pokrovnost, a samim tim kvalitet i efikasnost rada. Upravo pojava dvomlaznih injektorski rasprskivača, kao što su ASJ TFA rešava taj problem. Dupli mlaz obezbeđuje i do 50% veću pokrovnost.

Kada se radi o upotrebi insekticida u zaštiti uljane repice, Sedlar i sar. (2013) sprovode istraživanja kvaliteta i biološke efikasnosti hemijske zaštite repice protiv sjajnika i repine pipe uz

istovremenu analizu uniformnosti poprečne distribucije. Tretiranje je obavljeno sa normom od 200 l/ha i tri vrste rasprskivača na istoj parceli u istim uslovima.

Kvalitet tretiranja je praćen analizom pokrivenosti. Najbolja pokrivenost od 44,64 % je ostvarena primenom dvomlaznih injektorskih rasprskivača dok primena klasičnog injektorskog i standardnog rasprskivača beleži gotovo identičnu pokrivenost od 37,24 % i 36,79 %.

Poslednja reč u proizvodnji rasprskivača jesu “turbodrop” dvomlazni rasprskivači. Tipični predstavnik ovih rasprskivača je Agrotopov TD ADF rasprskivač prikazan na slici 4. “Turbodrop” rasprskivači su jedinstveni u svetu. TD-ADF varijanta ima dupli mlaz, sa zakošenim mlazom u pravcu kretanja pod uglom od 10^0 , odnosno 50^0 unazad u odnosu na centar.

Sl. 4. Turbodrop asimetrični dvomlazni rasprskivači (foto: www.agrotop.com)

Fig. 6. Turbodrop asymmetric twin fan nozzle

Posebno je značajno naglasti da su “turbodrop” rasprskivači jedinstveni po činjenici da pored injektorske komore, imaju i dve komore za umirenje, slika 6b, koje obezbeđuju da u izlaznom mlazu na krajevima imamo krupnije kapi, a u sredini sitne. Na taj način obezbeđuje se dovoljan spektar srednjih i sitnih kapi u mlazu. Sa druge strane na obodu mlaza, gde je drift najintezivniji, se nalaze krupne kapi. Zahvaljujući ovoj činjenici primenom “turbodrop” rasprskivača obezbeđuje se kvalitetna pokrovnost uz smanjen drift. Jedino ovi rasprskivači obezbeđuju kvalitetnu aplikaciju pri brzinama većim od 15 km/h, što je opet rezultat pomenutog specifičnog mlaza. Komora za umirenje obezbeđuje i bolju uniformnost mlaza pri većim pritiscima i radnim brzinama (Sedlar, 2017). Iskazano je posebno značajno kod kultura kao što su uljana repica i pšenica u tretmanima koji se vrše u završnim fazama njihovog razvoja, odnosno tretmanima na usku i tanku biljnu masu.

4. ZAKLJUČAK

Bezbedna upotreba pesticida u zaštiti uljanih kultura ima iste preduslove kao i kod primene u drugim poljoprivrednim usevima. Pored samog procesa primene pesticida po korisnika i okolinu opasna je manipulacija pesticidima pri punjenju pre tretiranja ili skladištenju istih. Poseban problem za životnu sredinu, pored kontaminirane vode od pranja odeće, predstavlja otpadna voda od ispiranja mašina posle aplikacije pesticida.

Jedini način da se sa ovim rizicima upravlja na jedan održiv i ekološki prihvatljiv način jeste implementacija mera za uspostavljanje bezbedne primene u našu poljoprivrednu praksu.

Edukacija korisnika pesticida u cilju podizanja svesti o opasnostima koje loša primena nosi, kao i sa ciljem uspostavljanja održive primene pesticide je jedna od najvažnijih mera u cilju uspostavljanja bezbedne primene.

Upotreba katalizatora za tretman otpadnih voda (posle pranja garderobe i ispiranja mašina) je jedna od razvojnih mera, koja treba naći svoje mesto u bližoj budućnosti.

Što se tiče same primene pesticida postoje određene specifičnosti izbora završnih elemenata prskalice, rasprskivača. Rasprskivače treba birati u skladu sa morfolgijom i razvojnom fazom useva. Za uljanu repicu rešenje predstavljaju dvomlazni rasprskivači (standardni, antidrift i injektorski). U zasnosti od vremenskih uslova bira se neki od ova tri tipa. Cilj je obezbediti što veći spektar sitnih kapi ali istovremeno i maksimalno sprečiti drift. Za tretiranje suncokreta u fazi butonizacije najbolje rešenje predstavljaju "turbodrop" rasprskivači. Za herbicidne tretmane, posebno kontaktnih preparata treba kad god je to moguće koristiti standardne dvomlazne rasprskivače. Ako je neophodno koristiti injektorske onda treba uzeti u obzir da primena "turbodrop" rasprskivača obezbeđuju veći spektar srednjih i sitnih kapi od klasičnih injektorskih rasprskivača.

5. LITERATURA

- [1] Sedlar A, Višacki V, Uhlarik A, Bugarin R, Turan J, Ponjičan O. (2017): Radni pritisak kao faktor uniformnosti distribucije rasprskivača posebne namene. Savr. Polj. Tehn. 43(1): 27-34.
- [2] Sedlar A, Đukić N, Bugarin R. (2009): Tehnika aplikacije pesticida u zaštiti uljane repice. Savr. Polj. Tehn. 39(1-2): 79-84.
- [3] Sedlar A, Đukić N, Bugarin R. (2009): Redukovana primena insekticida kod zaštite uljane repice, . Savr. Polj. Tehn. 0350-2953(2009)35: 1-2, 134-142
- [4] Đukić, N., Malidža, G., Bugarin, R., Sedlar, A., Turan, J. (2007) Mehanizovana desikacija u proizvodnji uljanih kultura. Savremena poljoprivredna tehnika, vol. 33, br. 3-4, str. 250-262.
- [5] Sedlar A, Bugarin R, Višacki V, Zoranović M, Milovac Ž (2013). Uporedna analiza kvaliteta i efikasnosti tretiranja uljane repice različitim tipovima rasprskivača. Savremena poljoprivredna tehnika, Vol. 39, No. 2, str. 77-84.
- [6] Bugarin R, Višacki V, Sedlar A, Lazić Sanja, Šunjka Dragana, Dragiša Milošev, Srđan Šeremešić. (2015): Gubici usled drifta pri tretiranju suncokreta protiv biljnih bolesti u zavisnosti od tipa rasprskivača i norme tretiranja: Savremena poljoprivredna tehnika, 0350-2953 (2015) 41(3):141-148.

SUMMARY

The safe use of pesticides in the protection of oil crops has the same preconditions as for use in other agricultural crops. Care must be taken of all the crisis points of the application from the pouring into the tank, transport, washing machine, application and storage of preparations, or manipulation with packaging waste.

As far as the application itself is concerned, there are certain specificities of the choice of finishing sprinkler, sprinkler elements. Sprayers should be selected in accordance with the morphology and development phase of the crops, as well as the conditions of the environment in which the treatment is carried out, all in order to reduce drift along with simultaneous high quality and protection efficiency.

For oilseed rape and sunflower, the solution is a two-part sprays (standard, antidrift and injector). Depending on the weather conditions, one of these three types is selected. Wherever possible it is possible to introduce you to the "turbodrop" injector two-axis sprayer that provides a greater range of medium and small strokes than standard injectors.

Key words: safe use, drift, sprayers, rape, sunflower

Napomena: Rad predstavlja deo istraživanja na projektu TR - 31025: "Razvoj novih sorti i poboljšanje tehnologije proizvodnje uljanih biljnih vrsta za različite namene", koje finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.