

Bibliid: 0350-2953 (2005) 31: 3, p 98 - 105

Pregledni rad

UDK: 631.347.3:631.95

Review paper

DVOSTRUJNE PRSKALICE, ZAŠTITA POLJOPRIVREDNIH KULTURA I OKOLINE

TWIN FLUID SPRAYERS, ENVIRONMENT AND AGROCULTURAL PLANT PROTECTION

Đukić, N, Sedlar, A, Bugarin, R.*

REZIME

Dvostrujne prskalice omogućavaju kvalitetnije tretiranje biljaka pesticidima, a time i efikasniju zaštitu. Kvalitet tretiranja u odnosu na standardnu prskalicu ogleda se u potpunom tretiranju biljaka po čitavoj visini i sa lica i naličja lista. Dodatni efekat tretiranja omogućuje vazdušna struja, proizvedena ventilatorom, kompresorom ili injektorom.

Poseban efekat koji se dobija korišćenjem druge struje (vazduha) jeste smanjenje drifta, čime se smanjuje zagađenje okoline. Sprečavanjem odnošenja kapi izvan branjenog objekta ispunjeni su uslovi za sprovođenje koncepta kontrolisane aplikacije.

Ključne reči: dvostrujne prskalice, zaštita polj. kultura, drift

SUMMARY

Twinfluid sprayers make possible better plant treating with pesticides. That provide more effective plant protection. Quality of treatment with twinfluid sprayers comparing with conventional sprayers are shown in completely plant treatment, on face and surface of leaf. Additional effect of treating provides air which is create by fan, compressor or injector.

Special effect which provide air is drift reduce and reduce of environment pollution. Preventing of drift will be made conditions for realizing integral plant protection.

Key words: twinfluid sprayers, agricultural plant protection, drift

UVOD

Dvostrujne prskalice su uređaji koji se uvode u praksu ubrzanim tempom, naročito u razvijenim zemljama. Osnovna ideja primene je da se poveća efikasnost zaštite ratarskih i povrtarskih kultura, a da se istovremeno smanji odnošenje preparata izvan ciljne površine (drift), čime se smanjuje zagađenje čovekove okoline i izbegavaju direktne štete na susednim objektima. U odnosu na klasične prskalice koje imaju hidrauličnu dezintegraciju, izbačen i hetrogen mlaz koji tretira samo vršne delove biljaka, dvostrujne prskalice imaju hidropneumatsku dezintegraciju čiji je proizvod nošeni i homogeni mlaz sa kojim se biljke komešaju i razgrću tako da su istretirane po čitavoj dužini i to sa lica i naličja lista.

* Dr Nikola Đukić, redovni profesor, Aleksandar Sedlar, dipl. inž, dr Rajko Bugarin, docent, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 8

Razvoj dvostrujnih prskalica odvija se u tri pravca, koji se međusobno razlikuju u pogledu načina proizvodnje vazdušne struje i njenih izlaznih karakteristika.

Prvi sistem predstavljaju prskalice koje su opremljene ventilatorima sprovodnicima u obliku elastičnih rukavaca ili čvrstih cevi. Pošto iz otvora na cevima vazduh izlazi u obliku vertikalne zavese ove prskalice se nazivaju prskalice sa "vazdušnom zavесom". Najpoznatiji sistemi su: Hardi-Twin-Stream, Rau-Air-Plus, Air-System Daman. Postoji i domaće rešenje hidro-pneumatske prskalice u proizvodnji firme "Pan-Guma" iz Sremske Mitrovice.

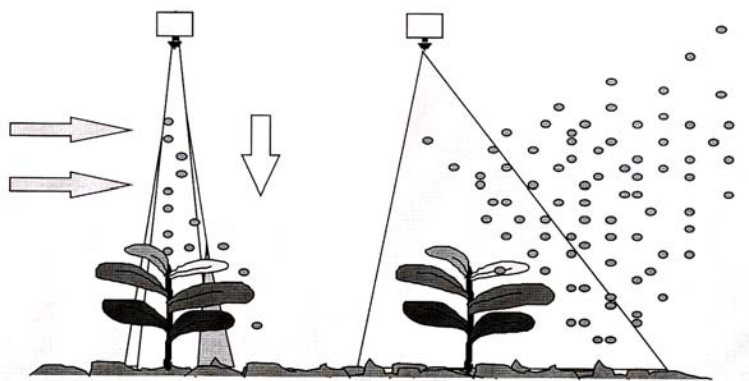
Drugi sistem predstavlja kombinovani rasprskivač "air-jet" koji dobija vazduh od posebnog kompresora. Poznato rešenje je rasprskivač "air-jet" firme "Spraying company Tee Jet", na prskalicama "John Deere" USA.

Treći sistem predstavljaju prskalice koje imaju vazdušno-injektorske rasprskivače (dizne). Uz pomoć mlaza tečnosti u specijalnom adapteru (venturi cev) uvlači se sa bočnih strana vazduh, koji se meša tečnošću i na izlazu okrupnjava i ujednačava kapi. Ove dizne su se prvi put pojavile na sajmu Agrotehnike, 1995. godine, kao velika novost. Već 1997. godine počinju da se koriste, a poznata rešenja su LD – dizne, firme "Lechler", TD - firme "Agrotop" i AI - firme "Tee Jet". Zajednička karakteristika im je da daju kapljice većih dimenzija čiji je VMD 450 μ m i veći.

DISKUSIJA

Prskalice sa "vertikalnom zavесom"

Prednosti tretiranja ratarskih i povrtarskih kultura sa dvostrujnom prskalicom, koja ima "vertikalnu zavесu", sl. 1, u odnosu na klasičnu prskalicu ogledaju se preko: bolje pokrivenosti biljnih delova, uštede zaštitnog sredstva, povećanog učinka i niže cene koštanja kod rada na većim površinama.



Sl. 1. Trajektorija kapljica pri prskanju prskalicama sa i bez vazdušne podrške

Fig. 1. Drops trajectory with and without air assisted spraying

Istraživanja (Christensen et. al, 1998) pri zaštiti ozime pšenice primenom hidro-pneumatske prskalice, pokazuje da je pokrivenost biljaka daleko bolja u odnosu na tretiranje klasičnom prskalicom. Na klasu se zadržava 46% više zaštitnog sredstva, na zastavicama 61%. na stablu 31 % i na listu F2 - 14 procenata.

Prema rezultatima ispitivanja prototipa domaće hidro-pneumatske prskalice pri tretiranju paradajza (Đukić i sar. 1999), prosečna pokrivenost površina kod hidro-pneumatske prskalice se kreće od 21,89% (vrtložni rasprskivač TXVK-4, N = 53 l/ha), i 25,50% (TT 11002, N - 111 l/ha). Kada je reč o klasičnoj prskalici (XR 11004, N = 200 l/ha), prosečna pokrivenost je 8,33%.

Ispitivanje kvaliteta rada (Đukić i sar, 2000), kod uništavanja divljeg sirka, obavljeno je u tri varijante sa normom od 150 l/ha. Dobijeni rezultati kod poprečne raspodele favorizuju I varijantu (vrtložni rasprskivač TXVK-10 i uključena vazдушna struja), kod koje je postignuta pokrivenost od 28,14% uz najveći broj kapi (171 kap po cm²). Kod II varijante (vrtložni rasprskivač bez vazdušne podrške) ostvarena je pokrivenost od 20,97%, što je statistički značajno smanjenje u odnosu na I varijantu i posledica je dejstva vazdušne struje. Lepezasti rasprskivač LU 120-04 ostvario je pokrivenost od 14,51% uz najmanji broj kapi (83,4 kapi po cm²). Ostvreni koeficijenti varijacije za pokrivenost iznose približno 30%, i dobija se zadovoljavajući kvalitet rada. Uzrok velikih odstupanja od srednje vrednosti je velika brzina kretanja agregata po neravnoj parceli i kao posledica toga velike vertikalne oscilacije prskajućih krila i uzdužna pomeranja istih.

Ušteda vode i pesticida (fungicida i insekticida) primenom prskalice "vazdušnom zavesom" ispitivano je (Anonimus, 1998, Practical experience AirPlus) kod tretiranja žitarica, krompira i povrća. U odnosu na konvencionalno tretiranje, kod tretiranja žitarica, ušteda u vodi je oko 35% i pesticida 15%, kod krompira u vodi 45% i pesticidima 20% i kod povrća voda 35% i pesticidi čak 40 procenata.

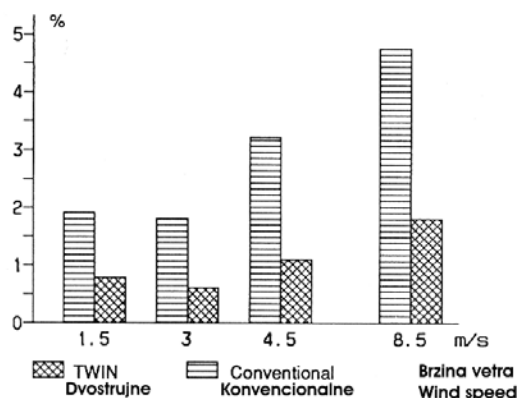
Zbog mogućnosti postizanja većih radnih brzina 10 do 12 km/h u odnosu na klasične prskalice koje imaju 6 do 8 km/h i manju normu tretiranja 100-150 l/ha, postižu se veći radni učinci. Za prskalice koje imaju rezervoar od 2.500 l i radni zahvat od 24 m, hidro-pneumatske prskalice imaju učinak od 21,5 do 26 ha/h u odnosu na klasične, koje imaju 13 do 17 ha/h.

Poseban kvalitet primene dvostrujnih prskalice je smanjenje drifta, što direktno utiče na smanjenje zagađenja okoline.

Veliki broj testova dokazuje da je smanjenje značajno korišćenjem dvostrujne prskalice u odnosu na konvencionalnu. Vazdušni drift je smanjen za 50 do 90% zavisno od tehnike prskanja i useva.

Prema istraživanjima Instituta za korove (Danska) ako se primenjuje ista norma tretiranja od 50 l/ha kod dvostrujnih prskalice redukcija drifta bila je veća od 90% u odnosu na klasičnu prskalicu. Maksimalno zanošenje kapi je 6 metara u odnosu na 48 metara kod klasične prskalice.

Promenu broja, brzine i veličine kapi ispod prskajućih krila ispitivao je Taylor, et al, (1991), vazdušnom i bez vazdušne podrške. Rezultati pokazuju da brzina kapljica manjih od 200 µm znatno se povećava kod dvostrujnih prskalice i one su manje osetljive na drift. Veličina i broj kapljica ispod prskajućeg krila, sl. 2, merena je na rastojanju od 40 cm. Uočava se da je pri konvencionalnom prskanju ostao vrlo mali broj kapi ispod 150 µm, pri brzini vetra od 2 m/s.



Sl. 3. Uticaj brzine vetra na drift pri prskanju sa i bez vazdušne podrške
 Fig. 3. The influence of wind speed on drift with and without air assistance

Zaključak je da se tretirane biljke sa 100 l/ha, uz vazdušnu podršku, može uspešno sprovesti pri brzini vetra od 8,5 m/s kao kod konvencionalne prskalice kada su idealni uslovi, brzina vetra 1,5 – 3,0 m/s.

Sitne kapljice koje se lako odnose vetrom, utiskuju se u usev strujom vazduha. Međutim, to nije tako jednostavno na površinama bez biljnog pokrivača. Najbolja rešenja (Ripke, 2001) ovom problemu nudi dvostrujni sistem "vazdušnom podrškom". Sva tri sistema uključuju i rizik odbijanja vazdušne struje od površine zemljišta, a time i stepen odnošenja finih kapljica raste, ali samo ako je izvor vazdušne struje postavljen preterano (nepotrebno) visoko.

Zemljište sa biljnim pokrivačem sigurno zadržava fine kapljice (naročito krompir, uljana repica, žita), čime se sprečava odnošenje istih vetrom. Pomoću vazdušne struje fine kapljice bolje prodiru u usev, prelaze preko useva, a usled punog kapaciteta vazduha odbijaju se od površine zemljišta, čime delovi biljaka blizu nivoa zemljišta bivaju još efikasnije zaštićeni, naročito stabljika i naličje listova.

Trogodišnja ispitivanja taloženja preparata u krompiru i žitu dovela su do sledećih rezultata: kod prskanja sa 100 lit/ha vode, pomoću vertikalne vazdušne struje, vrednosti prodiranja preparata kroz usev, ujednačeno taloženje i direktno odnošenje istog vetrom, su povoljniji nego kod upotrebe 200 l/ha vode klasičnim metodama prskanja. Na taj način pomoću vertikalne struje vazduha postižu se veći učinci po jedinici površine.

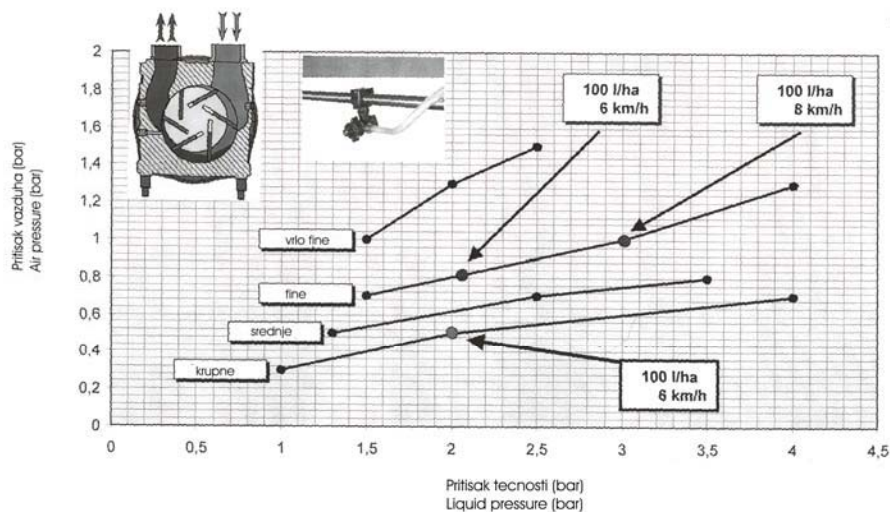
Prskalice sa "kompresorskim rasprskivačem"

Ideja o korišćenju vazduha kod rasprskivača je došla radi bolje zaštite biljke. Usled delovanja vazduha lišće se komeša tako da se zaštita obavlja i sa lica i sa naličja lista. Kompletna zaštita ratarskih i povrtarskih kultura moguća je pimenom orošivača, koji vazdušnu struju dobijaju od kompresora.

Kompresor za vazduh je rotacioni sa krilcima, sl. 4, montiran na rudi vučene prskalice. Pogon kompresora izvodi se na dva načina. Za prskalice radnog zahvata do 24 m, pogon je od PV traktora, a za veće radne zahvate 24 – 37 m od posebnog hidromotora. Osnovna

karakteristika kompresora je da mu se menja režim rada u vidu promene kapaciteta i pritiska vazduha.

Dvostrujnu prskalicu sa kompresorskim rasprskivačem, "air jet", proizvela je firma "John Deere" u vučenoj verziji radnog zahvata od 18 – 37 m.



Sl. 4. Veličina kapi u zavisnosti od promene pritiska tečnosti i vazduha

Fig. 4. Drops size that depend from pressure of liquid and air change

Rasprskivač kojem je dodata komora za mešanje, omogućava da se dobije homogen mlaz s ujednačenim kapljicama. U komori za mešanje vazдушna struja iz kompresora zahvata tečnost, okrupnjava kapljice i šalje ih kroz rasprskivač na biljke. Mlaz tečnosti obogaćen vazduhom ima hidropneumatski efekat, tako da je biljka zaštićena po čitavom habitusu. Prema ispitivanjima Pearsona (1990) primena ovakvih rasprskivača je moguća za veće norme tretiranja u okviru iste dimenzije. Pri promeni pritiska, kod klasičnih rasprskivača smanjuju se kapljice što dovodi do povećanog drifta i gubitaka u zaštitnom sredstvu. Ako se koriste "air jet" rasprskivači, bez obzira na promenu radnog pritiska tečnosti, kapljice su istih dimenzija, što omogućuje kontrolisanu aplikaciju. Kontrolisanom aplikacijom pesticida moguće je smanjenje norme i doze tretiranja, a s tim i zaštita čovekove okoline, što predstavlja integralni koncept zaštite bilja.

Veličina kapi, protok rasprskivača i brzina kapljica su determinisani pritiskom vazduha i tečnosti. Kombinacijom pritisaka ova dva fluida, sl. 4, moguće je održavanje krupnoće kapljica u zavisnosti od vremenskih uslova tretiranja. Povećanjem pritiska tečnosti, pri manjim pritiscima vazduha, dobijaju se krupnije kapljice, što omogućuje tretiranje pri povećanim brzinama vetra. Ovakvim postupkom moguće je produženje radnog vremena u toku dana. Ukoliko se žele da postignu sitnije kapljice, pri čemu se dobija bolja pokrivenost biljnih delova, povećava se vazdušni pritisak.

Veličina kapi se određuje u zavisnosti od vrste pesticida koji se koristi i od biljke koja se tretira. Za kontaktne i delimično (lokalno) sistemične pesticide, visoka pokrivenost je neophodna da se osigura da će dovoljna količina aktivnog sredstva doći do branjene

površine. U ovom slučaju moguće je izabrati režim rada da se dobijaju sitne kapljice. Režim rada sitnim kapljicama omogućava uštedu vode, tako da se norme tretiranja mogu značajno smanjiti u odnosu na konvencionalne prskalice.

Prema ispitivanjima BBA (Nemačka) korišćenjem "air jet" rasprskivača su uloškom 035, drift se redukuje za 75%, a sa uloškom 042 redukcija iznosi 50% u odnosu na standardne rasprskivače.

Posebna prednost korišćenja dvostrujnih prskalica ovoga tipa je lakše nivelisanje i balansiranje krila prskalice veće širine. Razlog za to je mala težina rasprskivača u odnosu na vazdušne vodove kod vertikalne zavesa. Širina krila kod ovih prskalica ide kao i kod klasičnih do 37 m, dok je kod prskalica "vazdušnom zavesom" maksimalna širina do 24 metra.

Prskalice sa "injektorskim rasprskivačem"

Injektorski rasprskivači rade na principu mlazne pumpe. Između ulaznog otvora i dizne (izlaza) smešten je adapter koji na principu rada injektorske pumpe usisava vazduh na bočnim kanalima. U komori koja se montira na adapter, sl. 5, mešaju se preparat i vazduh, tako da kapi tečnosti obogaćene vazdušnim mehurovima bivaju izbačene prema biljci. Te relativno krupne i od odnošenja osigurane kapi razbijaju se na površini listova (to prouzrokuju mehurovi) čime se postiže visok stepen prekrivanja. Taj stepen zavisi i od osobina sredstva za zaštitu, a rezultat je dobra gustina kapi.

Za nove investicije mogu da se preporuča samo vazdušno-injektorski rasprskivači. Oni mogu da postignu srednji zapreminski prečnik kapi od 0,45 mm, pa i više od toga već pri pritisku od 3,0, 4,0, 5,0 bar (i veći pritisci). i diznama 025, namenjenim za potrošnju vode od 200 l/ha.

Vazdušno-injektorski rasprskivači i pri normalnom režimu rada produkuju krupne kapi, čime se kapi osiguravaju od odnošenja vetrom. Normalan režim rada podrazumeva 3.0 ili još bolje pritisak od 4,0 bar, da bi došlo do željenog efekta usisavanja vazduha. Po potrebi radni pritisak može da se smanji ispod 3 bar (npr. 2 bar) i to jednostavnim smanjenjem brzine vode u kanalima po obodu, čime se postižu još veći prečnici kapi.

Injektorski rasprskivači ispunjavaju kriterijume smanjenja bočnog drifta ispod 0,6%, propis BBA, koja kod istih može da smanji na 0,1%.

Prema navodima (Ripke, 2001) krupne kapi rešavaju problem odnošenja vetrom. Sa druge strane kod krupnih kapi istom količinom upotrebljene vode, smanjuje se stepen pokrivenosti površine listova preparatom. Drugim rečima, kod krupnih kapi trebamo da povećamo potrošnju vode, da bismo postigli odgovarajući stepen pokrivenosti.

Kod kapi veličine 400 μm i upotrebom vode od 335 l/ha mož da se ostvari vrednost pokrivenosti od 12,56 mm /cm², tj. 12,56%. Za postizanje što boljeg dejstva, treba težiti za najmanje 10% pokrivenosti. Kod injektorskih dizni koje proizvode krupne kapi, prednost ima potrošnja od 300 litara vode po hektaru. To je naročito važno kod malih i srednjih imanja sa manjim zahtevima površinskog učinka.

Injektorske dizne u dvogodišnjem procesu uništavanja gljiva u pšenici s upotrebom 200 l/ha vode nisu zaostajale za tradicionalnim diznama pljosnatog mlaza, sa gledišta prinosa i biološkog stepena dejstva. Posebna merenja taloženja aktivne materije na delovima izdanaka žita nisu dale lošije rezultate.

Prema istom autoru teoretski, a i praktično efikasnost prskanja je visoka i kod korovskih biljaka šećerne repe, a isto tako i u krompiru.

Korovi u fazi kotiledona kod šećerne repe s upotrebom 200 l/ha vode uništavaju se sa istom efikasnošću, kao i kod dizni 11004 LU/XR.

Vazdušno-injektorske dizne znače veliki napredak u pronalaženju inteligentnih i varijabilnih sistema u zaštiti bilja. Za 10 evra po komadu nude ekonomično rešenje u čuvanju okoline, i zadovoljavajući površinski učinak.

ZAKLJUČAK

Prednosti tretiranja ratarskih i povrtarskih kultura hidro-pneumatskom prskalicom, koja ima "vertikalnu zavesu" u odnosu na klasičnu prskalicu ogledaju se preko: bolje pokrivenosti biljnih delova, uštede zaštitnog sredstva, povećanog učinka i niže cene koštanja kod rada na većim površinama.

Kontrolisanom aplikacijom pesticida pomoću rasprskivača "air jet" moguće je smanjenje norme i doze tretiranja, a time i zaštita čovekove okoline. Ovo rešenje predstavlja sredinu između sistema sa "vazdušnom zavesom" i "injektorskog rasprskivača".

Vazdušno-injektorske dizne znače veliki napredak u pronalaženju inteligentnih i varijabilnih sistema u zaštiti bilja. Za 10 eura po komadu nude ekonomično rešenje u čuvanju okoline, i zadovoljavajući površinski učinak.

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, Jovanović, Ž, Panzalović, M: Zaštita ratarskih i povrtarskih kultura sa hidro-pneumatskom prskalicom, Savremena poljoprivredna tehnika. 1999, 3, s. 120-126
- [3] Đukić, N, Ponjičan, O, Bugarin, R: Kvalitet rada hidro-pneumatske prskalice pri suzbijanju divljeg sirka, Savremena poljoprivredna tehnika, 2000, 26(3-4), 43-52
- [4] Pearson, S: Sprayer Accuracy and Safety, sprayer Systems C., Wheaton. III, USA, 1990
- [5] Ripke, F: "Legzsak" vage injektoros fuvoka, Trend-agraptehnika, marcius 2001, 16.20
- [6] Taylor, W.A, Andersen, P.G, Cooper, S: The use of air assistance in field crop sprayer to reduce drift and modify drop trajectories; Brighton Crop Protection Conference – Weeds; 1989
- [7] Taylor, W.A, Andersen, P.G: Enhancing conventional hydraulic nozzle use with the TWIN spray system; BCPC Mono. No. 46 air-assisted spraying in crop protection, 1991
- [8] Taylor, W.A, Andersen, P.G: Spray Cloud Vortex Formation; Measurement of drift potential of hidraulic nozzles, 1991

Primljeno: 12.01.2005.

Prihvaćeno: 13. 01.2005.