

PREDNOSTI PRIMENE VAZDUŠNO-INJEKTORSKIH RASPRSKIVAČA U ZAŠTITI RATARSKIH KULTUR

*M. Urošević, M. Živković, V. Komnenić**

Izvod: Rasprskivači sa ravnim mlazom odlukuju se izvanrednim kvalitetom raspodele i u jednakoj su meri pogodni za zaštitu od korova, bolesti i štetočina. Poznati višepodručni (univerzalni) i antidrift rasprskivači bivaju u sve većoj meri zamenjivani injektorskim rasprskivačima. Najveća prednost injektorskih rasprskivača se ogleda u smanjenju drifta, koji kako istraživanja pokazuju može da iznosi do 75 %. Rad sa injektorskim rasprskivačima je moguć zahvaljujući vazdušnoj komponenti, i do brzine vetra od 8 m/s pri brzini kretanja od 8 km/h.

Ključne reči: rasprskivači, vazдушna struja

Uvod

Sve rigorozniji ekološki propisi EU postavljaju korisnike tehnike za primenu pesticida pred velike izazove. Okvirni pravni uslovi za upotrebu biljnih zaštitnih sredstava i mašina menjaju se kontinuelno. Zbog dejstva zakonskih odredbi potrebno je da mašine za primenu pesticida egzaktno doziraju, aplikuju bez gubitaka i zaštitna sredstva ravnomerno raspodeljuju, kako bi se sa minimalnom dozom postigao optimalan uspeh u zaštiti bilja a istovremeno sačuvala životna sredina.

Poznato je da su rasprskivači veoma važan deo na prskalici za zaštitu biljaka. Optimalno raspršivanje zaštitne tečnosti moguće je zahvaljujući zajedničkom dejstvu različitih delova prskalice, kao što su npr. pumpa, ventili, razvodni sistem, uređaj za automatsku regulaciju i, naravno, rasprskivači. Ipak, činjenica je da rasprskivači imaju centralni značaj za kvalitet zaštite biljaka i životne sredine. Pogrešnim izborom rasprskivača, ili njihovim lošim održavanjem, mogu se naneti velike štete. Kod nedovoljnog raspršivanja zaštitne tečnosti, pesticid ne može da ostvari puno dejstvo, pa dolazi do značajnih gubitaka u prinosu i kvalitetu. Ne treba zaboraviti ni posledice zanošenja kapi, kao ni obavezu ispunjavanja ekoloških propisa.

Pregled tehničkih rešenja rasprskivača

Postojeći rasprskivači sa ravnim (lepezastim) mlazom su najjeftiniji i obično se smatra da je dovoljno njima opremiti prskalicu. Standardni rasprskivači sa ravnim mlazom pogodni su za prskanje u slučaju da brzina vetra ne prelazi 3 m/s.

* Profesor dr Mirko Urošević, profesor dr Milovan Živković, Poljoprivredni fakultet Zemun, dr Vaso Komnenić, Institut «PKB Agroekonomik», Padinska Skela.

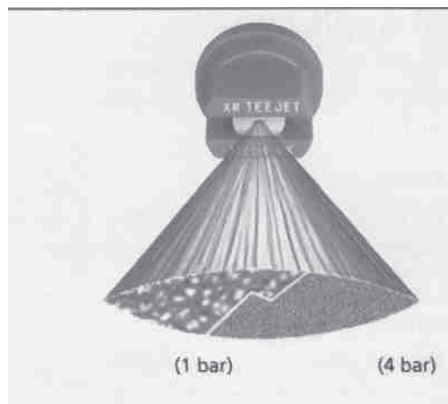
Firma TeeJet (Tidžet – SAD), i Lechler (Lehler–Nemačka) su proizvođači koje su najzastupljenije na našem tržištu i nude poznate XR i LU – rasprskivače sa ravnim mlazom. Rasprskivači firme Tidžet imaju ugao isticanja mlaza, u zavisnosti od tipa, 80° ili 110°. Najviše se koriste rasprskivači sa uglom isticanja od 110°. Za normu tretiranja od 300 – 400 l/ha pogodni su rasprskivači tipa XR 110–05, a za količinu tečnosti od 200 – 300 l/ha rasprskivači tip XR 110–03. Rasprskivači tipa XR izrađeni su od plastike i najjeftiniji su, dok rasprskivači od nerđajućeg čelika, koji su presvučeni plastikom koštaju do 50% više od prethodnih. Prednost rasprskivača od nerđajućeg čelika je što su preciznije izrade i što im je duži vek trajanja.

Firma Lehler nudi standardne rasprskivače za više namena, pod oznakom LU, sa uglom isticanja mlaza od 90°–120°. Ovi rasprskivači se proizvode od plastike, nerđajućeg čelika ili keramike. Za količinu tečnosti od 200–300 l/ha pri brzini od 5–6 km/h, pogodni su rasprskivači tipa LU 120–03, a za količinu tečnosti od 300–400 l/ha, mogu se upotrebiti rasprskivači tipa LU 120–04.

Tab. 1. Norme tretiranja određenih tipova klasičnih rasprskivača
Application doses of some types of classical dispersers

Tidžet		Lehler	
XR		LU	
110-03	110-05	120-03	120-04
200-300 l/ha	300-400 l/ha	200-300 l/ha	300-400 l/ha

Sl. 1. XR rasprskivač
XR-sprinkler



Rasprskivači tipa XR i LU imaju dobru distribuciju tečnosti pri radnim pritiscima od 1–4 bar. Na nižim pritiscima proizvode krupnije kapi što doprinosi smanjenju drifta (za-nošenja). Na višim pritiscima sa sitnijim kapima ostvaruju bolju pokrivenost.

Rasprskivači koji omogućuju smanjeno zanošenje kapi

Rasprskivači sa smanjenom mogućnošću zanošenja su počeli da se proizvode pre 15-ak godina, mada se u našoj praksi još uvek nedovoljno koriste. Njihova prednost je u tome što se biljke mogu prskati i pri brzini vetra čak i pri 8 m/s. Kapi su veće nego kod prethodnih rasprskivača tako da ih vetar ne može lako skrenuti sa puta. Ali to ne znači da se količina tečnosti može smanjiti ispod 200 l/ha. Ukoliko bi se to učinilo došlo bi do smanjenog prekrivanja (ovlaživanja) površine lista.

Ove rasprskivače proizvođač Tidžet nudi pod nazivom DG. Kapi su za 30% veće nego kod prethodnih (XR i LU) rasprskivača koji se ne mogu primenjivati pri većim brzinama vetra. Pogodni su za pritiske od 2–4 bar s tim da pri nižim pritiscima kapi postaju još krupnije. Za količinu tečnosti od 200–300 l/ha pri brzini vožnje od 5–6 km/h pogodni su rasprskivače tipa DG 110–03, a za količinu tečnosti od 300–400 l/ha, rasprskivači tipa DG 110–04. Ako je zanošenje (skretanje) kapi još uvek veliko, treba upotrebiti Turbo TeeJet rasprskivače, kod kojih su kapi veće za oko 30% od prethodnog tipa rasprskivača (DG). Rasprskivači tipa Turbo TeeJet (TT) npr. 110–02 imaju širokougaoni ravan (lepezasti) mlaz koji obezbeđuje ravnomernu pokrivenost pri uobičajenim radnim pritiscima 1–3 bar. Međukomora doprinosi proizvodnji krupnih kapi a veliki okrugli izlazni otvor sprečava začepljenje.

Firma Lehler proizvodi ovakve rasprskivače, za upotrebu pri brzini vetra do 5 m/s pod oznakom AD. Tip AD 120–04 pogodan je za količine tečnosti od 200–300 l/h pri brzini vožnje od 5–6 km/ha a tip AD 120–05 za količinu tečnosti od 300–400 l/ha.

Tab. 2. Norme tretiranja određenih tipova rasprskivača sa smanjenom mogućnošću zanošenja (drifta)

Application doses of some types of sprincklers with lower drift pssibility

Tidžet		Lehler	
DG		AD	
110-03	110-04	120-04	120-05
200-300 l/ha	300-400 l/ha	200-300 l/ha	300-400 l/ha

Sl. 2. DG rasprskivač

DG-sprinckler

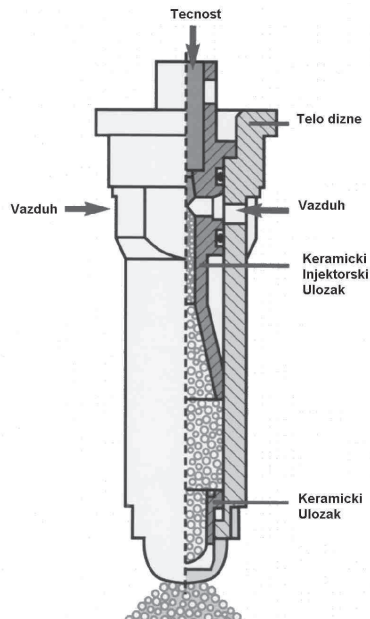


Vazdušno injektorski rasprskivači

Za brzine vetra do 8 m/s firma Lehler nudi tzv. Injektor rasprskivače sa oznakom ID – od *Injektor dizna*. To je rasprskivač koji sa tečnošću usisava i vazduh (princip injektora), što doprinosi stvaranju krupnih kapi, usled umešavanja vazduha u tečnost. Kroz otvor sa strane na telu rasprskivača usisava se vazduh u struju tečnosti. Time je ostvaren efekat uvlačenja spoljnog vazduha Venturijevom cevi koja je smeštena u samom rasprskivaču. Iz tih razloga u struji tečnosti nastaju mehurići koji povoljno utiču na oblikovanje mlaza kod kojeg se javlja smanjeno zanošenje (drift) a deponovanje kapljica na površinu lista je veoma dobro. Ovo iz razloga što mešoviti mlaz (tečnost–vazduh) pored komponente hidraulične energije ima i pneumatsku, što omogućava sigurnije usmeravanje i kvalitetnije deponovanje (tretman) posebno kod biljaka većeg habitusa. Otvori za vazduh su povoljno smešteni sa strane i zato nema opasnosti od začepjenja a proizvode se od polioksimetilenske plastike. Injektorski uložak ID rasprskivača se može izvaditi i očistiti prema potrebi i mogu se postaviti na sve cevi s tzv. bajonet priključkom. Za razliku od prethodnih rasprskivača ovi rasprskivači su kompaktniji i jednostavniji za primenu. Ugao isticanja mlaza tečnosti iznosi 90° i 120°. Za količinu tečnosti od 200–300 l/ha pri brzini kretanja od 5–6 km/h koriste se rasprskivači ID 90–02 ili ID 120–02 a za količinu tečnosti 300–400 l/ha, koriste se rasprskivači tipa ID 90–03 ili ID 120–03.

Vazдушnim injektor rasprskivačima ostvaren je vidan napredak u procesu aplikacije pesticida. Ovi rasprskivači su za praksu pogodno rešenje, jer imaju dobru pokrivnu moć, omogućuju dobro biološko dejstvo pesticida a u isto vreme čuvaju životnu sredinu.

Sl. 3. Šematski prikaz Injektorskog Lehlerovog rasprskivača
Scheme of Lehler's injector sprinkler



Prema rezultatima ispitivanja injektorskih rasprskivača, prečnik kapi iznosi 0,4 mm i kod potrošnje tečnosti od 300 l/ha ostvaruju se veoma zadovoljavajući rezultati u smislu prekrivanja ciljne površine (stepena pokrivenosti) nego ukoliko se radi sa količinom tečnosti od 200 l/ha. Preporučena brzina kretanja iznosi 6 km/ha.

U praksi su se dobro pokazali i Turbo-Drop Injektor (TDI) rasprskivači koje proizvodi firma Agrotop iz Italije kao i Tidžet iz SAD ali pod nazivom Turbo-Jet. I kod ovih rasprskivača mlaz tečnosti je obogaćen sa vazduhom tako da se ostvaruje hidro-pneumatski efekat, što doprinosi da se biljka zaštiti po čitavom habitusu.

Poznato je da se pri povećanju pritiska kod klasičnih (XR, LU) rasprskivača smanjuje veličina kapi što opet omogućuje intenzivnije zanošenje (drift). Primenom prethodnih tipova rasprskivača kapi ostaju istih dimenzija, bez obzira na promenu vrednosti pritiska. Ova osobina doprinosi kontrolisanoj primeni pesticida, mogućnosti smanjenja norme tretiranja kao i doze. Sve ovo skupa doprinosi zaštiti životne okoline. Ovi rasprskivači su prilično skupi i komplikovaniji su po građi od standardnih. Za količinu tečnosti od 200–300 l/ha pri brzini vožnje od 6–8 km/h i pri pritisku 7–8 bar koriste se rasprskivači tipa TD 02 a za količinu tečnosti 300–400 l/ha koriste se rasprskivači TD 025. Ovi rasprskivači su se veoma dobro pokazali i u primeni tečnih đubriva. U tom slučaju se pritisak mora podesiti između 2–3 bar.

Tab. 3. Norme tretiranja injektorskih rasprskivača
Application doses of injector sprincklers

Agrotop		Lehler	
TD		ID	
80-02	80-025	90-02	90-03
110-02	110-025	120-02	120-03
200-300 l/ha	300-400 l/ha	200-300 l/ha	300-400 l/ha

Sl. 4. ID rasprskivač
ID sprinckler



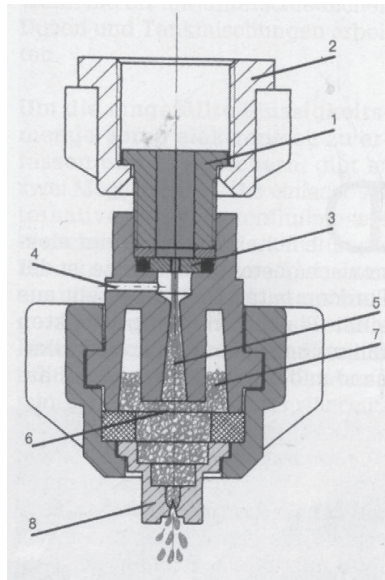
Ako se ovi rasprskivači upotrebljavaju u njihovom optimalnom području pritiska, postižu veoma dobra biološka svojstva. Kompaktni injektorski rasprskivači su dugi oko 2 cm i imaju svojstva standardnih rasprskivača koji proizvode lepezasti mlaz. Oni su vrlo kompaktni ne samo po svojoj konstrukcionoj dužini, već i opsegu pritiska u kome optimalno rade – vrednost pritiska se kreće od 1,5 – 3 bar.

Dokazano je da u ovom niskom području pritiska se ostvaruju veoma dobra biološka dejstva. Dugački injektorski rasprskivači razlikuju se u većini slučajeva po svojoj dužini. Tako npr. tipovi ID, TurboDrop, AI, AIC ostvaruju dobra biološka svojstva u području pritiska od 5 – 8 bar, što je znatno iznad pritiska kompaktnih rasprskivača.

U praksi su se pojavili tzv. »univerzalni« injektorski rasprskivači. Ovde se radi o injektorskim rasprskivačima, koji sa jednom veličinom otvora mogu da postignu sve klase smanjenja drifta (50,75 i 90 %). Firma Lehler proizvodi rasprskivač sa oznakom IDN 120-025 odnosno 120-03 u kategoriji dugih rasprskivača i rasprskivač sa oznakom IDKN 120-04 u kategoriji kompaktnih rasprskivača.

U istoj kategoriji rasprskivača firma Tidžet proizvodi rasprskivač sa oznakom TTI. Kod ovih kompaktnih rasprskivača potreban je pritisak od 4 i više bar kako bi se postigao dobar biološki efekat u borbi protiv korova. Ovaj rasprskivač se proizvodi sa veličinama otvora 025, 03 i 04. Ipak i dugi rasprskivači (ID, AI, AIC) kao i kompaktni (AirMix, IDK) serije veličine otvora 05 (braon) takođe postižu tri klase umanjenja drifta. U većini slučajeva ovde se ipak javlja problem velike potrošnje vode jer se u svakom slučaju visoka klasa smanjenja drifta postiže preko vrlo grubih (krupnih) kapi. Mora se u svakom slučaju konstatovati da se biljke tretiraju pritiskom od oko 5 bar ili višim jer u protivnom može doći do umanjenja biološkog dejstva.

Sl. 5. Šematski prikaz TurboJet (Turbodžet) rasprskivača
Scheme of TurboJet sprinclar



Turbo-Drop-Injektor tj. Turbodžet rasprskivač strujom tečnosti uvlači vazduh kroz otvor (4) a mešanje vazduha i tečnosti se odvija u komori (6) i (7) i kroz otvor (8) usmerava na ciljnu površinu.

Zbog potrebe preciznije i kvalitetnije primene pesticida i u nepovoljnim vremenskim uslovima, kad god i gde god je moguće, treba primenjivati rasprskivače novije generacije a naročito Injektorske, koji daju dobre pa čak i odlične rezultate, kako kod primene herbicida, tako i kod korišćenja fungicida i insekticida.

Tab. 4. Zavisnost norme tretiranja od veličine otvora injektorskih rasprskivača, pritiska i brzine kretanja

Hole size, pressure and speed influence of injector sprinklers on application doses

		Kompaktni injektorski rasprskivači <i>Compact injector sprincklers</i>		Dugi injektorski rasprskivači <i>Long injector sprincklers</i>	
		1-3 bar		5-8 bar	
		6 km/h	8 km/h	6 km/h	8 km/h
Veličina otvora rasprskivača <i>Size of sprincklers hole</i>	02	92-158	69-120	204-256	153-192
	025	115-199	87-149	257-324	193-243
	03	138-237	104-178	306-384	229-288
	04	181-315	136-237	408-511	306-383
	05	226-394	170-296	508-639	381-479

Zaključak

U koliko se javlja potreba ravnomernog i dobrog prekrivanja kao što je slučaj kod kontaktnih herbicida, fungicida ili zemljišnih herbicida (naročito na suvom zemljištu), treba koristiti rasprskivače sa odgovarajućim udelom sitnih kapi (XR ili LU, eventualno AD ili DG). Ako se koriste injektorski rasprskivači, pritisak mora biti 6 – 7 bar. U tom slučaju tehnika trpi jači napor ali se izbegava postupak zamene rasprskivača. Udeo finih kapi raste do »nivoa zaštite premazivanjem«, a zanošenje i isparavanje su smanjeni, jer je brzina kapljica veća.

Nedostatak injektorskih rasprskivača jeste visok radni pritisak. Tek od 4 – 5 bar je moguće razumno prskanje. Optimalan radni pritisak je 5 – 7 bar. Mogućnost primene tečnih mineralnih đubriva sa injektorskim rasprskivačima su ograničene, jer je kod aplikacije sa visokim pritiskom npr. 5 bar, opasnost od mehaničkih povreda znatno viša nego kod klasičnih rasprskivača sa pritiskom od 2 bar. Ukoliko se injektorski rasprskivači koriste za primenu tečnih mineralnih đubriva pri čemu za veće količine treba koristiti rasprskivače sa većim otvorom i pritiskom od 2 – 2,5 bar.

Iz svega prethodnog iznetog može se zaključiti da ne postoje univerzalni rasprskivači koji bi zadovoljili i sa aspekta kvaliteta zaštite i sa aspekta smanjenog drifta tako da injektorski rasprskivači predstavljaju najbolje kompromisno rešenje.

Literatura

1. *Garrelts J. (2000):* Lange oder kurze injektordüsen, Getreide Magazin, 6 (1): 5-7.
2. *Kramer H. (2007):* Welche Düse passt zu welchem Betrieb, Getreide Magazin, 1: 58-61
3. *www.lechler-agri.com*
4. *www.teejet.com*
5. *www.agrotop.com*
6. *Urošević M., Živković M., Komnenić V. (2002):* Zavisnost kvaliteta zaštite, uštede sredstava i intenziteta drafta od konstruktivnih rešenja orošivača. 12 Simpozijum o zaštiti bilja i Savetovanje o primeni pesticida, Zlatibor, 159.

ADVANTAGES OF APPLICATION AIR-INJECTOR SPRINKLERS IN PROTECTION OF WHEAT

*M. Urošević, M. Živković, V. Komnenić**

Summary

Sprinklers with plane jet have excellent quality of distribution, and are equally suitable for protection from weeds, illnesses and pests. Known multiphase (universal) and anti-drift sprinklers are replaced with injector sprinklers. The most significant advantage of injector sprinklers is minimization of drift which, according to the results of the research, may be up to 75 %. Work with injector sprinklers is possible because of air component, up to wind velocity of 8 m/s and working speed of 8 km/h.

Key words: sprinklers, drift

* Mirko Urošević, prof., Ph. D., Milovan Živković, Associjate Prof., Faculty of Agriculture, Zemun Beograd; Vaso Komnenić, Ph. D., Institute «PKB Agroekonomik», Padinska Skela-Belgrade.