

UDK: 631.348

UTICAJ KONSTRUKTIVNIH REŠENJA OROŠIVAČA NA KVALITET ZAŠTITE I SMANJENJE DRIFTA

Milovan Živković*, Vaso Komnenić**, Mirko Urošević*

*Poljoprivredni fakultet, Beograd - Zemun

**Institut PKB Agroekonomik, Padinska Skela - Beograd

Sadržaj: Pri zaštiti voćnjaka u Srbiji se još uvek najviše koriste klasični orošivači sa aksijalnim niskovodenim ventilatorima. Karakteristika tih orošivača je velika količina vazdušne mase neadekvatnog usmerenja, što za posledicu ima angažovanje velike količine energije, loš kvalitet zaštite kao i znatno zagađenje životne sredine.

Prisutna je i činjenica da se našoj voćarskoj praksi poslednjih godina nudi veoma veliki broj različitih tehničkih rešenja za zaštitu višegodišnjih zasada. Pojavljivanje velikog broja tehničkih rešenja nije praćen odgovarajućim ispitivanjima naučnih institucija na osnovu kojih bi se izvršio odabir adekvatnih mašina proizvodnim uslovima u voćarstvu.

Imajući na umu navedeno, nametnula se potreba da se obavi konstruktivno i eksploataciono upoređivanje više tehničkih rešenja orošivača koji se nude našoj voćarskoj praksi. Kao baza za poređenje uzet je klasični orošivač sa niskovodenim aksijalnim ventilatorom. Proces ispitivanja je još obuhvatio: orošivač sa usmerenjem vazdušne struje koso unazad i orošivač sa fleksibilnim cevima (OFC) usmerenim pod uglom od 20° i 40° na gore. Tretmani su obavljani u dva tipa zasada koji se razlikuju po bujnosti.

Zaključak je da orošivači sa aksijalnim ventilatorom i fleksibilnim cevima za usmerenje vazdušne struje ostvaruju bolji kvalitet zaštite do 20%, dok se ušteda zaštitnog sredstva kreće i do 30% u odnosu na klasični orošivač. Kod manje bujnih voćaka sa razmakom sadnje od 3 m nisu primećene nikakve razlike. Tretmani su imali neznatan uticaj na uniformnost distribucije izraženu koeficijentom varijacije. Kod orošivača sa fleksibilnim cevima promena ugla mlaza sa 20° na 40° za manje bujne voćke uslovlila je povećanje varijacije depozita za razliku od bujnijih gde je primećeno određeno smanjenje varijacije. Količina depozita kod primene orošivači sa usmerenjem vazdušne struje koso unazad i OFC sa uglom usmerenja 20° za manje bujni zasadi su bile 1,3-1,7 puta veći nego kod bujnijih stabala.

Ključne reči: orošivači, količina depozita, vazдушna struja, usmerenje spreja.

UVOD

Sadašnja tehnika primene pesticida odlikuje se postupkom raspršavanja pomoću vazdušne struje. Uvođenje ove tehnike bitno je doprinelo povećanju produktivnosti rada, kao i poboljšanju kvaliteta zaštite. Međutim, ne treba ispustiti iz vida da aplikacioni stepen korisnog dejstva ovog postupka može još da se poboljša.

Orošivači sa niskovođenim aksijalnim ventilatorom tzv. konvencionalni orošivači su mašine koje se još uvek najviše koriste u procesu primene pesticida kod višegodišnjih zasada u našoj voćarskoj praksi. Karakteriše ih zrakasti snop vazdušne struje usmerene koso naviše. Osobine tako usmerene vazdušne struje su dobro dospevanje zaštitne tečnosti na naličje lista zbog podizanja lisne mase ali sa veoma intenzivnim zanošenjem-driftom. Deo koji ne dospe do ciljne površine primenom klasičnog orošivača predstavlja ekonomski gubitak i ekološko opterećenje.

Za eliminisanje nedostataka konvencijalnih orošivača, nastale su konstrukcije sa usmeravanjem vazdušne struje koso naviše, kao i kod konvencionalnih, ali i koso unazad. Primenom ovih rešenja dobija se nešto lošija depozicija zaštitne tečnosti na naličju lista, bolji kvalitet zaštite lica a znatno manji intenzitet drifta.

Primenom orošivača sa fleksibilnim cevima obezbeđuje se velika mogućnost podešavanja usmerenja vazdušne struje koso naviše u zavisnosti od razvijenosti biljaka i uzgojnog oblika. Uslovi eksploatacije orošivača definišu najpovoljniji ugao usmerenja struje koji je određen kvalitetom zaštite i intenzitetom drifta.

MATERIJAL I METOD RADA

Obavljeno je komparativno upoređivanje tri tipa orošivača: konvencionalnog, orošivača sa usmerenjem vazdušne struje koso unazad i orošivača sa fleksibilnim cevima usmerenim pod uglom od 20° i 40° na gore. Tretmani su obavljeni u dva tipa zasada koji se razlikuju po bujnosti. Osnovne karakteristike orošivača i uslovi tretmana dati su u tabeli 1. Jedan zasad sa razmakom između biljaka 3 m x 1,5 m; širina krošnje u pravcu reda 1,3 m; upravno na pravac reda 1,2 m; visine krošnje 2,2 m i drugi razmak sadnje 4 m x 2,5 m; širina krošnje u pravcu reda 2,2 m; upravno na pravac reda 1,2 m; visina krošnje 2,5 m. Ukupna zapremina svih krošnji kod prvog zasada (manje bujnosti) je iznosila 7 626 m³/ha a kod drugog (veće bujnosti) 11 550 m³/ha.

Istraživanje je imalo za cilj da se odredi uticaj smera vazdušne struje orošivača na količinu deponovanja zaštitne tečnosti unutar krošnje i gubitak van ciljne površine u voćnjacima sa datim karakteristikama..

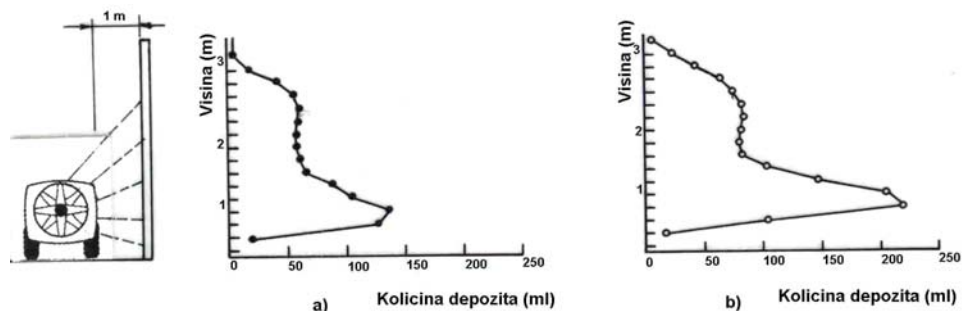
Tab. 1. Karakteristike orošivača i uslovi tretmana

Osobine	Orošivači		
	Konvencionalni	Sa usmerenjem koso unazad	OFC
Smer vazdušne struje	Zrakasti	45° unazad	20°, 40° nagore
Maksimalna brzina vazduha, m/s	35	35	35
Protok vazduha, m ³ /h	35 000	30 000	25 000
Tip rasprskivača	Vrtložni	Vrtložni	Vrtložni
Broj rasprskivača	10	12	10
Norma tretiranja, l/ha	200	200	200
Brzina kretanja orošivača, km/h	6,0	6,0	6,0

REZULTATI I DISKUSIJA

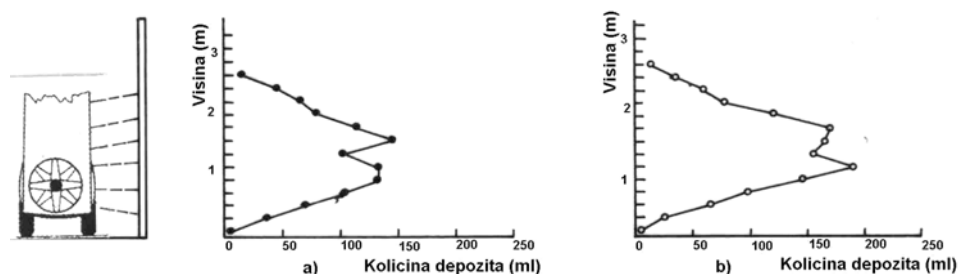
Raspored vazduše struje u zavisnosti od tipa orošivača i vrste zasada

Raspored depozita u funkciji od tipa orošivača i visine za konvencionalni orošivač dat je na slici 1. gde je a) manje bujne vočke i b) bujnije vočke. Sa dijagrama se može uočiti da raspored depozita varira sa promenom visine tako da se uglavnom smanjuje. Izraženije variranje je kod bujnijih voćaka.

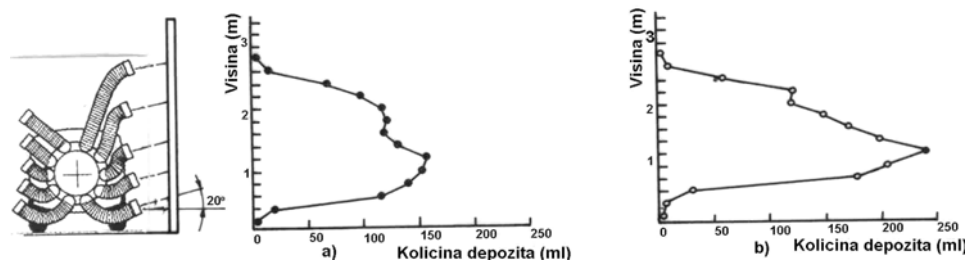


Sl. 1. Raspored količine depozita po visini kod konvencionalnog orošivača

Raspored depozita po visini za orošivač sa usmerenjem unazad dat je na slici 2. Kao i kod prethodne slike manje bujne vočke i b) bujnije vočke. Sa slike se uočava da je distribucija ravnomernija u odnosu na prvi orošivač.

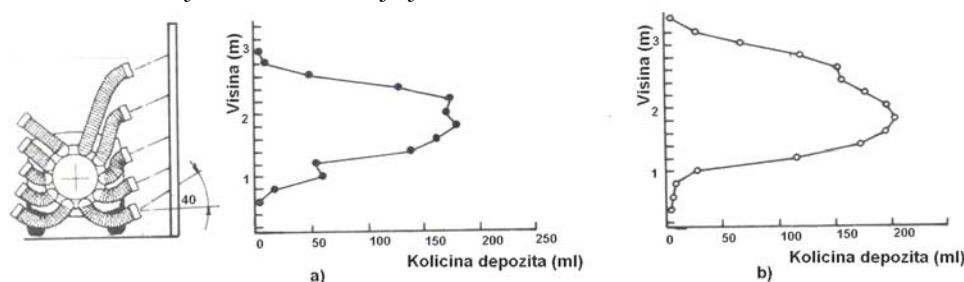


Sl. 2. Raspored količine depozita po visini kod orošivača sa usmerenjem unazad



Sl. 3. Raspored količine depozita po visini kod orošivača OFC-20°

Analizom dijagrama (sl. 3 i 4) može se uočiti da orošivači sa fleksibilnim cevima obezbeđuju najveći deo depozita na visinama između 0,5 m i 2,5 m. U varijanti OFC za bujnije voćke uočava se da je najizraženije odstupanje u raspodeli koje dostiže maksimalnu vrednost na visini oko 1,3 m. Najpravilnija raspodela se postiže u varijanti OFC sa usmerenjem od 40° kod bujnijih voćaka.



Sl. 4. Raspored količine depozita po visini kod OFC -40°

Dijagrami pokazuju da svi tipovi orošivača postižu veću količinu depozita kod bujnijeg zasada i da se ta količina kreće i do 250 ml.

Nanošenje zaštitne tečnosti na ciljnu površinu

Srednje vrednosti nanošenja zaštitne tečnosti na ciljnu površinu pri tretmanu oba zasada dati su u tabelama 1 i 2. Pored ukupnog deponovanja zaštitne tečnosti date su i količine koje se deponuju i na naličje lista. Orošivači sa fleksibilnim cevima i usmerenjem od 20° nagore dali su najveću depoziciju u oba voćnjaka. To se može tumačiti činjenicom da pri ovom položaju sprej prolazi najduži put kroz krošnju voćke tako da se većim delom kapljice zadrže na ciljnoj površini.

Usmerenje spreja pod uglom od 40° značajno povećava depoziciju na naličju lista kod manje bujnog zasada. Međutim, to usmerenje spreja smanjilo je prosečnu vrednost depozicije u središnjem delu krošnje kod oba voćnjaka. Vrednost ugla spreja od 40° povećava variranje vrednosti deponovanja tečnosti na ciljnu površinu.

Tab. 2. Količina depozita na površinu lista unutar krošnje kod manje bujnih voćki

Tretman	Količina depozita, mg/cm ²				Koefficient varijacije, %
	Srednja vrednost		Naličje lista		
	Naličje lista	Ukupno	Naličje lista	Ukupno	
Konvencionalni	72,8	171,6	47,8	111,3	93,4
Sa usmerenjem unazad	44,8	155,5	50,9	129,1	91,8
OFC-20°	79,3	224,9	59,7	191,2	91,1
OFC-40°	119,7	173,0	66,9	103,4	125,9

Deponovanje zaštitne tečnosti primenom konvencionalnih orošivača je bilo znatno manje nego kod ostalih orošivača. Kod manje bujnih voćki sa razmakom sadnje 3 m nisu primećene značajne razlike. U ovom slučaju veoma kratka udaljenost od ventilatora do ciljne površine uticala je da se veća količina kapljica deponuje i kod konvencionalnih orošivača. Promena ugla vazdušne struje sa 20° na 40° kod orošivača sa fleksibilnim cevima kod manje bujnih voćaka uticala je na povećanje varijacije količine deponovanih kapljica za razliku od bujnijih voćaka gde je primećeno smanjenje varijacije.

Tab. 3. Količina depozita na površinu lista unutar krošnje kod bujnih voćki

Tretman	Količina depozita, mg/cm ²				Koefficient varijacije, %
	Srednja vrednost		Naličje lista		
	Naličje lista	Ukupno	Naličje lista	Ukupno	
Konvencionalni	21,9	72,5	17,1	41,1	105,3
Sa usmerenjem unazad	30,8	113,0	29,8	73,6	102,5
OFC-20°	50,9	178,2	47,4	110,0	102,0
OFC-40°	45,9	119,2,0	22,3	86,0	82,5

Deponovana količina tečnosti kod orošivača sa usmerenjem vazdušne struje koso unazad i orošivača sa fleksibilnim cevima (usmerenje 20°) kod manje bujnih voćaka bili su 1,3 do 1,7 puta veći nego kod bujnijih.

Gubici van ciljne površine

Gubici orošivača na površini zemlje i u vazduhu pri tretiranju manje bujnih voćaka dati su u tabelama 3 i 4. Depozicija zaštitne tečnosti na zemlji ispod krošnje kod manje bujnih voćaka bio je veći za više od dva puta nego gubitak u vazduhu. To se objašnjava većom efikasnošću zadržavanja kapljica „filter“ efektom bujnijih voćnjaka a time i lisne mase i rasprostranjenja krošnje. U tom slučaju brzina spreja je brže opadala tako da se veće kapi izdvajaju i padaju na zemlju čime je povećano zagađenje zemljišta. Promena ugla usmerenja sa 20° na 40° u manje bujnom zasadu je smanjilo gubitke na zemlji ali a povećalo gubitke u vazduhu.

Tab. 5. Gubitak zaštitne tečnosti na zemljištu i u atmosferu kod manje bujnih voćki

Tretman	Količina depozita, mg/cm ²				Ukupni gubitak primenjene količine, %
	Zemljište	0-2 m	2-4 m	Prosek	
Konvencionalni	72,1	20,6	63,5	44,6	71,4
Sa usmerenjem unazad	85,4	34,8	33,4	34,1	59,6
OFC-20°	62,1	31,6	23,6	27,6	47,0
OFC-40°	19,9	10,0	85,0	47,5	66,6

Tab. 4. Gubitak zaštitne tečnosti na zemljištu i u atmosferu kod bujnih voćki

Tretman	Količina depozita, mg/cm ²				Ukupni gubitak primenjene količine, %
	Zemljište	0-2 m	2-4 m	Prosek	
Konvencionalni	111,4	16,8	26,5	21,7	39,1
Sa usmerenjem unazad	57,6	21,0	14,1	17,5	26,5
OFC-20°	39,3	14,1	9,2	11,7	17,8
OFC-40°	28,4	1,2	19,6	10,4	14,8

Najveći gubitak u oba voćnjaka zabeležen je kod konvencionalnog orošivača. Međutim, gubitak zaštitne tečnosti kod ovih orošivača na zemlju u manje bujnom zasadu nije se značajno razlikovao od gubitka orošivača sa kosim usmerenjem unazad ili kod orošivača sa fleksibilnim cevima sa usmerenjem od 20° niti se ukupan gubitak razlikovao od gubitka orošivača sa kosim usmerenjem unazad.

ZAKLJUČAK

Usmerenost mlaza vazdušne struje-spreja na 20° nagore OFC je uticala na povećanje depozita u oba voćnjaka. Podizanje mlazeva na 40° značajno je povećalo depozit na naličje lista kod bujnijeg zasada. Međutim, ovo je smanjilo prosečan depozit u središte krošnje u oba voćnjaka. Depozit koji stvara konvencionalni orošivač na manje bujnijim voćkama je značajno manji nego kojeg stvaraju dva druga tipa orošivača.

Kod manje bujnih voćaka sa razmakom sadnje od 3 m nisu primećene nikakve razlike. Tretmani su imali neznatan uticaj na uniformnost distribucije izraženu koeficijentom varijacije. Promena ugla mlaza sa 20° na 40° OFC kod manje bujnih voćaka uticala je na povećanje varijacije depozita za razliku od bujnijih gde je primećeno određeno smanjenje varijacije. Depozit koji stvaraju orošivači sa usmerenjem vazdušne struje koso unazad i OFC (ugao usmerenja 20°) kod manje bujnijih zasada bili su 1,3-1,7 puta veći nego kod bujnijih.

LITERATURA

- [1] Derksen, R.C., Gray, R.L. (1995): Deposition and air speed patterns of air-carrier appleorchard sprayers. Transactions of the ASE, 38 (1), 5-11.
- [2] Doruchowski, G., Holownicki, R., Godyn, A. (1996): Deporsit and loss of spray in orchard as affected by spraydischarge sistem and air-jet setting. IOBC wprs Buletin, 19(4), 383-384.
- [3] Doruchowski, G., Holownicki, R., Godyn, A. (1996): Air-jet settingeffest on spray deposition within apple tree canopy and loss of spray in orchard. Internatinal Cconference on Agricultural Enineering AngEng 96-Madrid, Paper no. 96A 139.
- [4] *Brendel, G., und Bâcker, G.*: Die biologische Leistung reduzierter Wasseraufwandmengen beim Pflanzenschutz im Winbaun. Mitteilug der Biologischen Bundesanstalt (BBA), H. 223, 114-115, 1984.
- [5] *Göhlich, H.*: Eine Stellungnahme unter Berücksichtigung von Meßergebnissen am Steilhang. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutz-dienstes H. 34, 100-109, 1983.

Rezultati istraživačkog rada nastali su zahvaljujući finansiranju Ministarstva za nauku, tehnologiju i razvoj, Republike Srbije, Projekat "Optimalna tehnološko tehnička rešenja za tržišno orijentisanu biljnu proizvodnju", evidencionog broja TP.6918.A, od 1.04.2005.

EFFECT OF CONSTRUCTIVE SOLUTIONS FOR SPRAYERS ON THE QUALITY OF DRIFT CONTROL AND ITS DECREASE

Milovan Živković*, Vaso Komnenić**, Mirko Urošević*

*Faculty of Agriculture - Belgrade

**Institute PKB Agroekonomik - Belgrade

Abstract: In Serbia classical sprayers with axial low-spray ventilators are still used in pest and disease control in fruit growing. These sprayers are characterized by huge amounts of air discharged into uncontrollable directions. However, the amount of energy utilized is enormous, the quality of control very poor which eventually contributes to environmental pollution.

Currently there are various technical solutions for solving the issue in practice. These solutions however have not been tested on scientifically proved grounds in order to enable the right choice of machinery for the use in fruit growing.

Considering the above said the need arises to conduct a comparative study of a few technical solutions from the standpoint of exploitation and constructive use in fruit growing. The classical sprayer with low axial spraying ventilars was the control. The investigation also included: a sprayer pointing its air current backward at askance and a sprayer with flexible tubes (OFC) pointing upward at an angle of 20 and 40°. Treatments were conducted in two types of orchards differing in leaf density.

The conclusion which emerges is a 20% better quality of the control conducted with sprayers having axial ventilators and flexible tubes and a 30% gain of the preparation used in comparison with the classical sprayer. There were no differences in less dense fruit trees planted at a 3 m distance. The effect of the treatments on the uniformity of the distribution was insignificant. Sprayers with flexible tubes at an angle of 40° tended to increase the variation of the deposited preparation in less dense trees in comparison with dense tree crowns. The amount deposited by sprayers with air currents pointed backward at askance and OFC at an angle of 20° were by 1.3-1.7-fold smaller in less dense trees in comparison with more dense tree crowns.

Key words: *sprayer, amount deposited, air current, spray direction.*