

PREDSEZONSKA PRIPRAVA TRAKTORSKIH PRŠILNIKOV V PODJETJU SADJARSTVO BLANCA

Filip VU AJNK¹, Martin MAVSAR², Gregor LESKOŠEK³, Janko REBERNIK⁴, Rajko
BERNIK⁵

^{1,4,5}Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Katedra za fitomedicino, kmetijsko
tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo, Ljubljana

²KGZS – zavod Novo mesto

³Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Žalec

IZVLE EK

Pred sezono je potrebno preveriti delovanje posameznih elementov na pršilniku, jih popraviti in po potrebi tudi zamenjati. Prav tako je potrebno preveriti pretoke šob in njihov nanos na ciljno površino. Tako bomo dosegli nemoteno delovanje med rastno dobo. V podjetju Sadjarstvo Blanca smo pred sezono pregledali pršilnike. Pri tem smo preverili natančnost delovanja manometra, izmerili hitrost vetra pri puhalu in pretoke šob. V sadovnjaku smo s pomočjo vode ob utljivih listih ev preverili nanos na drevesa jablan. Na ta način smo primerjali različne šobe glede kakovosti nanosa, pri različnih tlakih, hitrostih škropljenja in pri različnih medvrstnih razdaljah. Rezultati preizkusov na pršilnikih so predstavljeni v prispevku.

76

Ključne besede: nanos, pršilniki, sadovnjak

ABSTRACT

PRESEASON PREPARATION OF ORCHARD SPRAYERS IN THE SADJARSTVO BLANCA FRUIT CULTIVATION UNDERTAKING

Each orchard sprayer element needs to be checked, repaired and, if necessary, replaced before the start of the season. In addition, it is necessary to verify nozzle wear and check the spray deposition on the target surface, as this will assure smooth functioning of orchard sprayers during the growth period. In the 'Sadjarstvo Blanca' fruit cultivation undertaking, all orchard sprayers were checked before the season. The checks involved verification of the pressure gauge accuracy, measurement of wind speed on the fan and verification of nozzle flow rate. On the apple trees in the orchard, spray deposition was checked using water sensitive paper. This allowed us to compare various nozzle types in terms of spray deposition quality according to different pressure, spraying speed and inter-row width. The results of certain tests performed on the orchard sprayers are presented in this article.

Key words: spray deposition, orchard sprayers, orchard

¹ doc. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana, e-mail: filip.vucajnk@bf.uni-lj.si

² univ. dipl. inž. agr., Šmihelska c. 14, SI-8000 Novo mesto

³ univ. dipl. inž. agr., Cesta Žalskega tabora 2, SI-3310 Žalec

⁴ dipl. inž. agr., Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana

⁵ prof. dr., prav tam

1 UVOD

Optimalen nanos fitofarmaceutskih sredstev (FFS) je tedaj, ko im bolj enakomerno porazdelimo škropilno brozgo po celotni rastlini (Thei en, 2013). Sodobni koncepti nanosa FFS v trajnih nasadih so zasnovani na škropljenju z majhno porabo vode, tj. 200 do 400 l/ha (Lešnik, 2009). Klasi ni traktorski pršilnik ima aksialno puhalo, kjer zrak vstopa zadaj in se nato pod kotom 90° vodi prek venca s šobami, iz katerih odnaša škropilno teko ino na ciljno površino (Bernik, 2006). Veliko energije se izgubi pri prehodu zraka pod kotom 90° (Mathews, 2000). Göhlich in sod. (1996) navajajo, da se najve uporabljajo pršilniki z aksialnim ventilatorjem, vendar se pri njih pojavi zanašanje FFS nad drevesi na ve jih razdaljah (Planas in Pons, 1991). Navadno imajo pršilniki nameš ene vrtin ne šobe, v zadnjem asu se uporabljajo tudi šobe z zra no podporo. Slaba lastnost aksialnega ventilatorja je odnašanje kapljic od ciljne površine, zato so bile narejene dolo ene tehni ne izboljšave na aksialnih ventilatorjih (Cross, 1991; Walklate in sod., 1998, 2000). Na ve jih višinah dreves je usmeritev zra nega toka primerna. Na manjših drevesih in vinski trti pa so izgube škropiva ve je. Pri pripravi pršilnika pred za etkom nove rastne sezone preverimo stanje in tesnjenje cevi, simetri nost šob na levi in desni strani pršilnega venca, istost šob in filtrov, preverimo pravilnost delovanja manometra. Poleg tega preverimo še delovanje razvodnih ventilov, regulatorja tlaka in mešala v rezervoarju. Janeži (2009) je ugotavljal tehni ne napake na traktorskih škropilnicah od leta 2000 do 2009 na obmo ju ob ine Grosuplje in Ivan na Gorica. Najpogosteje so se tehni ne napake pojavile na krmilnih elementih (manometri in razvodni ventili) ter na elementih za nanos fitofarmaceutskih sredstev (šobe). Osteroth (2007) poro a, da je bilo v Nem iji pri rednem pregledu škropilnic in pršilnikov najve tehni nih napak na šobah (obrab a šob), sledijo napake na protikapnih mehanizmih, manometrih in škropilnih letvah. Najmanj napak je bilo na pogonu, rpalki, filtrih in rezervoarju.

77

2 MATERIAL IN METODE DE LA

Nastavitve pršilnikov smo opravili v podjetju Sadjarstvo Blanca d.o.o. V prvem delu poskusa smo v sadovnjaku preverili nanos na drevesa jablan v fenofazi C3 (faza mišjega ušesa). Uporabili smo razli ne pršilnike, tako glede tehni ne opremljenosti, kot leta izdelave, ki jih uporabljajo v podjetju. Na vodo ob utljive listi e smo pritrdili na drevesa po razli nih višinah, tako kot kaže slika 1 (mesta 1-5 levo in desno od sredine ventilatorja). Na ta na in smo primerjali kakovost nanosa pri razli nih pršilnikih, pri razli nih šobah, delovnih hitrostih in tlakih škropljenja ter pri razli nih medvrstnih razdaljah (3,2 m in 4 m). Na pršilnikih so bile nameš ene vrtin ne standardne šobe Albus ATR in injektorske vrtin ne šobe Albus TVI (pregl. 1). Vsa škropljenja smo izvajali s isto vodo. Vrtilna frekvenca priklju ne gredi traktorja je znašala 540 o/min. Meritve odstotka pokritosti na vodo ob utljivih listi ev smo opravili kasneje z merilnim sistemom za zajem in analizo slik Optomax V. Image Analyser na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije v Žalcu. Na vsakem listi u smo opravili tri meritve.

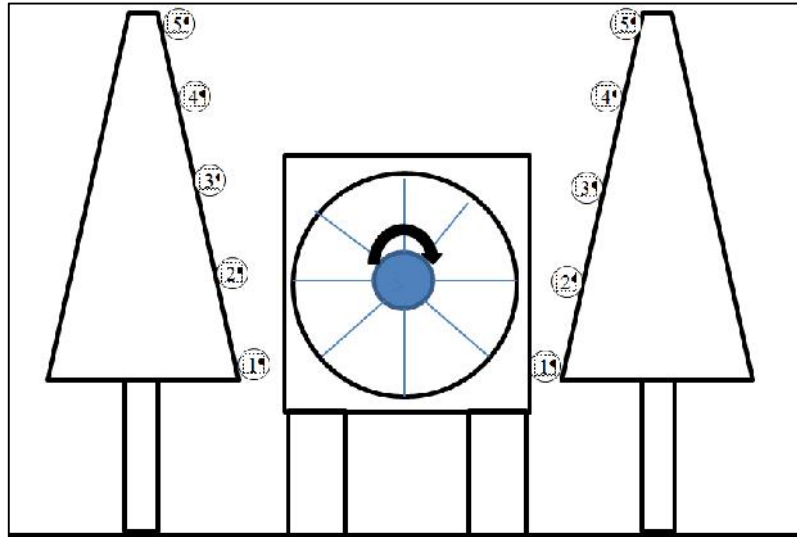
Preglednica 1: Pretok standardnih vrtin nih šob Albus ATR in injektorskih vrtin nih šob Albus TVI, uporabljenih v poskusu

Table 1: Flow rate of standard hollow cone nozzles Albus ATR and injector hollow cone nozzles Albus TVI, used in the trial

Šoba	ATR rumena	ATR oranžna	ATR rde a	ATR zelena	TVI 80-015
Pretok pri tlaku 10,0 bar (l/min)	1,03	1,39	1,92	2,47	1,10

V drugem delu poskusa smo opravili stacionaren pregled pršilnikov. Preverili smo to nost delovanja manometrov z merilnim instrumentom Aams-Salvarani. Manometre smo pregledali

pri tlakih, s katerimi dejansko opravljajo škropljenje. Izmerili smo tudi hitrosti izstopnega zraka iz ventilatorja 2 m od sredine ventilatorja pri medvrstni razdalji dreves 4 m in 1,6 m od sredine ventilatorja na višinah 0,5 m do 3 m z razmakom meritve po 0,5 m. Za meritve hitrosti vetra smo uporabili merilno napravo Almemo 2290-2/3 in merilnik hitrosti vetra Schiltknecht. Pri vsakem pršilniku smo izmerili še pretoke posameznih šob z opremo lastne izdelave, vendar rezultati niso predstavljeni zaradi prevelike količine podatkov. Preverili smo tudi delovanje razvodnih ventilov. Vseh rezultatov v prispevku nismo predstavili zaradi preobilice podatkov.



78

Slika 1: Merilna mesta levo in desno od pršilnika.
Figure 1: Measurement points left and right of the orchard sprayer.

3 REZULTATI Z RAZPRAVO

V preglednici 2 so predstavljeni rezultati meritev točnosti manometra na pršilnikih. Glede na Pravilnik o zahtevah glede pravilnega delovanja naprav za nanašanje fitofarmaceutskih sredstev in o pogojih ter na inu izvajanju njihovih pregledov (Uradni list RS, št. 101/2013) lahko manometer na napravi pri delovnih tlakih, višjih od 2 barov, odstopa v višini $\pm 10\%$ od dejanske vrednosti. Ugotovili smo, da so v našem primeru 4 manometri odstopali za 10 ali več odstotkov od dejanske vrednosti. To pomeni, da je bilo neto njih manometrov 36,4 %, kar je precej visoka številka. Takšne manometre je potrebno takoj zamenjati z novimi. Do prevelikega odstopanja tlaka od dejanskega tlaka pride pri manometrih slabše kakovosti (nižji cenovni razred), nepravilnega shranjevanja, nezadostne zime in nepravilne uporabe. Do nepravilne uporabe pride, če so vsi razvodni ventili zaprti, manometer pa je obremenjen z visokim tlakom in to lahko povzroči okvaro. Pri treh manometrih oziroma v 27,3 % vseh manometrov ni bilo odstopanja tlaka. Pri ostalih 4 manometrih je bilo odstopanje tlaka v dovoljenih mejah, in sicer od $-2,5$ bara do $+7,0$ bara. Opazimo, da je pri 5 manometrih (45 % od vseh manometrov) odstopanje tlaka od dejanske vrednosti pozitivno, pri treh manometrih (27,3 % od vseh manometrov) pa negativno.

Vlečni pršilnik je starejši pršilnik z enojnim aksialnim ventilatorjem. Na tem pršilniku smo izvedli tri nastavitve glede namestitve šob, hitrosti škropljenja in tlaka pri škropljenju (obravnavanje 1,2,3; pregl. 3). Pri obravnavanju 1 in 2 smo uporabili 12 šob ATR rdeče barve na mestih 1-3 in 4 šobe ATR zelene barve na mestih 4-5. Pri obravnavanju 1 (tlak 7,0 bar in hitrost škropljenja 5,6 km/h) je bil odstotek pokritosti zelo visok po celotni višini drevesa tako na levi kot desni strani od 45,4 do 83,8 %. Tudi na vrhu drevesa (mesto 4 in 5) smo z zeleno šobo ATR, ki ima velik pretok, dosegli zelo dobro pokritost, kljub temu, da je pršilnik

starejšega tipa. Ko smo pove ali tlak na 9,0 barov in tudi delovno hitrost škropljenja na 6,7 km/h (obr. 2) smo dosegli še boljšo pokritost, predvsem v zgornjem delu drevesa (mesto 4 in 5). Pri nastavitvi tega pršilnika smo želeli še zmanjšati porabo vode in dose i kljub temu še dobro pokritost. To nam je uspelo z namestitvijo 14 šob ATR oranžne barve, tlaku škropljenja 11,5 barov in hitrostjo škropljenja 6,7 km/h (obr. 3). Pri tem smo dosegli dobro pokritost po celotni višini drevesa, tako na levi kot na desni strani. Na vseh merilnih mestih je bil odstotek pokritosti nad 50 %, le pri mestu 4 na desni strani je znašal 42,8 %.

Preglednica 2: Meritve to nosti manometra.

Table 2: Measurements of manometer accuracy.

Pršilnik	Merilni manometer (bar)	Manometer na pršilniku (bar)	Odstopanje (bar)	Relativno odstopanje (%)
1	8,0	7,8	-0,2	-2,5
2	11,5	11,4	-0,1	-0,9
3	8,0	7,8	-0,2	-2,5
4	12,0	12,0	0,0	0,0
5	10,0	11,0	+1,0	+10,0
6	10,5	10,5	0,0	0,0
7	10,0	10,0	0,0	0,0
8	10,0	15,4	+5,4	+54,0
9	10,0	13,7	+3,7	+37,0
10	10,0	11,0	+1	+10,0
11	10,0	10,7	+0,7	+7,0

79

Preglednica 3: Odstotek pokritosti pri različnih nastavitvah starejšega pršilnika z enojnim aksialnim ventilatorjem na ravnem terenu.

Table 3: Coverage value by different adjustments of axial fan orchard sprayer, older type, on flat land.

OBR 1				OBR 2			
Šoba	Merilno mesto	Odst. pokritosti (%)		Šoba	Merilno mesto	Odst. pokritosti (%)	
		levo	desno			levo	desno
ATR zelena (4 šobe)	5	45,4 ± 1,9	55,0 ± 1,9*	ATR zelena (4 šobe)	5	83,0 ± 3,2	68,6 ± 4,3
	4	72,1 ± 1,4	50,7 ± 2,0		4	65,7 ± 1,9	51,4 ± 1,9
ATR rde a (12 šob)	3	83,8 ± 2,8	81,8 ± 1,3	ATR rde a (12 šob)	3	57,6 ± 2,3	93,3 ± 0,8
	2	80,9 ± 3,6	79,2 ± 0,8		2	85,1 ± 2,6	91,5 ± 0,9
	1	81,1 ± 8,3	66,4 ± 2,8		1	75,1 ± 9,8	78,3 ± 2,4
Parametri pri škropljenju:				Parametri pri škropljenju:			
p	v	mvr	Q	p	v	mvr	Q
7,0 bar	5,6 km/h	4 m	745 l/ha	9,0 bar	6,7 km/h	4 m	702 l/ha
OBR 3				* podatki so predstavljeni kot povpre ja s standardnimi napakami			
Šoba	Merilno mesto	Odst. pokritosti (%)					
		levo	desno				
ATR oranžna (14 šob)	5	52,0 ± 7,8	50,3 ± 2,9				
	4	73,3 ± 2,8	42,8 ± 2,0				
	3	86,6 ± 0,5	61,6 ± 5,2				
	2	75,7 ± 2,6	69,2 ± 4,1				
	1	70,2 ± 6,2	55,0 ± 3,6				
Parametri pri škropljenju:							
p	v	mvr	Q				
11,5 bar	6,7 km/h	4 m	464 l/ha				

Pršilnik z dvojnimi aksialnimi ventilatorjem je sodoben vilen pršilnik. Na škropilnem ogrodku je bilo nameš enih 18 šob. Nasad jablan je bil v Blanci na ravnem terenu, medvrstna razdalja je znašala 4 m. Najprej so bile nameš ene vrtni ne šobe ATR, oranžne barve (obr. 4; pregl. 4). Pri tem je bil tlak škropljenja 11,5 bar, hitrost škropljenja 5,4 km/h in poraba vode 740 l/ha. Na vseh merilnih mestih je odstotek pokritosti presegel 70 %, ponekod celo nad 90 %. Z naslednjimi nastavitvami smo želeli znižati porabo vode in dose i kljub temu dobro pokritost. Zaradi tega smo izbrali šobe z nižjim pretokom ATR rumene pri tlaku 8,0 barov. Hitrost škropljenja je znašala 5,4 km/h in poraba vode 460 l/ha (obr. 5). Kljub precej manjši porabi vode kot pri prejšnji nastavitvi, smo dosegli dobro pokritost lesa, le na mestu 1 desno in 4 levo je bila nekoliko nižja. Nato smo pove ali hitrost škropljenja iz 5,4 km/h na 5,8 km/h, medtem ko je tlak škropljenja ostal nespremenjen, poraba vode se je nekoliko zmanjšala na 428 l/ha (obr. 6). Tudi pri tej nastavitvi smo dosegli solidno pokritost po ve ini merilnih mest, le na merilnem mestu 1 desno in 4 desno je bila nekoliko nižja (42,6 oz. 35,6 %).

Preglednica 4: Odstotek pokritosti pri različnih nastavitvah novejšega pršilnika z dvojnimi aksialnimi ventilatorjem na ravnem terenu.

Table 4: Coverage value by different adjustments of double axial fan orchard sprayer, newer type, on flat land.

OBR 4				OBR 5			
Šoba	Merilno mesto	Odst. pokritosti (%)		Šoba	Merilno mesto	Odst. pokritosti (%)	
		levo	desno			levo	desno
ATR oranžna (18 šob)	5	84,3 ± 0,5	79,7 ± 3,9*	ATR rumena (18 šob)	5	59,5 ± 5,1	75,7 ± 1,9
	4	74,2 ± 1,0	72,4 ± 1,6		4	36,3 ± 1,5	72,3 ± 2,1
	3	80,7 ± 2,9	91,3 ± 0,3		3	80,9 ± 2,3	85,4 ± 0,9
	2	89,9 ± 1,7	90,4 ± 1,4		2	89,8 ± 2,5	64,8 ± 2,0
	1	82,9 ± 2,7	85,7 ± 0,5		1	74,5 ± 5,7	47,3 ± 1,2
Parametri pri škropljenju:				Parametri pri škropljenju:			
p	v	mvr	Q	p	v	mvr	Q
11,5 bar	5,4 km/h	4 m	740 l/ha	8,0 bar	5,4 km/h	4 m	460 l/ha
OBR 6				* podatki so predstavljeni kot povpreja s standardnimi napakami			
Šoba	Merilno mesto	Odst. pokritosti (%)					
		levo	desno				
ATR rumena (18 šob)	5	57,6 ± 2,8	48,3 ± 1,2				
	4	63,9 ± 4,3	35,6 ± 2,4				
	3	57,4 ± 1,9	75,0 ± 0,7				
	2	46,4 ± 2,3	59,1 ± 2,9				
	1	84,0 ± 1,2	42,6 ± 0,7				
Parametri pri škropljenju:							
p	v	mvr	Q				
8,0 bar	5,8 km/h	4 m	428 l/ha				

Pozneje smo isti pršilnik preizkusili tudi na nagnjenem terenu v nasadu jablan z medvrstno razdaljo dreves 3,2 m (pregl. 5). Na pršilniku je bilo pri vseh nastavitvah nameš enih po 18 vrtni nih šob ATR rumene barve pri tlaku škropljenja 8,0 bar. Spreminjali smo hitrost škropljenja in vrtilno frekvenco priklju ne gredi traktorja. Najprej je znašala hitrost škropljenja 5,8 km/h, poraba vode 535 l/ha in vrtilna frekvenca priklju ne gredi traktorja 540 o/min (obr. 7). Po vseh merilnih mestih je bila dosežena zelo dobra pokritost lesa. Nato smo zmanjšali vrtilno frekvenco priklju ne gredi traktorja na 450 o/min in pove ali hitrost

škropljenja na 6,2 km/h ter porabo vode zmanjšali na 501 l/ha (obr. 8). S tem smo želeli zmanjšati porabo goriva pri škropljenju in dose i dobro pokritost. Pokritost je bila na ve ini merilnih mest zelo dobra, le na mestu levo 1 in desno 5 slabša (okoli 22 %). Pri zadnji nastavitvi na tem pršilniku smo ponovno pove ali hitrost na 6,9 km/h in zmanjšali porabo vode na 450 l/ha (obr. 9). Ugotovili smo, da je bila ta hitrost škropljenja prevelika na tem terenu, saj je bil odstotek pokritosti na dolo enih delih zelo nizek. Na mestu 4 in 5 desno je znašal le 8,2 in 12,3 %.

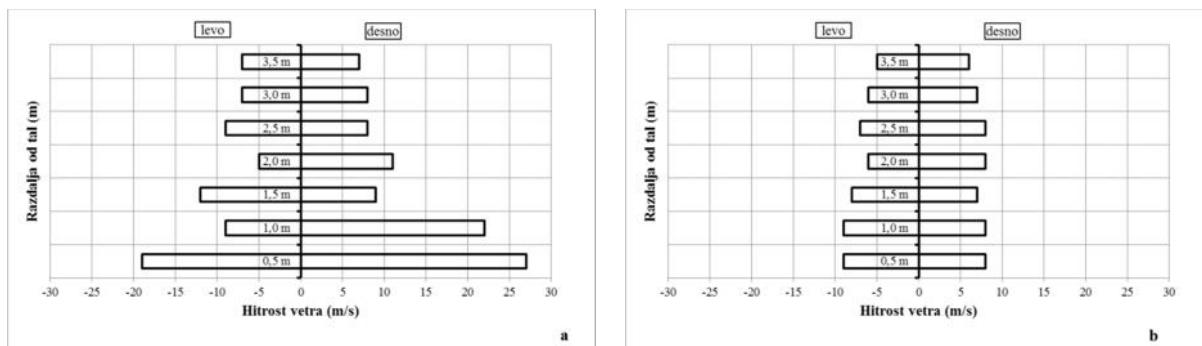
Preglednica 5: Odstotek pokritosti pri razli nih nastavitvah novejšega pršilnika z dvojn timer aksialnim ventilatorjem na nagnjenem terenu.

Table 5: Coverage value by different adjustments of double fan orchard sprayer, newer type, on slope.

OBR 7				OBR 8			
Šoba	Merilno mesto	Odst. pokritosti (%)		Šoba	Merilno mesto	Odst. pokritosti (%)	
		levo	desno			levo	desno
ATR rumena (18 šob)	5	75,4 ± 1,9	58,3 ± 2,3*	ATR rumena (18 šob)	5	72,9 ± 6,9	22,4 ± 2,9
	4	44,3 ± 0,9	72,9 ± 6,0		4	84,9 ± 1,0	75,5 ± 4,4
	3	49,6 ± 2,4	79,1 ± 2,3		3	66,6 ± 0,7	70,5 ± 2,4
	2	77,2 ± 2,3	63,2 ± 3,8		2	86,1 ± 1,7	62,6 ± 0,3
	1	61,6 ± 4,0	46,3 ± 0,9		1	21,7 ± 4,3	83,1 ± 2,5
Parametri pri škropljenju:				Parametri pri škropljenju:			
p	v	mvr	Q	p	v	mvr	Q
8,0 bar	5,8 km/h	3,2 m	535 l/ha	8,0 bar	6,2 km/h	3,2 m	501 l/ha
OBR 9				* podatki so predstavljeni kot povpre ja s standardnimi napakami			
Šoba	Merilno mesto	Odst. pokritosti (%)					
		levo	desno				
ATR rumena (18 šob)	5	12,3 ± 1,2	80,5 ± 1,7				
	4	8,2 ± 0,4	47,2 ± 3,0				
	3	39,0 ± 1,2	54,4 ± 2,2				
	2	62,1 ± 7,5	29,7 ± 3,9				
	1	41,8 ± 0,8	38,9 ± 3,2				
Parametri pri škropljenju:							
p	v	mvr	Q				
8,0 bar	6,9 km/h	3,2 m	450 l/ha				

81

Pri meritvah hitrosti vetra smo prikazali rezultate dveh najbolj izrazitih poskusov in ne vseh (slika 2, pregl. 6). Pri pršilniku z enojnim aksialnim ventilatorjem je opazno veliko nihanje hitrosti vetra po višini. Poleg tega je hitrost vetra po višinah zelo neizena ena, kar posled i no pomeni tudi slabši nanos FFS na drevesa. To nam potrjuje tudi zelo visok koeficient variacije, ki je na levi strani 47,8 % in na desni strani 60,8 %. Opazne so ve je hitrosti vetra na nižjih višinah (0,5 in 1 m), medtem ko hitrost vetra na višinah od 1,5 m naprej precej pade. Ravno tako vidimo razlike v hitrosti vetra na levi in desni strani od sredine ventilatorja. To nam prikazuje povpre na hitrost, ki je na levi strani 9,7 m/s, medtem ko je na desni strani 13,1 m/s. Pri pršilniku z dvojn timer aksialnim ventilatorjem je bilo nihanje hitrosti vetra po višini precej manjše. Tako je znašal koeficient variacije za levo stran 22,0 % in za desno stran le 10,6 %. Povpre na hitrost vetra je bila nižja kot pri pršilniku z enojnim aksialnim ventilatorjem, vendar veliko bolj izena ena. Znašala je 7,1 m/s na levi strani in 7,4 m/s na desni strani. S takšnim pršilnikom je omogo en veliko bolj kakovosten nanos FFS po celotni višini drevesa tudi pri nižji porabi vode na hektar.



Slika 2: Meritve hitrosti vetra 1,6 m levo in desno od sredine ventilatorja pri pršilniku z enojnim aksialnim (a) in dvojnimi aksialnimi ventilatorjem (b).

Figure 2: Wind speed measurements 1.6 m left and right from the centre of the axial fan (a) and double fan axial orchard sprayer (b).

Preglednica 6: Standardni odklon, povpre je in koeficient variacije pri meritvah hitrosti vetra pri pršilniku z enojnim aksialnim ventilatorjem in pri pršilniku z dvojnimi aksialnimi ventilatorjem.

Table 6: Standard deviation, average and coefficient of variation by wind speed measurements of the axial fan and double axial fan orchard sprayer.

Položaj od sredine	Enojni aksialni ventilator		Dvojni aksialni ventilator	
	levo	desno	levo	desno
Standardni odklon (m/s)	4,6	8,0	1,6	0,8
Povpre je (m/s)	9,7	13,1	7,1	7,4
Koeficient variacije (%)	47,8	60,8	22,0	10,6

82

4 SKLEPI

Pri ve kot tretjini pregledanih manometrov je odstopanje tlaka ve je od 10 % od dejanske vrednosti. Zaradi tega jih je potrebno zamenjati.

S primerno nastavitvijo pršilnika (izbira in položaj šob, poraba vode na hektar, hitrost in tlak škropljenja) lahko tudi z uporabo starejših pršilnikov z enojnim aksialnim ventilatorjem dosežemo dobro pokritost dreves jablan s škropilno brozgo na ravnem terenu.

Pri pršilnikih z dvojnimi aksialnimi ventilatorjem smo po razli njih višinah drevesa dosegli dobro pokritost s škropilno brozgo. To velja za razli ne nastavitve pršilnika (izbira in položaj šob) ter razli no porabo vode na hektar (od 428 do 740 l/ha) tako na ravnem kot na nagnjenem terenu pri medvrstni razdalji 3,6 m in 4 m.

Pri pršilnikih z enojnim aksialnim ventilatorjem so ve je razlike v hitrosti vetra po višinah in med levo ter desno stranjo merjeno 1,6 m od sredine ventilatorja kot pri pršilnikih z dvojnimi aksialnimi ventilatorjem.

5 LITERATURA

- Bernik, R. 2006. Tehnika v kmetijstvu: Mehani na nega in oskrba ter kemi no varstvo rastlin. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 168 str.
- Cross, J. V. 1991. Patteration of spray mass flux from axial fan air- blast sprayers in the orchard. British Crop Protection Council Monograph 46: 15-22.
- Göhlich, H., Ganzelheimer, H., Backer, G. 1996. Air assisted sprayers for application in vine, orchard and similar crops. European Plant Protection Organisation Bulletin 26: 53-58.
- Janeži , T. 2009. U inki rednega pregleda naprav za nanos FFS v krajih Ivan na Gorica in Grosuplje v obdobju 2000–2007: 40 str.
- Lešnik, M. 2009. Zanašanje FFS izven obmo ja nanosa. Sad, 20, 12: 3-5.

- Matthews, G.A. 2000. Pesticide Application Methods. Blackwell Science Ltd: 432 str.
- Osteroth, H. J. 2007. Kontrolle von Pflanzenschutzgeräten-Aktuelle Ergebnisse des Jahres 2007 mit einem Rückblick auf den Zeitraum 1987 bis 2007. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 60 (11): 245–251.
- Planas, S., Pons, L. 1991. Practical considerations concerning pesticide application in intensive apple and pear orchards. British Crop Protection Council Monograph 46: 45-52.
- Thei en, G. 2013. Pflanzenschutzdüsen im Ackerbau: Die richtigen Düsen für die neue Saison. Profi: Magazin für professionelle Agrartechnik, 2, Spezial: 47.
- Uradni list RS, št. 101/2013. Pravilnik o zahtevah glede pravilnega delovanja naprav za nanašanje fitofarmaceutskih sredstev in o pogojih ter na inu izvajanja njihovih pregledov.
- Walklate, P. J., Miller P. C. H., Gilbert, A. J. 2000. Drift classification of boom sprayers based on single nozzle measurements in wind tunnel. Aspects of Applied Biology 57: 49-56.
- Walklate, P. J., Richardson, G. M., Cross, J. V. 1998. Measurement of air volumetric flow rate and sprayer speed on drift and leaf deposit distribution from an air-assisted sprayer in an apple orchard. In Proceedins of Agricultural Engineering Symposium, Madrid.