

VPLIV PARAMETROV APLIKACIJE NA OBLIKOVANJE DEPOZITA ŠKROPILNE BROZGE NA LISTIH EBULE

Marjan SIRK¹, Mario LEŠNIK², Brigita BRAKO³, Stanislav VAJS⁴

^{1,2,3,4}Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Pivola

IZVLEK

Izveden je bil poljski poskus, v katerem smo preuvali vpliv parametrov aplikacije in dodajanja moila Break Thru (kopolimer tri-siloksana) na oblikovanje depozita škropilne brozge na površju listov ebule. Značilnosti depozita smo prikazali z uporabo testnih listov evobutljivih za vodo (angl. WSP) in z meritvami koncentracije barvila tartrazin (E102), izluženega s površja listov ebule. Aplikacija škropilne brozge je bila izvedena s standardno poljedelsko škropilnico umerjeno na porabo vode 200 ali 400 l/ha. Testirali smo šobe TeeJet XR 11002, 11004; TeeJet Twin 60 11002, 60 11004 in TeeJet Turbo Twin 60 11002 ali 60 11004. Statistična analiza je pokazala značilne razlike med depoziti barvila tartrazin, ki so jih različne šobe oblikovale na različnih delih zelenja ebule. Šoba TeeJet Twin je deponirala značilno več barvila na listju ebule, kot drugi dve testirani šobi. Povečanje porabe vode iz 200 l/ha na 400 l/ha ni značilno povečalo depozita barvila. Uinek dodajanja moila Break Thru je bil pri različnih šobah različen in je povzročil povečanje depozita na različnih delih listov ebule.

119

Ključne besede: ebula, škropivo, škropljenje, obloga, šobe, moilo

ABSTRACT

THE EFFECTS OF SPRAY APPLICATION PARAMETERS ON SPRAY DEPOSIT FORMATION ON ONION LEAVES

A field trial was carried out to test the effects of spray application parameters and of the effects of adding a Break Thru trisiloxane based adjuvant on the formation and retention of spray deposits on leaf surfaces of onions. Characteristics of spray deposits were shown by using water sensitive papers (WSP) and by measuring the concentration of tartrazine dye (E102) extracted from onion leaves. The spray application was carried out by a standard field boom sprayer set to delivering 200 or 400 l of spray per hectare. The nozzles TeeJet XR 11002, 11004, TeeJet Twin 60 11002, 60 11004 and TeeJet Turbo Twin 60 11002 or 60 11004 were tested. Statistical analysis revealed a significant difference between nozzles in terms of the tartrazine deposit at different positions on the onion canopy. The TeeJet Twin nozzle deposited significantly more tartrazine deposit compared to the other two tested nozzles. The increase of spray volume from 200 to 400 l/ha did not increase the tartrazine deposit significantly. The effect of adding the adjuvant was different with each of the tested nozzles. It caused an increase of tartrazine deposits at different positions on the onion leaves.

Key words: onion, spray, application, deposit, nozzles, adjuvant

¹ inž. kmet. teh., Pivola 10, SI-2310 Hoče, e-mail: marjan.sirk@um.si

² prof. dr., prav tam

³ mag. kmet., prav tam

⁴ mag. kmet., prav tam

1 UVOD

Tehnika aplikacije fitofarmaceutskih sredstev (FFS) ima značilen vpliv na stopnjo njihove uinkovitosti za zatiranje škodljivih organizmov. Strukturne in morfološke značilnosti gojenih rastlin imajo poleg tehničnih parametrov naprav za nanos FFS prav tako pomemben vpliv na zadrževanje in razporejanje škropilne brozge na ciljnih površinah. Še vedno velja za rastlino, kjer se s težavo doseže dobro zadrževanje škropilne brozge na ciljnih površini. Običajno strokovno priporočilo je, da pri aplikaciji FFS uporabljamo majhne kapljice s premerom med 100 in 150 μm pri porabi vode okrog 200 l/ha in ob dodajanju ustreznih močvil (Napir, 2006; Allen, 2010). S povečanjem porabe vode in s povečanjem premera kapljic se navadno zadrževanje škropilne brozge na pokonem voščenem površju šebule obutno zmanjša, kar lahko povzroči manjšo uinkovitost FFS (Heller *et al.*, 2006; Rüegg in Eder, 2006; Anon. Agroscope, 2006), vendar uinek ni enoznačen in v literaturi lahko najdemo kar nekaj navedb, da prej omenjeno ne drži povsem (Laun *et al.*, 2005; MacIntyre-Allena *et al.*, 2007; MacIntyre-Allena *et al.*, 2007; Anon. Evonik Industries, 2008). Uinko parametrov aplikacije so pri fungicidih različni, kot pri insekticidih (Napir, 2006; Allen, 2010). Prav tako pa so uinki lahko različni pri pripravkih za varstvo med rastno dobo in pri pripravkih, od katerih pri akujemo rezidualni uinek v skladišču (Barber in Landers, 2010). Pri zadnjih si določimo obseg stekanja škropilne brozge v notranjost vratu šebule celo želimo (npr. sredstva proti sivi plesni). Poseben razmislek glede velikosti kapljic je potreben pri herbicidih, ki so fitotoksični za šebulo. Tudi tam si želimo povečano stekanje s površja šebulnih listov. Pri vrtnarski pridelavi imamo pogosto ozke pasove vrtnin blizu skupaj. To predstavlja težavo za neželeni drift, ki lahko povzroči fitotoksičnost na sosednji rastlinski vrsti ali pa pojav nedovoljenih ostankov FFS v njej. Za preprečevanje teh težav uporabljamo antidriftne šobe, ki pa zaradi oblikovanja velikih kapljic lahko zmanjšajo uinkovitost FFS. Ta negativen uinek lahko ublažimo, če namesto enega curka šoba oblikuje dva ali več curkov pod različnimi koti. Namen raziskave je bil preučiti vpliv parametrov nanosa škropilne brozge na omotnost listja šebule in na obseg depozita škropilne brozge na različnih delih listja. Predvsem nas je zanimal interaktivni uinek med tipom šobe, porabo vode in dodatkom močvila.

120

2 MATERIALI IN METODE

2.1 Zasnova poljskega poskusa

Poskus je bil izveden v nasadu šebule, ki je uspevala na lahkih distriktivnih tleh na območju naselja Moškanjci na Ptujskem polju. Gostota sajenja je bila 45-50 rastlin na m^2 . Poskusne parcelice so bile razporejene v naključnih blokih v štirih ponovitvah. Parcelice so bile dolge 15 metrov in široke 4 metre (60 m^2). Škropilno brozgo smo nanесли s poljsko škropilnico Metalna RAU 400. Statistično je bil poskus zasnovan kot poskus z več dejavniki. Poskusni dejavniki so bili: tip šobe, poraba vode, močvila in položaj na rastlini pri ugotavljanju depozita škropilne brozge. Podatke smo analizirali z osnovnim ANOVA testom. Statistično značilnost razlik med posameznimi povprečji smo določili s Tukey-HSD testom.

2.2 Uporabljena aplikacijska tehnika

V poskusu smo preučevali dva tehnična parametra: tip šobe in količino vode za nanos pripravkov. Nanos smo opravili s tremi tipi šob: TeeJet XR, TeeJet Twin in TeeJet Turbo Twin. Parametri aplikacije so prikazani v preglednici 1. Pri vseh treh tipih šob smo uporabili šobe dveh prečnih razredov, in sicer razreda 02 in 04. S šobami razreda 02 smo opravili nanos pri porabi vode 200 l/ha, s šobami razreda 04 pa pri 400 l/ha. Šobe tipa XR so standardne poljedelske šobe s ploščatim 110 stopinjskim kotom, ki pri običajnih delovnih

tlakih dajejo razmeroma drobne kapljice z VMD (Volume median diameter – povprečni volumski premer) med 100 in 150 μm . Za šobe tipa Twin je značilno, da proizvajajo dva splošna curka, ki se med seboj odmikata za 60° . Dajejo nekaj zelo drobnih in nekaj srednje velikih kapljic. Z njimi naj bi pri škropljenju dosegli večjo izenačenost depozitov med sprednjo in zadnjo stranjo površine ciljnih rastlinskih organov. Šobe tipa Turbo Twin imajo enako dvojno strukturo ploščatih curkov, le da proizvajajo nekoliko večje kapljice. Zaradi tega so nekoliko bolj ustrezne za večje vozne hitrosti in za delo pri večjih hitrostih božnega vetra (zmanjševanje zanašanja brozge izven cilja - drifta). Eden od preučevanih dejavnikov je bilo dodajanje silikonskega modifikatorja BreakThru S 240 (proizvajalec BASF), ki vsebuje polietilensiloksankopolimer. Uporabili smo ga v odmerku 300 ml/ha v 200 ali 400 vode na ha. Aplikacija je bila izvedena ob 11:30 uri na popolnoma suhih rastlinah pri temperaturi 21°C in relativni zračni vlagi 58 %. Božni veter (40° na smer vožnje) je pihal z močjo 0,2 m/s. Vzorci za analizo so bili pobrani v času 20 minut po zaključeni aplikaciji. Nebula ni bila zapleveljena, zato pleveli niso vplivali na mikro distribucijo škropilne brozge znotraj sestoja ebule.

Preglednica 1: Pregled delovnih parametrov uporabljenih šob v poskusu.

Tip šobe	Tlak	Pretok	Vozna hitrost	Hektarski izmet	Velikost kapljic: VMD μm
TeeJet Twin 60 110 02	2,2 bara	0,67 l/min	4 km/h	200 l/ha	F 90 - 130 μm
TeeJet Twin 60 110 04	2,2 bara	1,35 l/min	4 km/h	400 l/ha	F 110 - 160 μm
TeeJet XR 11002	2,2 bara	0,67 l/min	4 km/h	200 l/ha	F 110-170 μm
TeeJet XR 11004	2,2 bara	1,35 l/min	4 km/h	400 l/ha	M 170 - 220 μm
Turbo-Twinjet TTJ60 11002	2,2 bara	0,67 l/min	4 km/h	200 l/ha	C 200 - 280 μm
Turbo-Twinjet TTJ60 11004	2,2 bara	1,35 l/min	4 km/h	400 l/ha	C 250 - 320 μm

2.3 Način ocenjevanja depozita škropilne brozge

Analizo kakovosti depozita smo opravili s pomočjo optičnih metod (WSP lističi – angl. water sensitive paper) in kemijskih spektrofotometričnih metod (analiza barvnih sledilcev). Uporabili smo standardne WSP lističe (26 x 76 mm; Syngenta). Na izbrane rastline smo v razvojnem stadiju največje listne gmote BBCH 75 namestili 6 lističev na rastlino. Imeli smo 3 položaje (na vrhu, na sredini in na spodnjem delu rastline) in dve orientaciji. Trije lističi so bili orientirani tako, da so bili obrnjeni proti smeri vožnje traktorja in trije za 180° stopinj obratno. WSP lističe smo položili tudi vodoravno na tla med rastline in smo jih pritrdili na odrezane liste, da jih pri nanosu škropiva ni odneslo. Analizo števila zadetkov kapljic (n/cm^2) in stopnjo pokrovnosti (% coverage) so izvedli na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo v Žalcu s pomočjo naprave Optomax image analyser.

Za določanje koncentracije depozita škropilne brozge smo uporabili barvilo tartrazin E102, ki je barvilo za uporabo v živilski industriji (Etol Celje, citronino rumeno 06086, 25,62 % tartrazin). Pri nanosu smo nanесли 475 gramov tartrazina na hektar v 200 ali 400 litrih škropilne brozge na hektar. Spektrofotometrično smo obdelovali vzorce filtrirnega papirja, ki so bili pritrdjeni na ebulne liste v 6 položajih (enako kot WSP lističi) in dele listov ebule.

Za posamezen vzorec ebulnih listov smo odvzeli 10 kosov dolgih 10 cm. Kose ebulnih listov smo izrezovali ločeno na treh višinah (konice listov, srednji del listov in listno dno pri razrastišču). Tako smo dobili podatke za depozite v treh različnih območjih lista (rastline).

Filtrirni papir je bil pripravljen za analizo tako, da smo ga prelili z 20 ml destilirane vode in tekočino tresli 30 sekund. Potem je bil z injekcijo odvzet vzorec tekočine in izbrizgan skozi filter v kiveto za meritve. Meritve so bile izvedene na fotospektrometru znamke Varian Cary 50 pri absorpcijskem maksimumu 425 nm. Vzorci listov so bili pripravljene tako, da smo 10 kosov prelili s 100 ml vode in vsebino tresli 30 sekund. Nato je bila tekočina prek filtra izbrizgana v merilno kiveto.

Izračun koncentracije depozita izražen v enoti $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ je bil narejen po standardnem protokolu, kjer iz meritve, ki jo pokaže spektrofotometer in količine vode, s katero smo prelili vzorec, ugotovimo količino barvila, ki jo nato delimo s površino vzorca. Filtrirni papir je imel

znano površino 19,76 cm². Za listje smo izdelali matematično regresijsko funkcijo med maso listov in površino listov. Pred analizo so bili vzorci listja stehtani in bile so narejene tri regresijske krivulje (konice, sredina in spodnji del list). Površina svežih prešanih listov se je ugotavlja s skenerjem in ustreznim računalniškim programom.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

3.1 Rezultati analize WSP listi ev položenih na tla med rastline

V primeru, ko WSP listje položimo na tla, na rezultat ne vpliva veliko stekanje in odbijanje tekočine po površju rastline, temveč le gostota škropilnega oblaka, ki prodira skozi gmoto listov in ebule. Ta rezultat kaže prostorsko gostoto kapljic, ki sestavljajo škropilni oblak najbolj neposredno. Jasno se vidi, da šoba XR proizvaja najbolj drobne kapljice in je zato zadetkov na cm² pri njej največ. Obratno šoba Turbo proizvaja največje kapljice in je tam najmanj zadetkov. Pri porabi 200 l/ha smo izmerili značilno večje število zadetkov kot pri porabi 400 l/ha. Razlika ni neposredno posledica pretoka šobe, temveč razmerja med pretokom in tlakom. Vse šobe so delovale pod enakim tlakom.

Preglednica 2: Analiza števila zadetkov kapljic (n/cm²) na WSP listu u položenem na tla, v odvisnosti od tipa šobe, porabe vode in dodajanja močila BreakThru (300 ml/ha).

Voda / močila	TeeJet XR	TeeJet Twin	TeeJet Turbo Twin	Povprečna je:
200 l/ha brez močila	189 c a	168 b b	115 a b	157 B
200 l/ha z močilom	157 c a	133 b a	66 a a	119 A
<i>Povprečna je 200 l/ha</i>	<i>173 c b</i>	<i>151 b b</i>	<i>91 a b</i>	<i>138 B</i>
400 l/ha brez močila	145 c b	69 a b	106 b b	107 B
400 l/ha z močilom	84 b a	36 a a	54 c a	58 A
<i>Povprečna je 400 l/ha</i>	<i>115 c a</i>	<i>53 a a</i>	<i>80 b a</i>	<i>82 A</i>
Povpr. 200 + 400 brez močila	167 b a	119 a a	111 a b	132 A
Povpr. 200 + 400 z močilom	162 c a	126 b a	88 a a	125 A
Povprečna je:	165 c	122 b	99 a	

* Majhne rke služijo za primerjave med vrstami šob (horizontalno), velike rke za primerjavo parametrov (vertikalno). Primerjaj rke enakega tipa (običajna pisava med šobami, poševna pisava med porabama vode, odebeljeno med močilom in brez). Povprečna označena z enako rko se ne razlikujejo med seboj glede na rezultate Tukey testa ($\alpha = 0,05$).

Dodajanje močila povzroči, da tekočina po zadetku WSP listja bolj razleze (veji spread faktor) in da pride do večjega zlivanja posameznih zadetkov, zato jih optična naprava ne more ločiti med seboj. Posledica je manjše število evidentiranih zadetkov na cm². Ta efekt je značilen pri velikih kapljicah in nekaj manj pri majhnih kapljicah. Tako je na primer pri porabi vode 200 l/ha razlika med močilom in brez močila manjša (gledano povprečno je vseh šob; 119 proti 157 v pregl. 2), kot pri porabi vode 400 l/ha, kjer pa je razlika nekaj večja (58 proti 107). Zmanjšanje števila zadetkov pri večji porabi vode je lahko povezano tudi z dezintegracijo tekočine na izstopnem ustju šobe. Zaradi dodanega močila lahko šoba oblikuje manj kapljic gledano na volumen pretočene tekočine. Takšne učinkovitosti močila lahko imajo. Ti učinkovitosti niso bili predmet naše raziskave. BreakThru ni tipično antidrift močilo s posebej izraženim zgoraj omenjenim učinkom, to je povečanje velikosti kapljic in zmanjševanje števila kapljic.

Najve jo pokrovnost smo dosegli pri šobi Twin, kar je bilo pri akovano (glej preglednico 3). Dodajanje mo ıla BreakThru je zna ilno pove alo pokrovnost, prav tako pove anje porabe vode iz 200 na 400 l/ha. U inek pove anja pokrovnosti je odvisen od interaktivnega u inka med porabo vode in tipom šobe. Pokrovnost in obseg depozita nista vedno sorazmerno povezana.

Preglednica 3: Analiza pokrovnosti s škropilno brozgo (% coverage, delež omo ene površine) pri WSP listi ih položenih na tla v odvisnosti od tipa šobe, porabe vode in dodajanja mo ıla BreakThru (300 ml/ha).

Voda / mo ilo	TeeJet XR	TeeJet Twin	TeeJet Turbo Twin	Povpre je:
200 l/ha brez mo ıla	45 b a	54 c a	23 a a	41 A
200 l/ha z mo ilom	45 b a	64 c b	41 a b	50 B
<i>Povpre je 200 l/ha</i>	45 b a	59 c a	32 a a	45 A
400 l/ha brez mo ıla	52 a a	65 c a	60 b a	59 A
400 l/ha z mo ilom	62 a b	85 b b	64 a a	71 B
<i>Povpre je 400 l/ha</i>	57 a b	75 c b	62 b b	65 B
Povpr. 200 + 400 brez mo ıla	49 b a	60 c a	43 a a	51 A
Povpr. 200 + 400 z mo ilom	54 a b	75 b b	53 a b	60 B
Povpre je:	51 b	67 c	47 a	

* Majhne rke služijo za primerjave med vrstami šob (horizontalno), velike rke za primerjavo parametrov (vertikalno). Primerjaj rke enakega tipa (obi ajna pisava med šobami, poševna pisava med porabama vode, odebeljeno med mo ilom in brez). Povpre ja ozna ena z enako rko se ne razlikujejo med seboj glede na rezultate Tukey testa ($\alpha = 0,05$).

123

3.2 Rezultati analize WSP listi ev pritrjenih na rastline ebule

Preglednica 4: Analiza števila zadetkov kapljic (n/cm^2) na WSP listi ih pritrjenih na listju ebule v odvisnosti od tipa šobe, porabe vode in dodajanja mo ıla BreakThru (300 ml/ha).

Voda / mo ilo	TeeJet XR	TeeJet Twin	TeeJet Turbo Twin	Povpre je:
200 l/ha brez mo .	141,8 b c	115 a b	60,8 a a	105,9 A
200 l/ha z mo ilom	117,5 a b	116,6 a b	70,8 b a	101,6 A
<i>Povpre je 200 l/ha</i>	129,6 b b	115,8 b b	65,8 b a	103,7 B
400 l/ha brez mo .	72 b b	97,6 b c	43,4 a a	71,0 B
400 l/ha z mo ilom	49,6 a a	59,2 a b	51,4 b a	53,4 A
<i>Povpre je 400 l/ha</i>	60,8 a b	78,4 a c	47,4 a a	62,2 A
Povpr. 200 + 400 brez mo ıla	107,9 b b	106,3 b b	52,1 a a	88,7 B
Povpr. 200 + 400 z mo ilom	83,6 b a	87,9 b a	61,1 a b	77,5 A
Povpre je:	95,7 b	97,1 b	56,6 a	

* Majhne rke služijo za primerjave med vrstami šob (horizontalno), velike rke za primerjavo povpre ij parametrov (vertikalno). Primerjaj rke enakega tipa (obi ajna pisava med šobami, poševna pisava med porabama vode, odebeljeno med mo ilom in brez). Povpre ja ozna ena z enako rko se ne razlikujejo med seboj glede na rezultate Tukey testa ($\alpha = 0,05$).

Preglednica 5: Analiza števila zadetkov kapljic (n/cm^2) na WSP listi ih pritrjenih na listju ebule v odvisnosti od tipa šobe, položaja na rastlini in dodajanja mo ıla BreakThru (300 ml/ha).

Položaj:	TeeJet XR	TeeJet Twin	TeeJet Turbo Twin	Povpre je:
Zgoraj (konice) 200 l/ha	144,4 <u>b</u> <u>b</u> <u>b</u>	146,6 <u>b</u> <u>b</u> <u>b</u>	85,2 <u>c</u> <u>a</u> <u>b</u>	125,4 <u>B</u> <u>B</u>
Sredina lista 200 l/ha	159,2 <u>b</u> <u>b</u> <u>b</u>	140,8 <u>b</u> <u>b</u> <u>b</u>	69,9 <u>b</u> <u>a</u> <u>b</u>	123,3 <u>B</u> <u>B</u>
Spodnji del lista 200 l/ha	85,4 <u>a</u> <u>c</u> <u>b</u>	60,1 <u>a</u> <u>b</u> <u>a</u>	45 <u>a</u> <u>a</u> <u>b</u>	63,5 <u>A</u> <u>B</u>
Zgoraj (konice) 400 l/ha	64 <u>b</u> <u>ab</u> <u>a</u>	73,8 <u>a</u> <u>b</u> <u>a</u>	58,1 <u>b</u> <u>a</u> <u>a</u>	65,3 <u>C</u> <u>A</u>
Sredina lista 400 l/ha	76,3 <u>c</u> <u>ab</u> <u>a</u>	86 <u>b</u> <u>b</u> <u>a</u>	56,7 <u>b</u> <u>a</u> <u>a</u>	73 <u>B</u> <u>A</u>
Spodnji del lista 400 l/ha	42,2 <u>a</u> <u>b</u> <u>a</u>	75,4 <u>a</u> <u>c</u> <u>b</u>	27,3 <u>a</u> <u>a</u> <u>a</u>	48,3 <u>A</u> <u>A</u>
Zgoraj (konice) brez mo ıla	129,8 <u>b</u> <u>b</u> <u>b</u>	133,3 <u>c</u> <u>b</u> <u>b</u>	80,7 <u>c</u> <u>a</u> <u>a</u>	114,6 <u>B</u> <u>A</u>
Sredina lista brez mo ıla	130,4 <u>b</u> <u>b</u> <u>b</u>	119,1 <u>b</u> <u>b</u> <u>a</u>	56,5 <u>b</u> <u>a</u> <u>a</u>	102 <u>B</u> <u>A</u>
Spodnji del lista brez mo ıla	60,6 <u>a</u> <u>b</u> <u>a</u>	66,4 <u>a</u> <u>b</u> <u>a</u>	22,1 <u>a</u> <u>a</u> <u>a</u>	49,7 <u>A</u> <u>A</u>
Zgoraj (konice) z mo ilom	78,6 <u>b</u> <u>b</u> <u>a</u>	87,1 <u>b</u> <u>b</u> <u>a</u>	62,9 <u>b</u> <u>a</u> <u>a</u>	76,2 <u>B</u> <u>B</u>
Sredina lista z mo ilom	105,1 <u>c</u> <u>b</u> <u>a</u>	107,7 <u>c</u> <u>b</u> <u>a</u>	70,1 <u>c</u> <u>a</u> <u>b</u>	94,3 <u>C</u> <u>B</u>
Spodnji del lista z mo ilom	67 <u>a</u> <u>b</u> <u>a</u>	69,1 <u>a</u> <u>b</u> <u>a</u>	50,2 <u>a</u> <u>a</u> <u>b</u>	62,1 <u>A</u> <u>B</u>

* Majhne rke služijo za primerjave med vrstami šob (horizontalno), velike rke za primerjavo povpre ij parametrov (vertikalno). Primerjaj rke enake oblike (obi ajna pisava med šobami horizontalno, poševen tisk med porabo vode 200 in 400 l/ha znotraj istih variant, poudarjen tisk za primerjavo z ali brez mo ıla, pod rtano med položaji zgoraj-sredina-spodaj v okviru iste porabe vode in v sistemu z ali brez mo ıla). Povpre ja ozna ena z enako rko se ne razlikujejo med seboj glede na rezultate Tukey testa ($\alpha=0,05$).

124

Preglednica 6: Analiza števila zadetkov kapljic (n/cm^2) na WSP listi u pritrjenih na listju ebule v odvisnosti od tipa šobe, položaja na rastlini in dodajanja mo ıla BreakThru (300 ml/ha).

Položaj:	TeeJet XR	TeeJet Twin	TeeJet Turbo Twin	Povpre je:
Spredaj 200 l/ha	115,5 <u>a</u> <u>b</u> <u>b</u>	122,6 <u>a</u> <u>b</u> <u>b</u>	62,8 <u>a</u> <u>a</u> <u>b</u>	100,3 <u>A</u> <u>B</u>
Spredaj 400 l/ha	33,6 <u>a</u> <u>a</u> <u>a</u>	84,6 <u>a</u> <u>b</u> <u>a</u>	44,1 <u>a</u> <u>a</u> <u>a</u>	54,1 <u>A</u> <u>A</u>
Zadaj 200 l/ha	145,8 <u>b</u> <u>c</u> <u>b</u>	109,1 <u>a</u> <u>b</u> <u>b</u>	68,8 <u>a</u> <u>a</u> <u>b</u>	107,9 <u>A</u> <u>B</u>
Zadaj 400 l/ha	88,1 <u>b</u> <u>b</u> <u>a</u>	72,2 <u>a</u> <u>a</u> <u>b</u>	50,7 <u>a</u> <u>a</u> <u>a</u>	70,3 <u>B</u> <u>A</u>
Spredaj skupaj:	74,5 <u>a</u> <u>b</u>	103,6 <u>a</u> <u>c</u>	53,4 <u>a</u> <u>a</u>	77,2 <u>A</u>
Zadaj skupaj:	116,9 <u>b</u> <u>c</u>	90,6 <u>a</u> <u>b</u>	59,8 <u>a</u> <u>a</u>	89,1 <u>A</u>
Spredaj brez mo ıla	83,7 <u>a</u> <u>b</u> <u>a</u>	127,6 <u>b</u> <u>c</u> <u>b</u>	45,8 <u>a</u> <u>a</u> <u>a</u>	85,7 <u>A</u> <u>B</u>
Spredaj z mo ilom	78,1 <u>a</u> <u>b</u> <u>a</u>	79,5 <u>a</u> <u>b</u> <u>a</u>	48,2 <u>a</u> <u>a</u> <u>a</u>	68,6 <u>A</u> <u>A</u>
Zadaj brez mo ıla	130,1 <u>b</u> <u>c</u> <u>b</u>	84,9 <u>a</u> <u>b</u> <u>a</u>	60,4 <u>b</u> <u>a</u> <u>a</u>	91,8 <u>A</u> <u>A</u>
Zadaj z mo ilom	89 <u>a</u> <u>ab</u> <u>a</u>	96,4 <u>b</u> <u>b</u> <u>b</u>	74,1 <u>b</u> <u>a</u> <u>b</u>	86,5 <u>B</u> <u>A</u>

* Majhne rke služijo za primerjave med vrstami šob (horizontalno), velike rke za primerjavo povpre ij parametrov (vertikalno). Primerjaj rke enake oblike (obi ajna pisava med šobami horizontalno, poševen tisk med porabo vode 200 in 400 l/ha znotraj istih variant, poudarjen tisk za primerjavo z ali brez mo ıla, pod rtano med položaji spredaj - zadaj v okviru iste porabe vode in v sistemu z ali brez mo ıla). Povpre ja ozna ena z enako rko se ne razlikujejo med seboj glede na rezultate Tukey testa ($\alpha=0,05$).

Preglednica 7: Analiza pokrovnosti s škropilno brozgo (% coverage, delež omo ene površine) pri WSP listi ih pritrjenih na listju ebule v odvisnosti od tipa šobe, porabe vode in dodajanja mo ıla BreakThru (300 ml/ha).

Voda / mo ilo	TeeJet XR	TeeJet Twin	TeeJet Turbo Twin	Povpre je:
200 l/ha brez mo ıla	20,5 a a	19,6 a a	18,2 a a	19,4 A
200 l/ha z mo ilom	30,3 b b	22,4 a a	21,8 a b	24,8 B
Povpre je 200 l/ha	25,4 b a	21,0 a a	20,0 a a	22,1 A
400 l/ha brez mo ıla	24,3 b a	30,4 c a	21,4 a a	25,4 A
400 l/ha z mo ilom	29,1 a b	47,8 b b	30,3 a b	35,7 B
Povpre je 400 l/ha	26,7 a a	39,1 b b	25,8 a b	30,5 B
Povpr. 200 + 400 Brez mo ıla	22,4 a ab	25,0 a b	19,8 a a	22,4 A
Povpr. 200 + 400 Z mo ilom	29,7 b b	35,1 b c	26,0 b a	30,3 B
Povpre je:	26,1 ab	30,0 b	22,9 a	

* Majhne rke služijo za primerjave med vrstami šob (horizontalno), velike rke za primerjavo povpre ij parametrov (vertikalno). Primerjaj rke enakega tipa (obi ajna pisava med šobami, poševna pisava med porabama vode, odebeljeno med mo ilom in brez). Povpre ja ozna ena z enako rko se ne razlikujejo med seboj glede na rezultate Tukey testa ($\alpha = 0,05$).

Preglednica 7: Analiza pokrovnosti s škropilno brozgo (% coverage, delež omo ene površine) pri WSP listi ih pritrjenih na listju ebule v odvisnosti od tipa šobe, položaja na rastlini in dodajanja mo ıla BreakThru (300 ml/ha).

125

Položaj:	TeeJet XR	TeeJet Twin	TeeJet Turbo Twin	Povpre je:
Zgoraj (konice) 200 l/ha	35,3 c b a	34,9 c b a	29,1 c a a	33,1 C A
Sredina lista 200 l/ha	28,7 b b b	21,7 b a a	18,6 b a a	23 B A
Spodnji del lista 200 l/ha	12,2 a b a	6,4 a a a	12,3 a b a	10,3 A A
Zgoraj (konice) 400 l/ha	45,6 c a b	56,9 c b b	38,8 c a b	47,1 C B
Sredina lista 400 l/ha	22 b a a	45,4 b b b	29,2 b a b	32,2 B B
Spodnji del lista 400 l/ha	12,5 a ab a	14,8 a b b	9,6 a a a	12,3 A A
Zgoraj (konice) brez mo ıla	36,3 c ab a	40,0 c b a	31,4 c a a	35,9 C A
Sredina lista brez mo ıla	23,4 b a a	26,6 b b a	21,1 b a a	23,7 B A
Spodnji del lista brez mo ıla	7,5 a ab a	8,3 a b a	7,0 a a a	7,6 A A
Zgoraj (konice) z mo ilom	45,0 c b b	51,8 c c b	36,4 c a b	44,4 C B
Sredina lista z mo ilom	23,3 b a a	44,5 b c b	26,7 b b a	31,5 B B
Spodnji del lista z mo ilom	16,9 a b b	12,9 a a b	14,9 a ab b	14,9 A B

* Majhne rke služijo za primerjave med vrstami šob (horizontalno), velike rke za primerjavo povpre ij parametrov (vertikalno). Primerjaj rke enake oblike (obi ajna pisava med šobami horizontalno, poševen tisk med porabo vode 200 in 400 l/ha znotraj istih variant, poudarjen tisk za primerjavo z ali brez mo ıla, pod rtano med položaji spredaj - zadaj v okviru iste porabe vode in v sistemu z ali brez mo ıla). Povpre ja ozna ena z enako rko se ne razlikujejo med seboj glede na rezultate Tukey testa ($\alpha=0,05$).

Analize pokrovnosti (coverage) pri uporabi WSP listi ev je pri poskusih v ebuli zelo težko interpretirati. Pri ebuli je zelo težko dokazati visoko stopnjo korelacije med doseženo pokrivnostjo in dejansko oblikovanim depozitom. To je zato, ker škropilna brozga listi omo i, ni pa zanesljivo, da vsa teko ina, ki listi zadane, tam tudi ostane. To pomeni, da je stopnja omo enosti listi ev v neki to ki lahko visoka, vendar to še ne pomeni, da je tudi depozit tam dober. Omogo ajo pa listi i dobro primerjavo omo enosti v razli njih to kah listov in z njimi lahko dobro demonstriramo koristi uporabe šob z ve curki. Te šobe nekoliko

pove ajo doseženo pokrivnost s škropilno brozgo (glej preglednico 7 za skupno povpre je 200 + 400; Twin z drobnimi kapljicami). Prav tako se v tej preglednici vidi sorazmerje med pove anjem porabe vode in pove anjem stopnje pokrovnosti. Glede na podatke iz preglednic 7 in 8 vidimo, da u inek uporabe šob z dvojnim curkom ni enozna en in, da je nekoliko druga en pri razli ni porabi vode, oziroma pri razli no velikih kapljicah. To je posledica interaktivnega u inka s porabo vode. Ko poraba vode preseže dolo eno stopnjo pride to velikega združevanja odtisov kapljic in opti na naprava ne more prikazati ve plastnega prekrivanja. Zaradi tega je verjetno stopnja izena enosti med razli nimi to kami (spredaj in zadaj) ve ja, pri ve ji porabi vode, kot pri manjši porabi vode (glej preglednico 8; spredaj skupaj / zadaj skupaj).

Preglednica 8: Analiza pokrovnosti s škropilno brozgo (% coverage, delež omo ene površine) pri WSP listi ih pritrjenih na listju ebule v odvisnosti od tipa šobe, položaja na rastlini in dodajanja mo ila BreakThru (300 ml/ha).

Položaj:	TeeJet XR	TeeJet Twin	TeeJet Turbo Twin	Povpre je:
Spredaj 200 l/ha	27,1 <u>a</u> b b	21,0 <u>a</u> a a	18,2 <u>a</u> a a	22,1 <u>A</u> A
Spredaj 400 l/ha	21,4 <u>a</u> a a	46,1 <u>b</u> c b	28,2 <u>a</u> b b	31,9 <u>A</u> B
Zadaj 200 l/ha	23,5 <u>a</u> a a	21,0 <u>a</u> a a	21,8 <u>a</u> a a	22,1 <u>A</u> A
Zadaj 400 l/ha	31,8 b b b	32,0 <u>a</u> b b	23,5 <u>a</u> a a	29,1 <u>A</u> B
Spredaj skupaj:	24,4 <u>a</u> a	33,5 <u>b</u> b	23,2 <u>a</u> a	27,0 <u>A</u>
Zadaj skupaj:	27,7 <u>b</u> b	26,5 <u>a</u> b	22,7 <u>a</u> a	25,6 <u>A</u>
Spredaj brez mo ila	14,3 <u>a</u> a a	27,8 <u>a</u> c a	20,9 <u>a</u> b a	21 <u>A</u> A
Spredaj z mo ilom	34,5 <u>b</u> b a	39,3 <u>a</u> c b	25,5 <u>a</u> a b	33,1 <u>B</u> B
Zadaj brez mo ila	30,5 <u>b</u> c b	22,1 <u>a</u> b a	18,8 <u>a</u> a a	23,8 <u>A</u> A
Zadaj z mo ilom	25,0 <u>a</u> a a	30,9 <u>a</u> b b	26,6 <u>a</u> a b	27,5 <u>A</u> B

* Majhne rke služijo za primerjave med vrstami šob (horizontalno), velike rke za primerjavo povpre ij parametrov (vertikalno). Primerjaj rke enake oblike (obi ajna pisava med šobami horizontalno, poševen tisk med porabo vode 200 in 400 l/ha znotraj istih variant, poudarjen tisk za primerjavo z ali brez mo ila, pod rtano med položaji spredaj - zadaj v okviru iste porabe vode in v sistemu z ali brez mo ila). Povpre ja ozna ena z enako rko se ne razlikujejo med seboj glede na rezultate Tukey testa ($\alpha=0,05$).

3.3 Rezultati analize depozita barvnega sledilca tartrazin na filtrirnem papirju, pritrjenem na listih ebule

V osnovi pri analizi depozita na filtrirnem papirju ne pri akujemo velikih razlik med šobami, saj ima pri porabi vode od 200 do 400 l/ha filtrirni papir sposobnost vpiti skoraj vso teko ino, ki pride v stik z njim. Do razlik pride le nekoliko zaradi razlik v kinetiki odboja kapljic po trku s površino. Pri trku ve jih kapljic se izgubi ve ji del teko ine, ki se razprši v okolico in ne pride ve v stik s površjem ebulnih listov (oz. v našem primeru s filtrirnim papirjem). To je verjetno vzrok, da smo pri šobi Turbo ugotovili nekaj manjši depozit. Dodajanje mo ila je zna ilno pove alo depozit, kar pri filtrirnem papirju nismo pri akovali. Lahko, da ima mo ilo neposreden u inek tudi na fizikalne razmere v kapljici neposredno ob trku s filtrirnim papirjem in ne samo pozneje pri stabilizaciji teko ine po trku. Pove ana poraba vode ni prinesla izrazitega pove anja depozita na filtrirnem papirju.

V preglednici 10 so primerjave položajev po višini lista (konica, sredina in spodnji del lista). Vidimo, da je porazdelitev pri razli ni porabi vode druga na. Pri mali porabi vode (200 l) je najve ji depozit na konicah listov in pada proti spodnjemu delu lista. Pri veliki porabi vode (400 l), je bilo ravno obratno, depozit se je pove eval od konic proti spodnjemu delu lista. To

kaže na to, da je pri porabi vode 400 l/ha že prišlo do delnega stekanja teko ine po listu navzdol, zato je spodnji filtrirni papir vpil ve barvila.

Preglednica 9: Depozit škropilne brozge (sledilca tartrazin) na filtrirnem papirju v $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ v odvisnosti od tipa šobe, porabe vode in dodajanja mo ila BreakThru (300 ml/ha).

Voda / mo ilo	TeeJet XR	TeeJet Twin	TeeJet Turbo Twin	Povpre je:
200 l/ha brez mo .	0,84 a a	0,78 a a	0,94 a a	0,86 A
200 l/ha z mo ilom	1,26 c b	1,17 b b	1,05 a b	1,16 B
Povpre je 200 l/ha	1,05 a b	0,98 a a	0,99 a a	1,01 A
400 l/ha brez mo .	0,87 a a	0,85 a a	0,71 a a	0,81 A
400 l/ha z mo ilom	0,92 a a	1,17 b b	1,03 a b	1,04 B
Povpre je 400 l/ha	0,89 a a	1,01 b a	0,87 a a	0,92 A
Povpr. 200 + 400 brez mo ila	0,85 a a	0,82 a a	0,82 a a	0,83 A
Povpr. 200 + 400 z mo ilom	1,08 ab b	1,17 b b	1,03 a b	1,09 B
Povpre je:	0,96 a	0,99 a	0,93 a	

* Majhne rke služijo za primerjave med vrstami šob (horizontalno), velike rke za primerjavo povpre ij parametrov (vertikalno). Primerjaj rke enakega tipa (obi ajna pisava med šobami, poševna pisava med porabama vode, odebeljeno med mo ilom in brez). Povpre ja ozna ena z enako rko se ne razlikujejo med seboj glede na rezultate Tukey testa ($\alpha=0,05$).

127

O itno se vidi u inek mo ila. Dodajanje mo ila je pri porabi vode 400 l/ha spremenilo vzorec porazdelitve depozita. Depozit v spodnjem delu ni bil ve zna ilno ve ji, kot na konicah, kar pomeni, da je dodajanje mo ila prepre ilo proces stekanja. Ker pri 200 l/ha o itnega stekanja ni bilo, pri mali porabi vode dodajanje mo ila ni imelo tako zna ilnega u inka, kot pri ve ji porabi vode (glej preglednico 10).

Preglednica 10: Depozit škropilne brozge (sledilca tartrazin) na filtrirnem papirju v $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ v odvisnosti od tipa šobe, položaja na rastlini in dodajanja mo ila BreakThru (300 ml/ha).

Položaj:	TeeJet XR	TeeJet Twin	TeeJet Turbo Twin	Povpre je:
Zgoraj (konice) 200 l/ha	1,27 c b b	1,22 b a b	1,17 b a b	1,22 B B
Sredina lista 200 l/ha	1,09 b c b	0,86 a a a	0,99 ab b a	0,98 AB A
Spodnji del lista 200 l/ha	0,74 a a a	0,87 a b a	0,82 a ab a	0,81 A A
Zgoraj (konice) 400 l/ha	0,73 a a a	0,97 a c a	0,82 a b a	0,84 A A
Sredina lista 400 l/ha	0,76 a a a	0,97 a c a	0,88 ab b a	0,87 AB A
Spodnji del lista 400 l/ha	0,73 a a a	1,09 a c b	0,91 b b b	0,91 B B
Zgoraj (konice) brez mo ila	0,89 b a a	0,99 b b a	0,97 c b a	0,95 B A
Sredina lista brez mo ila	0,92 b c a	0,69 a a a	0,79 b b a	0,80 AB A
Spodnji del lista brez mo ila	0,73 a a a	0,78 a b a	0,71 a a a	0,74 A A
Zgoraj (konice) z mo ilom	1,06 c a b	1,21 a b b	1,03 a a a	1,10 A B
Sredina lista z mo ilom	0,95 b a a	1,13 a b b	1,07 a ab b	1,05 A B
Spodnji del lista z mo ilom	0,78 a a a	1,18 a b b	1,02 a b b	0,99 A B

* Majhne rke služijo za primerjave med vrstami šob (horizontalno), velike rke za primerjavo povpre ij parametrov (vertikalno). Primerjaj rke enake oblike (obi ajna pisava med šobami horizontalno, poševen tisk med porabo vode 200 in 400 l/ha znotraj istih variant, poudarjen tisk za primerjavo z ali brez mo ila, pod rtano med položaji spredaj - zadaj v okviru iste porabe vode in v sistemu z ali brez mo ila). Povpre ja ozna ena z enako rko se ne razlikujejo med seboj glede na rezultate Tukey testa ($\alpha=0,05$).

V preglednici 11 je prikazana primerjava depozitov med sprednjim delom lista (spredaj proti smeri vožnje) in zadnjim delom lista. Dobili smo teoretično pri akovan rezultat, pri šobi XR so bile razlike med depoziti med sprednjo in zadnjo stranjo listov, med tem ko pri obeh šobah z dvojnimi curkom te razlike ni bilo. To pomeni, da šobe z dvojnimi curkom dejansko izboljšajo izenačenost depozitov na obeh straneh listov. To je še posebno pomembno pri uporabi kontaktno delujočih fungicidov (proti sivi plesni in škrlatni pegavosti) v drugem delu rastne dobe, ko listi ebule ne stojijo več izrazito pokonno, temveč se za nejo previsno nagibati. Takrat je oboje spodnje strani zelo težko doseči. Za takšne razmere so zelo uporabne šobe sistema "dropleg", ki škropijo bočno od strani pravokotno na list ebule (Heller *et al.*, 2006).

Preglednica 11: Depozit škropilne brozge (sledilca tartrazin) na filtrirnem papirju v $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ v odvisnosti od tipa šobe, položaja na rastlini in dodajanja močila BreakThru (300 ml/ha).

Položaj:	TeeJet XR	TeeJet Twin	TeeJet Turbo Twin	Povprečje:
Spredaj 200 l/ha	1,04 a a b	0,96 a a a	1,06 a a b	1,02 <u>A</u> B
Spredaj 400 l/ha	0,59 a a a	1,08 a c a	0,85 a b a	0,84 <u>A</u> A
Zadaj 200 l/ha	1,03 a a a	1,01 a a b	0,93 a a a	0,99 <u>A</u> A
Zadaj 400 l/ha	0,9 b a b a	0,94 a b a	0,89 a a a	0,91 <u>A</u> A
Spredaj skupaj:	0,81 a a	1,02 a b	0,95 a b	0,93 <u>A</u>
Zadaj skupaj:	0,96 b b	0,97 a b	0,91 a a	0,95 <u>A</u>
Spredaj brez močila	0,78 a a a	0,88 a b a	0,83 a a b a	0,83 <u>A</u> A
Spredaj z močilom	0,84 a a a	1,17 a b b	1,08 a a b b	1,03 <u>A</u> B
Zadaj brez močila	0,9 b b a	0,77 a a a	0,82 a a b a	0,83 <u>A</u> A
Zadaj z močilom	1,03 b a b	1,18 a b b	1,00 a a b	1,07 <u>A</u> B

* Majhne rke služijo za primerjave med vrstami šob (horizontalno), velike rke za primerjavo povprečnih parametrov (vertikalno). Primerjaj rke enake oblike (običajna pisava med šobami horizontalno, poševni tisk med porabo vode 200 in 400 l/ha znotraj istih variant, poudarjen tisk za primerjavo z ali brez močila, podrtano med položaji spredaj - zadaj v okviru iste porabe vode in v sistemu z ali brez močila). Povprečja označena z enakimi črkami se ne razlikujejo med seboj glede na rezultate Tukey testa ($\alpha=0,05$).

3.4 Rezultati analize depozita barvnega sledilca tartrazin na listju ebule

Preglednica 12: Depozit škropilne brozge (sledilca tartrazin) na listih ebule v $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ v odvisnosti od tipa šobe, porabe vode in dodajanja močila BreakThru (300 ml/ha).

Voda / močilo	TeeJet XR	TeeJet Twin	TeeJet Turbo Twin	Povprečje:
200 l/ha brez močila	0,93 b a	1,04 a a	1,01 a a	0,99 <u>A</u>
200 l/ha z močilom	0,81 a a	0,96 a b	1,00 a b	0,92 <u>A</u>
Povprečje 200 l/ha	0,87 b a	1,00 b b	1,00 b b	0,95 B
400 l/ha brez močila	0,50 a b	0,69 a c	0,38 a a	0,52 <u>A</u>
400 l/ha z močilom	0,88 b a	0,85 b a	1,08 b b	0,93 <u>B</u>
Povprečje 400 l/ha	0,69 a a	0,77 a b	0,73 a a b	0,73 A
Povpr. 200 + 400 brez močila	0,72 a a	0,87 a b	0,70 a a	0,76 A
Povpr. 200 + 400 z močilom	0,85 b a	0,91 a a	1,04 b b	0,93 B
Povprečje:	0,78 a	0,89 b	0,87 b	

* Majhne rke služijo za primerjave med vrstami šob (horizontalno), velike rke za primerjavo povprečnih parametrov (vertikalno). Primerjaj rke enakega tipa (običajna pisava med šobami, poševna pisava med porabama vode, odebeljeno med močilom in brez). Povprečja označena z enakimi črkami se ne razlikujejo med seboj glede na rezultate Tukey testa ($\alpha=0,05$).

Preglednica 13: Depozit škropilne brozge (sledilca tartrazin) na listju ebule v $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ v odvisnosti od tipa šobe, položaja na rastlini in dodajanja moila BreakThru (300 ml/ha).

Položaj:	TeeJet XR	TeeJet Twin	TeeJet Turbo Twin	Povpre je:
Zgoraj (konice) 200 l/ha	1,01 <u>b</u> a b	1,18 <u>b</u> a b	1,11 <u>b</u> a b	1,10 <u>C</u> B
Sredina lista 200 l/ha	0,89 <u>a</u> a b	0,89 <u>a</u> a a	0,98 <u>ab</u> a a	0,92 <u>B</u> B
Spodnji del lista 200 l/ha	0,72 <u>a</u> a a	0,95 <u>ab</u> b b	0,91 <u>a</u> b b	0,86 <u>A</u> B
Zgoraj (konice) 400 l/ha	0,58 <u>a</u> a a	0,82 <u>b</u> c a	0,67 <u>b</u> b a	0,69 <u>A</u> A
Sredina lista 400 l/ha	0,73 <u>b</u> a a	0,81 <u>b</u> ab a	0,95 <u>c</u> b a	0,83 <u>B</u> A
Spodnji del lista 400 l/ha	0,77 <u>b</u> b a	0,68 <u>a</u> ab a	0,57 <u>a</u> a a	0,67 <u>A</u> A
Zgoraj (konice) brez moila	0,85 <u>b</u> b b	1,07 <u>b</u> c a	0,71 <u>a</u> a a	0,88 <u>B</u> A
Sredina lista brez moila	0,67 <u>a</u> a a	0,73 <u>a</u> a a	0,70 <u>a</u> a a	0,70 <u>A</u> A
Spodnji del lista brez moila	0,63 <u>a</u> a a	0,81 <u>ab</u> b a	0,68 <u>a</u> a a	0,71 <u>A</u> A
Zgoraj (konice) z moilom	0,73 <u>a</u> a a	0,92 <u>b</u> b a	1,08 <u>b</u> c b	0,91 <u>AB</u> A
Sredina lista z moilom	0,95 <u>c</u> a b	0,94 <u>b</u> a b	1,23 <u>c</u> b b	1,04 <u>B</u> B
Spodnji del lista z moilom	0,86 <u>b</u> b b	0,83 <u>a</u> ab a	0,80 <u>a</u> a b	0,83 <u>A</u> B

* Majhne rke služijo za primerjave med vrstami šob (horizontalno), velike rke za primerjavo povpreij parametrov (vertikalno). Primerjaj rke enake oblike (obi ajna pisava med šobami horizontalno, poševen tisk med porabo vode 200 in 400 l/ha znotraj istih variant, poudarjen tisk za primerjavo z ali brez moila, pod rtano med položaji spredaj - zadaj v okviru iste porabe vode in v sistemu z ali brez moila). Povpre ja ozna ena z enako rko se ne razlikujejo med seboj glede na rezultate Tukey testa ($\alpha=0,05$).

129

Analiza depozita na rastlinskih organih kaže bolj realno sliko kot depozit na filtrirnem papirju. e naredimo primerjavo med šobami v preglednici 13 vidimo, da so šobe XR dale nekaj manjši depozit od drugih dveh šob z dvojnim curkom. Najboljši rezultat je bil pri Twin šobi z manjšimi kapljicami. Dodajanje moila je zna ilno pove alo depozit in to predvsem pri ve ji porabi vode. Rezultat kaže, da pri porabi vode 200 l/ha dodajanje moila morda ni povsem smiselno. U inek dodajanja moila je razli en pri razli nih šobah. Pri šobi XR dodajanje moila pove uje depozite v spodnjem delu rastline, pri šobi Turbo pa v zgornjem in spodnjem delu rastline. Pove ana poraba vode (glej vrstice s poševnim tiskom v preglednici 12) ni privedla do pove anja depozita. Depozit je bil pri ve ji porabi vode celo statisti no manjši ($0,73 \mu\text{g}/\text{cm}^2$ proti $0,95 \mu\text{g}/\text{cm}^2$).

4 SKLEPI

Dodajanje moila škropilni brozgi pri nanosu FFS v nasadih ebule je nekoliko pove alo pokritost listov ebule z depozitom škropilne brozge. U inek je bolj o iten pri ve ji porabi vode in pri uporabi ve jih kapljic. Rezultati kažejo, da moila lahko nekoliko kompenzirajo zmanjšanje u inkovitosti FFS pri uporabi antidriftnih šob. Uporaba šob z dvojnim curkom lahko ob utno pove a izena enost depozita škropilne brozge med razli nimi položaji na listih ebule (spodaj-zgoraj, spredaj-zadaj). e moramo zaradi razmer pri nanosu FFS v ebuli uporabiti antidriftne šobe, je vedno priporo ljivo uporabiti šobe z dvojnim curkom, ker le te nekoliko ublažijo zmanjšanje u inkovitosti FFS zaradi velikih kapljic, primerjano proti doseženi u inkovitosti pri uporabi standardnih šob. Za zaklju na škropljenja ebule, kjer pri akujemo tudi u inek na skladiš ne bolezni in je ebula že nekoliko polegla, je bolje škropiti z ve jo množino vode (400 l/ha). Vsekakor je za pove evanje u inkovitosti FFS in zmanjševanje pojavov zanašanja FFS v nasadih ebule tudi pri nas priporo ljivo uvajanje “dropleg” škropilnih sistemov.

5 LITERATURA

- Anon., Evonik Industries, 2008. Performance of Break-Thru S 240 on Onions independent of Spray Nozzles and Water Volumes. Internal trial reports – Evonik Industries: 1-3.
- Allen, J. 2009. Optimizing sprayer efficiency to improve onion thrips control. Publications of Agriculture and Agri-Food Canada Pest Management Centre: 1-4.
- Barber, J.A.S., Landers, A. 2010. Taking the pressure off: Advances in sprayer technology. Extension publications of Cornell University, Geneva, NYSAES, NY 14456: 1-4.
- Heller, W., Rüegg J., Eder, R., Saur, C. 2006. Pflanzenschutz in Zwiebeln - Teil 3: Anwendung der Pflanzenschutzmittel. Agroscope Changins-Wädenswil; Extension Gemüsebau InfoBlatt: 1-3.
- Laun, N., von Eerde J., Stadler, R. 2005. Optimierung der Anwendungstechnik für den Fungizideinsatz gegen Falschen Mehltau an Zwiebeln 42. Gartenbauwissenschaftliche Tagung, Geisenheim, 23.02 - 26.02. 2005, ISSN 1613-088X: s. 158.
- MacIntyre-Allen, J.K., Tolman, J.H., Scott-Dupree, C.D., Harris C.R. 2007. Confirmation by fluorescent tracer of coverage of onion leaves for control of onion thrips using selected nozzles, surfactants and spray volumes. Crop Protection, 26: 1625–1633.
- Napir, T. 2006. Spray application in onions. Primefacts, 262: 1-3.
- Rüegg, J., Eder, R., Anderau, V. 2006. Improved application techniques ways to higher efficacy of fungicides and insecticides in field grown vegetables. Outlooks on Pest Management, 17: 80-84.
- Rüegg, J., Eder, R. 2006. Gezielter Pflanzenschutz bei Zwiebel und Lauch. Erhöhte Wirkung der Pflanzenschutzmittel durch kombinierte Applikationstechnik. Gemüse, 4: 17-19.