

IZKUŠNJE PRI ZATIRANJU PLEVELOV V ČEBULI (*Allium cepa* L.) S HERBICIDI

Silvo ŽVEPLAN¹, Franček POLIČNIK², Jože MIKLAVC³, Boštjan MATKO⁴, Miro MEŠL⁵, Marjeta MIKLAVC⁶, Leonida LEŠNIK⁷, Rok VEBER⁸, Urška ŠKRABAR⁹,
Blaž FERJAN¹⁰, Andrej VONČINA¹¹

¹⁻²Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Žalec

³⁻⁹Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Maribor

¹⁰⁻¹¹Kmetijski inštitut Slovenije, Ljubljana

IZVLEČEK

Uravnavanje plevelne vegetacije je eden od najpomembnejših agrotehničnih ukrepov v pridelavi čebule. Zaradi pogostih neugodnih vremenskih razmer, kot so sušna, hladna ali pretirano vlažna obdobja v pomladanskem času, je vznik plevelov lahko neenakomeren. Posledica je lahko nezadostna učinkovitost delovanja herbicidov v tem, za rast čebule pomembnem obdobju. V tujini za zatiranje plevelov uporabljajo herbicide oziroma kombinacije herbicidov v nižjih in deljenih odmerkih, da tako zatredo vznik plevelov skozi daljše obdobje. Odmerki večkratne uporabe herbicidov ne presegajo skupnega enkratnega odmerka. Uporaba nižjih odmerkov zmanjša možnost izpiranja aktivnih snovi uporabljenih herbicidov v nižje plasti tal in onesnaževanje podtalnice. Poleg tega je hitrejša tudi mikrobiološka razgradnja aktivnih snovi herbicidov v tleh. Z namenom preverbe uporabe deljenih in zmanjšanih odmerkov herbicidov v naših pogojih smo v letu 2023 na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Kmetijsko gozdarskem zavodu Maribor in Kmetijskem inštitutu Slovenije izvedli poljske poskuse za zatiranje plevelov v čebuli (*Allium cepa* L.). Preverjali smo učinkovitost herbicidov: Flexidor (a.s. *izoksaben*), Challenge (a.s. *aklonifen*), Sharpen plus (a.s. *pendimetalin*) in Lentagran WP (a.s. *piridat*). Kombinacije deljenih aplikacij so se v prvih dveh letih poskusov (2021, 2022) pokazale kot najučinkovitejše za

335

¹ univ. dipl. inž. kmet., Oddelek za varstvo rastlin, Cesta Žalskega tabora 2, SI-3310 Žalec, e-pošta: silvo.zveplan@ihps.si

² mag. inž. hort., prav tam

³ mag. znanosti, Oddelek za varstvo rastlin, Vinarska ulica 14, SI-2000 Maribor

⁴ mag. znanosti, prav tam

⁵ univ. dipl. inž. kmet., prav tam

⁶ univ. dipl. inž. kmet., Javna služba kmetijskega svetovanja, Vinarska ulica 14, SI-2000 Maribor

⁷ mag. inž. hort., Oddelek za varstvo rastlin, Vinarska ulica 14, SI-2000 Maribor

⁸ mag. inž. agr., prav tam

⁹ mag. inž. agr., prav tam

¹⁰ mag. inž. hort., Oddelek za varstvo rastlin, Hacquetova ulica 17, SI-1000 Ljubljana

¹¹dr., prav tam

zatiranje plevelov in hkrati smo pri njih izmerili najvišje pridelke. V smislu zmanjševanja rabe FFS smo v letu 2023 preizkušali tudi kombinacije deljenih aplikacij s 25 % zmanjšanjem odmerka na hektar. V letu 2023 smo deljenim aplikacijam s 25 % zmanjšanjem odmerka na hektar dodali tudi herbicid Challenge. Prvič smo preizkusili tudi učinkovitost kombinacije herbicidov Flexidor (Pre-em) in Challenge (Post-em 2). Bločno zasnovani poskusi so bili opravljeni na treh lokacijah, s sedmimi obravnavanji, v štirih ponovitvah. V rastni dobi čebule smo ocenjevali učinkovitost in fitotoksičnost herbicidov po njihovi aplikaciji ter ob koncu ovrednotili pridelek posameznih obravnavanj. Cilj poskusa je bil zatiranje plevelov v zgodnjih razvojnih fazah z deljenimi odmerki, s katerimi smo uspeli podaljševati učinkovitost herbicidov na zatiranje plevelnih vrst. Zaradi manjše konkurence plevelov so bili pri obravnavanjih z deljenimi odmerki herbicidov pridelki čebule večji.

Ključne besede: *Allium cepa* L., čebula, fitotoksičnost, herbicidi, pleveli

ABSTRACT

EXPERIENCES IN CONTROLLING WEEDS IN ONION (*Allium cepa* L.) WITH HERBICIDES

336

Weed control is one of the most important agrotechnical measures in onion cultivation. Due to frequent unfavourable weather conditions such as dry, cold, or excessively humid periods in the spring, weed emergence can be uneven. This can result in insufficient efficacy of herbicides during this crucial period for onion growth. Herbicides or combinations of herbicides are often used in lower and split doses to suppress weed emergence over an extended period. The multiple applications of herbicides do not exceed the total single dose. The use of lower doses prevents the leaching of active substances into lower soil layers and groundwater pollution. Additionally, a faster microbiological degradation of herbicide active substances in the soil can be achieved. To assess these conditions, in 2023, field experiments for weed control in onions (*Allium cepa* L.) were conducted at Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Kmetijsko gozdarski zavod Maribor and Kmetijski inštitut Slovenije. The efficacy of 4 herbicides on weeds (Flexidor - *isoxaben*, Challenge - *acolonifen*, Sharpen plus - *pendimethalin*, and Lentagran WP - *pyridate*), was examined. Combinations of split applications proved to be the most effective for weed control in the first two years of experiments (2021, 2022), and simultaneously, the highest yields were recorded with them. In terms of reducing herbicide usage, combinations of split applications with a 25% reduction in the dose per hectare were tested in 2023. In 2023, herbicide Challenge was also added to split applications with a 25% reduction in the dose per hectare. For the first time, efficacy of the combination of Flexidor (pre-emergence) and Challenge (post-emergence) was tested. Block-designed experiments were conducted at three locations, with seven treatments and four replications. Throughout the experiments, the efficacy and phytotoxicity of individual herbicides were evaluated after their application, and at the end, the yield of individual treatments was assessed. The focus was on weed control in early developmental stages in combination with split doses, which successfully extended the effect of herbicides on weed species emergence. Consequently, onion yields were higher in treatments with split doses of herbicides.

Key words: *Allium cepa* L., herbicides, onion, phytotoxicity, weeds

1 UVOD

Gojenje čebule predstavlja pomemben del gojenja zelenjadnic v Sloveniji. Uravnavanje plevelne vegetacije v čebuli je v določenih pogledih lahko zahtevno. Listna površina čebule je relativno majhna. Čebula je rastlina, ki zaradi svoje relativno majhne listne površine in načina rasti nikoli popolnoma ne prekrije medvrstnega prostora. Uravnavanje plevelne vegetacije je zato potrebno skozi celotno rastno dobo gojenja te zelenjadnice (Dunan in sod., 1999). Ker je tekmovalna sposobnost plevelov za hranila, vodo in življenjski prostor velika, lahko njihova velika prisotnost neugodno vpliva na rast čebule (Boydston in Seymour, 2002), končni pridelek (Uygur in sod., 2010) in na kvaliteto le-tega zaradi večje možnosti za okužbe z boleznimi in prisotnosti škodljivcev (Smith in sod, 2011; Wisler in Norris, 2005).

Populacijo plevelov lahko uravnavamo z različnimi agrotehničnimi ukrepi. Ker je mehansko zatiranje plevelov z vidika občutljivosti čebule na poškodbe lahko zahtevno (Melander in sod., 2005), je eden glavnih ukrepov v integrirani pridelavi čebule še vedno kemično zatiranje. Ker je pokrovnost čebule, sploh v prvih fazah rasti, zelo majhna, je vznik plevelov daljše obdobje relativno neoviran. Učinkovitost talnih herbicidov, ki jih uporabimo v tem času (pred vznikom in kmalu po njem) v enem odmerku, je omejeno samo na krajše obdobje kalitve in vznika plevelov in zato na daljši rok slabše. Eden od ukrepov, s katerim zmanjšamo zapleveljenost v daljšem obdobju rasti čebule, je uporaba deljenih odmerkov herbicidov (Lockhart in Howatt, 2004; Wilson, 1992). Za uravnavanje plevelov se lahko uporabijo zmanjšani odmerki herbicidov in kombinacije herbicidov za uporabo pred in po vzniku. Seveda z uporabo večkratne aplikacije sredstva ne smemo preseči skupnega dovoljenega odmerka v sezoni. Uporaba manjših odmerkov herbicidov je v posevku čebule lahko ugodna tudi iz vidika zmanjšanja možnosti poškodb gojenih rastlin zaradi fitotoksičnosti herbicida. Manjša količina aktivne snovi se v tleh hitreje razgradi (Celina in sod., 2011). Ker se manjše koncentracije herbicidnih sredstev vežejo na talne delce in se težje spirajo v nižje plasti tal in podtalnico, je uporaba deljenih odmerkov smiselna tudi iz vidika varovanja okolja. Uporaba sredstev z različnim načinom delovanja je pomembna tudi z namenom zmanjševanja odpornosti plevelov na herbicide (HRAC, 2017).

2 MATERIALI IN METODE

Poskuse zatiranja plevelov v čebuli smo izvajali na Kmetijskem inštitutu Slovenije (KIS) (lokacija Šentjakob), Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije v Žalcu (IHPS) (lokacija Parižlje) in Kmetijsko gozdarskem zavodu v Mariboru (KGZ MB) (lokacija Dobrovce). Poskusi so bili zasnovani kot bločni poskus s štirimi ponovitvami s po 7 obravnavanji. Aplikacije so bile izvedene, v času od saditve do faze 40 % pričakovanega premera čebule, z nahrbtno škropilnico na stisnjen zrak, s katero smo zagotovili enakomeren nanos sredstev. Podatki o škropilnem programu so v preglednici 1. Osredotočili smo se na plevele, ki so bili prisotni v večjem številu na poskusih: breskova dresen (*Polygonum persicaria*, G.) (POLPE), bela metlika (*Chenopodium album*, L)

(CHEAL), navadna zvezdica (*Stellaria media*, L.) (STEME), drobnocvetni rogovilček (*Galinsoga parviflora*, Cav) (GASPA), navadni plešec (*Capsella bursa-pastoris*, L.) (CAPBP), bršljanovolistni jetičnik (*Veronica hederifolia*, L) (VERHE), srhkodlakavi ščir (*Amaranthus retroflexus*, L.) (AMARE), navadni slakovec (*Polygonum convolvulus*, L) (POLCO).

Preglednica 1: Osnovni podatki o škroplnem programu.

Obnavnanje	Fitofarmaceutvska sredstva	Aktivne snovi (%)	Odmerki	Čas škropljenja
			kg, L priprav./ha	
1	KONTROLA	/	/	/
2	FLEXIDOR	Izoksaben 50 %	0,25	Preem
3	FLEXIDOR	Izoksaben 50 %	0,25	Preem
	CHALLENGE	Aklonifen 60 %	1,0	Postem 2
4	CHALLENGE	Aklonifen 60 %	1,5	Preem
	CHALLENGE	Aklonifen 60 %	1,0	Postem 2
5 R	CHALLENGE	Aklonifen 60 %	1,125	Preem
	CHALLENGE	Aklonifen 60 %	0,75	Postem 2
6 R	SHARPEN PLUS	Pendimetalin 40 %	3,0	Preem
	LENTAGRAN WP	Piridat 45 %	1,5	Postem 1
7 R	SHARPEN PLUS	Pendimetalin 40 %	2,25	Preem
	SHARPEN PLUS + LENTAGRAN WP	Pendimetalin 40 % + Piridat 45 %	0,375 + 0,5	Postem 1
	SHARPEN PLUS + LENTAGRAN WP	Pendimetalin 40 % + Piridat 45 %	0,375 + 0,5	Postem 2
	LENTAGRAN WP	Piridat 45 %	0,5	Postem 3
	LENTAGRAN WP	Piridat 45 %	0,5	Postem 3

Pri obravnavanjih št. 5, 6, 7 je 25 % zmanjšanje FFS (R = redukcija 25 % FFS)!

Učinkovitosti pripravkov smo ocenili z vizualno-procentualno oceno po skali za ocenjevanje učinkovitosti herbicidov: odlično: 100 – 98 %, zelo dobro: 97 – 94 %, dobro: 93 – 92 %, zadovoljivo: 91 – 87 %, ne zadovoljivo: 86 – 65%, popolnoma nezadovoljivo: < 64 %. Pridelek čebula smo pobrali in stehali.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Učinkovitosti apliciranih herbicidov so bile ocenjene pred pobiranjem pridelka. Osredotočili smo se na plevele, ki so bili prisotni v večjem številu na poskusih. Rezultati so predstavljeni v preglednici 2. Fitotoksičnosti na polju nismo opazili.

Uporaba herbicidov je v vseh obravnavanjih prispevala k manjši prisotnosti plevelov na pridelovalni površini, kar je pokazala primerjava s kontrolnim obravnavanjem in končnim pridelkom (preglednici 2, 3).

Preglednica 2: Ocenjevanje učinkovitosti herbicidov.

Kode plevelov	KIS						
	Obravnavanja						
	1 = kontrola	2	3	4	5	6	7
ECHCG	0	<50	<50	<50	80	80	92
CAPBP	0	100	100	100	100	100	100
POLAV	0	<50	<50	90	90	98	96
POLCO	0	<50	<50	73	88	93	85
GASPA	0	<50	50	95	100	98	99
Kode plevelov	IHPS						
	Obravnavanja						
	1 = kontrola	2	3	4	5	6	7
CHEAL	0	52	58	93	92	93	94
AMARE	0	55	60	92	91	92	93
POLPE	0	50	57	92	91	92	93
GASPA	0	98	98	98	96	96	97
SONOL	0	55	63	92	91	97	99
Kode plevelov	KGZS - Zavod Maribor						
	Obravnavanja						
	1 = kontrola	2	3	4	5	6	7
VERHE	0	58	53	93	68	100	100
CHEAL	0	<50	<50	100	100	100	100
STEME	0	71	71	100	100	100	100
LAMPU	0	85	100	100	100	100	100
AMARE	0	65	95	100	99	63	85

Kombinacije z deljenimi odmerki s 25 % reduciranimi odmerki herbicidov so se v tretjem letu poskusa pokazale kot najučinkovitejše za zatiranje plevelov (OBR. 6, 7).

Le malo slabše učinkovitosti, a še vedno dovolj učinkovite, smo ocenili pri deljenih odmerkih herbicida Challenge.

Najslabše učinkovitosti herbicidov in najnižje pridelke smo beležili pri obravnavanju št. 2, kjer smo uporabili samo Flexidor v enem polnem odmerku pred vznikom čebule. Zapleveljenost parcel pri več deljenih odmerkih je bila ob spravilu pridelkov čebule manjša, zmanjšuje se populacijski potencial plevelnih vrst.

Najvišje pridelke smo izmerili pri obravnavanju št. 5 (IHPS) s 25 %R herbicida Challenge v deljenem odmerku, pri obravnavanju št. 6 (KIS), kjer so uporabili 25 %R kombinacijo Sharpen plus in Lentagran WP v enem odmerku in pri obravnavanju št. 4 (KGZ-MB) kjer so uporabili deljeni odmerek herbicida Challenge v polnem odmerku.

Preglednica 3: Pridetek čebule glede na obravnavanja.

Obravnavanje	Pridetek t/ha		
	IHPS	KIS	KGZ MB
1 = kontrola	16,8 ab	15,1 c	16,3 d
2	15,8 b	18,2 c	22,4 cd
3	20,0 ab	19,4 bc	25,0 cd
4	18,4 ab	26,4 a	45,1 a
5	21,8 a	25,2 ab	30,7 bc
6	21,0 ab	26,4 a	39,1 ab
7	20,1 ab	26,4 a	34,1 abc

340

4 SKLEPI

Pridelovalci se v pomladanskem obdobju pogosto soočajo s sušnimi obdobji, zaradi katerih je vznik plevelov neenakomeren, kar ima za posledico slabšo učinkovitost delovanja herbicidov. V tujini zato za zatiranje plevelov uporabljajo herbicide oziroma kombinacije herbicidov v nižjih in deljenih odmerkih, da s tem zatredo plevela, ki neenakomerno vznikajo. Odmerki večkratne uporabe herbicidov ne presegajo skupnega enkratnega odmerka. Z uporabo nižjih odmerkov se prepreči izpiranje aktivnih snovi uporabljenih herbicidov v nižje plasti tal in onesnaževanje podtalnice, hitrejša je tudi mikrobiološka razgradnja aktivnih snovi herbicidov v tleh.

Priporočila pridelovalcem: Rezultati poskusov potrjujejo, da kombinacije deljenih aplikacij s 25 % zmanjšanjem odmerka na hektar delujejo dovolj dobro. Tudi pridelki pri teh obravnavanjih so med najvišjimi. Pri 25 % reduciranem odmerku kombinacije herbicidov v obravnavanju št. 6 smo imeli le dve aplikaciji, pri 25 % reduciranem odmerku kombinacije herbicidov v obravnavanju št. 7 pa celo štiri aplikacije, kar

močno vpliva na ekonomiko pridelave. Zmanjšane deljene odmerke je potrebno optimalno porazdeliti v rastni dobi čebule. Pri aplikacijah moramo biti pozorni na optimalne vremenske pogoje ob in po aplikacijah. Termine aplikacij moramo optimizirati glede na vznik plevelov. Pleveli pri deljenih reduciranih odmerkih nam ne smejo uiti, zatirati jih moramo v najzgodnejših razvojnih fazah.

5 ZAHVALA

Poskusi so bili opravljeni v okviru programa strokovnih nalog IVR, katerega financira UVHVVR. Zahvaljujemo se vsem trem kmetijam, na katerih smo izvajali poskuse. Zahvaljujemo se tudi vsem sodelujočim s KGZ-MB, KIS in IHPS.

6 LITERATURA

- Boydston R. A., Seymour M. D. (2002). Volunteer Potato (*Solanum tuberosum*) Control with Herbicides and Cultivation in Onion (*Allium cepa*). *Weed Technology*, 16(3), 620–626. [https://doi.org/10.1614/0890-037x\(2002\)016\[0620:vpstcw\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1614/0890-037x(2002)016[0620:vpstcw]2.0.co;2)
- Celina Zabaloy M., Zanini G., Bianchinotti V. M., Gomez M.A. (2011). Herbicides in the Soil Environment: Linkage between Bioavailability and Microbial Ecology. *Herbicides, Theory and Applications*. (9); 162-192. <https://doi.org/10.5772/12880>
- Dunan C. M., Westra P., Moore F. D. (1999). A plant process economic model for weed management decisions in irrigated onion. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 124(1), 99–105. <https://doi.org/10.21273/jashs.124.1.99>
- HRAC. (2017). Guideline to the management of herbicide resistance. Herbicide Resistance Action Committee, 1–5. Retrieved from <http://hracglobal.com/files/Management-of-Herbicide-Resistance.pdf>
- Lockhart S. J., Howatt K. A. (2004). Split Applications of Herbicides at Reduced Rates Can Effectively Control Wild Oat (*Avena fatua*) in Wheat. *Weed Technology*, 18(2), 369–374. <https://doi.org/10.1614/wt-03-100r1>
- Melander B., Rasmussen I. A., Bärberi P. (2005). Integrating physical and cultural methods of weed control—examples from European research. *Weed Science*, 53(3), 369–381. <https://doi.org/10.1614/WS-04-136R>
- Smith E. A., Ditommaso A., Fuchs M., Shelton A. M., Nault B. A. (2011). Weed hosts for onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) and their potential role in the epidemiology of iris yellow spot virus in an onion ecosystem. *Environmental Entomology*, 40(2), 194–203. <https://doi.org/10.1603/EN10246>
- Uygur S., Gürbüz R., Uygur F. N. (2010). Weeds of onion fields and effects of some herbicides on weeds in Cukurova region, Turkey. *African Journal of Biotechnology*, 9(42), 7037–7042. <https://doi.org/10.5897/AJB10.1005>
- Wilson R. G. (1992). Sequential Herbicide Application for Weed Control in Sugarbeets. *Journal of Sugarbeet Research*, 29(1&2), 1–7. <https://doi.org/10.5274/jsbr.29.1.1>
- Wisler G. C., Norris R. F. (2005). Interactions between weeds and cultivated plants as related to management of plant pathogens. *Weed Science*, 53(6), 914–917. <https://doi.org/10.1614/ws-04-051r.1>