

**DEFOLIANTI NA HMELJU (*Humulus lupulus* L.)**Silvo ŽVEPLAN<sup>1</sup>, Magda RAK CIZEJ<sup>2</sup> in Franček POLIČNIK<sup>3</sup>

Strokovni članek / profesional article

Prispelo / received: 25. oktober 2018

Sprejeto / accepted: 16. december 2018

**Izvleček**

V letu 2018 smo preizkušali učinkovitost defoliantov na hmelju sorte Aurora. Preizkušali smo herbicid, defoliant Beloukha (aktivna snov pelargonska kislina), skupaj z močilom in gnojilom in sicer: Beloukha samostojno, Beloukha z dodatkom 30 % uree amon nitrata (UAN), Beloukha z močilom Break thru S 240 in Beloukha s 30 % UAN ter dodatkom Break thru S 240. Kot standard smo uporabili herbicid, defoliant Reglone 200 SL, ki nima več dovoljenja za uporabo na hmelju v Sloveniji. V letu preizkušanja nismo dosegli pričakovane učinkovitosti herbicida Beloukha kot defolianta na hmelju, ne samostojno niti v kombinacijah. Dobro učinkovitost Beloukhe smo zabeležili pri enoletnih plevelih. Vzrok za slabo učinkovitost sredstva Beloukha je bil verjetno v neugodnih vremenskih razmerah, saj so bila tla pogosto zasičena z vlago. Ob uporabi herbicida Beloukha na hmelju nismo opazili fitotoksičnosti.

**Ključne besede:** herbicid, defoliant, hmelj, pleveli, učinkovitost, fitotoksičnost

**DEFOLIANTS ON HOP (*Humulus lupulus* L.)****Abstract**

We tested efficiency defoliants on hop Aurora variety in 2018 year. Different combinations of herbicide/defoliant Beloukha (a.i. pelargonic acid), together with adjuvant and fertilizer were tested: Beloukha solo, Beloukha with combination 30 % Urea and ammonium nitrate (UAN), Beloukha with combination Break thru S 240 and Beloukha with combination 30 % UAN and adjuvant Break thru S 240. All combinations compared with standard herbicide/defoliant Reglone 200 SL, which has been banned in Slovenia on hop in this year. In the year of testing herbicide Beloukha in all combinations we did not achieve good efficiency as defoliant on hop. Beloukha had good efficiency for annual weeds. Reason for bad efficiency herbicide Beloukha as defoliant on hop determinate in weather

<sup>1</sup> Univ. dipl. inž. kmet., Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta Žalskega tabora 2, 3310 Žalec, e-pošta: silvo.zveplan@ihps.si

<sup>2</sup> Dr., isti naslov, e-pošta: magda.rak-cizej@ihps.si

<sup>3</sup> Mag. inž. hort., isti naslov, e-pošta: franci.policnik@ihps.si

conditions; soil were often saturated with a lot of moisture. When we used Beloukha on hops, we did not observed phytotoxicity.

**Key words:** herbicide/defoliant, hop, weeds, efficiency, phytotoxicity

## 1 UVOD

Na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije v Žalcu (IHPS) smo v letu 2018 preskušali učinkovitosti defoliantov prizemnega dela hmelja (*Humulus lupulus* L.) v rodnem nasadu sorte Aurora. Defoliacija prizemnega dela rastlin hmelja (do višine 0,8 m) se izvaja zaradi lažjega strojnega obiranja, izboljšanja mikroklimе v tem predelu rastlin in zmanjšanja potenciala bolezni. Preizkušali smo defoliant Beloukha prizvajalca Belchim Crop protection iz Belgije, in sicer samostojno, kot varianto Beloukha + 30% UAN, kot varianto Beloukha + Break thru S 240 proizvajalca BASF iz Nemčije in v kombinaciji Beloukha + 30% UAN + močilo Break thru. Variante smo primerjali z do nedavnega pri nas dovoljenim pripravkom Reglone 200 SL za defoliacijo spodnjega dela rastline hmelja. Želeli smo dobiti informacije o delovanju in vplivu sredstva Beloukha, ki je imel v letu 2018 v Nemčiji izredno dovoljenje za uporabo v hmeljiščih, na hmelj. Beloukha je herbicid, naravni desikant, ki je od leta 2015 registriran v Franciji, od leta 2016 pa tudi v Italiji, Španiji in na Portugalskem (Nguyen, C. in sod., 2016). V Sloveniji je neselektivni herbicid Beloukha, ki deluje kontaktno, že registriran v krompirju za sušenje krompirjevke ter v vinogradih za zatiranje enoletnega ozkolistnega in širokolistnega plevela ter za uničevanje mladice, ki izraščajo iz spodnjega dela starega lesa vinske trte.

## 2 MATERIAL IN METODE

V poskusu smo uporabili dva herbicida (Beloukha in Reglone 200 SL; slednjega proizvaja Syngenta Crop protection iz Švice) in dodatke (30 % UAN ter močilo Break thru S 240). Defoliant - herbicid Beloukha bi ob dobrih rezultatih učinkovanja in morebitni razširitvi registracije lahko nadomestil herbicid Reglone 200 SL.

### 2.1 Uporabljen material

Herbicid Beloukha EC je kontaktni neselektivni herbicid, ki deluje na širok spekter ozkolistnih in širokolistnih plevelov. Herbicid vsebuje 68 % aktivne snovi – pelargonska kislina. Tretirane rastline se 2-3 ure po tretiranju začnejo sušiti. Sredstvo ne deluje na korenine (Seznam ..., 2018).

Herbicid Reglone 200 SL smo uporabili kot primerljiv standard, ki je imel še v letu 2017 izredno dovoljenje kot defoliant spodnjega dela rastline hmelja. Vsebuje 20

% aktivne snovi – dikvat. Je kontaktni neselektivni herbicid za sušenje (desikacijo) krompirjevke semenskega in jedilnega krompirja, za sušenje (desikacijo) semenske lucerne in detelje. Manjša uporaba: za sušenje (desikacijo) stročnic za pridelavo zrnja (fižol, grah, leča, čičerka, bob, soja). Herbicid vsebuje 20 % aktivne snovi – dikvat (Seznam ..., 2018).

Sorta hmelja Aurora je diploidni križanec med sorto Northern Brewer in TG sejančkom neznanega izvora. Sorta je srednje zgodnja, v Sloveniji je tehnološko optimalno zrela od 23. do 30. avgusta. Goji se v Sloveniji, Avstriji in na Madžarskem. Potrebuje srednje sadiščne razdalje. Storzki so povprečno dolgi 25 mm, 100 suhih storžkov povprečno tehta 15 g. Storzki so gosto raščeni, temno zeleni in se pri strojnem obiranju ne drobijo. Rastline imajo obliko srednje širokega valja. Ima 60 cm dolge zalistnike, ki odganjajo tudi na spodnjem delu trte (Hmezad..., 2018).

Poskus smo škropili z nahrbtno škropilnico znamke Solo s škropilno palico s šobo Teejet 110 ° in delovnim tlakom 3 bare. Vse defoliantne in dodatke smo uporabili v tretjinskih hektarskih odmerkih, ker smo škropili v pasovih. Izhodišče za porabo vode pri hmelju je bilo 400 L/m višine škropljenja. Škropili smo le spodnjih 0,8 m višine hmelja in za to uporabili 320 L vode/ha (Hmezad..., 2018).

## 2.2 Postavitev poskusa

Bločno zasnovan poskus je obsegal pet obravnavanj ter kontrolo, kjer nismo uporabili herbicidov – defoliantov (preglednica 1). Vsa obravnavanja in kontrole so bile izvedene v treh ponovitvah. V ponovitvi je bilo zajetih 72 rastlin hmelja sorte Aurora. Vse defoliantne in dodatke smo uporabili v tretjinskih hektarskih odmerkih, ker smo škropili v pasovih (Lešnik, 2007).

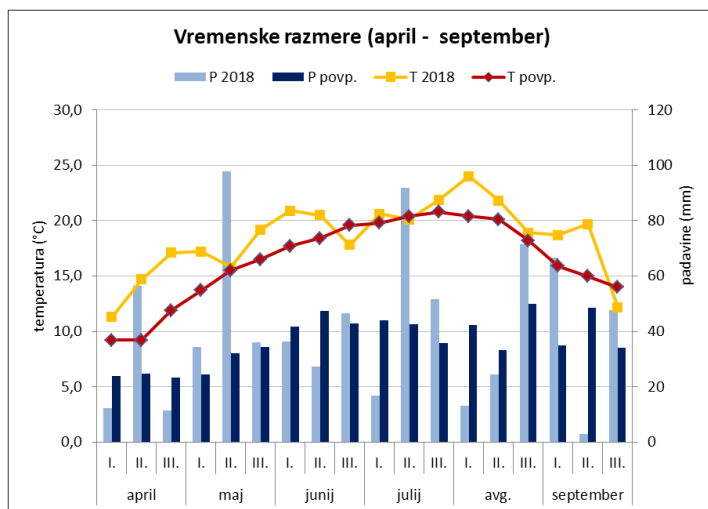
## 2.3 Škropljenje

Škropljenje pri obravnavanjih 2 do 6 smo izvedli 18. julija. Rastline hmelja so bile v fenofazi konec cvetenja - BBCH 69 (Fenofaze..., 2018). Širokolistni plevli ob škropljenju: bela metlika (CHEAL) v fazi 2-8 parov listov, povprečne višine 13 cm; srhkodlakavi ščir (AMARE) v fazi 2-6 parov listov, povprečne višine 10 cm; perzijski jetičnik (VERPE) višine 5-17 cm, povprečno 12 cm; navadna zvezdica (STEME) višine 3-12 cm, povprečno 9 cm. Ozkolistni plevli ob škropljenju: navadna kostreba (ECHCG) višine 15-80 cm, povprečno 55 cm in enoletna latovka (POAAN) višine 2-10 cm, povprečno 6 cm. S herbicidom - defoliantom smo škropili le spodnji del rastline hmelja do višine 0,8 m.

**Preglednica 1:** *Herbicidi/defolianti, aktivne snovi, formulacije, odmerki in termini škropljenj*

	Kemični pripravki	Aktivne snovi	Formul.	Odmerki (1/3) za škroplj. v pasovih (kg, L pripr./ha)	Čas škropljenja
1	KONTROLA	-	-	-	-
2	REGLONE 200 SL	Dikvat 200 g/L	SL	1,25	Post-em
3	BELOUKHA (solo)	Pelargonska kislina 680 g/L	EC	5,3	Post-em
4	BELOUKHA + 30% UAN	Pelargonska kislina 680 g/L + amonijski N 7,4%, nitratni N 7,4%, amidni N 15,2 %	EC	5,3 + 33,0 (L UAN-a)	Post-em
5	BELOUKHA + Break thru S 240	Pelargonska kislina 680 g/L + Polieter-polimetilsiloksan-kopolimer 100%	EC + AL	5,3 + 0,1 (L Break thru)	Post-em
6	BELOUKHA + Break thru S 240 + 30% UAN	Pelargonska kislina 680 g/L + Polieter-polimetilsiloksan-kopolimer 100% + amonijski N 7,4%, nitratni N 7,4%, amidni N 15,2 %	EC + AL	5,3 + 0,1 (L Break thru) + 33,0 (L UAN-a)	Post-em

Rastline hmelja so bile ob škropljenju v dobrem zdravstvenem stanju in kondiciji. Povprečna dnevna temperatura na dan škropljenja je bila 22,0 °C, povprečna relativna zračna vlažnost 63,2 %, preskrbljenost tal z vlago 75 %. Južni do jugovzhodni veter je pihal s hitrostjo 0-0,5 m/s. Količina prvih padavin, to je bilo dva dni po škropljenju, je bila 2,8 mm. Od škropljenja do konca meseca julija je padlo 31,4 mm padavin, v mesecu avgustu 91,2 mm padavin. Podatki o temperaturah in padavinah po dekadah so prikazani na sliki 1.



*Slika 1: Vremenski podatki (april–september) v letu 2018 (T 2018, P 2018) v primerjavi z dolgoletnim povprečjem (T povp., P povp.) (IHPS vreme, 2018)*

## 2.4 Ocenjevanje

Poskus smo prvič ocenjevali po 14-ih dneh in drugič po 29-ih dneh od škropljenja. V preglednici 2 so predstavljene glavne ocene 29 dni po škropljenju z defolianti. Učinkovitost in fitotoksičnost smo ocenjevali z vizualno procentualno metodo (Eppo PP1..., 2004; Eppo PP1..., 2018). Učinkovitost defoliantov na hmelju smo ocenjevali v odstotku odpadlih poškrpljenih listov. Na podlagi te ocene in morebitne fitotoksičnosti smo podali skupne ocene za defoliantne z ocenami od 1 (nezadostno) do 5 (odlično). Po navedeni skali smo ocenjevali učinkovitost herbicidov/defoliantov na prisotne plevelne vrste:

### Skala za ocenjevanje učinkovitosti defoliantov (%) za hmelj in plevela:

odlično: 100 – 98 %

zelo dobro: 97 – 94 %

dobro: 93 – 92 %

zadovoljivo: 91 – 87 %

ne dovolj učinkovito: 86 – 65 %

popolnoma nezadovoljivo: < 64 %

### Skupna ocena defolianta za hmelj (1 - 5) = učinkovitost + fitotoksičnost:

1 = najslabše, nezadostno delovanje, 5 = najboljše, odlično delovanje

**Ocena fitotoksičnosti (%): od 0 do 100**

0 - nič fitotoksičnosti na hmeljnih trtah, 100 - popolnoma uničena hmeljna trta zaradi fitotoksičnosti

**3 REZULTATI Z RAZPRAVO**

Poskusov z uporabo defoliantov na drugih poljščinah, predvsem na stročnicah, je bilo opravljenih veliko. Poskusov na hmelju pa je bilo opravljenih zelo malo in še ti so se večinoma nanašali na pivovarstvo. V našem poskusu smo se držali navodil za uporabo Beloukhe kot defolianta po nemških navodilih za uporabo. V letu 2018 smo beležili slabše učinkovitosti defoliantov kot preizkuševalci iz Francije (Nguyen in sod., 2016).

**Preglednica 2:** Vizualno ocenjevanje učinkovitosti (%), fitotoksičnosti (%) in skupna ocena defoliantov (1-5) 29 dni po škropljenju

Zap. št.	Latinsko ime	Vizualna procentualna ocena *učinkovitosti (%)					
		Zaporedna številka herbicidne kombinacije					
		1	2	3	4	5	6
1	<i>Chenopodium album</i>	K	92,3	81,0	84,3	88,3	86,7
2	<i>Amaranthus retroflexus</i>	O	97,3	92,0	90,7	95,3	93,7
3	<i>Veronica persica</i>	N	98,0	91,3	89,7	92,0	88,7
4	<i>Stellaria media</i>	T	99,3	88,0	92,0	100,0	88,7
5	<i>Echinochloa crus-galli</i>	R	97,3	92,3	86,0	94,0	88,3
6	<i>Poa annua</i>	O	89,0	91,7	93,0	93,0	86,7
		L					
		A					
	*HMELJ ( <i>Humulus lupulus L.</i> ) Učinkovitosti defolianta=odpad listov (%)	/	91,7	10,7	36,0	18,3	45,0
	**Ocena defolianta za hmelj (1 - 5)	/	+4	+1	+2	-2	-3
	***Fitotoksičnost na trtah hmelja (%)	/	0	0	0	0	0

**Reglone 200 SL** smo uporabili po vzniku (Post 2) v odmerku 1,25 L/ha pri obravnavanju št. 2. Ocenili smo odlično učinkovitost (STEME 99,3 % in VERPE 98,0 %), zelo dobro (AMARE in ECHCG oba 97,3 %), dobro (CHEAL 92,3 %) in zadovoljivo (POAAN 89 %). Kot defoliant za hmelj je učinkoval dobro, odpadlo je 91,7 % poškrpljenih listov, rang ocena je +4.

**Beloukha** (solo) smo uporabili po vzniku (Post 2) v odmerku 5,3 L/ha pri obravnavanju št. 3. Ocenili smo dobro učinkovitost (ECHCG 92,3 %, AMARE 92,0 %, POAAN 91,7 %), zadovoljivo učinkovitost (VERPE 91,3 % in STEME 88,0 %) in nezadovoljivo učinkovitost (DIGSA 81 %). Kot defoliant za hmelj je učinkoval popolnoma nezadovoljivo, listje je ostalo precej zeleno, odpadlo je le 10,7 % poškrpljenih listov, rang ocena je le +1.

**Beloukha + 30% UAN** smo uporabili po vzniku (Post 2) v odmerku 5,3 L/ha + 33,0 L/ha UAN pri obravnavanju št. 4. Ocenili smo dobro učinkovitost (POAAN 93,0 % in STEME 92,0), zadovoljivo učinkovitost (AMARE 90,7 % in VERPE 89,7 %) in nezadovoljivo učinkovitost (ECHCG 86,0 % in CHEAL 84,3 %). Kot defoliant za hmelj je učinkoval popolnoma nezadovoljivo, listje je ostalo precej zeleno, odpadlo je le 36,0 % poškrpljenih listov, rang ocena je +2.

**Beloukha + Break thru S 240** smo uporabili po vzniku (Post 2) v odmerku 5,3 L/ha + 0,1 L/ha Break thru S 240 pri obravnavanju št. 5. Ocenili smo odlično učinkovitost (STEME 100 %), zelo dobro (AMARE 95,3 % in ECHCG 94,0 %), dobro (POAAN 93,0 % in VERPE 92,0 %) in zadovoljivo (CHEAL 88,3 %). Kot defoliant za hmelj je učinkoval popolnoma nezadovoljivo, listje je ostalo precej zeleno, odpadlo je le 18,3 % poškrpljenih listov, rang ocena je -2.

**Beloukha + Break thru S 240 + 30% UAN** smo uporabili po vzniku (Post 2) v odmerku 5,3 L/ha + 0,1 L/ha Break thru S 240 + 33,0 L/ha UAN pri obravnavanju št. 6. Ocenili smo zelo dobro učinkovitost (AMARE 93,7 %), zadovoljivo učinkovitost (VERPE in STEME oba 88,7 %, ECHCG 88,3 %, CHEAL in POAAN oba 86,7 %). Kot defoliant za hmelj je učinkoval nezadovoljivo, listje je ostalo precej zeleno, odpadlo je le 45,0 % poškrpljenih listov, rang ocena je -3.

#### 4 ZAKLJUČKI

Defoliant Beloukha je v vseh primerih v našem poskusu učinkoval od popolnoma nezadovoljivo do nezadovoljivo. Na plevelne vrste je bila učinkovitost večinoma od zelo dobre, preko dobre do zadovoljive in le redko nezadovoljive. V vseh primerih, tako defolianta za rastline hmelja kot herbicida za plevela, je bila učinkovitost primerjalnega standarda Reglone 200 SL precej boljša od proučevanega defolianta Beloukha in njegovih kombinacij. Tudi defoliant Reglone 200 SL je učinkoval v proučevanem letu slabše (le dobro, 91,7 % učinkovitost). V preteklih letih smo v poskusih ocenili njegovo učinkovitost kot zelo dobro (96,0 %). Pri uporabi herbicida (defolianta) Beloukha samostojno ali v kombinacijah Beloukha + 30% UAN, ali Beloukha + Break thru S 240 ali Beloukha + Break thru S 240 + 30% UAN na trtah hmelja (panogah) nismo opazili znakov fitotoksičnosti. Vzrok za slabšo učinkovitost defoliantov v letu 2018 je po našem mnenju v veliki količini padavin 7 dni pred (74,6 mm padavin) in 7 dni po škropljenju z defolianti

(31,2 mm padavin). Tla so bila pogosto zasičena z vlago, vseskozi je potekala intenzivna rast tako hmelja kot tudi plevelov.

Na podlagi rezultatov poskusa lahko zaključimo, da učinkovitost defoliantov v letu 2018 ni bila zadovoljiva. Za pridobitev realnejših in natančnejših rezultatov učinkovitosti proučevanih defoliantov bi bilo potrebno poskus ponoviti.

## 5 VIRI IN LITERATURA

- Červenka, M., Ferakova, V., Haber, M., Kresanek, J., Paclova, L., Peciar, V., Šomšak, L., Rastlinski svet Evrope, Ljubljana, Mladinska knjiga Ljubljana, 1988, 102-103, 110-111, 178-179, 200-201, 302-303
- EPPO STANDARDS PP1/139 (3) Weeds in hop, Efficacy Evaluation of Plant protection produce (18. oktober 2018)
- EPPO STANDARDS PP2, Good Plant Protection Practice, 2005, 45
- Fenofaze. Dostopno na: <http://spletni2.furs.gov.si/agromeT/feno/feno.asp> (18. julij 2018).
- Hmezad. Dostopno na: <http://www.hmezad.si/hmelj/sorte-hmelja/aurora-super-styrian>
- IHPS vreme interno, 2018
- Lešnik, M., Tehnika in ekologija zatiranja plevelov, Ljubljana, Kmečki glas, 2007, 186-223
- Nguyen, C., Chemin, A., Vincent, G., 23e Conférence du COLUMA. Journées Internationales sur la Lutte contre les Mauvaises Herbes, Dijon, France, 6-8 décembre 2016, 717-729
- Seznam FFS. Dostopno na: <http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm> (16. julij 2018).
- Šarić, T., Atlas korova, Sarajevo, Svetlost OOUR Zavod za udžbenike, 1978, 8-9, 66-67, 70-71, 166-167, 186-187, 190-191