

UPORABA STROJA ZA OŽIGANJE PLEVELOV V ČEBULI

Filip VUČAJNK¹, Matej VIDRIH², Rajko BERNIK³

¹⁻³ Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Ljubljana

IZVLEČEK

V letu 2020 smo izvedli poskus na čebuli, v katerem smo uporabili stroj za medvrstno ožiganje plevelov. Zanimal nas je vpliv hitrosti ožiganja na pridelek čebule in na porabo plina. Hitrosti ožiganja so bile 0,5 km/h, 1 km/h in 2 km/h ter kontrola brez ožiganja. Poskusna zasnova so bili slučajni bloki s tremi ponovitvami. Ožiganje smo izvedli v treh terminih, in sicer 7. maja, 2. junija in 29. junija. Poleg tega smo izvedli še poskus na 100 m dolgi stezi, pri katerem smo merili porabo plina pri ožiganju. Na koncu poskusa smo izmerili pridelek in ovrednotili učinek ožiganja. Ugotovili smo, da se je s povečanjem hitrosti ožiganja iz 0,5 km/h na 2 km/h, poraba plina znižala iz 239 kg/ha na 71 kg/ha. Med hitrostmi ožiganja ni bilo razlik v pridelku čebule, medtem ko je bil najnižji pridelek dosežen na kontrolni parceli. V prihodnje bo potrebno še bolj optimizirati število ožiganj in hitrost ožiganja glede na pričakovani pridelek.

461

Ključne besede: poljedelstvo, pleveli, zatiranje, ožiganje, poraba energije.

ABSTRACT

THE USE OF WEED BURNING MACHINE IN ONIONS

In 2020, field trial was performed in onions, where the inter row weed burning machine was applied. We were interested in the influence of burning speed on the onion yield and gas consumption. The burning speeds were 0.5 km/h, 1 km/h, 2 km/h and the control without burning. The trial design were random blocks with three repetitions. Burning was done in three terms, namely on 7th May, 2nd June and 29th June 2020. Beside that the trial was done on 100 m long path in which gas consumption was measured. At the end of the trial yield was measured and the burning effect was evaluated. We found out that by increasing burning speed from 0.5 km/h to 2 km/h, gas consumption decreased from 239 kg/ha to 71 kg/ha. There were no differences in onion yield between burning speeds, while the lowest yield was on the control plot. In the future, it will be necessary to further optimize the number of burns and burning speed according to the expected yield.

Key words: crop production, weed, flame weeding, energy consumption.

¹ doc. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana

² doc. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana

³ prof. dr., Jamnikarjeva 101, SI-1000 Ljubljana

1 UVOD

Metoda ožiganja plevela ne požge plevela, ampak je plevel za kratek čas izpostavljen visoki temperaturi. Posledica visoke temperature je razgradnje beljakovin v rastlini in pokanje membranskih celic, kar pa privede do onemogočene fotosinteze ter posledično odmrtnja plevela (Hoffmann, 1989). Visoka temperatura na rastlino vpliva na dva načina: če rastlino segrejemo na 70 °C, se beljakovine denaturirajo in celice posledično propadejo; če pa rastlino segrejemo na 110 °C, pa temperatura povzroči povečanje volumna tekočine v celicah, zaradi česar celice popokajo, rastlina pa se posuši. Oba načina onemogočata fotosintezo, kar pa privede do izsušitve rastline v 2 do 3 dneh. Učinkovitost ožiganja plevela preverimo s stiskom listov plevela in če se na listu pozna obris prsta, ko stisnemo plevel, lahko trdimo, da so celice popokale (Bernik in sod., 2009). Največja prednost ožiganja plevela je, da ne poškodujemo tal in talnih organizmov v tleh (Korres in sod., 2018). Če ožiganje ponavljamo v določenih časovnih terminih, lahko vplivamo tudi na večletne plevele in jih uničimo, saj jih posevek lahko preraste ter tako zatre že oslabljeni plevel (Briese, 1996).

Pri ožiganju plevela je na splošno najbolj uporabljen neposredni način prenosa toplote, kjer odprt plamen neposredno dovaja toploto na plevel s pomočjo konvekcije. Pri posrednem načinu prenosa toplote se le ta prenaša s sevanjem (Hoffmann, 1989).

Poskus smo zastavili z namenom ugotoviti pridelek čebule pri različnih hitrostih ožiganja (0,5 km/h, 1 km/h, 2 km/h), porabo plina in zapleveljenost. Uporabili smo stroj za medvrstno ožiganje, slovenskega proizvajalca Mobilis d.o.o.

2 MATERIALI IN METODE

Poskuse smo izvedli na Laboratorijskem polju Biotehniške fakultete v Ljubljani v letu 2020. V poskus so bila vključena štiri obravnavanja: 1) hitrost ožiganja 0,5 km/h; 2) hitrost ožiganja 1,0 km/h; 3) hitrost ožiganja 2,0 km/h in 4) kontrola brez ožiganja.

Poskusna zasnova so bili naključni bloki s 4 ponovitvami. Dolžina poskusne parcele je bila 45 m in širina 8 m. Posamezna parcela je bila dolga 5 m in široka 1,5 m. Na koncu vsake parcele so bili prehodi dolžine 5 m zaradi lažjega obračanja traktorja. V začetku maja 2020 smo ročno posadili čebulo sorte Sturon v dve vrsti z medvrstno razdaljo 75 cm. Razdalja v vrsti med čebulčki je znašala 10 cm. Pred saditvijo smo poskusno parcelo ožigali s strojem za ožiganje, ki je namenjen ožiganju po celotni delovni širini. Kasneje smo ožigali z drugim strojem za medvrstno ožiganje, in sicer v treh časovnih terminih: 07. 05. 2020, 02. 06. 2020 in 29. 06. 2020.

Pri poskusu smo uporabljali stroj za ožiganje Ecobrena, podjetja Mobilis. Eden od strojev je nošen delovni stroj, ki ima širino ožiganja 1,5 metra in je namenjen ožiganju po celotni delovni širini stroja. Uporabili smo ga pred saditvijo čebule. Drugi stroj pa je namenjen za medvrstno ožiganje z delovno širino posamezne ožigalne enote 0,75 metra. Sestavni deli stroja so osnovno ogrodje, tritočkovni priklop, jeklenke napolnjene s propanom, zaščitna pločevina, gorilne šobe, upravljalnik za vklop plamena z napajalnim kablom (12 V) ter ventil za regulacijo pretoka plamena. Pred pričetkom ožiganja odpremo ventile na jeklenkah in glavni ventil. Pri gorilnih šobah uravnavamo pretok plina, da plamen med delom ne bo ugasnil. S pomočjo drugega gorilnika vžgemo plin, ko želimo začeti z

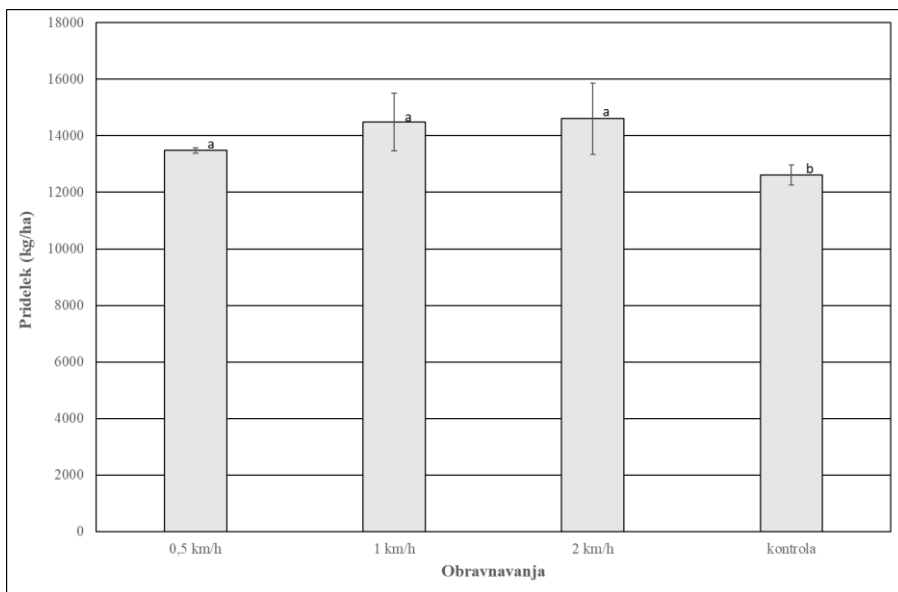
ožiganjem, nastavimo stroj na delovno višino ter na stikalu preklopimo plamen. Porabo plina smo merili na 100 m dolgi stezi. Pri tem smo merili tudi čas in izračunali dejansko hitrost vožnje. Pred začetkom in po koncu ožiganja smo stehali jeklenke s propanom in na podlagi razlike v masi izračunali porabo plina. Na podlagi mase porabljenega plina in poskusne površine smo izračunali porabo plina na hektar.

Na dan 07.05. 2020 smo po ožiganju popisali plevelne vrste in viden učinek ožiganja nanje. Čebulo smo ročno pobrali v sredini julija 2020. Podatke o pridelku smo statistično ovrednotili z Duncanovim testom mnogoterih primerjav ($\alpha=0,05$). Na grafikonu smo z ročaji predstavili standardno napako meritve. Pri meritvi porabe plina nismo imeli ponovitev in smo podatke predstavili s preglednico. Popis plevelov je podan v pisni obliki samo za datum 07.05.2020, za ostale datume pa ne, ker bi bilo preobsežno.

3 REZULTATI Z RAZPRAVO

Pridelek čebule se med različnimi hitrostmi ožiganja ni statistično razlikoval (slika 1). Pričakovali smo, da bo pri najnižji hitrosti ožiganja 0,5 km/h najvišji pridelek, saj je bil tudi plevel pri tej hitrosti najbolj ožgan. Najnižji pridelek čebule je bil na kontrolni parceli, kjer ni bilo ožiganja. To je bilo v skladu z našo hipotezo. Pridelek čebule je sicer variiral od 12600 do 14600 kg/ha oz. 1,26 do 1,46 kg/m². Lahko rečemo, da je bil pridelek nižji od podatkov, ki so v literaturi, kjer se pridelek giblje od 1 do 4 kg/m² (Osvald in Kogoj-Osvald, 1994). To je bilo pričakovano, saj je bila pridelava čebule bolj ekstenzivna.

463



Slika 1: Priderek čebule na parcelah z različnimi hitrostmi ožiganja in na kontrolni parceli.

Zelo pomembna je tudi poraba plina pri ožiganju (preglednica 1). Rezultati kažejo, da s povečanjem hitrosti ožiganja poraba plina pada. Pri hitrosti ožiganja 2,0 km/h se je porabilo 71 kg/ha plina. Pri hitrosti 1 km/h smo porabili skoraj 2x več plina na hektar. Pri najnižji hitrosti ožiganja 0,5 km/h pa več kot 3x več kot pri hitrosti 2 km/h, kar pomeni tudi 3x višji strošek za plin. Če primerjamo rezultate porabe plina in pridelka med sabo, lahko rečemo, da je najbolj smotrna hitrost ožiganja 2,0 km/h, pri kateri je poraba plina najnižja. Dejanska hitrost ožiganja se je nekoliko razlikovala od nastavljenih hitrosti na traktometru, vendar so bila odstopanja manj kot 0,1 km/h.

Preglednica 1: Poraba plina pri različnih hitrostih ožiganja in dejanska hitrost ožiganja.

Hitrost ožiganja (km/h)	Poraba plina (kg/ha)	Dejanska hitrost (km/h)
0,5	239	0,57
1,0	133	0,98
2,0	71	1,96

Plevele smo popisali 07. 05. 2020 po ožiganju. Rezultati so sledeči:

1 BLOK:

- **A:** 2 km/h – ni vidnega učinka ožiganja
 - o Gozdna potočarka (*Rorippa sylvestris*)
 - o Navadni plešec (*Capsella bursa-pastoris*)
 - o Njivska preslica (*Equisetum arvense*)
 - o Njivska škrbinka (*Sonchus arvensis*)
 - o Navadna kostreba (*Echinochloa crus-galli*)
- **B:** kontrola – ni bilo ožiganja
 - o Navadni plešec (*Capsella bursa-pastoris*)
 - o Njivska redkev (*Raphanus raphanistrum*)
 - o Njivska škrbinka (*Sonchus arvensis*)
- **C:** 1 km/h – vidni učinki ožiganja
 - o Prava kamilica (*Matricaria chamomilla*)
 - o Navadni plešec (*Capsella bursa-pastoris*),
 - o Njivska redkev (*Raphanus raphanistrum*),
 - o Navadna kostreba (*Echinochloa crus-galli*)
- **D:** 0,5 km/h – ožgan ves plevel
 - o Navadna kostreba (*Echinochloa crus-galli*)
 - o Prava kamilica (*Matricaria chamomilla*)
 - o Navadni plešec (*Capsella bursa-pastoris*),
 - o Navadni regrat (*Taraxacum officinale*)

2 BLOK:

- **A:** 0,5 km/h – ožgan ves plevel
 - o Njivska preslica (*Equisetum arvense*),
 - o Navadni regrat (*Taraxacum officinale*),
 - o Navadni plešec (*Capsella bursa-pastoris*),
 - o Gozdna potočarka (*Rorippa sylvestris*),

- Njivska redkev (*Raphanus raphanistrum*),
- Njivski slak (*Convolvulus arvensis*)
- Zeleni muhvič (*Setaria viridis*)
- **B:** 2 km/h – malo vidnega učinka
- Prava kamilica (*Matricaria chamomilla*),
- Gozdna potočarka (*Rorippa sylvestris*),
- Njivska škrbinka (*Sonchuh arvensis*)
- **C:** kontrola – ni bilo ožiganja
- Prava kamilica (*Matricaria chamomilla*)
- Mrtva kopriva (*Lamium maculatum*),
- Njivska škrbinka (*Sonchuh arvensis*),
- Gozdna potočarka (*Rorippa sylvestris*),
- Navadna loboda (*Atriplex patula*)
- **D:** 1 km/h – ožgano vse z izjemo malih plevelov
- Prava kamilica (*Matricaria chamomilla*)
- Njivska škrbinka (*Sonchuh arvensis*),
- Perzijski jetičnik (*Veronica persica*),
- Gozdna potočarka (*Rorippa sylvestris*)

465

3 BLOK:

- **A:** 1 km/h – učinki ožiganja so vidni
- Širokolistni trpotec (*Plantago major*),
- Mrtva kopriva (*Lamium maculatum*),
- Njivska škrbinka (*Sonchuh arvensis*)
- **B** 0,5 km/h – ožgan ves plevel
- Navadna kostreba (*Echinochloa crus-galli*),
- Zeleni muhvič (*Setaria viridis*),
- Širokolistni pleveli
- **C:** 2 km/h – ni vidnega učinka ožiganja
- Njivska redkev (*Raphanus raphanistrum*),
- Njivska škrbinka (*Sonchuh arvensis*),
- Ptičja dresen (*Polygonum aviculare*),
- Mrtva kopriva (*Lamium maculatum*),
- Zeleni muhvič (*Setaria viridis*),
- Prava kamilica (*Matricaria chamomilla*)
- **D:** kontrola – ni bilo ožiganja
- Njivska škrbinka (*Sonchuh arvensis*),
- Navadna loboda (*Atriplex patula*),
- Mrtva kopriva (*Lamium maculatum*),
- Navadna kostreba (*Echinochloa crus-galli*)

Rezultati popisa plevelov po ožiganju po blokih kažejo, da je bil pri hitrosti ožiganja 0,5 km/h ožgan ves plevel. S povečanjem hitrosti ožiganja na 1 km/h so bili učinki ožiganja na plevelih še vidni, medtem ko pri hitrosti 2,0 km/h ni bilo vidnih učinkov

ožiganja. Če to povežemo z rezultati pridelka vidimo, da tudi pri hitrosti 2 km/h, kjer ni bilo vidnih učinkov ožiganja, ni bilo manjšega pridelka čebule, kot pri hitrostih 0,5 in 1 km/h, kjer so bili vidni učinki ožiganja. Med plevelnimi vrstami so se pojavljali travni pleveli, predvsem zeleni muhvič (*Setaria viridis*) in navadna kostreba (*Echinochloa crus-galli*). Med ostalimi pleveli se je pogosto pojavil navadni plešec (*Capsella bursa-pastoris*), mrtva kopriva (*Lamium maculatum*), njivska škrbinka (*Sonchus arvensis*), gozdna potočarka (*Rorippa sylvestris*), prava kamilica (*Matricaria chamomilla*) in v manjšem obsegu še ostali.

4 SKLEPI

Na podlagi rezultatov poskusa ugotavljamo, da med različnimi hitrostmi ožiganja s strojem za medvrstno ožiganje ni bilo razlik v pridelku čebule, medtem ko je bil najnižji pridelek dosežen na parceli brez ožiganja (kontrola). Poraba plina se je zmanjševala s povečanjem hitrosti ožiganja od 0,5 do 2,0 km/h. Pri hitrosti ožiganja 0,5 km/h so bili pleveli vidno ožgani po ožiganju, medtem ko pri hitrosti ožiganja 2,0 km/h ni bilo vidnih učinkov ožiganja na plevelih. Gledano v celoti je bila hitrost ožiganja 2,0 km/h najbolj smotrna glede višine pridelava, porabe plina in površinske storilnosti.

5 LITERATURA

- Bernik R., Vučajnk F., Zver A. 2009. Zatiranje plevela z ožiganjem. V: Zbornik predavanj in referatov 9. Slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Nova Gorica, 4. – 5. marec 2009. Maček J. (ur.). Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: 309-315
- Briese D. T. 1996. Biological control of weeds and fire management in protected natural areas: Are they compatible strategies? *Biological Conservation*, 77, 2-3: 135-141
- Hoffmann M. 1989. Abflamntechnik. (KTBL-Schrift 331). Münster – Hiltrup, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft: 104 str.
- Korres N. E., Burgos N. R., Duke S. O. 2018. Weed control: sustainability, hazards and risks in cropping systems worldwide. Boca Raton, CRC Press: 633 str.
- Osvald J., Kogoj-Osvald M. 1994. Pridelovanje zelenjave na vrtu, Kmečki glas: 241 str.