

VPLIV UPORABE PRIPRAVKOV ZA KREPITEV RASTLIN NA RAST IN RAZVOJ SADIK RAZLIČNIH ZELIŠČ

Nataša FERANT²³ in Barbara ČEH²⁴

Izvirni znanstveni članek / original scientific article

Prispelo / received: 12. oktober 2015

Sprejeto / accepted: 7. december 2015

Izvleček

V poskusu smo ugotavljali vpliv uporabe pripravkov za krepitev rastlin na kakovost sadik zelišč. Vključili smo pet zelišč, po katerih je večje povpraševanje: citronko (*Lippia citriodora* Kunth), ožepok (*Hyssopus officinalis* L.), stevijo (*Stevia rebaudiana* Bertoni), žajbelj (*Salvia officinalis* L.) in njivsko arniko (*Arnica chamissonis* Less.). Uporabili smo dva komercialna pripravka (pripravek 1 iz ekstrakta koprive in vrbe ter olja oljne ogrščice - Plantonic in pripravek 2 iz organskega dušika, učinkovitih mikroorganizmov, azotobakterij, melase, česna, čilija, vinskega kisa, vode in alkohola - EM). Tako s pripravkom 1 kot s pripravkom 2 smo rastline poškropili po listih z 1 % koncentracijo, da so bili dobro omočeni, in sicer 15. 7., 23. 7., 14. 8. in 2. 9. 2015. Vsa ostala oskrba je bila enaka za vsa obravnavanja; zalivali smo ročno, po potrebi, gnojenja nismo izvajali. Pri kontroli nismo uporabili nobenega pripravka. Ocenjevanje je potekalo po 2 mesecih. Uporaba pripravka 1 je značilno pozitivno vplivala na prekoreninjenost koreninske grude in pozitivno na preživetje sadik preučevanih zelišč, na njihovo višino pa ni imela značilnega vpliva. Na koreninsko grudo pripravek 2, uporabljen po opisanem protokolu, ni imel značilnega vpliva, višina zelišč je bila manjša v primerjavi s kontrolo, je pa pozitivno vplivala na preživetje sadik.

Ključne besede: zelišča / rast in razvoj / pripravki za krepitev rastlin / učinkoviti mikroorganizmi

THE IMPACT OF PLANT GROWTH PROMOTING PRODUCTS ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF SEEDLINGS OF VARIOUS HERBS

Abstract

We wanted to examine the impact of different growth promoting products on development of seedlings of different herbs: lemon verbena (*Lippia citriodora* Kunth), hyssop (*Hyssopus officinalis* L.), stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni), sage (*Salvia officinalis* L.) and chamisso arnica (*Arnica chamissonis* Less.). Two different growth promoting products were tested: Product 1 from an extract of nettle and willow and rapeseed oil – Plantonic, and Product 2, which contains organic nitrogen, effective microorganisms, azotobacters, molasses, garlic, chilli, wine vinegar, water and alcohol - EM). With both products we sprayed leaves of the seedlings with a 1% concentration, until they were well-wetted, on 15th July, 23rd July, 14th August and 2nd September 2015. All other care was the same for all treatments; we watered manually, fertilization was not carried out. At the Control we did not use any of such products. The evaluation was done after 2 months. Product 1 had a significantly positive impact on the survival of seedlings and on the quantity of roots in the pots, but not on the seedlings height. Product 2, used in the described way, had a bit negative impact on the height of herbs, no significant impact on quantity of roots, but it had positive effect on the survival of seedlings.

Key words: herbs / growth and development / plant strengtheners / effective microorganisms

²³ Mag., IHPS, Cesta Žalskega tabora2 , 3310 Žalec, e-pošta: natasa.ferant@ihps.si

²⁴ Dr., prav tam, e-pošta: barbara.ceh@ihps.si

1 UVOD

Pridelovanje zelišč v primerjavi z nabiralništvom omogoča bolj zanesljiv vir oskrbe z zelišči znane kakovosti, poleg tega je nujno, saj lahko prekomerno nabiranje v naravi vodi do iztrebljanja določenih rastlinskih vrst (Baričevič in Kušar, 2006; Baričevič in sod., 2008). Leta 1994 so bile v Nacionalnem programu za proizvodnjo, predelavo in trženje rastlinskih drog v Republiki Sloveniji postavljene smernice za to področje (Baričevič in sod., 1994). Poudarjeno je, da je zasnova nasadov zdravih rastlin in preskrba pridelovalcev s kakovostnim semenskim in sadilnim materialom izrednega pomena, kakor tudi svetovanje o najprimernejših rastlinskih vrstah in najprimernejših tehnologijah glede na pridelovalno območje. Na tej podlagi sloni ustrezna kvaliteta pridelka - da lahko za pridelovalce zelišč in za industrijo (farmacevtsko in prehrabno) zagotovimo kakovostno domačo surovinsko bazo (Ferant, 2008 in 2010).

V poskusih na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS) preizkušamo možnost pridelave zelišč v različnih razmerah (Wagner in sod., 1985; Ferant in Čeh, 2012 in 2014; Ferant in sod., 2013). Vsaka pridelava pa se začne z ustreznim semenom oziroma kakovostnimi sadikami. Pri vzgoji sadik želimo v čim krajšem času vzgojiti čim bolj vitalno sadiko, ki ima dobro razvit nadzemni del in korenine in je primerna za sajenje v nasad. V preteklosti je bilo pri nekaterih zeliščih kar nekaj problemov pri zagotavljanju optimalne sadike.

Mikroorganizmi so pomembni atributi v kmetijstvu za spodbujanje kroženja rastlinskih hranil (Muthaura, 2010). Veliko mikroorganizmov, na primer vrste *Bacillus* in *Pseudomonas*, imajo neposreden vpliv na rast rastlin (Kloepper in sod., 1986). Koncept učinkovitih mikroorganizmov (EM) je razvil profesor Teruo Higa na Japonskem (Higa, 1991). Pripravek EM je sestavljen iz mešanih kultur koristnih in sicer že v naravi prisotnih mikroorganizmov, in ga lahko uporabimo kot 'cepivo' za povečanje mikrobne raznolikosti tal; ideja temelji na inokulaciji tal z mešanimi kulturami koristnih mikroorganizmov, da bi ustvarili ugodnejše razmere za rast in zdravje rastlin (Olle in Williams, 2015). Mešanica lahko vključuje fotosintetske bakterije, laktobacile, kvas in aktinomicete (Olle in Williams, 2015). Raziskave so pokazale, da lahko z inokulacijo tal in rastlin z EM izboljšamo rodovitnost in 'zdravje' tal ter rast in pridelek rastlin, kakor tudi njihovo kakovost (Kengo in Hui-Lian, 2000). Rezultati raziskave v Keniji (Muthaura, 2010) so pokazali, da se rast in pridelek ščira, pri njih zelo pomembne avtohtone zelenjave, lahko izboljša z inokulacijo rastlin z EM. Olle in Williams (2015) sta v raziskavi potrdili pozitiven vpliv uporabe EM na rast sadik kumar in buč (le-te so imele značilno krajše in debelejše steblo) ter na vsebnost nitratov (ta je bila pri sadikah, pridelanih z uporabo EM, značilno manjša). EM sta uporabili za namakanje semen pred setvijo, z njimi je bil obogaten substrat, sadike so tudi zalivali vsak teden z vodno raztopino EM 1:500. Značilno pozitiven vpliv EM so avtorji potrdili tudi na kalitev semen, vigor in pridelek paradižnika (cit. po Olle in Williams, 2015).

Komercialni pripravek Plantonic bo na našem tržišču dostopen v letu 2016. Vsebuje ekstrakt koprive, vrbe in sončničnega olja. V poskusih proizvajalca se je pokazal z zelo ugodnim vplivom na rast in razvoj rastlin, zato smo ga želeli preizkusiti tudi v pridelavi sadik zelišč.

S predstavljenim poskusom smo želeli preizkusiti vpliv vključevanja omenjenih dveh rastnih stimulatorjev v pridelavo sadik različnih zelišč v smislu zagotavljanja večje kakovosti.

2 MATERIAL IN METODE

2.1 Vključena zelišča

V poskus smo vključili naslednja zelišča:

- citronko (*Lippia citriodora* Kunth),
- ožepka (*Hyssopus officinalis* L.),
- stevijo (*Stevia rebaudiana* Bertoni),
- žajbelj (*Salvia officinalis* L.) in
- njivsko arniko (*Arnica chamissonis* Less.).

Citronka je sredozemski grm, trajnica, ki pa je v celinskem podnebjju neprezimen. Razmnožuje se s semenom ali potaknjenci. Zraste od 60 do 120 cm, v zmernem pasu v Sredozemlju tudi do 2 m. Ožepka je prezimno trden polzimzelen polgram, ki zraste od 45 cm do 120 cm. Razmnožuje se s semenom, potaknjenci ali z delitvijo koreninske grude. Gojimo ga na zelo sončni legi, na lahkih odcednih tleh. Stevija se razraste grmičasto; v višino zraste okoli 75 cm in širino 45 do 60 cm. Najbolje raste v rodovitnih in zračnih tleh. Kot trajnica raste v toplih krajih, v celinskem podnebjju je neprezimna. Žajbelj je prezimno trden zimzelen grm, ki izvira iz Sredozemlja. Dobro uspeva na zelo sončnih legah ter na lahkih, suhih alkalnih in dobro odcednih tleh. Razmnožuje se z listi, potaknjenci ali delitvijo koreninske grude. Njivska arnika je prezimno trdna trajnica. Zraste od 20 do 30 cm. Listi tvorijo rozeto, ustrezajo ji peščena njivska tla. Od gorske arnike (*Arnica montana* L.) se razlikuje po zahtevah glede rastnih razmer: njivska arnika, ki je primernejša za pridelovanje, raste na njivskih tleh, gorska arnika pa uspeva na kislih tleh na višji nadmorski višini (Wagner, 1997).

Sadike citronke, ožepka, stevije in žajblja morajo imeti dobro razvit nadzemni del (okrog 5–10 cm), imeti grmičasto razrast in dobro prekoreninjeno koreninsko grudo. Sadike njivske arnike morajo imeti dobro razvit nadzemni del v obliki rozete z zdravim brstom in dobro prekoreninjeno koreninsko grudo.

2.2 Oskrba rastlin, obravnavanja

Poskus smo zastavili 15. julija 2015 v rastlinjaku na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije v Žalcu. Pri vseh rastlinah smo vzeli kot izhodni material ukoreninjene sejance oz. potaknjence, ki smo jih posadili v komercialni šotni substrat za presajanje (S25- Biotray+ Eco-mix 70l/45/ep – Gramoflor – ekološki substrat s hranili). Vključili smo tri različne načine pridelave: s pripravkom 1 (Plantonic), s pripravkom 2 (EM) in brez kakršnegakoli pripravka (preglednica 1). Vsako zelišče vsakega obravnavanja je bilo presajeno v stiroporni setveni plato z luknjicami (104). Tako s pripravkom 1 kot s pripravkom 2 smo rastline štirikrat poškropili po listih z 1 % koncentracijo, da so bili dobro omočeni, in sicer 15. 7., 23. 7., 14. 8. in 2. 9. 2015. Vsa ostala oskrba je bila enaka za vsa obravnavanja; zalivali smo ročno, po potrebi, gnojenja nismo izvajali.

Preglednica 1: Obravnavanja v poskusu**Table 1: Treatments in the experiment**

	Vsebina pripravka	Ime
Kontrola	-	-
Pripravek 1	Ekstrakt koprive, vrbe in sončničnega olja, stabilizator, emulgator; 50 % olja	Komercialen pripravek za krepitev rastlin in njihove odpornosti, dostopen pod imenom Plantonic
Pripravek 2	Organski dušik, učinkoviti mikroorganizmi, tudi azotobakterije, melasa, česen, čili, kis, voda ...	EM - komercialen pripravek, mikroben inokulant, namenjen za spodbujanje rasti rastlin in rodovitnosti tal

Poletna meseca julij – avgust 2015 je zaznamovala pogosta in dolgotrajna vročina. V Žalcu je bila povprečna dnevna temperatura zraka v obeh mesecih krepko višja od vrednosti dolgoletnega povprečja, julija 2015 za 3,7 °C in avgusta 2015 za 3,1 °C. Vse dekade so bile toplejše od vrednosti dolgoletnega povprečja. Med 23. julijem in 2. avgustom 2015 se je ohladilo (Agrometeorološka, 2015). V rastlinjaku ni bilo dodatnega ogrevanja, ohlajanja ali osvetljevanja. Temperature so bile v rastlinjaku čez dan od 3–5 °C višje kot zunanje, čez noč pa primerljive zunanjim. Zračenje je potekalo 24 ur z odpiranjem strešnih oken rastlinjaka.

2.3 Vrednotenje poskusa

Rast in razvoj sadik smo opazovali ves čas od postavitve poskusa in beležili opažanja. Poskus smo vrednotili 14. septembra 2015. Zabeležili smo odstotek propadlih rastlin, v nadaljevanju pa pri vsakem zelišču vsakega obravnavanja vrednotili prvih 20 nepropadlih zelišč v platuju. Izmerili smo dolžino poganjkov, prešteli število poganjkov pri vsaki posamezni rastlini ter ocenjevali prekoreninjenost koreninske grude: 1 = v grudi so redke korenine, 2 = v grudi je zunanji preplet korenine, 3 = korenine preraščajo celotno grudo. Podatke smo ovrednotili s programoma Excel in Statgraphic Centurium. Statistična analiza je potekala z analizo variance, razlike med obravnavanji smo zaznavali s Duncanovim testom mnogoterih primerjav ($p=0,05$).

3 REZULTATI

3.1 Opažanja

Vizualno so se pozitivni učinki obeh pripravkov na rast zelišč najbolj izrazito pokazali v prvih 14 dneh. Kasneje so se razlike v izgledu sadik s kontrolo manjšale, kljub vsemu pa so še vedno bile zaznavne. Po dveh mesecih je bilo pri tretiranih rastlinah bistveno manj propadlih rastlin (pri kontroli 70 % propadlih rastlin, pri tretiranih rastlinah ne glede na pripravek 11 %). Rastline, tretirane pripravkom 2, so bile ves čas temneje zelene.

3.2 Višina rastlin in število poganjkov

Kot je razvidno iz preglednice 2, na višino zelišč pripravek 1 v primerjavi s kontrolo ni značilno vplival, pripravek 2 pa je deloval na povprečno višino vseh vključenih zelišč

značilno negativno. Interakcija zelišče x obravnavanje je bila značilna pri stopnji značilnosti 0,05.

Analiza podatkov po posameznih zeliščih je pokazala, da sta pri stevii oba pripravka pomenila izrazito - značilno manjšo višino rastlin v primerjavi s kontrolo. Na višino citronke je deloval pripravek 2 izrazito - značilno negativno. Pri njivski arniki se je dodatek pripravka 2 v primerjavi s kontrolo izrazil v značilno višjih rastlinah, dodatek pripravka 1 pa v še (značilno) višjih rastlinah. Pri ožepku in žajblju vključevanje pripravkov na višino rastlin ni značilno vplivalo.

Na število poganjkov pripravek ni imel značilnega vpliva (preglednica 2). Interakcija zelišče x obravnavanje ni bila značilna.

Preglednica 2: Višina rastlin, prekoreninjenost koreninske grude in število poganjkov v času vrednotenja 14. septembra 2015

Table 2: Plant height, roots development and number of sprouts in the time of evaluation on 14th Sept. 2015

		Višina rastlin (cm)	Koreninska gruda**	Št. poganjkov
Zelišče	žajbelj	15 b*	1,9 b*	-
	njivska arnika	9 a	1,3 a	-
	stevia	32 d	1,3 a	2,3 a
	ožepok	29 c	1,3 a	8,8 c
	citronka	49 e	1,9 b	6,6 b
Obravnavanje	Kontrola	28 b	1,4 a	5,8 a
	Pripravek 1	27 b	1,8 b	6,1 a
	Pripravek 2	25 a	1,4 a	6,1 a

*Enaka črka v stolpcu znotraj enega dejavnika (zelišče, obravnavanje) pomeni, da med njima razlika ni statistično značilna (Duncanov test mnogoterih primerjav, $p=0,05$).

**1 = v grudi so redke korenine, 2 = v grudi je zunanji preplet korenine, 3 = korenine preraščajo celotno grudo

3.3 Koreninska gruda

Žajbelj in citronka sta imela povprečno srednje veliko koreninsko grudo, njivska arnika, stevia in ožepok so imeli povprečno majhno koreninsko grudo. Zelišča, tretirana s pripravkom 1, so imela povprečno srednje veliko koreninsko grudo, zelišča pri kontroli in pri pripravku 2 pa so imela povprečno majhno koreninsko grudo.

Interakcija zelišče x obravnavanje je značilna. Na njivsko arniko in citronko je pripravek 1 deloval izrazito - značilno pozitivno. Pri žajblju in ožepku noben od pripravkov ni imel značilnega vpliva na ta parameter. Pri stevii se je dodajanje obeh pripravkov nakazalo v manjši koreninski grudi v primerjavi s kontrolo, vendar razlike nismo mogli dokazati (neznačilna). Na koreninsko grudo pri citronki in njivski arniki pripravek 2 ni imel značilnega vpliva.

4 DISKUSIJA S SKLEPI

Uporaba pripravka 1 po opisanem protokolu se je v poskusu pokazala kot smiselna za doseganje boljših sadik zelišč; na povprečno višino preučevanih zelišč skupaj pripravkov sicer ni imel značilnega vpliva, vendar pa je značilno pozitivno vplival na prekoreninjenost koreninske grude. Delo bomo nadaljevali z določevanjem morebitne še bolj ustrezne koncentracije in načina aplikacije, da bi se dosegel optimalen učinek na preučevana zelišča.

Pri steviji se je pokazalo, da sta oba pripravka pomenila izrazito - značilno manjšo višino rastlin v primerjavi s kontrolo ter manjšo koreninsko grudo, torej se je dodajanje obeh pripravkov po opisanem protokolu pokazalo kot neustrezno. Odmerek pripravka 1 je najverjetneje za stevio, pri kateri je razvoj sadike iz potaknjencev izredno počasen in slab (Nakamura in Tamura, 1985), prevelik. Po podatkih proizvajalca (ustni vir) se je enako namreč zgodilo v poskusu s porom, kjer je bil uporabljen dvojni odmerek. Priporočen odmerek pripravka 1 je sicer po navodilih za uporabo (v tisku) za poljščine na njivi 4–5 L/ha, učinkovitost 2–4 tedne.

Ker na višino zelišč in na koreninsko grudo pripravek 2 ni imel značilnega vpliva, je pa pozitivno deloval na preživetje sadik, bomo v prihodnje v poskus vključili večjo koncentracijo, in sicer 10 %, ki je sicer priporočena za pridelavo. Na višino citronke je deloval pripravek 2 sicer izrazito negativno, na koreninsko grudo pa ni imel značilnega vpliva - to bomo prav tako skušali razjasniti v nadaljevanju dela.

5 LITERATURA

- Agrometeorološka postaja Adcon Telemetry, tip postaje A 740, lokacija Žalec, 2015
- Baričević D., Kušar A. Zdravilne rastline v Evropi in Sloveniji-izziv raziskovalcem?. *Zbornik referatov '30 let Vrta zdravilnih in aromatičnih rastlin na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije'*. Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Žalec. 2006; 13–21.
- Baričević D., Spanring J., Činč M., Umek A., Stupica T., Kus T., Šuštar F. Nacionalni program za proizvodnjo, predelavo in kontrolo kakovosti rastlinskih drog v Republiki Sloveniji-smernice. Biotehniška fakulteta v Ljubljani. 1994; 11 s.
- Baričević D., Vreš B., Seliškar A., Zupan T., Turk B., Gosar B. Zasnova sistema za identifikacijo okoljskih parametrov, pomembnih za pojavnost rastlinskih vrst v naravnih rastiščih in za ugotavljanje potencialnih lokacij za pridelovanje zdravilnih in aromatičnih rastlin. *Zbornik simpozija Novi izzivi v poljedelstvu*, Biotehniška fakulteta, Ljubljana. 2008; 250–256.
- Ferant N. Ali je sedaj pravi trenutek za razmah pridelave zdravilnih rastlin v Sloveniji? *Hmeljarski bilten*, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije. 2008, 101–104.
- Ferant N. Kakšne so možnosti za povečanje pridelovanja zdravilnih rastlin v Sloveniji? *Zbornik simpozija Novi izzivi v poljedelstvu*, Slovensko agronomsko društvo, Ljubljana. 2010, 191–194.
- Ferant N., Čeh B. Vpliv rastišča na pridelek in vsebnost eteričnega olja pri žajblju (*Salvia officinalis* L.). *Hmeljarski bilten*, ISSN 0350-0756, 2014, 21; 85–92.
- Ferant N., Čeh B. Vpliv različnih rastišč na pridelek in kakovost nekaterih pomembnejših zdravilnih zelišč. V: Maček Jerala, M. (ur.), in sod. *Prenos inovacij, znanj in izkušenj v vsakdanjo rabo : zbornik referatov*. Naklo, Biotehniški center. 2012; 1–10.
- Ferant, N., Čeh B., Simonovska B. Pridelek navadnega volčjega jabolka (*Physalis alkekengi* L. var. *franchetii* (Mast.) Makino) v Sloveniji. *Hmeljarski bilten*, ISSN 0350-0756, 2013, 20; 48–55.
- Higa T. 1991. Effective microorganisms: A biotechnology for mankind. V: J.F. Parr, S.B. Hornick, in C.E. Whitman (ur.) *Proceedings of the First International Conference on Kyusei Nature Farming*. U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., USA: 8-14.

- Kengo Y, Hui-lian X. 2000. Properties and applications of an organic fertilizer inoculated with effective microorganisms. *Journal of Crop production*, 3(1): 255-268.
- Kloepper JW, Lifshitz R, Schroth, MN. 1986. Pseudomonas inoculants to benefit plant production. *Anim. Plant Sci.*: 60-64.
- Margit Olle M., Williams I. The Influence of Effective Microorganisms on the Growth and Nitrate Content of Vegetable Transplants. 2015. *Journal of Advanced Agricultural Technologies*, 2(1): 25-28.
- Muthaura C, Musyimi DM., Ogur JA, Okello SV. 2010. Effective microorganisms and their influence on growth and yield of pigweed (*Amaranthus dubians*). *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science*, 5(1): 17-22.
- Nakamura S, Takamura Y. 1985. Variation in the main glycoside of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). *Jpn J Trop Agric*, 29, 109-116.
- Wagner T. Pridelovanje zelišč. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo. 1997; 192–194.
- Wagner T., Mastnak-Čulk C., Bratina B. Preizkušanje pridelovanja zdravilnih rastlin v hribovitih predelih občine Žalec, *Študija*, Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, *Zaključno poročilo*. 1985; 37 s.