

KOMPOSTIRANJE HMELJEVINE Z VKLJUČEVANJEM PRIPRAVKA VITALORBarbara ČEH¹

UDK / UDC 632.935.7:632.76:633.791 (045)
izvirni znanstveni članek / original scientific article
prispelo / received: 10.10.2008
sprejeto / accepted: 16.12.2008

IZVLEČEK

Hmeljevina je ostanek zelene mase rastlin hmelja, ki ostane po strojnem obiranju storžkov. Po ocenah je skupna količina sveže hmeljevine 10–15 t/ha. Bistvena problema pri sedANJI praksi ravnanja s hmeljevino sta smrad, ki nastane zaradi nepravilnega razgrajevanja hmeljevine brez kisika na velikih deponijah ob obiralnih strojih, in ostanki polipropilenske vrvice, problematične pa so tudi divje deponije in zažiganje hmeljevine. Po obiranju v letu 2007 smo pri izbranem hmeljarju postavili poskus, s katerim smo želeli primerjati kompostiranje hmeljevine s pripravkom Vitalor, ki temelji na aktivnih bakterijah, s kompostiranjem brez tega pripravka. Medtem ko je vsebnost dostopnega kalija in magnezija po pol leta kompostiranja ostala približno enaka v kontrolnem kupu, se je v kompostnem kupu z Vitalorjem povečala. Vsebnost dostopnega fosforja se je povečala, vendar bolj v kupu z Vitalorjem. Zelo se je povečala vsebnost dušika v nitratni obliki; za 30-krat v kontrolnem kupu in za 38-krat v kupu z Vitalorjem. Celokupna vsebnost dušika in fosforja sta ostali približno isti, celokupna količina kalija in magnezija pa sta se v kompostnem kupu z Vitalorjem povečali. V kontrolnem kupu se je povečala celokupna vsebnost magnezija. Celokupna vsebnost kalcija in vsebnost dostopnega kalcija sta se povečali v kontrolnem kompostnem kupu, v kompostnem kupu z uporabo Vitalorja pa zmanjšali.

Ključne besede: hmelj, *Humulus lupulus* L., kompostiranje, hmeljevina, razgradnja

COMPOSTING HOP LEAVES AND VINES WITH INCLUDING PRODUCT VITALOR**ABSTRACT**

After hop harvest approximately 10–15 t/ha green hop residues are left. The main problems are bad smell that rises because of the incorrect decomposition without oxygen in big heaps at harvest machines and polypropylene strings mixed inside, but problematic are also wild dumps and hop residues arsons. After harvest in 2007 an experiment was conducted at selected hop grower to compare composting of hop leaves and vines with and without product Vitalor, which contains active bacteria. While the content of available potassium and magnesium stayed approximately the same after half of year composting in the heap without Vitalor, their content was increased in the heap with Vitalor. The content of available phosphorus was increased, but more in the heap with Vitalor. The most of all the content of nitrogen in the form of nitrate was increased in six months of composting; by 30-times in the heap without Vitalor and by 38-times in the heap with Vitalor. Total content of nitrogen and phosphorus stayed approximately the same while total content of potassium and magnesium increased in the heap with Vitalor. In the heap without Vitalor total content of magnesium was increased. Total content of calcium and content of available calcium were increased in the heap without Vitalor and decreased in the heap with Vitalor.

Key words: hops, *Humulus lupulus* L., compost, composting, harvest rests, decomposition

¹ Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije, Cesta Žalskega tabora 2, SI-3310 Žalec

1 UVOD

Hmeljevina je ostanek zelene mase rastlin hmelja, ki ostane po strojnem obiranju storžkov. Po ocenah je skupna količina sveže hmeljevine 10–15 t/ha (2,6 kg na rastlino), s hmeljem pa je v Sloveniji posajenih okoli 1.500 ha. Hmeljevina se pojavi naenkrat (konec avgusta, začetek septembra) v velikih količinah (30.000 ton) in se mora v najkrajšem času oksidativno razgraditi, saj se v nasprotnem primeru sprošča smrad. V praksi se hmeljevina sprti odvaža v hmeljišča ali pa se razgrajuje brez kisika na velikih deponijah ob obiralnih strojih.

Bistvena problema pri sedanji praksi ravnanja s hmeljevino sta smrad, ki nastane zaradi nepravilnega razgrajevanja hmeljevine (razgrajevanje ob pomanjkanju kisika) in ostanki polipropilenske vrvice, problematične pa so tudi divje deponije in zažiganje hmeljevine. Pri sprotnem odvažanju hmeljevine nazaj v hmeljišča, kar izvajajo v glavnem manjši pridelovalci, se okolje ne onesnažuje s smradom, ker pa se hmeljevina ne obdela termično, je to sporno iz fitisanitarnega vidika, saj se v nasadih poveča možnost okužbe z virusi, verticilijem, fuzarijem, prenašajo še škodljivci. Takšen način je vsekakor neprimeren v brezvirusnih nasadih.

Vitalor je proizvod, ki nastane s fermentacijo zmesi zrnja žit in vsebuje veliko količino mlečnih bakterij in magnezija ter mikro elementov, beljakovin in vitaminov. Vsebuje 7,5% dušika, 0,85% natrijevega oksida, 1,2 g/l mangana, 1,5 g/l cinka in druge elemente v sledovih [1,5]. Uporablja se za biološko revitalizacijo tal izven vegetacijskega obdobja in za razgradnjo ostankov žetve. Lahko se uporablja pri ekološki pridelavi po določenih standarda EEC 2092/91.

Po obiranju v letu 2007 smo pri izbranem hmeljarju postavili poskus, s katerim smo želeli primerjati kompostiranje hmeljevine s pripravkom Vitalor s kompostiranjem brez tega pripravka. Namen poskusa je bil ugotoviti agronomsko vrednost komposta po pol leta kompostiranja – ali se hmeljevina s pomočjo Vitalorja bolje in hitreje razgradi, da jo lahko že spomladi kot gnojilo odpeljemo nazaj v hmeljišče?

2 MATERIAL IN METODE

Pri izbranem hmeljarju smo naredili dva kompostna kupa prostornine 25 m³ in ju pokrili z neprepustno folijo, da hmeljevine niso spirale padavine. Pri oblikovanju enega kompostnega kupa smo uporabili pripravek Vitalor, ki smo ga škropili po plasteh s porabo 1 liter Vitalorja na 1 m³ hmeljevine, sicer je priprava kompostnih kupov potekala enako.

Med kompostiranjem smo v obeh kompostnih kupih merili temperaturo. Ko naj bi se v kupu, kjer smo uporabili Vitalor, povzpela temperatura na 55°C, naj bi oba kupa premešali. Vendar pa se temperatura ni povzpela tako visoko, saj smo poskus zastavili v drugi polovici oktobra, čemur so sledile zelo nizke temperature. Kljub temu smo kupa premešali v začetku novembra 2007 in konec februarja 2008 in ju obakrat pokrili nazaj z neprepustno folijo.

Hmeljevino smo vzorčili na začetku poskusa in po pol leta trajanja kompostiranja. V laboratoriju Oddelka za agrokemijo in pivovarstvo Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije so naredili analize na vrednost pH [3], vsebnost lahko dostopnega dušika, fosforja, kalija, kalcija in magnezija (Al metoda po Egner-Riehn-Domingu) ter celokupno vsebnost dušika (semimikro Kjeldahlova metoda, modificirana po Bremerju) in celokupno vsebnost

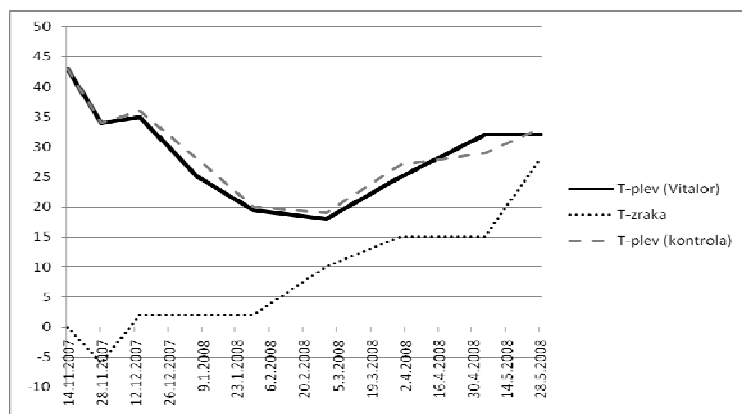
fosforja, kalija, kalcija in magnezija [2]. Izmerili so tudi vsebnost vlage in pepela [4]. Primerjali smo rezultate meritev na začetku kompostiranja in po pol leta kompostiranja z uporabo pripravka Vitalor oziroma brez uporabe tega pripravka.

3 REZULTATI Z DISKUSIJO

Kompostni kup, kjer smo uporabili Vitalor, se je v nekaj tednih sesedel na višino, ki jo je obdržal do konca poskusa po pol leta. Kompostni kup, kjer nismo uporabili Vitalorja, pa se je enakomerno sesedal, tako da sta bila po pol leta kupa približno enako visoka.

3.1 Temperatura

Bistvene razlike v temperaturi v kompostnih kupih, ki smo jih pripravili z in brez Vitalorja skozi sezono ni bilo (slika 1). Temperatura se ni povečala na pričakovanih 55°C, ker smo poskus zastavili šele v drugi polovici oktobra. Zato je smiselno, da pripravek uporabimo prej, lahko že kar ob obiranju. Ko hmeljevina pada iz obiralnega stroja, sproti škropimo z Vitalorjem. Zasedovanje temperature v kompostnem kupu je pomembno, saj naj bi jo vzdrževali na 40°C do 55°C. Če pustimo, da se temperatura poveča na 60°C do 65°C za 30 minut, pa lahko vplivamo na to, da se uničijo patogeni organizmi in nekatera semena plevelov.



Slika 1: Temperatura (°C) v kompostnih kupih z (Vitalor) in brez (kontrola) uporabe Vitalorja od novembra 2007 do maja 2008 v primerjavi s temperaturo zraka

Fig. 1: Temperature (°C) in compost heaps with (Vitalor) and without (kontrola) addition of Vitalor from November 2007 to May 2008 compared to the temperature of the air

3.2 Vrednost pH

V kompostnem kupu z Vitalorjem se je vrednost pH zračno suhega vzorca v pol leta kompostiranja povečala za 0,3, pri kompostiranju brez Vitalorja pa za 0,1 (preglednica 1).

3.3 Vsebnost hranilnih snovi v hmeljevini

Vsebnost dostopnih hranil se je v kompostnih kupih pol leta kompostiranja različno spremenila glede na dodatek Vitalorja. Medtem ko je vsebnost dostopnega kalija in magnezija

ostala približno enaka v kontrolnem kupu, pa se je povečala v kompostnem kupu z Vitalorjem (preglednica 1, slika 2). Najbolj je Vitalor vplival na povečanje vsebnosti dostopnega kalija (slika 2). Vsebnost dostopnega fosforja se je v obeh kompostnih kupih povečala, vendar bolj v kupu z Vitalorjem. Nasprotno pa se je vsebnost dostopnega kalcija po pol leta kompostiranja povečala v kontrolnem kompostnem kupu, v kompostnem kupu z uporabo Vitalorja pa zmanjšala (preglednica 1).

Vsebnost dušika v amonijski obliki je bila v obeh kompostnih kupih po pol leta malenkost manjša kot na začetku (slika 3, preglednica 1), vendar pa se je v tem času zelo povečala vsebnost dostopnega dušika v nitratri obliki; kar za 30-krat v kontrolnem kupu in za 38-krat v kompostnem kupu z Vitalorjem.

Prav tako kot vsebnost dostopnih hranil v kompostnih kupih se je tudi celokupna vsebnost hranil po pol leta kompostiranja različno spremenila glede na dodatek Vitalorja. Celokupna vsebnost dušika in celokupna vsebnost fosforja sta ostali približno isti, celokupna količina kalija in magnezija pa sta se v kompostnem kupu z Vitalorjem povečali. V kontrolnem kupu (brez Vitalorja) se je povečala le celokupna vsebnost magnezija (preglednica 1, slika 4). Celokupna vsebnost kalcija se je prav tako kot vsebnost dostopnega kalcija na obeh lokacijah po pol leta kompostiranja povečala v kontrolnem kompostnem kupu, v kompostnem kupu z uporabo Vitalorja pa se je zmanjšala (preglednica 1).

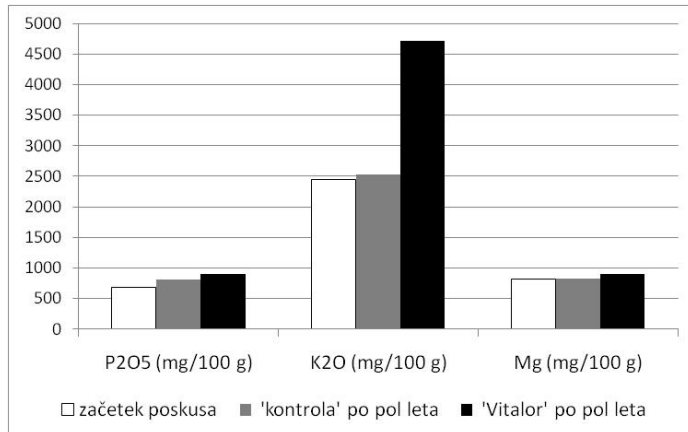
Pri kontroli se je vsebnost pepela po pol leta kompostiranja povečala, v kompostnem kupu z Vitalorjem pa zmanjšala.

Preglednica 1: Vsebnost rastlinam dostopnih hranil in celokupna vsebnost elementov v hmeljevini na začetku poskusa v novembru 2007 in po pol leta kompostiranja (maj 2008) v kompostnih kupih z Vitalorjem (Vitalor) in brez uporabe Vitalorja (kontrola)

Table 1: Plant available nutrient content and content of whole amount of plant nutrients at the conduction of the experiment (November 2007) and after six months of composting (May 2008) in the compost heaps with (Vitalor) and without (kontrola) addition of Vitalor

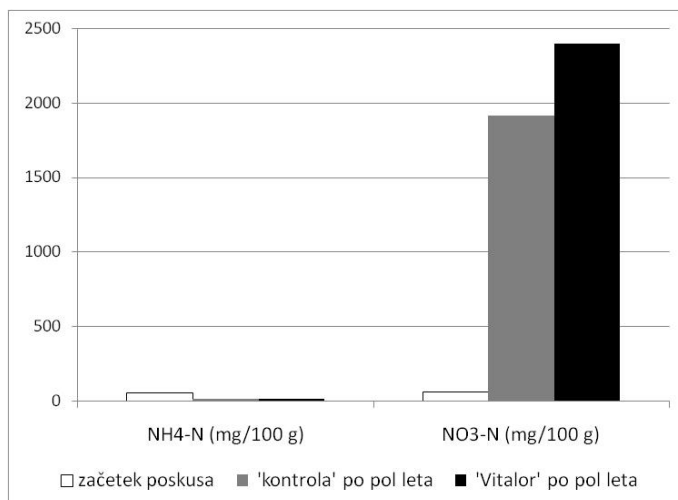
		november 2007		maj 2008 (kontrola)		maj 2008 (Vitalor)	
		Svež vzorec	Suha snov	Svež vzorec	Suha snov	Svež vzorec	Suha snov
Vlaga	%	82,0	0	76,8	0	75,5	0
pH v KCl	-	7,5*	-	7,6*	-	7,8*	-
dostopni P ₂ O ₅	mg/100g	122	676	189	816	222	906
dostopni K ₂ O	mg/100g	439	2440	586	2527	1155	4713
dostopni CaO	%	1,31	7,27	2,04	8,81	1,56	6,35
dostopni Mg	mg/100g	146	813	193	831	221	903
NH ₄ -N	mg/100 g	97,2	54,1	24,4	10,6	35,5	14,5
NO ₃ -N	mg/100 g	11,3	63,1	443,3	1913,4	585,7	2393,1
pepel	%	3,29	18,28	7,63	32,88	5,39	22,01
celokupni P	%	0,07	0,39	0,11	0,49	0,12	0,47
celokupni K	%	0,37	2,03	0,47	2,02	0,93	3,78
celokupni N	%	0,71	3,94	0,85	3,68	0,94	3,83
celokupni Ca	%	1,31	7,29	1,97	8,51	1,53	6,23
celokupni Mg	%	0,16	0,90	0,35	1,52	0,27	1,12

*meritve izvedene na zračno suhem vzorcu



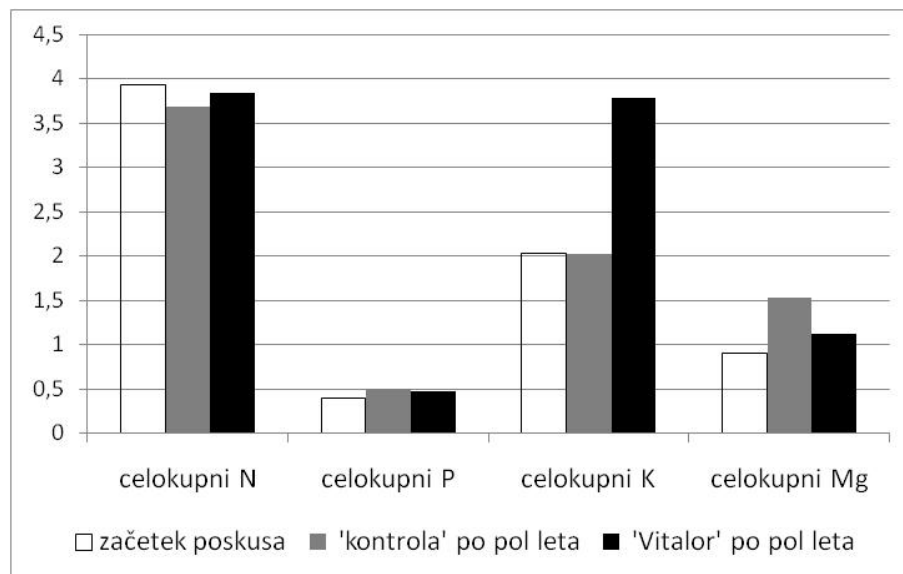
Slika 2: Količina rastlinam dostopnih hranil (P₂O₅, K₂O, Mg; v mg/100 g) v suhi snovi hmeljevine v začetku poskusa in po pol leta glede na način kompostiranja (brez Vitalorja – kontrola ali z Vitalorjem – Vitalor)

Fig. 2: Plant available nutrient content (P₂O₅, K₂O, Mg; in mg/100 g) in dry matter of compost at the conduction of the experiment and after six months of composting with regard to the way of composting (without Vitalor – kontrola, with Vitalor – Vitalor)



Slika 3: Vsebnost rastlinam dostopnega dušika (nitratna in amonijska oblika) v suhi snovi hmeljevine na začetku poskusa in po pol leta kompostiranja glede na način kompostiranja (brez Vitalorja – kontrola ali z Vitalorjem – Vitalor)

Fig. 3: Plant available nitrogen content (NO₃-N and NH₄-N) in dry matter of compost at the conduction of the experiment and after six months of composting with regard to the way of composting (without Vitalor – kontrola, with Vitalor – Vitalor)



Slika 4: Celokupna količina hranil (N, P, K, Mg; v %) v suhi snovi hmeljevine v začetku poskusa in po pol leta glede na način kompostiranja (brez – kontrola ali z Vitalorjem – Vitalor)

Fig. 4: Whole amount of nutrients (N, P, K, Mg; in %) in dry matter of compost at the conduction of the experiment and after six months of composting with regard to the way of composting (without Vitalor – kontrola, with Vitalor – Vitalor)

4 SKLEPI

Z vključevanjem Vitalorja pri kompostiranju hmeljevine se nakazuje, da pripravek omogoči hitrejšo (kompostni kup, kjer smo uporabili Vitalor, se je veliko hitreje sesedel v primerjavi s kontrolnim kupom) oziroma bolj učinkovito razgradnjo hmeljevine (vsebnost hranilnih snovi je bila po pol leta kompostiranja večja v kompostnem kupu, kjer smo pri njegovo pripravi uporabili Vitalor v primerjavi s kompostnim kupom, kjer Vitalorja pri njegovi pripravi nismo uporabili). Rezultati so sicer enoletni, torej preliminarni. Če pa bomo tudi z nadaljevanjem poskusov ugotovili, da kompostiranje s pomočjo Vitalorja poteka hitreje in bolj intenzivno, bomo poskuse nadaljevali v tej smeri, da bomo pripravek uporabili na hmeljevini, ki ob obiranju ni razrezana na manjše dele, da bi ostale vrvice cele. Na ta način bi jih spomladi lahko enostavno potegnili iz kompostnega kupa oziroma le-tega enostavneje presejali, in odpeljali kompost v hmeljišče brez skrbi za morebitno povzročanje težav pri kasnejši obdelavi zaradi v hmeljišče vnesenih vrvic.

5 LITERATURA

1. Anon., Propagandni letak.- Meko d. o. o., 2008.
2. Hodnik, A., Kemične analize talnih vzorcev, rastlinskih vzorcev in odcednih vod.- Biotehniška fakulteta, Katedra za pedologijo, prehrano rastlin in ekologijo, Ljubljana, 1988.
3. ISO 10390. 1994. Determination of pH.
4. ISO 928. Determination of total ash.- 1997.
5. Stimulateurs des defenses naturelles, 2008, <http://www.engrais-drouin.fr/>, (3.11.2008).