

EFFECT OF FERMENTED MANURE BY FLY CADDICES ON SELECTED SOIL PARAMETERS

Jančich M., Kováčik P.

Department of Agrochemistry and Plant Nutrition, Faculty of Agrobiolgy and Food Resources, Slovak Agricultural University in Nitra, Trieda A. Hlinku 2, 949 01 Nitra, Slovakia

E-mail: m.jancich@gmail.com, peter.kovacik@uniag.sk

ABSTRACT

The effect of pig manure produced on sawdust litter and fermented for seven days by fly caddices on selected soil parameters was examined in vessel experiment conducted in vegetation cage in area of the Slovak Agricultural University in Nitra. The experiment has six treatments (0, NPK, Hnoj₁, Hnoj₂, Hnoj₃, Hnoj₁+NPK). From the obtained results emerge that manure produced this way has positive effects on levels of available nutrients (N, P, K), bulk density (decrease value), total soil porosity, on content of oxidizable carbon and carbon of humic acids and fulvic acids, and significantly increased content of humic acids and fulvic acids which in consequence narrowed the ratio between C_{HA}:C_{FA}.

Key words: pig manure, sawdust, caddices of domestic fly, sunflowers

Acknowledgments: This work was supported by the grant project VEGA No. 1/0654/10

ÚVOD

Najmä od päťdesiatych až po začiatok osemdesiatych rokov minulého storočia bolo v bývalom Československu vykonaných viacero pokusov s maštal'ným hnojom na základe ktorých sa zistil ich vplyv na niektoré pôdne parametre a na samotné rastliny (Duchon' a Hampl, 1959; Čvančara, 1962; Škarda, 1982). Zisťoval sa i vplyv spôsobov uskladnenia hnoja, termínu aplikácie hnojov na straty živín (Ivanič et al., 1975; Havelka, 1984). Od uvedeného obdobia sa mnohé zmenilo. Znížila sa produkcia hnojov. Viaceré podniky sú špecializované buď na rastlinnú výrobu, alebo na živočíšnu. To spôsobilo, že veľké podniky zaoberajúce sa chovom zvierat mávajú problém so zhodnocovaním vedľajšieho produktu, so zhodnocovaním hnojov. Na základe tejto skutočnosti bolo nutné zaoberať sa myšlienkou výroby hnojov takou technológiou, ktorá umožní ich skladovať dlhodobo, bez výraznejších nárokov na skladovacie kapacity pri minimálnych kvalitatívnych zmenách v čase. Jedným z riešení tohto problému je výroba hnoja pomocou lariev muchy domácej ktoré ho spracujú za 7 dní. Takto získaný hnoj je následne dosúšaný na viac ako 85 % sušinu ktorá ho umožňuje relatívne dlhodobo skladovať v halách. Menej ako 15 % vody v takto vyrobenom hnoji v porovnaní s cca 75 % obsahom vody v štandardne vyrobenom maštal'nom hnoji znižuje skladovacie nároky 3,4 krát.

Cieľom predkladaného príspevku je zistiť vplyv takto vyrobeného hnoja na vybrané parametre pôdy.

MATERIÁL A METODIKA

Nádobový pokus sa realizoval vo vegetačnej kletke nachádzajúcej sa v areáli Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre (48°18' N, 18°05' E). Do 30 kg nádob sa na jeseň, 7. X. 2009 navážilo 23,5 kg hnedozeme modálnej (Haplic Luvisol) odobratej z 0,3 m humusového horizontu zmiešanej s testovaným hnojom a priemyselnými P a K hnojivami podľa schémy uvedenej v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Varianty pokusu

Variant		Hnojivá		
		Prasací hnoj fermentovaný larvami muchy domácej	Jednoduchý superfosfát	60 % KCl
číslo	označenie	t.ha ⁻¹	kg.ha ⁻¹	
1	PK	0	628	100
2	Hnoj ₁	4	0	0
3	Hnoj ₂	6	0	0
4	Hnoj ₃	8	0	0
5	Hnoj ₁ + PK	4	628	100

Agrochemické parametre hnedozeme a fermentovaného hnoja použitých v pokuse uvádza tabuľka 2 a metódy ich stanovenia sú uvedené pod tabuľkou 2.

V pokuse testovaný hnoj sa získal tak, že do čerstvého vyhrnutého prasacieho hnoja s pilninovou podstielkou boli vložené vajíčka muchy domácej. Vyliahnuté larvy ho 7 dní spracovávali. Následne sa zakuklili. Kukli boli pozbierané, hnoj vysušený a pomletý.

Tabuľka 2 Agrochemická charakteristika hnedomernej a hnoja fermentovaného larvami muchy domácej (100 % sušina)

Vzorka	N _{an}	P	K	Ca	Mg	N _t	C _{ox}	Org.l.	C:N	pH	
	[mg.kg ⁻¹]						(%)			KCl	H ₂ O
Pôda	14,3	65,6	437,5	1053	353	1369	1,34	4,61	9,8 : 1	5,68	6,07
Fer.hnoj	1030	4908	24293	5839	451	19686	7,55	92,51	3,8 : 1	7,53	7,67

N_{an} – counted as a sum $N-NH_4^+ + N-NO_3^-$; $N-NH_4^+$ – (colorimetrically, Nessler agent); $N-NO_3^-$ – (colorimetrically, phenol acid – 2,4 disulphonic); P – (colorimetrically, Mehlich II), K – (flame photometry, Mehlich II); Mg – (atomic absorption spectrophotometry, Mehlich II), Ca (flame photometry, Mehlich II, N_t – Kjeldahl, C_{ox} – (as oxidizable carbon – Tjurin, Org. l.(organic substances) – gravimetric analysis, pH_{KCl} – (1.0 M KCl), pH_{H_2O} – (H₂O)

Pokus mal 6 variantov so štvornásobným opakovaním a bol založený metódou znáhodnených blokov. Na variante 1 neboli aplikované žiadne hnojivá, na variante 2 boli na jeseň aplikované priemyselné PK hnojivá, pričom dávky priemyselných hnojív boli vypočítané na základe rešpektovania obsahu prístupného P a K v pôde a potreby daných živín pre plánovanú úrodu 3,5 t.ha⁻¹ slnečnice. Na variantoch č. 4, 5 a 6 sa testovali stupňované dávky fermentovaného prasacieho hnoja (4, 6 a 8 t.ha⁻¹). Dávka 8 t.ha⁻¹ hnoja (var. 6) reprezentovala dávku dusíka cca 160 kg.ha⁻¹ N, t.j. neprevyšovala maximálnu dávku 170 kg.ha⁻¹ N povolenú v zmysle platnej nitrátovej smernice v zraniteľných územiach SR.

Sto sedemdesiat tri dní od aplikácie hnojivých látok sa odobrali vzorky pôdy a zisťoval sa v nich vplyv hnojov na obsah anorganického dusíka, prístupného P a K, obsah solí (konduktivita), pH_{KCl} , celkového uhlíka, uhlíka humusových látok, uhlíka humínových a fulvokyselín.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Jesenná aplikácia prasacieho hnoja vyrobeného na pilinovej podstielke a fermentovaného 7 dní larvami muchy domácej sa po 173 dňoch v hnezozi modálnej, bez vplyvu pestovanej rastliny, prejavila štatisticky vysoko preukazným vplyvom na obsah živín (N_{an} , P a K), obsah solí (vodivosť), objemovú hmotnosť pôdy a pórovitosť pôdy. Vplyv na výmennú pôdnu reakciu bol významný (tab. 3).

Aplikáciou 4 t.ha⁻¹ fermentovaného hnoja sa obsah N_{an} nezvýšil (tab. 4). Obsahy solí, prístupného P a K, výmenná pôdna reakcia a celková pórovitosť sa zvýšili štatisticky významne. Objemová hmotnosť sa znížila. Uvedené zistenia, s výnimkou zmeny vodivosti (obsahu solí), sú pozitívne. Napriek negatívne mu vplyvu fermentovaného hnoja na pôdnu vodivosť, bol tento vplyv pri dávkach 4 a 6 t.ha⁻¹ štatisticky významne menší ako vplyv priemyselných PK hnojív (var. 3 versus var 2). Dávka 8 t.ha⁻¹ fermentovaného hnoja mala identický vplyv na pôdnu vodivosť ako aplikácia priemyselných PK hnojív.

MENDELNET 2010

So stupňovanou dávkou fermentovaného hnoja sa štatisticky významne zvyšovali obsahy N_{an} , P, K, solí a celková pórovitosť, čo potvrdzuje zistenia (Benton Jonesa, 2003). Objemová hmotnosť a výmenná reakcia pôdy sa znižovali čo je dôsledok vyláhčovacieho vplyvu organických látok na pôdu a mineralizácie organických látok ktorej výsledkom sú predovšetkým kyslé produkty (Tobiášová a Šimanský, 2009; Szombathová, 2010).

Tabuľka 3 Vplyv zdrojov premenlivosti na vybrané parametre pôdy

Zdroj premenl.	n	N_{an}	P	K	EC	pH_{KCl}	Pór.	Obj.hm.
F – vypočítané								
Variant	5	866,679 ⁺⁺	1 559,047 ⁺⁺	485,014 ⁺⁺	437,413 ⁺⁺	3,675 ⁺	107,408 ⁺⁺	4,740 ⁺⁺
Opakov.	3	1,222	0,671	0,534	1,351	0,474	0,710	0,572
Nekontr. fakt.	15							
Celkom	23							

Najzhuťnenejšia pôda s najnižšou pórovitosťou sa zistila na variante kde boli aplikované priemyselné PK hnojivá podporujúce mineralizačný proces a proces zhutňovania pôd. K podobným záverom dospeli Kováčik a Wisniowska-Kielian, (2009).

Aplikáciou fermentovaného hnoja s obsahom 92,5 % organických látok sa obsahy oxidovateľného uhlíka zvýšili (tab. 5), pričom štatisticky významné zvýšenia sa zaznamenali iba na variantoch kde aplikačné dávky boli vyššie ako 4 t.ha⁻¹, t.j. na variantoch kde boli do pôdy zapravené dávky 6 a 8 t.ha⁻¹ (var. 4 a 5). So stupňovanou dávkou fermentovaného hnoja sa nezvyšovali len obsahy C_{ox} ale zvyšovali sa aj obsahy uhlíka humínových kyselín, t.j. obsahy stabilných humusových kyselín, čo je v protirečení s poznatkami Tobiášovej a Šimanského (2009) uvádzajúcich, že pri zapracovaní pôdnych kondicionérov sa zvyčajne zvyšuje predovšetkým obsah nestabilných humusových kyselín. Rozširovanie pomeru $C_{HK}:C_{FK}$ (var. 3, 4, 5 versus var 1) potvrdzuje, že použitie hnoja fermentovaného larvami muchy domácej sa v priebehu 173 dní (t.j. za cca 5,5 mesiaca) prejavuje pozitívne v zmene kvality humusu.

Tabuľka 4 Vplyv aplikácie fermentovaného hnoja na vybrané parametre pôdy

Variant		N_{an}	P	K	Vodivosť	pH_{KCl}	Pórovitosť	Objem. hm.
		mg.kg ⁻¹			mS.cm ⁻¹		%	g.cm ⁻³
1	0	17,85a	55,0a	378a	0,070c	5,94b	49,60b	1,25bc
2	PK	18,40a	93,8b	458c	0,195d	5,79ab	48,76a	1,29c
3	Hnoj ₁	17,95a	96,3b	428b	0,115b	6,00c	53,01d	1,18ab
4	Hnoj ₂	25,45b	121,9c	483d	0,125c	5,87abc	54,93e	1,15a
5	Hnoj ₃	53,40d	124,4c	508e	0,205e	5,71a	55,68e	1,11a
6	Hnoj ₁ +PK	31,55c	151,3d	554f	0,200de	5,78ab	52,19c	1,20abc
HD _{0,05}		1,418	2,528	8,448	0,008	0,170	0,808	0,090
HD _{0,01}		1,960	3,495	11,679	0,011	0,236	1,118	0,125

Tabuľka 5 Vplyv aplikácie fermentovaného hnoja na vybrané parametre pôdy

Variant		C _{ox}	C _{HK}		C _{FK}		C _{HK} :C _{FK}
č.	označenie	%	%				
1	0	1,485 b	0,224 abc	100,00	0,280 b	100,00	0,80
2	PK	1,360 a	0,208 a	92,86	0,260 a	92,86	0,80
3	Hnoj ₁	1,515 b	0,229 bc	102,23	0,267 ab	95,37	0,86
4	Hnoj ₂	1,615 c	0,241 cd	107,59	0,269 ab	96,07	0,93
5	Hnoj ₃	1,775 c	0,257 d	114,73	0,282 b	100,71	0,91
6	Hnoj ₁ +PK	1,500 b	0,220 ab	98,21	0,274 ab	88,21	0,80
HD _{0,05}		0,0582	0,0185		0,0186		
HD _{0,01}		0,0805	0,0256		0,0257		

ZÁVER

Prasací hnoj vyrobený na pilinovej podstielke a fermentovaný len sedem dní larvami muchy domácej mal pozitívne účinky na obsahy prístupných živín (N, P, K), na objemovú hmotnosť pôdy (znižuje ju), celkovú pórovitosť pôdy, na obsah oxidovateľného uhlíka a uhlíka humínových kyselín a fulvokyselín, pričom výraznejšie zvyšoval obsah humínových kyselín ako fulvokyselín následkom čoho sa pomery C_{HK} : C_{FK} zužovali. Z tohto aspektu možno túto technológiu fermentácie hnoja, ktorej hlavným cieľom je znížiť skladovacie nároky na priestor, považovať za vhodnú.

LITERATÚRA

Benton Jones, J. Jr. (2003): Agronomic handbook. Management of crops, soils and their fertility. CRC Pres : Boca Raton 2003, 450 p., ISBN 0-8493-0897-b.

Čvančara, F. (1962): Zemědělská výroba v číslech (první díl). Praha : SZN 1962, 1172 s.

Duchoň, F. – Hampl, J. (1959): Agrochemie. Praha. SZN Praha 1959, 423 s

Havelka, B. (1984): Hnojivá organická (statková). In: Ivanič, J. – Havelka, B. – Knop, K. Výživa a hnojenie rastlín. Bratislava – Praha: Příroda – SZN, 1984, 488 s.

Ivanič, J. a kol. (1975): Výživa a hnojenie plodín. Bratislava : Příroda 1975, 196 s.

Kováčik, P. – Wiśniowska-Kielian B. (2009): Effect of waste rock wools on the spring barley (*Hordeum vulgare* L.) yield and some soil parameters. Ecological chemistry and engineering A. 16: 5-6. 589 – 597.

Szombathová, N. (2010): Chemické a fyzikálno-chemické vlastnosti humusových látok pôd ako ukazovateľ antropogénnych zmien v ekosystémoch (lokalita Báb a Dolná Malanta). SPU v Nitre : Nitra 2010, 96 s., ISBN 978-80-552-0329-4.

Škarda, M. (1982): Hospodaření s organickými hnojivy. Praha : SZN Praha 1982, 324 s.

Tobiášová E. – Šimanský, V. (2009): Kvantifikácia pôdnych vlastností a ich vzájomných vzťahov ovplyvnených antropickou činnosťou. SPU v Nitre : Nitra 2009, 114 s., ISBN 978-80-552-0196-2