

CZU: 631.86 (478)

INDICII AGROCHIMICI ȘI POTENȚIALUL FERTILIZATOR AL DEȘEURILOR PROVENITE DIN SECTORUL ZOOTEHNIC PRIVAT, GOSPODĂRIA COMUNALĂ ȘI INDUSTRIA VINICOLĂ

¹V. PLĂMĂDEALĂ, ²T. BOUNEGRU, ¹A. SIURIS¹Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”, Republica Moldova²Institutul Științifico-Practic de Horticultură și Tehnologii Alimentare, Republica Moldova

Abstract. The aim of the current study was to determine the agrochemical indices and fertility potential of the wastes produced by the private livestock sector, communal household and wineries. It was found that one ton of solid waste contained primary elements in the following quantities: 20.2 kg in mixed rubbish, 21.8 kg in town sludge and 48.0 kg in pressed wine yeast. One cubic meter of liquid yeast contains 10.6 kg of vinasse, 1.8 kg of cereal draff and 5.1 kg of primary elements. The use of mixed manure in a dose of 20 - 40 t/ha resulted in a total harvest surplus for two years of 1.5 - 2.2 t/ha of cereals, providing a special increase of 68 kg/t of cereals, as compared to 35 kg/t resulted from the use of cattle manure. The application of wine yeast in the amount of 13 t/ha and vinasse - 300 mc/ha in vine cultivation for a period of two years resulted in the total yield of 19.5 t/ha, providing a specific increase of 7.0 kg/m³ of vinasse and 162 kg/t of wine yeast.

Key words: Organic wastes; Farmyard manure; Sewage sludge; Wine yeast; Vinasse; Grain stillage; *Zea mays*; *Pisum sativum*; Yield increases

Rezumat. Lucrarea a avut ca scop determinarea indicilor agrochimici și a potențialului fertilizator al deșeurilor provenite din sectorul zootehnic privat, gospodăria comunală și fabricile de vin. S-a stabilit că într-o tonă de deșeuri solide se conține sumar elemente primare, - 20,2kg în gunoiul amestecat, -21,8 în nămolul orașenesc și 48,0 kg în drojdiile de vin presate. Un m³ de drojdiile lichide conține 10,6 kg, de vinasă 1,8 kg și de borhot de cereale 5,1 kg de elemente primare. Aplicarea gunoiului de grajd amestecat în doză de 20-40 t/ha a format un surplus de recoltă totală pe doi ani de 1,5 - 2,2 t/ha unități cereale, asigurând un spor specific de 68 kg/t unități cereale, în comparație cu 35 kg/t obținut la aplicarea gunoiului de bovine. Încorporarea drojdiilor de vin în doză de 13 t/ha și vinasii în doză de 300 mc/ha la cultivarea viței-de-vie pe o perioadă de doi ani au format o recoltă totală de 19,5 t/ha, asigurând un spor specific de struguri de 7,0 kg/m³ de vinasă și 162 kg/t de drojdiile de vin.

Cuvinte cheie: Deșeuri organice; Gunoi de grajd; Nămol orașenesc; Drojdiile de vin; Vinasă; Borhot de cereale; *Zea mays*; *Pisum sativum*; Creșterea productivității

INTRODUCERE

Deșeurile ce se formează în rezultatul activității umane sunt multiple și foarte variate. Odată cu evoluția societății crește și volumul lor, provocând dificultăți de ordin social și economic. O problemă aparte reprezintă deșeurile organice, care își au originea din agricultură, din sol. Acestea sunt foarte active din punct de vedere biologic și chimic, se află într-o permanentă transformare, au cea mai puternică și mai diversă încărcătură poluantă.

Totodată, deșeurile organice conțin elemente biofile necesare dezvoltării și creșterii plantelor. Pentru menținerea unui nivel echilibrat al elementelor nutritive în sol se impune recuperarea lor din deșeuri și reintegrarea în circuitul agricol prin transformarea și folosirea lor ca îngrășăminte. Este apreciabil și aportul direct al materiei organice din aceste îngrășăminte prin sporirea conținutului de humus, ameliorarea structurii solului, creșterea permeabilității, obținerea unei rezistențe la eroziune și la secetă (Rusu, A. et al. 2012). Scopul lucrării constă în determinarea indicilor agrochimici și aprecierea potențialului fertilizator al gunoiului de grajd amestecat, al nămolului orașenesc, al drojdiilor de vin, al vinasii și al borhotului de cereale.

MATERIAL ȘI METODĂ

Ca material de studiu au servit deșeurile organogene: gunoiul de grajd amestecat, nămolul orașenesc deshidratat în geotuburi, drojdiile de vin, vinasă și borhotul de cereale. Cercetările privind acțiunea gunoiului de grajd amestecat și a nămolului orașenesc s-au efectuat la Stațiunea experimentală a Institutului de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „N. Dimo” situată în comuna Ivancea,

raionul Orhei. Observațiile referitoare la potențialul fertilizator al drojdiilor de vin și al vinasei au fost efectuate la Stațiunea experimentală „Codru”, or. Codru, mun. Chișinău.

Cercetările efectuate în comuna Ivancea s-au bazat pe cernoziom levigat luto-argilos, cu conținutul de humus de 3,8-4,0%, P_2O_5 – 1,8-2,0 mg/100 g sol, K_2O – 27 mg/100 g sol (metoda Macighin), cu pH-ul de 6,7, cu aciditatea hidrolitică de 2,65 me/100g sol. Schema experienței include următoarele variante: 1 – martor nefertilizat, 2 – gunoi de bovine (32 t/ha); 3 – gunoi de bovine (64 t/ha); 4 – gunoi amestecat (20 t/ha); 5 – gunoi amestecat (40 t/ha); 6 – nămol orășenesc (18 t/ha); 7 – nămol orășenesc (36 t/ha). Suprafața de evidență a parcelei constituie 120 m². Numărul de repetiții – 4. Pe fondurile organizate în perioada de studiu s-a cultivat: porumb boabe, mazăre boabe.

Cercetările realizate în or. Codru s-au bazat pe cernoziom levigat argilo-lutos cu conținutul de humus de 4,31%; P_2O_5 – 3,42 mg/100 g sol; K_2O – 43 mg/100 g sol (metoda Macighin); cu pH-ul de 6,8; cu aciditatea hidrolitică de 2,71 me/100 g sol. Deșeurile sunt aplicate la cultivarea viței-de-vie, soiul Sauvignon. Schema experienței include următoarele variante: 1- martor nefertilizat; 2- drojzii de vin, 13 t/ha; 3- drojzii de vin, 26 t/ha; 4- vinasa 300 m³/ha; 5- vinasa 600 m³/ha. Suprafața de evidență a parcelei constituie 55 m². Numărul de repetiții - 3.

Tabelul 1. Compoziția chimică a deșeurilor aplicate la fondarea experiențelor

Componentul și unitatea de măsură	Gunoi de bovine	Gunoi amestecat	Nămol orășenesc	Drojzii de vin	Vinasă
Umiditate, %	66,5	60,7	46,4	42,5	98,0
Substanță organică, %	17,2	21,8	22,2	50,5	1,58
Azo t total, %	0,53	0,83	0,93	1,8	0,01
Fosfor total, %	0,36	0,84	0,99	0,61	0,01
Potasiu total, %	0,64	0,71	0,29	2,7	0,10
pH	8,6	8,3	7,1	3,4	3,5

La analiza deșeurilor s-au folosit următoarele metode de determinare: umiditatea – GOST 26713-85; substanța organică – GOST 27980-88; pH-ul - GOST 27979-88; azotul total – GOST 26715-75; fosforul total – GOST 26717-85; potasiul total – GOST 26718-85. Prelucrarea statistică a rezultatelor obținute în cadrul investigațiilor a fost efectuată după B.A. Dospheov (1990).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

După consistență, deșeurile organice studiate se clasifică în două forme: solide (gunoiul de grajd amestecat, nămolul orășenesc și drojdiile de vin presate) și lichide (drojdiile de vin, borhotul de cereale și vinasa). Printr-un conținut mai sporit de umiditate (65,1%) se caracterizează nămolul orășenesc, apoi urmează gunoiul de grajd amestecat (56,1%) și drojdiile de vin presate (48,0%). În deșeurile lichide conținutul substanței uscate variază de la 1,5% (vinasă) până la 4,8-6,6% (drojzii lichide și borhot de cereale) (Tabelul 2).

După conținutul substanțelor organice și al formelor totale de elemente biofile din deșeurile solide pe primul loc se clasează drojdiile de vin presate, urmate de nămolul orășenesc și gunoiul de grajd amestecat. Suma elementelor nutritive (NPK) ce se conțin într-o tonă de deșeu variază de la 20,2 kg până la 48,0 kg. Raportul carbon:azot este de 16:1 la gunoiul de grajd și la drojdiile de vin presate. În nămolul orășenesc acest indice alcătuiește un raport de 8 :1.

A doua grupă de deșuri, cele lichide, după potențialul lor fertilizator se clasifică în felul următor: pe primul loc se situează drojdiile de vin, urmate de borhotul de cereale și vinasa. Suma elementelor nutritive primare într-un metru cub de deșeu variază de la 1,8 kg (vinasa) până la 5,1-10,6 kg (borhot de cereale și drojzii de vin). Raportul C:N la drojzii și borhot este de 8:1 și 9:1, ceea ce demonstrează că în procesul descompunerii acestor deșuri plantele vor fi asigurate cu azot. La aplicarea vinasei, datorită faptului că raportul C:N este de 32:1, vădit mai înalt decât cel optimal (25:1), acțiunea de aprovizionare a plantelor cu azot se va înfăptui nu imediat, dar treptat. Raportul N:P:K din deșeurile solide (gunoi, drojzii, nămol orășenesc) corespunde necesităților nutritive ale principalelor plante agricole cultivate.

Experiența de testare a gunoiului de grajd amestecat a fost fondată în anul 2010, iar cea de testare a drojdiilor de vin și vinasei – în anul 2011. Rezultatele influenței deșeurilor aplicate ca îngrășământ asupra productivității plantelor cultivate sunt prezentate în tabelele 3 și 4.

Tabelul 2. Indicii agrochimici ai deșeurilor provenite de la creșterea animalelor domestice în gospodăriile populației, gospodăria comunală și industria vinicolă raportați la umiditatea naturală

Deșeul studiat	Umiditate %	Substanță organică %	Formele totale, %			kg/t, m ^{3*}			Suma NPK kg/t	Raportul C:N
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Gunoiul de grajd amestecat	56,1	18,4	0,56	0,48	0,98	5,6	4,8	9,8	20,2	16:1
Nămolul orășenesc (dehidratat în geotuburi)	65,1	15,1	0,90	0,99	0,29	9,0	9,9	2,9	21,8	8:1
Drojii de vin (solide)	48,0	46,8	1,50	0,70	2,6	15,0	7,0	26,0	48,0	16:1
Drojii de vin (lichide)	95,2	3,4	0,21	0,10	0,75	2,1	1,0	7,5	10,6	8:1
Vinasă (lichid)	98,5	1,3	0,02	0,12	0,2	0,2	0,2	1,2	1,8	32:1
Borhot de cereale (lichid)	93,4	5,1	0,28	0,12	0,11	2,8	1,2	1,1	5,1	9:1

*Metru cub pentru deșeurile lichide

Productivitatea culturilor agricole reflectă starea regimului nutritiv al solului și condițiile de asigurare cu apă. Anii 2011 și 2012, conform postului meteorologic Orhei, au fost suficient de favorabili pentru aprovizionarea cu apă a plantelor de porumb (2011) și de mazăre (2012). În perioada anului agricol 2010-2011 au căzut 563 mm precipitații atmosferice, ce constituie 103% din norma multianuală. Condiții satisfăcătoare s-au stabilit pe perioada vegetației plantelor de porumb (hibridul Moldavschii-457).

Tabelul 3. Influența îngrășămintelor organice asupra nivelului recoltei de boabe de porumb și mazăre cultivate pe cernoziom levigat, com. Ivancea

Varianta	a.2011			a.2012			Recolta totală, unități cereale		
	Porumb boabe			Mazăre boabe					
	t/ha	Sporul		t/ha	Sporul		t/ha	Sporul	
		t/ha	%		t/ha	%		t/ha	%
Martor	6,66	-	-	3,01	-	-	8,9	-	-
Gunoi bovine, N ₁₇₀	8,02	1,36	20,4	3,31	0,30	10	10,41	1,5	17
Gunoi bovine, N ₃₄₀	7,90	1,25	18,7	3,40	0,39	13	10,4	1,5	17
Gunoi amestecat, N ₁₇₀	7,51	0,85	12,8	3,73	0,72	24	10,5	1,6	18
Gunoi amestecat, N ₃₄₀	8,39	1,73	26,0	3,67	0,66	22	11,1	2,2	25
DL 0,5 t/ha	-	0,34	-	-	0,10	-	-	-	-
Martor	-	-	-	2,90	-	-	3,5	-	-
Nămol orășenesc, N ₁₇₀	-	-	-	3,30	0,4	14	4,0	0,5	14
Nămol orășenesc, N ₃₄₀	-	-	-	3,55	0,635	22	4,3	0,8	22
DL 0,5 t/ha	-	-	-	-	0,11	-	-	-	-

În perioada mai-iunie au căzut 221mm de precipitații, ce e cu 73% mai mult decât norma multianuală. În perioada anului agricol 2011-2012 au căzut 434 mm de precipitații atmosferice, ce constituie 80% de la norma multianuală. Condiții satisfăcătoare de aprovizionare cu apă s-au stabilit și pe perioada de vegetație a plantelor de mazăre (soiul Renata). În perioada martie-iunie 2012 au căzut 225 mm de precipitații, cu 14% mai mult decât norma multianuală. Conform datelor din tabelul 3, aplicarea gunoiului de bovine cu așternut (convențional) și gunoiului amestecat în condițiile identice s-au înregistrat sporuri de recoltă la porumb boabe de la 12,8% până la 26,0%, iar la mazăre de la 10% până 22%. Cea mai înaltă recoltă totală pe doi ani (11,1 t/ha unități cereale) s-a obținut pe varianta de sol cu aplicarea a 40 t/ha (N₃₄₀) gunoi de grajd amestecat. Sporul de recoltă a constituit 2,2 t/ha sau cu 25% mai mult față de varianta martor.

La aplicarea nămolului orășenesc în doza de 18 t/ha, plantele de mazăre au format o recoltă de 3,3 t/ha, asigurând un spor de recoltă de 0,4 t/ha sau cu 14% mai mult în comparație cu martorul nefertilizat (2,9 t/ha). Dublarea normei de nămol a majorat recolta în comparație cu variante martor cu 0,65 t/ha

sau cu 22%. Gunoii de bovine cu așternut, aplicat în doză de 30-60 t/ha, a contribuit în primul an de acțiune la un spor specific de recoltă cuprins între 16,0- 34,0 kg unități cereale pe o tonă de îngrășământ sau în medie 25,0 kg/t (Tabelul 3). Gunoii de grajd amestecat, aplicat în doză de 20-40 t/ha, asigură în primul an de acțiune un spor specific de recoltă cuprins între 33-35 kg pe 1 tonă de îngrășământ sau în medie 34,0 kg/t unități cereale. Pe durata a doi ani de acțiune gunoiul de grajd amestecat, aplicat în dozele menționate, a asigurat un spor specific de recoltă în medie de 68 kg/t unități cereale, în comparație cu 35 kg/t obținut de la aplicarea gunoiului de bovine. Nămolul orașenesc, aplicat în doză de 18-36 t/ha, a format în primul an de acțiune un spor specific de recoltă în medie de 25 kg/t unități cereale, la fel ca și gunoiul de bovine. Rezultatele cercetărilor efectuate (Ilie, L. et al. 2005; Lixandru, Ch., Filipov, F. 2012) la aplicarea nămolului în doză de 50 și 100 t/ha la cultivarea porumbului au asigurat un spor de recoltă de 11,4-23,2 kg/t, în comparație cu gunoiul de grajd, sporul de recoltă produs de nămol fiind mai scăzut.

Încorporarea în sol a drojdiilor și a vinasei la cultivarea viței-de-vie demonstrează că ele acționează benefic asupra fertilității solului și a productivității plantelor. Aplicarea drojdiilor de vin în doză de 13-26 t/ha a asigurat un spor de recoltă de struguri în medie pe doi ani de 1,05-1,15 t/ha, cu 12-13% mai mult în comparație cu martorul nefertilizat – 8,7 t/ha. Aceeași acțiune asupra productivității plantelor de viță-de-vie a avut-o și vinasa, aplicată în doză de 300 și 600 m³/ha. Sporul de recoltă în medie pe doi ani a constituit 0,85 t/ha cu o recoltă la lotul martor de 8,7 t/ha. Recolta totală pe doi ani la încorporarea drojdiilor de vin și a vinasei a constituit în medie 19,5-19,7 t/ha de struguri, cu 11,0-12,5% mai mult față de varianta martor (Tabelul 4).

Tabelul 4. Influența deșeurilor vinicole asupra recoltei de struguri obținute pe cernoziom levigat la Stațiunea experimentală "Codru", com.Codru

Varianta	a.2011			a.2012			Recolta totală		
	t/ha	Sporul		t/ha	Sporul		t/ha	sporul	
		t/ha	%		t/ha	%		t/ha	%
Martor	9,8	-	-	7,6	-	-	17,4	-	-
Drojdiile de vin (N ₁₀₀) 13 t/ha	10,8	1,0	10	8,7	1,1	14	19,5	2,1	12
Drojdiile de vin (N ₂₀₀) 26 t/ha	10,9	1,1	11	8,8	1,2	15	19,7	2,3	13
Vinasă (K ₄₅₀) 300 m ³ /ha	10,8	1,0	10	8,7	1,1	14	19,5	2,1	12
Vinasă (K ₉₀₀) 600 m ³ /ha	10,6	0,8	8	8,5	0,9	12	19,1	1,7	10
DL 0,5 t/ha	-	0,60	-	-	0,64	-	-	-	-

CONCLUZII

În rezultatul investigațiilor efectuate s-a stabilit că într-o tonă de deșeuri solide se conțin elemente nutritive primare sumar: gunoi de grajd amestecat – 20,2 kg; nămol orașenesc – 21,8 kg; drojdiile de vin presate – 48 kg. Deșeurile lichide au un conținut mai redus de elemente primare. Un metru cub de drojdiile de vin conține 10,6 kg, de borhot de cereale - 5,1 kg și de vinasă – 1,8 kg.

Aplicarea gunoiului de grajd amestecat în doză de 20-40 t/ha a format un surplus de recoltă totală pe doi ani de 1,5- 2,2 t/ha unități cereale, asigurând un spor specific de 68 kg/t unități cereale, în comparație cu 35 kg/t obținut la aplicarea gunoiului de bovine. Încorporarea drojdiilor de vin în doză de 13 t/ha și a vinasei în doză de 300 m³/ha la cultivarea viței-de-vie pe o perioadă de doi ani au format o recoltă totală de 19,5 t/ha, asigurând un spor specific de struguri de 7,0 kg/m³ de vinasă și 162 kg/t de drojdiile de vin.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. DOSPEHOV, B.A., 1990. Metodika polevogo opyta. Moskva: Kolos. 416 p.
2. ILIE, L., DUMITRU, M., MIHALACHE, M., 2005. Efectul aplicării nămolurilor orașenești asupra producției de porumb boabe. In: Lucrări științifice, USAMV București, seria R XLVIII: Agronomie, pp. 165-171.
3. LIXANDRU, Gh., FILIPOV, F., 2011. Îngrășăminte organice: protecția calității mediului. Iași: Editura „Ion Ionescu de la Brad”. ISBN 978-973-147-093-1.
4. RUSU, A. et al., 2012. Ghid de utilizare a îngrășmintelor organice. Chișinău: Pontos. 116 p.

Data prezentării articolului: **04.05.2013**

Data acceptării articolului: **10.08.2013**