

GUNOIUL DE GRAJD – SURSĂ IMPORTANTĂ DE REFACERE A FERTILITĂȚII SOLURILOR ARABILE ERODATE

Andrei SIURIS

Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”

In Republic of Moldova, a country possessing an agrarian oriented economy, multiple social problems can be solved through the protection and amelioration of the soil, which is the main means of agricultural production. The protection of soil fertility is thus a social primordial problem. The quality of soil crust on the majority of agricultural lands is unsatisfactory. Erosion affected and humus lacking surfaces continue to extend. Currently, the total surface of soils subjected to erosion processes is of 864,631 ha or 25.5% out of the total surface of 3,384,626 ha. The recovery of eroded arable soil productivity is possible through the rational use of organic fertilizers on a well-set anti-erosion foundation. The incorporation of manure of different origins into soil brings about an available energetic contribution: increases the heterogeneity, decreases and uniformes the entrophy, influences positively on the humus accumulation processes and increases the soil quality and fertility, including the crop productivity.

Introducere

Calitatea învelișului de sol pe majoritatea terenurilor agricole ale țării noastre este nesatisfăcătoare. Continuă să se extindă suprafețele afectate de eroziune – factor principal de degradare a solurilor. La etapa actuală, suprafața totală a solurilor supuse proceselor de eroziune în Republica Moldova constituie 864631 ha, sau 25,5% din suprafața totală [1]. Solurile slab erodate ocupă 537183 ha, moderat erodate – 268701 ha și puternic erodate – 58747 ha. Cele mai afectate de eroziune sunt cernoziomurile, care ocupă 788207 ha (91% din suprafața terenurilor erodate). Dauna adusă economiei naționale de eroziune în suprafața solurilor este colosală. Prejudiciul anual total indirect, cauzat de eroziunea solurilor și calculat pe seama pierderilor recoltei culturilor agricole, constituie 576 mln. lei [2]. Prejudiciul direct cauzat de eroziune se exprimă prin pierderile solului fertil spălat de pe versanți. Anual de pe un hectar de soluri erodate se pierd în medie 30 t de sol fertil sau 26 mln. tone de pe toată suprafața erodată a republicii (inclusiv UTA din stânga Nistrului). Această cantitate de sol fertil conține 700 mii tone de humus, 50 mii tone de azot, 34 mii tone de fosfor, 587 mii tone de potasiu, ceea ce corespunde distrugerii complete a 2000 ha de cernoziomuri cu profil normal.

O sursă importantă de refacere a fertilității solurilor arabile erodate constituie gunoiul de grajd, compus din cel de la bovine, porcine, ovine, caprine, cabaline și păsări. În prezenta lucrare încercăm să evidențiem aceste posibilități.

Material și metode

Cercetările și observațiile au fost efectuate în perioada 1996-2009 la stațiunea experimentală de pedologie și eroziune a Institutului de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”, situată în comuna Lebedenco, raionul Cahul. Câmpul experimental prezintă o pantă nord-estică cu înclinația 5-6° (Fig.1).



Fig.1. Câmpul experimental pe care este amplasată experiența de lungă durată.

Obiectul de studiu este cernoziomul obișnuit moderat erodat cu textură lutoargiloasă prăfoasă (Fig.2-3), conținut de humus 2,07-2,54%, fosfor mobil 1,54-1,93 mg/100 g sol, potasiu schimbabil 15,3-16,8 mg/100 g sol și reacție slab alcalină (pH 7,5-7,8). Rocile de suprafață sunt alcătuite din depozite loessoide cu aternare.

Experiența a fost fondată în trei repetiții. Parcelele (variantele experienței) reprezintă dreptunghiuri amplasate într-un singur rând de-a curmezișul pantei (6 m x 40 m = 240 m²). Laturile lungi ale parcelelor sunt orientate de-a lungul pantei. Schema experienței este prezentată în Tabelul 3. Se testează o doză anuală (25 t/ha), preconizată ca doză de sporire a fertilității solurilor erodate.

În fiecare an primăvara se recoltează probe de sol din anumite puncte fixate pe parcelă pentru analizele de laborator. Pe parcursul anilor în experiență s-a cultivat succesiv: orz de toamnă, porumb pentru boabe, borceag (mazăre + ovăz), grâu de toamnă, porumb pentru boabe, orz de toamnă, floarea-soarelui, grâu de toamnă, lucernă (4 ani).



Fig.2. Profilul 33. Cernoziom obișnuit moderat erodat, varianta martor.



Fig.3. Profilul 33b. Cernoziom obișnuit moderat erodat, varianta 100 t/ha gunoi de grajd o dată la 4 ani.

Lucrările agrotehnice se efectuează în conformitate cu recomandările hărților tehnologice de cultivare a plantelor de cultură pentru Zona de Sud a Republicii Moldova.

Rezultate și discuții

Gunoii de grajd este un produs secundar de la creșterea bovinelor și a altor animale, considerat îngrășământ organic cel mai reprezentativ și de referință, cu valoare agrochimică și agronomică remarcabilă. El alcătuiește 80% din cantitatea totală a îngrășămintelor locale. În pofida avantajelor descrise, gunoiul de grajd practic nu se folosește. Neglijența față de gunoiul de grajd se manifestă mai accentuat în condițiile noii reforme. Datele statistice din Tabelul 1 demonstrează că dacă în anul 1990 din 17,6 milioane tone de gunoi de grajd acumulate la scara republicii s-au încorporat 9,7 milioane (sau 55%), apoi în anul 2000 din 7,7 milioane tone acumulate s-au încorporat 22 mii tone (sau 0,3%). În anul 2010 cota de utilizare a gunoiului a fost, de asemenea, foarte mică. Unui hectar i-au revenit în medie doar 10 kg gunoi, față de 10 t/ha/an, cantitate recomandată ce se cuvine unui hectar de semănătură pentru a menține o balanță echilibrată a humusului în sol. Cea mai mare parte de gunoi de grajd rămâne, acumulându-se din an în an, pe lângă fermele zootehnice, în gospodăriile populației sau se atestă împrăștiat haotic pe marginea drumurilor, pe malurile pâraielor, râpelor și în alte locuri absolut contraindicate. Aceste cantități enorme și mereu crescânde de gunoi de grajd au devenit sursă principală de poluare a mediului și, în special, a apei potabile.

Tabelul 1

**Informații cu privire la acumularea și utilizarea gunoiului de grajd din Republica Moldova
în perioada 1985-2010 conform anuarelor statistice**

Anul	S-a acumulat în total (calculat în gunoi cu așternut), mii tone	S-a utilizat ca îngrășământ		
		mii tone	% din cantitatea acumulată	la un hectar de semănături, tone
1985	18113	10328	56	6,2
1990	17613	9740	55	5,6
1995	11348	1518	13	1,2
2000	7675	22	0,3	0,03
2005	9150	39	0,4	0,04
2010	3304	8	0,2	0,01

Compoziția chimică a gunoiului de grajd depinde de modul de întreținere a animalelor și păsărilor, în rezultatul căruia se obține gunoi cu așternut sau fără așternut, care se deosebește esențial din punctul de vedere al conținutului elementelor nutritive și al proprietăților fizico-mecanice [3]. Cercetările efectuate de către Laboratorul îngrășăminte organice și fertilitatea solurilor al Institutului de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo” au constatat o variație foarte largă a conținutului de substanță organică și a elementelor nutritive în gunoiul de grajd, mai ales în funcție de tipul și forma concretă a gunoiului (Tab.2).

Tabelul 2

**Conținutul de substanță organică și elemente nutritive în gunoiul de grajd
cu umiditate naturală**

Felul și forma gunoiului de grajd	Umiditatea	Substanță organică	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Suma NPK
	%		kg/t			
Gunoi de bovine cu așternut	53	17,3	5,6	4,3	10,4	20,3
Gunoi de bovine fără așternut	82	11,2	3,9	2,7	4,6	11,2
Gunoi de porcine cu așternut	57	18,3	8,2	7,4	7,4	23,0
Gunoi de porcine fără așternut	84	11,7	5,7	2,9	2,4	11,0
Gunoi de păsări cu așternut	61	29,0	16,3	14,5	13	43,8
Gunoi de păsări fără așternut	49	29,2	22,2	7,4	9,9	39,5
Gunoi de ovine cu așternut	40	23,1	9,5	4,5	17,7	31,7
Gunoi de ovine fără așternut	53	21,3	9,2	3,6	10,7	23,5
Gunoi de cabaline	55	16,7	7,3	4,8	8,4	20,5

Influența fertilizatoare a gunoiului de grajd nu se pune la îndoială. Rezultatele numeroaselor experiențe au demonstrat că ultimul are o acțiune fertilizatoare înaltă asupra tuturor plantelor cultivate. Cercetările noastre au constatat că fertilizarea organică cu gunoi de grajd a contribuit la îmbunătățirea stării de aprovizionare a solului cu humus, fosfor mobil și potasiu schimbabil (Tab.3). În anul doi de acțiune conținutul de humus s-a majorat cu 0,33-0,77% comparativ cu varianta martor. Cele mai mari creșteri s-au evidențiat la variantele în care s-au administrat 150 t/ha și 200 t/ha gunoi de grajd. Respectiv, în al cincilea, optulea și al zecelea an de acțiune sporul conținutului de humus a constituit în variantele fertilizate: 0,43-0,62; 0,44-0,59; 0,41-0,72%. Totodată, în variantele fertilizate cu gunoi de grajd în diferite doze și periodicități sporul fosforului mobil în comparație cu cel inițial a crescut, respectiv, în al zecelea an cu 1,44-2,03 mg/100 g sol. Valorile sporului potasiului schimbabil s-au majorat în anul zece de acțiune cu 2,9-8,3 mg/100 g sol.

Tabelul 3

Modificarea conținutului de humus total, fosfor mobil și potasiu schimbabil în stratul arat al cernoziomului obișnuit moderat erodat ca urmare a utilizării gunoiului de grajd

Varianta de fertilizare	Humus total		Fosfor mobil		Potasiu schimbabil	
	%		mg/100 g sol			
	conținutul	sporul	conținutul	sporul	conținutul	sporul
1996, până la încorporarea îngrășămintelor						
1.Martor nefertilizat	2,07	-	1,89	-	16,7	-*
2.Gunoi de grajd, 50 t/ha o dată la 2 ani	2,09	-	1,54	-	16,1	-
3.Gunoi de grajd, 100 t/ha o dată la 4 ani	2,54	-	1,80	-	16,5	-
4.Gunoi de grajd, 150 t/ha o dată la 6 ani	2,44	-	1,85	-	17,8	--
5.Gunoi de grajd, 200 t/ha o dată la 8 ani	2,17	-	1,78	-	16,8	-
1998, al doilea an de acțiune						
1.Martor nefertilizat	1,93	-0,14	1,95	0,06	16,8	0,12
2.Gunoi de grajd, 50 t/ha o dată la 2 ani	2,42	0,33	2,57	1,03	20,3	4,2
3.Gunoi de grajd, 100 t/ha o dată la 4 ani	3,10	0,56	3,34	1,54	27,9	11,4
4.Gunoi de grajd, 150 t/ha o dată la 6 ani	3,06	0,62	3,83	1,98	30,7	12,9
5.Gunoi de grajd, 200 t/ha o dată la 8 ani	2,94	0,77	5,83	4,05	35,2	18,4
2001, al cincilea an de acțiune						
1.Martor nefertilizat	2,20	0,13	1,97	0,08	16,9	0,16
2.Gunoi de grajd, 50 t/ha o dată la 2 ani	2,52	0,43	3,71	2,17	19,3	3,2
3.Gunoi de grajd, 100 t/ha o dată la 4 ani	3,16	0,62	3,50	1,70	22,3	5,8
4.Gunoi de grajd, 150 t/ha o dată la 6 ani	2,75	0,31	3,38	1,53	25,7	7,9
5.Gunoi de grajd, 200 t/ha o dată la 8 ani	2,51	0,34	3,01	1,23	28,1	11,3
2004, al optulea an de acțiune						
1.Martor nefertilizat	2,14	0,07	1,93	0,04	16,8	0,09
2.Gunoi de grajd, 50 t/ha o dată la 2 ani	2,56	0,47	3,64	2,10	20,2	4,1
3.Gunoi de grajd, 100 t/ha o dată la 4 ani	2,98	0,44	3,70	1,90	24,3	7,8
4.Gunoi de grajd, 150 t/ha o dată la 6 ani	3,03	0,59	3,65	1,80	27,9	10,1
5.Gunoi de grajd, 200 t/ha o dată la 8 ani	2,56	0,39	2,95	1,17	29,6	12,8
2006, al zecelea an de acțiune						
1.Martor nefertilizat	2,11	0,04	2,04	0,15	16,8	0,13
2.Gunoi de grajd, 50 t/ha o dată la 2 ani	2,56	0,47	3,27	1,73	19,0	2,9
3.Gunoi de grajd, 100 t/ha o dată la 4 ani	2,95	0,41	3,34	1,54	21,3	4,8
4.Gunoi de grajd, 150 t/ha o dată la 6 ani	3,07	0,63	3,88	2,03	24,3	6,5
5.Gunoi de grajd, 200 t/ha o dată la 8 ani	2,89	0,72	3,22	1,44	25,1	8,3

Aplicarea gunoiului de grajd în cantități de 50-100 t/ha a condus la reducerea fracțiunilor bulgăroase (>10 mm) cu 24,0-26,6%, majorând concomitent formațiunile structurale (cu 6,0-11,2%) cu diametrul sub 0,25 mm (Tab.4).

Tabelul 4

Modificarea structurii cernoziomului obișnuit moderat erodat sub influența gunoiului de grajd în stratul arat

Varianta de fertilizare	Conținutul de elemente structurale (%) cu diametrul (mm)				Calitatea structurii (cernerea uscată)	Hidro-stabilitatea (cernerea umedă)
	>10	<0,25	Σ 10-0,25	>10+<0,25		
1. Martor nefertilizat	<u>49,5</u> -	<u>3,6</u> 72,5	<u>47,0</u> 27,5	<u>53,1</u> 72,5	mijlocie	mică
2. Gunoi de grajd, 50 t/ha o dată la 4 ani	<u>22,9</u> -	<u>14,8</u> 71,6	<u>62,3</u> 28,4	<u>37,7</u> 71,6	bună	mică
3. Gunoi de grajd, 100 t/ha o dată la 4 ani	<u>25,5</u> -	<u>9,6</u> 71,0	<u>62,9</u> 29,0	<u>37,1</u> 71,0	bună	mică

La numărător – conținutul total de agregate (cernerea uscată)

La numitor – conținutul de agregate hidrostabile (cernerea umedă)

Fertilizarea cu gunoi de grajd a cernoziomului moderat erodat contribuie la formarea elementelor structurale cu valoare agronomică. Astfel, dacă la varianta martor suma fracțiunilor cuprinse între 10-0,25 mm constituie 47 la sută, în variantele cu gunoi de grajd acestea s-au majorat cu cca 16% (Tab.5).

Atât conținutul de argilă fină, cât și cel de argilă fizică este constant în toate variantele tratate cu gunoi de grajd. Textura lutoargiloasă prăfoasă poate fi apreciată ca foarte favorabilă, dat fiind că asigură condiții normale pentru creșterea plantelor de cultură. Solurile lutoargiloase, la umiditatea maturității fizice, se lucrează comparativ ușor. Ca factor negativ al structurii lutoargiloase prăfoase poate fi considerată hidrostabilitatea mică a agregatelor structurale formate prin lucrarea solului, rezistența slabă la compactarea secundară și pericolul erozional mare.

Tabelul 5

Influența gunoiului de grajd asupra indicilor fizici ai cernoziomului obișnuit moderat erodat în stratul arat

Varianta de fertilizare	Fracțiunile, %		Densitatea, g/cm ³	Densitatea aparentă, g/cm ³	Porozitatea, %	Rezistența la penetrare, kgF/cm ²
	<0,001 mm	<0,01 mm				
1. Martor nefertilizat	25,9	45,9	2,66	1,26	52,6	23,4
2. Gunoi de grajd, 50 t/ha o dată la 4 ani	26,3	45,4	2,64	1,22	53,8	20,1
3. Gunoi de grajd, 100 t/ha o dată la 4 ani	25,8	45,7	2,63	1,18	55,1	13,3

Majorarea conținutului de materie organică în variantele fertilizate se soldează cu micșorarea densității și a densității aparente a solului. Aceste modificări au condus la creșterea spațiului lacunar până la 55%, valoare ce încadrează solul în clasa „mare”. Valoarea rezistenței la penetrare a scăzut cu cca 10 kg F/cm², sau cu 43% față de martor.

Îmbunătățirea indicilor agrofizici și agrochimici ai cernoziomului obișnuit moderat erodat prin aplicarea gunoiului de grajd a condiționat majorarea productivității culturilor de câmp (Tab.6).

Tabelul 6

Influența diferitelor procedee de fertilizare asupra producției culturilor de câmp pe cernoziomul obișnuit moderat erodat, q/ha

Varianta de fertilizare	Recolta la martor și sporul la variantele fertilizate									
	1997, orz de toamnă	1998, porumb boabe	1999, borceag (ovăz + mazăre)	2000, grâu de toamnă	2001, porumb boabe	2002, orz de toamnă	2003, porumb boabe	2004, floarea-soarelui	2005, grâu de toamnă	În total pe 9 ani, unități cereale
1. Martor nefertilizat	29,6	33,3	56,6	12,4	31,7	14,3	34,2	12,7	14,3	198,7
2. Gunoi de grajd, 50 t/ha o dată la 2 ani	7,6	12,8	11,1	5,3	12,8	7,1	15,3	7,4	6,7	78,5
3. Gunoi de grajd, 100 t/ha o dată la 4 ani	17,7	11,7	26,9	8,0	10,8	11,3	10,1	8,2	10,0	96,4
4. Gunoi de grajd, 150 t/ha o dată la 6 ani	10,3	15,9	41,4	11,4	11,4	10,4	16,2	9,2	11,7	107,7
5. Gunoi de grajd, 200 t/ha o dată la 8 ani	7,8	17,5	48,6	13,7	13,5	12,3	8,3	7,5	10,5	103,3

La variantele fertilizate cu gunoi de grajd în diferite doze și periodicități în timp de 9 ani s-au obținut sporuri de recoltă a culturilor de 78,5-107,7 q/ha unități cereale. Cel mai mare spor de producție s-a înregistrat în varianta fertilizată cu 150 t/ha gunoi de grajd o dată la 6 ani. Timp de 4 ani (2006-2009) la experiență s-a cultivat lucerna. În această perioadă îngrășăminte organice nu s-au aplicat. Prin producția de lucernă obținută s-a demonstrat că postacțiunea gunoiului de grajd s-a manifestat cu sporuri semnificative de producție vegetală (Tab.7).

Tabelul 7

Influența aplicării gunoiului de grajd asupra producției de lucernă pe cernoziom obișnuit moderat erodat, kg/ha masă uscată (fân), 2006-2009

Varianta de fertilizare	Producția totală pe 4 ani		Sporul total pe 4 ani		Sporul mediu anual de la îngrășăminte	
	fân	unități nutritive	fân	unități nutritive	fân	unități nutritive
1. Martor nefertilizat	13432	7388	-	-	-	-
2. Gunoi de grajd, 50 t/ha o dată la 2 ani	27731	15259	14299	7871	3535	1968
3. Gunoi de grajd, 100 t/ha o dată la 4 ani	23625	12994	10193	5606	2548	1402
4. Gunoi de grajd, 150 t/ha o dată la 6 ani	26718	14695	13286	7307	3322	1827
5. Gunoi de grajd, 200 t/ha o dată la 8 ani	25462	14004	12030	6616	3008	1654

Sporul total de masă uscată (fân) pe 4 ani în variantele fertilizate cu gunoi de grajd a fost de 10193-14299 kg/ha, ceea ce constituie 5606-7811 unități nutritive.

Concluzii

1. Gunoiul de grajd este cea mai importantă și răspândită sursă locală de materie organică și elemente nutritive pentru refacerea fertilității solurilor afectate de eroziune și sporirea productivității culturilor agricole.

2. Aplicarea gunoiului de grajd a condus la formarea unei balanțe pozitive a humusului în solul moderat erodat și la majorarea în el a conținutului formelor mobile de fosfor și potasiu. Sporul conținutului de humus în 10 ani a constituit 0,47-0,72%, iar a fosforului mobil și a potasiului schimbabil, respectiv, 3,27-3,88 și 2,9-8,3 mg/100 g sol.

3. Fertilizarea cu gunoi de grajd a cernoziomului obișnuit moderat erodat a condus la reducerea fracțiunilor bulgăroase (>10 m) cu 24,0-26,6%, majorând concomitent formațiunile structurale cu 6,0-11,2%. Totodată, s-au îmbunătățit însușirile mecanice ale solului. Valoarea rezistenței la penetrare a scăzut cu 43%.

4. În urma aplicării gunoiului de grajd pe cernoziomul obișnuit moderat erodat pe parcursul a 9 ani s-a înregistrat un spor de recoltă de cca 78-108 q/ha unități cereale.

5. Se recomandă ca gunoiul de grajd pe solurile afectate de eroziune să fie aplicat în doză de 50 t/ha o dată la 4 ani.

6. În cazul gunoiului de grajd cu exces de umiditate, se recomandă a-l aplica sub formă de compost în combinație cu materiale organogene absorbante, cum ar fi paie, cocenii de porumb, tulpinile de floarea-soarelui, rumegușul de lemn, frunzele de copaci. Compostul format se va aplica în doză de 50-100 t/ha o dată la 4-6 ani.

Referințe:

1. Rozloga Iu. Structura învelișului de sol al terenurilor în pantă din Republica Moldova // Știința Agricolă, 2010, nr.2, p.7-11.
2. Andrieș S., și al. Condiții naturale și antropice de degradare a solului și procedee tehnologice de minimalizare a consecințelor factorilor ecopedologici nefavorabili. - În: Diminuarea impactului factorilor pedoclimatici extremali asupra plantelor de cultură. - Chișinău, 2008, p.44-46.
3. Țurcan M. și al. Recomandări pentru utilizarea îngrășămintelor organice în Moldova. - Chișinău: Agroinformreclama, 1993.

Prezentat la 11.05.2011