

## REFACEREA FERTILITĂȚII SOLURILOR ARABILE ERODATE PRIN UTILIZAREA GUNOIULUI DE GRAJD

A. SIURIS

*Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului "Nicolae Dimo"*

**Abstract.** In the 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 the soil brings about an available energetic contribution: increases the heterogeneity, decreases and uniformes the entropy, influences positively the humus accumulation processes and increases soil quality and fertility, including crop productivity.

**Key words:** Common chernozem, Eroded soils, Fertility recovery, Manure, Organic fertilizers.

### INTRODUCERE

Calitatea învelișului de sol pe majoritatea terenurilor agricole din Republica Moldova este nesatisfăcătoare (I. Krupenikov, 2004, 2008). Continuă să se extindă suprafețele afectate de eroziune – factorul 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 (Iu. Rozloga, 2010). Solurile slab erodate ocupă 537183 ha, moderat erodate – 268701 ha și puternic erodate – 58747 ha. Cele mai afectate de eroziune sunt cernoziomurile, ce ocupă 788207 ha (91% din suprafața terenurilor erodate). Dauna adusă economiei naționale de eroziune la suprafața solurilor este colosală. Prejudiciul anual total indirect, cauzat de eroziunea solurilor și calculat pe seama pierderilor recoltei culturilor agricole, constituie 576 mln. lei (S. Andrieș et al., 2008). 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. Prezenta lucrare încearcă să evidențieze aceste posibilități.

### MATERIAL ȘI METODĂ

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 de 5-6°. Obiectul de studiu este cernoziomul obișnuit moderat erodat cu textură luto-argiloasă prăfoasă, conținutul 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 cuaternare. Experiența a decurs în trei repetiții. Parcelele (variantele experienței) reprezintă dreptunghiuri amplasate într-un singur rând, de-a curmezișul pantei (6 m x 40 m = 240 m<sup>2</sup>). Laturile lungi ale parcelelor sunt orientate de-a lungul pantei. Schema experienței se prezintă în tabelul 2. 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 și se efectuează determinarea parametrilor în laboratorul agrochimic după următoarele metode: humusul – metoda Tiurin; fosforul mobil și potasiul schimbabil – metoda Macighin; alcătuirea granulometrică – metoda pipetei, dispersarea în soluția Na<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>; alcătuirea structurală, cernerea uscată – metoda de cernere prin site; alcătuirea structurală, cernerea umedă – metoda Savinov; densitatea – cu picnometrul; densitatea aparentă – metoda cilindrelor; porozitatea – metoda de calcul; prelucrarea statistică a datelor utilizând metode matematice (B. Dospheov, 1985).

## REZULTATE ȘI DISCUȚII

Gunoiul de grajd este un produs secundar de la creșterea bovinelor și a altor animale, considerat îngrășământ organic, cel mai reprezentativ și de referință, cu cea mai mare răspîndire, cu valoare agrochimică și agronomică remarcabilă. El alcătuiește 80% din cantitatea totală a îngrășămintelor locale. 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 punct de vedere al conținutului elementelor nutritive și a proprietăților fizico-mecanice (M.Țurcanu et. al., 1993). În rezultatul cercetărilor efectuate în Laboratorul îngrășăminte organice și fertilitatea solurilor al Institutului de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo” s-a 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.1).

Tabelul 1

*Conținutul de substanță organică și elemente nutritive în gunoiul de grajd cu umiditate naturală (M. Țurcan et al., 1993)*

Felul și forma gunoiului de grajd	Umiditatea	Substanță organică	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> 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 (M. Țurcan, 1985; A. Bacula et al., 1988; V. Mineev, 1988). Rezultatele numeroaselor experiențe au demonstrat că gunoiul de grajd are o acțiune fertilizatoare înaltă asupra tuturor plantelor cultivate. Cercetările noastre au dovedit că fertilizarea organică cu gunoi de grajd a contribuit la îmbunătățirea stării de aprovizionare a solului cu humus, fosfor mobil și potasiu schimbabil (tab. 2).

Tabelul 2

*Modificarea conținutului de humus total, fosfor mobil și potasiu schimbabil în stratul arat*

Varianta de fertilizare	Humus total		Fosfor mobil		Potasiu schimbabil	
	%		mg/100 g sol			
	c onținutul	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	-
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
DL, 5%	0,30	-	1,14	-	2,3	-

În al zecelea an de acțiune conținutul de humus la variantele fertilizate s-a majorat cu 0,41-0,72 %, comparativ cu varianta martor. 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 cu 2,9-8,3 mg/100 g sol.

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. 3).

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. 4).

Tabelul 3

Modificarea structurii cernoziomului obișnuit moderat erodat sub influența gunoiului de grajd în stratul arat. Date statistice medii ( $X \pm s$ ), (anul 2006)

Varianta de fertilizare	Conținutul de elemente structurale (%) cu diametrul (mm)						Calitatea structurii (cernere uscată)	Hidro-stabilitatea (cernere umedă)		
	>10		<0,25		Σ 10-0,25				>10+<0,25	
1. Martor nefertilizat	49,5	± 4,4	3,6	± 0,9	47,0	± 5,3	53,1	± 5,3	mijlocie	mică
	-		72,5	± 3,3	27,5	± 3,3	72,5	± 3,3		
2. Gunoi de grajd, 50 t/ha o dată la 4 ani	22,9	± 9,4	14,8	± 4,1	62,3	± 7,9	37,7	± 7,9	bună	mică
	-		71,6	± 2,9	28,4	± 2,9	71,6	± 2,9		
3. Gunoi de grajd, 100 t/ha o dată la 4 ani	25,5	± 11,2	9,6	± 1,5	62,9	± 9,5	37,1	± 9,4	bună	mică
	-		71,0	± 3,3	29,0	± 3,3	71,0	± 3,3		

La numărător – conținutul total de agregate (cernerea uscată)

La numitor – conținutul de agregate hidrostabile (cernerea umedă)

Atât conținutul de argilă fină, cât și cel de argilă fizică este constant în toate variantele tratate cu gunoi de grajd. Textura luto-argiloasă prăfoasă poate fi apreciată ca foarte favorabilă, dat fiind faptul că asigură condiții normale pentru creșterea plantelor de cultură. Solurile luto-argiloase, la umiditatea maturității fizice, se lucrează comparativ ușor. Ca factor negativ al structurii luto-argiloase prăfoase poate fi considerată hidrostabilitatea mică a agregatelor structurale formate prin lucrarea solului, rezistența slabă la compactarea secundară și pericolul erozional mare. Majorarea conținutului de materie organică în variantele fertilizate se soldează cu micșorarea densității și 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/cm<sup>2</sup> sau cu 43% față de martor.

Tabelul 4

Influența gunoiului de grajd asupra indicilor fizici ai cernoziomului obișnuit moderat erodat în stratul arat. Parametrii statistici medii ( $X \pm s$ ), (anul 2006)

Varianta de fertilizare	Frațiunile, %				Densitatea, g/cm <sup>3</sup>	Densitatea aparentă, g/cm <sup>3</sup>	Porozitatea, %	Rezistența la penetrare, kgF/cm <sup>2</sup>				
	<0,001 mm		<0,01 mm									
1. Martor nefertilizat	25,9	± 3,5	45,9	± 1,7	2,66	± 0,02	1,26	± 0,04	52,6	± 2,8	23,4	± 1,1
2. Gunoi de grajd, 50 t/ha o dată la 4 ani	26,3	± 3,7	45,4	± 1,6	2,64	± 0,01	1,22	± 0,05	53,8	± 1,5	20,1	± 1,3
3. Gunoi de grajd, 100 t/ha o dată la 4 ani	25,8	± 3,2	45,7	± 2,1	2,63	± 0,02	1,18	± 0,04	55,1	± 1,2	13,3	± 1,4

Tabelul 5

*Efectul gunoiului de grajd asupra producției culturilor de câmp pe cernoziomul obișnuit moderat erodat, q/ha*

Varianta de fertilizare	Recolta la mator 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	total pe 9 ani unități cereale
1.Mator 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
DL, 5%	5,8	8,3	9,1	4,4	7,9	5,1	8,2	5,5	4,3	-

Tabelul 6

*Înfluența 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.Mator 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

Îmbunătățirea indicilor agrofizici și agrochimici ai cernoziomului obișnuit moderat erodat, prin intermediul aplicării gunoiului de grajd, a condiționat majorarea productivității culturilor de câmp (tab.5). La variantele fertilizate cu gunoi de grajd, în diferite doze și periodicități, timp de nouă 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. Pentru experiment, timp de patru ani (2006-2009), s-a cultivat lucerna. În această perioadă nu s-au aplicat îngrășămintele organice. Reieșind din producția de lucernă obținută am demonstrat că postacțiunea gunoiului de grajd sporește semnificativ producția vegetală (tabelul 6). Sporul total de masă uscată (fân) a constituit, în variantele cu gunoi de grajd, 10193 – 13286 kg/ha, ceea ce constituie 5606-7811 unități nutritive.

## CONCLUZII

1. Aplicarea gunoiului de grajd pe cernoziomul obișnuit moderat erodat a condus la majorarea conținutului de humus și a formelor mobile de fosfor și potasiu. Pe parcursul a zece ani cantitatea de humus a sporit cu 0,47 – 0,72 % sau cu 0,05 – 0,07 % anual, a fosforului mobil și a potasiului schimbabil, respectiv cu 3,3 – 3,9 și 2,9 – 8,3 mg/100 g sol.

2. 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%.

3. În urma aplicării gunoiului de grajd pe cernoziomul obișnuit moderat erodat, pe parcursul a 9 ani s-a înregistrat un spor de recoltă de 78-108 q/ha unități cereale sau cu 39-54 % mai mult față de mator. S-a stabilit ca gunoiul de grajd, pe solurile afectate de eroziune, să fie aplicat în doză de 50 t/ha, o dată în patru ani.

## BIBLIOGRAFIE

1. Andrieș, S. et. 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.

2. Bacula, A.A. i dr. Organičeskie udobreniâ. Kiev: Urožaj, 1988, 238 s.

3. Krupenikov, I. Consecințele biosfero-ecologice ale proceselor erozionale. Evaluarea fertilității solurilor erodate. În: Eroziunea solului. Chișinău: Pontos, 2004, p. 72-97.

4. . Krupenikov, I.A. Cernozemy - vznikovenie, soveršenstvo, tragediâ degradacii, puti ohrany i vozroždeniâ. Chișinău: Pontos, 2008, 285 s.

5. Mineev V.G. Ekologičeskie problemyagrohimii. Izdatel'stvo Moskovskogo Universiteta, 1988, 288 s.

6. Rozloga, Iu. Structura învelișului de sol al terenurilor în pantă din Republica Moldova. În: Știința Agricolă. 2010, nr.2, p. 7-11.

7. Țurcan, M.A. Agrohimičeskie osnovy primeneniâ organičeskih udobrenij. Kișinev: Știința, 1985, 287 s.

8. Țurcan, M. et al. Recomandări pentru utilizarea îngrășămintelor organice în Moldova. Chișinău: Agroinformreclama, 1993, p.118.

Data prezentării articolului – **28.04.2011**