

REMEDIEREA STĂRII DE CALITATE ȘI CAPACITĂȚII DE PRODUCȚIE A CERNOZIOMURILOR OBIȘNUITE DIN SUDUL MOLDOVEI SUB INFLUENȚA UNOR MĂSURI FITOTEHNICE

Valerian CERBARI, profesor, doctor habilitat în biologie, șeful Laboratorului Pedologie, Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo”;

Vasile SCORPAN, doctor în biologie, manager al Oficiului Schimbarea Climei, Ministerul Mediului;

Marius ȚĂRANU, magistru în biologie, consultant principal, Oficiul Schimbarea Climei, Ministerul Mediului;

Ion BACEAN, doctor în biologie, conferențiar, Catedra agroecologie și știința solului, Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Prezentat la 6 februarie 2012

Abstract: The initial data on physical, chemical and biological soil properties in experimental plots located on common chernozems were studied for the soil of a field situated on the territory of the Tartaul de Salcie community, Cahul district, Republic of Moldova. The following experimental plots were established on site: sulla + ryegrass; alfalfa + ryegrass; winter vetch as sidereal crop with incorporation of fermented sheep manure, 50 t/ha (once in five years). The strips were established in order to develop and test methods for remediation of the degraded arable soil layer of common chernozems by enhancing their capacity for agricultural production. Upon testing a mixture of perennial legumes and grains for four years it was found that the mixture has had a positive impact on the degraded arable layer of levigated chernozems. A wide scale improvement of humus contents and natural structure of chernozems is possible by using vetch as a successive crop to be applied as green manure and as a cover crop within a crop rotation scheme with 4-5 plots. The research has shown that upon use of just one vetch harvest as green manure, the contents of organic matter in soil has grown by 0.19% with an additional improvement of the physical state of the degraded arable layer, the amount of production having grown by 20-30 percent.

Key words: soils, chernozem, dehumification, phytotechnology actions

INTRODUCERE

Păstrarea pe termen lung a fertilității și capacității de producție a solurilor devine o problemă prioritară pentru Moldova, așa cum starea de calitate a învelișului de sol al republicii pe majoritatea terenurilor agricole este nesatisfăcătoare [3]. Cernoziomurile, care ocupă cca 80 la sută din suprafața terenurilor cu destinație agricolă, au pierdut cca 40% din conținutul inițial de humus; în rezultatul lucrărilor agricole intensive și dehumificării a fost deteriorată structura stratului arabil, ce a condus la compactarea secundară puternică a acestuia, formarea straturilor post-arabile subiacente practic slizitate. Situația

poate fi redresată numai prin implementarea sistemului de lucrări pentru conservarea solului [1,2,4] și majorarea fluxului de substanță organică în sol [5,6]. Cu regret, îngrășăminte organice în formă de gunoi de grajd în prezent, practic, nu sunt utilizate. Sarcina constă în înlocuirea gunoierului de grajd ca îngrășământ organic cu o sursă alternativă – îngrășămintele verzi. În lucrarea de față este discutată posibilitatea remedierii stării de calitate a solurilor agricole prin utilizarea culturii măzărâchii ca îngrășământ verde. Această cultură, în amestec cu o cultură graminee păioasă, formează o recoltă mare de masă verde cu conținut ridicat de azot, în mare parte de proveniență simbiotică.

MATERIALE ȘI METODE

Parametrii inițiali ai însușirilor fizice, chimice și biologice ale solurilor pe loturile experimentale amplasate pe cernoziomurile obișnuite au fost studiați pentru solul câmpului amplasat pe teritoriul comunei Tartaul de Salcie, raionul Cahul. Câmpul este situat pe o culme largă cu suprafață cvasi-orizontală. În limitele acestui câmp au fost plasate parcelele (fâșiile) experimentale preconizate pentru efectuarea cercetărilor. Amplasarea parcelelor (fâșiilor) experimentale este prezentată în schema 1.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Datorită texturii mai grosiere, lu-

SCHEMA EXPERIENȚEI LABORATORULUI PEDOLOGIE AL IPAPS „NICOLAE DIMO” PE TERITORIUL SRL TARSAL-AGRO, COMUNA TARTAU DE SÂLCIE, RAIONUL CAHUL, REPUBLICA MOLDOVA, ANUL 2011

Drumul (cărarea) dintre câmpuri				
Fâșia de sparcetă +raigraș semănată primăvara, în anul 2010, lățimea 20 m, lungimea 500 m	Fâșia de lucernă+raigraș semănată primăvara în anul 2010, lățimea 10 m, lungimea 500 m	Fâșia de mazărice semănată toamna în anul 2009 pentru îngrășământ verde, și apoi semănată toamna în anul 2010 cu grâu de toamnă, lățimea 10 m, lungimea 500 m	Spațiu tampon, 100 m de la cărare	Floarea soarelui Solul cernoziom obișnuit
			Floarea soarelui	
			Fâșia cu gunoi de grajd, lungimea 100m, lățimea 10 m	
			Floarea soarelui	
Fâșia forestieră fondată în anul 1950				

Tabelul 1

TEXTURA CERNOZIOMURILOR OBIȘNUITE ARABILE CERCETATE

Orizontul și adâncimea (cm)	Dimensiunile fracțiunilor (mm); conținutul (% g/g)						
	1,00-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
Ahp1 0-25	0,8	16,6	33,5	8,1	10,0	31,0	49,1
Ahp1 25-34	0,8	16,6	33,5	7,3	11,1	30,7	49,1
Ahk 34-49	0,6	15,5	33,9	8,2	11,0	30,8	50,0
Bhk1 49-71	0,5	9,9	38,2	8,9	11,5	31,0	51,4
Bhk2 71-96	0,5	8,1	40,0	8,2	11,8	31,4	51,4
BCk 96-120	0,4	7,0	41,3	8,1	12,2	31,0	51,3

Tabelul 2

ALCĂTUIREA STRUCTURALĂ A CERNOZIOMURILOR OBIȘNUITE ARABILE CERCETATE (NUMĂRĂTOR – DATELE CERNERII USCATE, NUMITOR – DATELE CERNERII UMEDE)

Orizontul și adâncimea (cm)	Diametrul elementelor structurale (mm); conținutul (% g/g)				Calitatea structurii (cernere uscată)	Hidrostabilitatea structurală
	>10	< 0,25	Suma 10 - 0,25	Suma >10+< 0,25		
Ahp1 0-25	<u>35,5</u> -	<u>14,0</u> 70,2	<u>50,5</u> 29,8	<u>49,5</u> 70,2	mijlocie	mică
Ahp2 25-34	<u>57,0</u> -	<u>2,9</u> 75,2	<u>40,1</u> 24,8	<u>59,9</u> 75,2	mijlocie	mică

Tabelul 3

ÎNSUȘIRILE FIZICE ALE CERNOZIOMURILOR OBIȘNUITE ARABILE CERCETATE

Orizontul și adâncimea (cm)		Ahp1 0-25	Ahp1 25-34	Ahk 34-49	Bhk1 49-71	Bhk2 71-96	BCk 96-120	Ck 120-150
Grosimea orizontului	cm	25,0	9,0	18,0	23,0	25,0	19,0	30,0
Argilă <0.001 mm	% g/g	31,0	30,7	30,8	31,0	31,4	31,0	29,8
Argilă fizică <0.01 mm		49,1	49,1	50,0	51,4	51,4	51,3	51,6
Higroscopicitatea		5,1	5,1	8,8	4,7	4,6	3,9	3,5
Coeficientul de higroscopicitate		6,8	6,0	5,8	5,8	5,4	4,7	4,3
Densitatea	g/cm ³	2,59	2,60	2,63	2,65	2,67	2,68	2,70
Densitatea aparentă		1,25/1,35*	1,45	1,34	1,38	1,40	-	-
Porozitatea totală	% v/v	49,4	44,2	49,0	47,9	47,6	-	-
Gradul de tasare		3,0	13,0	4,0	7,0	7,0	-	-

*1.25 g/cm³ - densitatea aparentă echilibrată a stratului 0-10 cm; 1,35 g/cm³ – densitatea aparentă echilibrată a stratului 10-25 cm

Tabelul 4

**ÎNSUȘIRILE CHIMICE PE ORIZONTURI GENETICE PENTRU CERNOZIOMURILE OBIȘNUITE ARABILE
CERCETATE**

Orizontul și adâncimea (cm)	Ahp1 0-25	Ahp1 25-34	Ahk 34-49	Bhk1 49-71	Bhk2 71-96	BCK 96-120	Ck 120-150
pH (H ₂ O)	7,1	7,2	7,3	7,6	7,8	7,9	8,0
CaCO ₃	0,0	0,0	0,0	1,4	4,0	6,6	8,0
P ₂ O ₅ total	% g/g	0,139	0,111	0,080	-	-	-
Humus		3,16	3,11	2,85	2,60	1,84	1,00
N total		0,208	0,202	0,190	-	-	-
C : N	8,8	8,9	8,7	-	-	-	-
P ₂ O ₅	(mg/100 g sol)	1,6	1,0	0,8	-	-	-
K ₂ O		21,0	18,0	14,0	-	-	-

to-argiloase prăfoase, cu conținut de argilă fină mai mic decât în cernoziomurile cambice din Moldova Centrală, aceste soluri se caracterizează printr-o stare de calitate fizică mai favorabilă. De altă parte, cernoziomurile obișnuite din Moldova de Sud sunt mai slab humifere și mai sărace în elemente nutritive, comparativ cu cernoziomurile cambice.

În anul 2011, pentru experiența din Tartaul de Salcie, noi prezentăm rezultate prealabile privind influența gunoiului de grajd și a mazărichii ca ogor sidental asupra însușirilor solului și capacității de producție a acestuia. Influența ierburilor perene și graminee, semănate pentru fân, asupra calității solurilor după primul an de vegetație este comparativ mică și va fi apreciată în următorii ani. Aprecierile vizuale fac posibil constatarea că în condițiile Moldovei de Sud productivitatea amestecului de ierburi sparcetă+raigra este cu mult mai mare decât productivitatea amestecului de ierburi lucernă+raigra. Aceasta se confir-

mă și prin rezultatele aprecierii cantităților de masă verde de pe aceste fâșii. Recolta de sparcetă+raigra, la umiditatea de cca 80%, este egală cu 35 t/ha, iar de lucernă+raigra la umiditatea 76% - 17 t/ha.

Parcela cu introducerea a 50 t/ha gunoi de grajd de ovine fermentat ca îngrășământ a fost fondată paralel cu fâșia de mazăriche. Lungimea parcelei 50 m, lățimea 10 m. Gunoiul de grajd, în cantitate de 2,5 t (50 t/ha), a fost împrăștiat pe suprafața de 500 m² a parcelei (fotografiile 1 și 2) și încorporat în sol prin arătură la începutul lunii septembrie anul 2010.

Pentru fărâmițarea bulgărilor de gunoi de grajd și repartizarea mai omogenă a acestuia în sol, parcela a fost la început discuită apoi arată la adâncimea de 25 cm. Compoziția chimică a gunoiului de grajd încorporat în sol este prezentată în tabelul 5. Primăvara, la sfârșitul lunii aprilie 2011, parcela a fost semănată cu floarea soarelui.

Conform datelor din tabelul 5

în sol s-au încorporat 46,5 t/ha de masă uscată de gunoi de grajd de ovine, în care se conțin: 5,1 t/ha de carbon, 0,805 t/ha de azot, 0,570 t/ha de fosfor, 0,340 t/ha de potasiu.

Cercetările pedologice în scopul aprecierii modificării însușirilor stratului arabil al solului cercetat s-au efectuat în luna mai. Influența acestei doze de îngrășământ organic asupra însușirilor solului după primul an de încorporare în sol este prezentată în tabelul 6.

Conform informațiilor prezentate, în rezultatul încorporării în sol a 50 t/ha de gunoi de grajd fermentat de ovine, în stratul arabil al solului de 0-25 cm conținutul de substanță organică s-a majorat cu 0,20%. Concomitent, se observă tendința de ameliorare a stării structurale a solului și de majorare a conținutului de fosfor mobil.

Acțiunea gunoiului de grajd asupra recoltei de floarea soarelui este prezentată în tabelul 7. Introducerea în sol a 50 t/ha de gunoi de grajd de ovine a condus la majorarea recoltei



Foto 1. Împrăștierea gunoiului de grajd



Foto 2. Aratul terenului

Tabelul 5

COMPOZIȚIA CHIMICĂ A GUNOIULUI DE GRAJD UTILIZAT LA FONDAREA PARCELEI EXPERIMENTALE DIN COMUNA TARTAU DE SÂLCIE

Denumirea	Apă	Carbon	Cenușă	Azot total	Fosfor total	Potasiu total	C:N	pH
	% g/g							
Gunoi de grajd de ovine	7,3	10,2	38,8	1,61	1,14	0,68	6,3	8,2

Tabelul 6

MODIFICAREA PRINCIPALELOR ÎNSUȘIRI ALE STRATULUI ARABIL AL CERNOZIOMURILOR OBIȘNUITE ÎN REZULTATUL ÎNCORPORĂRII ÎN SOL A 50 T/HA DE GUNOI DE GRAJD DE OVINE (NUMĂRĂTOR – PARAMETRII ÎNȚIALI AI ÎNSUȘIRILOR; NUMITOR – PARAMETRII MODIFICAȚI AI ÎNSUȘIRILOR SOLULUI)

Orizontul și adâncimea (cm)	Densitatea aparentă echilibrată, g/cm ³	Porozitatea totală, % v/v	Suma agregatelor favorabile 10 - 0,25 mm, %	Hidrostabilitatea agregatelor favorabile, %	Humus (substanța organică), % g/g	Formele mobile, mg/100g sol	
						P ₂ O ₅	K ₂ O
Ahp1	<u>1,25</u>	<u>51,7</u>	<u>50,5</u>	<u>29,8</u>	<u>3,16</u>	<u>1,6</u>	<u>21</u>
0-10	1,23	52,5			3,37	1,9	22
Ahp1	<u>1,35</u>	<u>47,9</u>	<u>57,5</u>	31,8	<u>3,16</u>	<u>1,6</u>	<u>21</u>
10-25	1,33	48,6			3,35	1,8	21
Ahp2	<u>1,45</u>	<u>44,2</u>	<u>40,1</u>	<u>24,8</u>	<u>3,11</u>	<u>1,5</u>	<u>18</u>
25-34	1,43	45,0	42,1	25,8	3,16	<u>1,5</u>	19
Ahk	<u>1,34</u>	<u>49,0</u>	-	-	<u>2,85</u>	<u>0,8</u>	<u>14</u>
34-49	1,35	<u>48,7</u>			2,87	1,0	<u>16</u>

Tabelul 7

RECOLTA DE FLOAREA SOARELUI (MASĂ ABSOLUT USCATĂ) PE PARCELA FERTILIZATĂ CU 50 T/HA GUNOI DE GRAJD DE OVINE (NUMĂRĂTOR) ȘI PE TERENUL ÎNVECINAT NEFERTILIZAT (NUMITOR)

Nr. parcelelor cu suprafața 15m ²	Recolta pe o parcelă (kg)	Recolta (t/ha)	Recolta medie pe poligon (t/ha)	Sporul la recoltă (t/ha)
1	<u>3,5</u>	<u>2,3</u>	<u>2,4</u> 2,0	+0,4
	2,8	1,9		
2	<u>3,7</u>	<u>2,5</u>		
	3,0	2,0		
3	<u>3,7</u>	<u>2,5</u>		
	3,0	2,0		
4	<u>3,3</u>	<u>2,2</u>		
	3,0	2,0		
5	<u>3,6</u>	<u>2,4</u>		
	2,9	1,9		

de floarea soarelui cu 0,4 t/ha.

Parcela (fâșia) de mazărice (foto 3) cu lățimea de 10 m și lungimea de 1100 m a fost fondată pe cernoziomul obișnuit în toamna anului 2009, pentru crearea bazei semincere a acestei culturi. Ploile de vară nu au permis recoltarea mazărichii la semințe, terenul la sfârșitul lunii iulie a fost discuit la adâncimea de cca 12 cm și în prima decadă a lunii septembrie a anului 2010 a fost arat și s-a semănat grâu de toamnă (foto 4). Până la semănat pe întreg terenul experimental au fost introdu-

se îngrășăminte de fosfor în formă de amofos – 250 kg/ha.

Cercetările pedologice inițiale pe fâșia de mazărice s-au efectuat în toamna anului 2009, până la semănatul mazărichii. Pentru aprecierea efectului încorporării în sol a masei verzi de mazărice, cercetările pe câmpul semănat cu grâu după mazărice au fost repetate în a doua jumătate a lunii mai a anului 2011. Datele privind influența mazărichii asupra însușirilor solului sunt prezentate în tabelul 8 și în (foto 5 a, b).

Recolta mazărichii de toamnă încorporată în sol este prezentată în tabelul 9. În rezultatul încorporării în sol a 28 t/ha de masă verde de mazărice (6,1 t/ha de masă absolut uscată cu conținut de 4,2% de azot) conținutul de substanță organică în stratul arabil al solului de 0-25 cm s-a majorat cu 0,19 %.

Totodată, se observă ameliorarea stării structurale a solului și majorarea conținutului de fosfor mobil. Acțiunea încorporării în sol a masei verzi de mazărice ca îngrășă-



Foto 3. Fâșia de mazăriche, fotografiată la 24 aprilie 2010



Foto 4. Fâșia de grâu după mazăriche, fotografiată la 17 mai 2011

Tabelul 8
MODIFICAREA PRINCIPALELOR ÎNSUȘIRI ALE STRATULUI ARABIL AL CERNOZIOMURILOR OBIȘNUTE ÎN REZULTATUL ÎNCORPORĂRII ÎN SOL A 28 T/HA DE MASĂ VERDE DE MĂZĂRICHE (NUMĂRĂTOR – PARAMETRII ÎNȚIALI; NUMITOR –PARAMETRII MODIFICAȚI AI ÎNSUȘIRILOR SOLULUI)

Orizontul și adâncimea (cm)	Densitatea aparentă echilibrată, g/cm ³	Porozitatea totală, % v/v	Suma agregatelor favorabile 10 - 0,25 mm,%	Hidrostabilitatea agregatelor favorabile, %	Humus (substanța organică), % g/g	Formele mobile, mg/100g sol	
						P ₂ O ₅	K ₂ O
Ahp1	1,25	51,7	50,5	29,8	3,16	1,6	21
0-10	1,21	53,3			3,36	1,9	21
Ahp1	1,35	47,9	68,8	43,4	3,16	1,6	21
10-25	1,30	49,8			3,34	1,8	21
Ahp2	1,45	44,2	40,1	24,8	3,11	1,5	18
25-34	1,43	45,0	41,5	38,6	3,06	1,4	18
Ahk	1,34	49,0	-	-	2,85	0,8	14
34-49	1,35	48,7	-	-	2,90	0,9	14



Foto 5. Stratul arabil al cernoziomului obișnuit până la (A) și după (B) încorporarea în sol a masei verzi de mazăriche și semănatul grâului de toamnă

Tabelul 9

RECOLTA DE MĂZĂRICHE LA EXPERIENȚA DE PE TERITORIUL COMUNEI TARTAU DE SÂLCIE, SOLUL CERNOZIOM OBIȘNUIȚ ARABIL (FÂȘIA DE MĂZĂRICHE A FOST FONDATĂ ÎN LUNA SEPTEMBRIE A ANULUI 2009)

Recolta, date pentru anul 2010	Masa verde, t/ha	Umiditatea, % de la masa verde umedă	Masa absolut uscată, t/ha	Unități cerealiere, t/ha	Cenușa	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	C
					% de la masa uscată				
Recolta de masă verde a mazărișii semănată pentru utilizare ca îngrășământ verde									
Recolta principală	28,0	78,2	6,1	5,6	11,4	4,12	1,00	2,38	35,1
Rădăcini, stratul 0-30cm (determinare)			5,6	-	19,7	1,51	0,27	0,85	28,7

Tabelul 10

RECOLTA GRĂULUI DE TOAMNĂ (UMIDITATEA 8%) PE PARCELA FERTILIZATĂ CU 28 T/HA MASĂ VERDE DE MĂZĂRICHE (NUMĂRĂTOR) ȘI PE TERENUL ÎNVECINAT NEFERTILIZAT (NUMITOR)

Nr. parcelelor cu suprafața de 15 m ²	Recolta (t/ha)	Recolta medie (t/ha)	Sporul la recoltă (t/ha)
1	<u>4,2</u> 2,8	<u>4,2</u> 2,9	+1,3
2	<u>4,2</u> 2,9		
3	<u>4,1</u> 3,0		
4	<u>4,3</u> 2,8		
5	<u>4,4</u> 2,9		

mânt asupra recoltei grăului de toamnă este prezentată în tabelul 10.

CONCLUZII

- Sistemul existent de agricultură a condus la dehumificarea, destructurarea stratului arabil al cernoziomurilor și pierderea rezistenței materialului acestuia la compactare.

- Cercetările efectuate de colaboratorii laboratorului de pedologie [3] au stabilit că lucerna cu sistemul ei radicular pivotant contribuie slab la remedierea structurii și conținutului de humus în soluri.

- Utilizarea gunoierului de grajd la remedierea stării de calitate a cernoziomurilor este posibilă doar în cazul restabilirii sectorului zootehnic și atribuirii a 15-20 la sută din terenuri, pentru cultivarea ierburilor perene.

- O remediere pe scară mai largă a conținutului de humus și structurii naturale a cernoziomurilor

este posibilă prin semănatul mazărișii ca o cultură succesivă utilizată ca îngrășământ verde și ca ogor ocupat cu această cultură într-un asolament cu 4-5 sole.

- Cercetările au stabilit că, în rezultatul utilizării a unei singure recolte de mazărișie ca îngrășământ verde, conținutul de substanță organică în sol s-a majorat cu 0,19% și s-a îmbunătățit starea de calitate fizică a stratului arabil degradat al solului, volumul producției agricole s-a majorat cu 20-30 la sută.

BIBLIOGRAFIE

1. Boincean B. Lucrarea solului – tendințe și perspective. În: Revista AKADEMOS, nr. 3 (22), 2011, p. 61-67.

2. Cerbari V. No-Till – sistem de agricultură care protejează solul. În: rev. Agricultură Moldovei, nr. 8-9, 2010, p. 9-14.

3. Cerbari V. (coordonator) și alții. Monitorul calității solurilor (baza de date, concluzii, prognoze, recomandări). Ch.: Pontos, 2010. 476 p.

4. Cerbari V. Programul de dezvoltare și implementare a tehnologiilor conservative în agricultură. În: rev. Agricultură Moldovei, nr. 4-5, 2011, p. 7-9.

5. Shein E. V., Milanovsky E. Yu. Soil organic matter and aggregate stability. In: Proceedings, International Conference „Soil under Global Change”, Constanta, Romania, September 3-6, vol. 1, 2002, p. 583-587.

6. Чербарь В., Скорпан В., Цэрану М. Сокращение выбросов CO₂ из пахотных земель степной зоны Республики Молдова. În rev. Mediul Ambient, nr. 1(49), 2010, p. 6-13.