

Mélyműveléssel talajba kevert és szőnyegszerű rétegben elhelyezett agyag- és szervestrágya keverékek hatásának összehasonlító vizsgálata homoktalajokon

S. A. SABET, M. A. ABDEL SALAM és I. H. EL-BAGOURI

*Tudományos Kutatások Minisztériumának Sivataji
Intézete, Mataria, Kairó, E A K*

Munkánkat a Magyar Népköztársaság és az Egyesült Arab Köztársaság közötti tudományos egyezmény keretében végeztük és fő célunk a homoktalajok javítására alkalmazott, szőnyegszerű rétegben elhelyezett agyag-szervestrágya keverékek hatásának vizsgálata volt. Kutatásainkat liziméteres és szabadföldi kísérletekben végeztük.

Szőnyegszerű rétegekben elhelyezett anyagok hatását homoktalajokra SABET és munkatársai tanulmányozták liziméterekben [7]. Rétegyanyagként agyag-szervestrágya keverékeket, agyagot és aszfaltot alkalmaztak. Az agyag-szervestrágya keverékeket és az agyagot 1–2 cm-es, az aszfaltot kb. 2 cm-es rétegben helyezték el a felszíntől különböző mélységekben. Eredményeik azt mutatták, hogy az agyag-szervestrágya keverékek kedvezőbb hatásúak voltak, mint az aszfalt és agyag egymagában. Az elhelyezés mélységének hatásában nem volt szignifikáns különbség.

Jelen munkánkban ugyanezt a technikát alkalmaztuk szabadföldi viszonyok között, azonban csak agyag-szervestrágya keverékkel. Kísérleti helyül a Wadi El-Natron homokos depressziót választottuk, minthogy javítása elsődleges fontosságú és környékén több felé található javításhoz eredményesen felhasználható agyagos üledékek.

Vizsgálati anyag és módszerek

A vizsgálatok helyét a Wadi El-Natron depresszió kísérleti területén jelöltük ki, amely kb. 100 km-re északnyugatra fekszik Kairótól.

A kísérletet 6 × 7 m-es, vagyis 1 : 100 feddan (42 m²) nagyságú parcellákon végeztük a következő kezelésekkkel:

- A) 10 cm-es lazítás, szervestrágyázás nélkül.
- B) 35 cm-es lazítás, szervestrágyázás nélkül.
- C) 55 cm-es lazítás, szervestrágyázás nélkül.
- D) 10 cm-es lazítás, és agyag + szervestrágya bekeverése a lazított rétegbe.
- E) 35 cm-es lazítás, és agyag + szervestrágya bekeverése a lazított rétegbe.
- F) 55 cm-es lazítás, és agyag + szervestrágya bekeverése a lazított rétegbe.

1. táblázat

Az alkalmazott rétegyanyagok vizsgálati adatai

(1) Anyag	(2) 1 : 1 arányú vízes kivonat elektromos vezetőképessége mmhos/cm	(3) Tápanyagtartalom			(4) Mechanikai összetétel %		
		(5) Összes N	(6) Összes P mg/g	(7) Felvehető P	(8) Homok	(9) Iszap %	(10) Agyag
a) Agyag	0,55	0,41	260	15	30,0	25,4	44,6
b) Istállótrágya	5,70	12,50	730	140	—	—	—

G) 35 cm-es lazítás, az agyag + szerves trágya 75 %-nak szőnyegszerű réteges elhelyezése 35 cm-es mélységben, a fennmaradó 25 % bekeverése a 10 cm-es felszíni rétegbe.

H) 55 cm-es lazítás, az agyag + szerves trágya 75 %-nak szőnyegszerű réteges elhelyezése 55 cm-es mélységben, a fennmaradó 25 % bekeverése a 10 cm-es felszíni rétegbe.

Rétegyanyagként 50 % istállótrágya és 50 % agyag keverékét használtuk. A rétegyanyagok vizsgálati adatait az 1. táblázat tartalmazza.

2. táblázat

Beni Salama típusú talajszelvény vizsgálati adatai

(1) Mintavétel mélysége cm	(2) A talajpép		(4) Teltési kivonat mg/dl/lit						
	pH	(3) Elektromos vezetőképesség mmhos/cm	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
0—30	8,2	3,6	ny	12,4	13,8	0,01	2,2	1,9	25,4
30—60	8,9	3,7	2,9	12,4	13,8	0,02	1,1	9,0	21,1
60—90	8,5	2,9	2,9	9,5	13,8	0,02	2,2	4,9	18,3
90—120	8,2	3,6	2,9	13,1	19,7	0,02	4,3	1,8	28,1

(5) Mechanikai összetétel %						
(6) Kavics	(7) Durva homok	(8) Közepes homok	(9) Finom homok	(10) Iszap-agyag	(11) Fizikai fésülés	
0—30	3,1	43,1	28,2	22,9	Durva homok	
30—60	3,9	45,6	28,4	20,0	„	
60—90	1,1	28,3	40,8	27,2	„	
90—120	10,3	41,3	20,2	25,1	„	

A kísérletet Beni Salama típusú talajon végeztük. A talajvizsgálati adatokat a 2. táblázatban közöljük.

A kísérleti növény lucerna volt, amelyet 1968. május 15.-én vetettünk, 200 g/parcella mennyiségben. Minden kezelés azonos agrotechnikában részesült. Az alkalmazott műtrágyaadagok a következők voltak:

- a) 36 kg N/ha, kalciumnitrát alakjában (15% N), 30%-a vetés előtt, 70%-a a kelés után 5 nappal kiadagolva;
- b) 54 kg P₂O₅/ha, szuperfoszfát alakjában (15% P₂O₅), vetés előtt kiadagolva;
- c) 54 kg K₂O/ha, káliumszulfát alakjában (50% K₂O), vetés előtt kiadagolva.

Fenti trágyaadagokat egyszer alkalmaztuk. Öntözést a szükségnek megfelelően adtunk, azonos mennyiségben, a 3. sz. kút vizét használva, amelynek elemzési adatait a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

Az öntözésre használt víz vizsgálati adatai

(1) Elektromos vezetőképesség mmhos/cm	Anionok mgé/l				Kationok mgé/l			
	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
1,618	0,39	4,75	7,32	2,58	2,20	0,78	12,13	0,71

A kísérlet kezdetétől 1970. július 5-ig 15 kaszálást takarítottunk be. Minden egyes kaszálás hozamának meghatároztuk a nedves és száraz súlyát, valamint a növények N, P és K tartalmát. A növény-, talaj- és vízvizelmzések RICHARDS módszerei [6] szerint történtek. A tenyészidőszak alatt talajnedveség vizsgálatokat is végeztünk, a talaj sótartalmát pedig 1 : 1 arányú vizes kivonatban határoztuk meg.

Vizsgálati eredmények és értékelésük

Liziméteres kísérleteinkben az agyag-szervestrágya keverékek szőnyegszerű réteges alkalmazásának hatását előzetesen kipróbáltuk és összehasonlítottuk fenti anyagok alkalmazásának egyéb módszereivel [7]. A módszer terménynövelő hatása különösen a kísérlet későbbi szakasza folyamán volt észrevehető, feltehetően akkor, amikor a növények gyökere elérte azt a mélységet, ahol a lehelyezett réteganyag elhelyezkedett.

Jelen munkánkban ugyanezt a módszert vizsgáltuk meg szabadföldi viszonyok között és a mezőgazdasági gyakorlatban, a Wadi El-Natron területén. A kísérleti növény lucerna volt, amelynek 15 kaszálását takarítottuk be a vizsgálat 2 éve során. Az 1. ábra jól mutatja, hogy az egyes kezelések hatására a lucerna betakarított zöldtömege jelentős mértékben változott. Az alkalmazott módszereket a következőképpen csoportosíthatjuk:

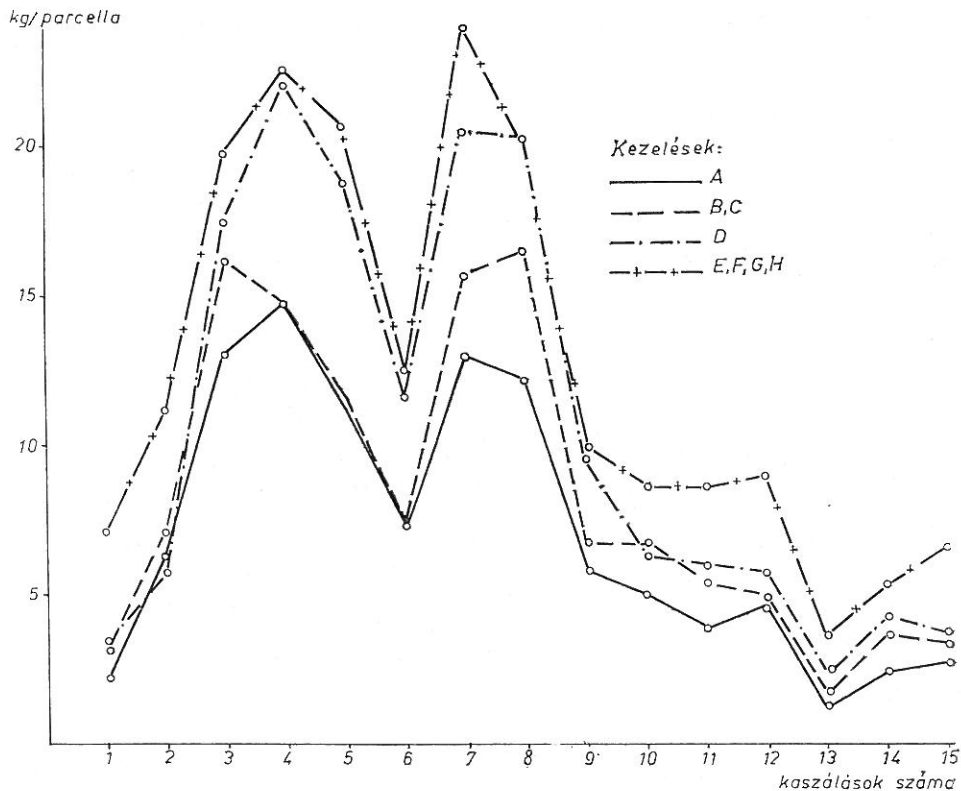
- a) lazítás trágyázás nélkül,
- b) lazítás felületi trágyázással,
- c) lazítás mély és szőnyegszerű rétegben alkalmazott trágyázással.

A trágyázás nélküli lazítás egyforma termést adott, függetlenül a lazítás mélységétől. Bizonyos időszakokban előfordult azonban, hogy az 55 cm-es mély lazítás viszonylag kedvezőbbnek bizonyult a többinél.

A felületi trágyázással egybekötött lazítás figyelemre méltó hatásokat mutatott és megközelítette a mélyműveléssel bekevert és a szőnyegszerű rétegben elhelyezett trágyázás hatását, különösen a 3. kaszálástól a 10. kaszálásig. Ettől kezdve e kezelés hatása a termésre nagyon hasonló volt a trágyázás nélküli lazítás hatásához.

A mélyműveléssel talajba juttatott és szőnyegszerű rétegben elhelyezett trágyázás hatása csaknem azonos volt, függetlenül a trágyaelhelyezés és a lazítás mélységétől. Ezért e kezelések termésadatait az 1. ábrán egyetlen görbével ábrázoltuk, amely — mint látható — a többi görbénél magasabban helyezkedik el. Ennek megfelelően az összes termés átlaga, amelyet ez utóbbi kezelésekkal elértünk 188,4 kg/parcella volt, míg a felszíni trágyázás 157,5 kg/parcella, a mélylazítás 125,0 kg/parcella, a felületi lazítás pedig 105,8 kg/parcella termést adott.

A szárazanyag-tartalomban mutatkozó különbségeket, amelyek az egyes kezelések hatását mutatják, a 4. táblázatban foglaltuk össze, statisztikai értékeléssel. A táblázat adataiból látható, hogy a lazítás mélységéből adódó különbségek a kaszálások legtöbbszörében nem voltak szignifikánsak. Azok a kezelések, amelyekben a trágyát mélyre kevertük be, valamint azok, amelyekben a szervesanyagot szőnyegszerű rétegben helyeztük el, minden esetben



1. ábra

Változások a lucerna zöldtömegében az agyag-szervestrágya hatására

4. táblázat

A lucerna szárazanyag termése (kg/parcella)

(1) Kaszálás	(2) Kezelések								(3) SzD _{5%}
	A	B	C	D	E	F	G	H	
1.	0,81	0,81	1,00	1,21	1,82	1,68	1,87	2,00	0,61
2.	1,62	1,89	2,84	2,29	2,99	3,19	3,10	3,26	1,06
3.	3,30	3,62	3,60	4,34	5,20	4,55	4,65	4,75	0,95
4.	3,19	2,95	2,94	4,17	4,64	3,73	4,07	3,56	1,03
5.	4,11	4,46	4,67	6,44	6,37	5,73	6,21	7,22	1,81
6.	2,17	1,94	2,23	3,68	3,56	3,35	3,72	3,83	1,44
7.	4,56	4,98	4,25	5,62	7,03	6,90	8,60	7,84	1,46
8.	5,14	5,53	5,20	8,55	8,90	8,41	8,17	8,74	1,90
9.	2,76	2,13	2,43	3,84	3,84	4,04	3,64	4,09	0,83
10.	2,20	2,09	2,74	2,92	3,95	4,53	4,53	3,87	1,30
11.	1,46	1,44	1,56	1,44	2,69	3,16	2,80	2,69	0,71
12.	1,31	1,53	1,17	1,98	3,04	2,47	2,53	2,63	0,54
13.	1,05	1,41	1,68	1,72	2,32	2,59	2,66	2,81	0,46
a) Összesen	33,68	34,78	35,31	48,21	56,29	54,33	57,95	57,29	14,10

szignifikánsan nagyobb termést adtak. Az elhelyezés mélysége által okozott különbségek ugyanakkor nem voltak szignifikánsak. A felszíni trágyázás szignifikánsan eredményesebbnek bizonyult mint a lazítás az első 10 kaszálásban. A 4. – 9. kaszálások esetében a termésszint csaknem olyan magas volt, mint a mélyen talajba kevert és szőnyegszerűen elhelyezett szervesztrágya-adagolás esetén. A 10. kaszálástól kezdve a felületi trágyázás termésmenvelő hatása már nem volt szignifikáns, jelezve az adott szervesztrágya gyors elbomlását. Erre vonatkozóan EL DAMTY és MOBARAK [4], TAHA és munkatársai [8] és MOHMOUD és munkatársai [5] közölnek adatokat, bemutattva a trágyaszerek rendkívül gyors elbomlását homoktalajokban.

Az egész kísérleti időszakra vonatkozó összes szárazanyag terméseket a 4. táblázat foglalja össze. E szerint a 2 év alatti 15 kaszálás összes szárazanyaghozama felszíni lazítás esetén 33,7 kg/parcella, mélyebb lazítás esetén 34,8 – 35,3 kg/parcella, felszíni lazítás és szervesanyag bekeverés esetén 48,2 kg/parcella, ugyanakkor a mélyműveléssel bekevert + szőnyegszerű rétegben alkalmazott szervesztrágyázás esetén 54 – 58 kg/parcella volt.

A növények ásványianyag tartalma – mint ez az 5A, 5B, és 5C táblázatokból kitűnik – nem változott lényegesen a kezelések hatására. Ennek ellenére az összes tápanyaghozam a szárazanyaghozamban létrejött különbségek folytán szintén változott. A 6. táblázat világosan mutatja a tapasztalt hatások tendenciáját: lazítás < felületi trágyázás < mélyműveléssel bekevert + szőnyegszerű rétegben alkalmazott trágyázás. Hasonló eredményekről számol be EGERSZEGI [2, 3], valamint SABET és munkatársai [7] is.

Az öntözés előtt és után rendszeresen végzett talajnedvesség meghatározások során azt tapasztaltuk, hogy a talaj nedvességtartalma a kezelések szerint változik. A 7. táblázatban közölt átlagértékek azt mutatják, hogy a mélyműveléssel bekevert és szőnyegszerű rétegben elhelyezett szervesztrágyázás hatására a talaj, különösen a 20 cm alatti rétegekben, viszonylag nagyobb mennyiségű vizet tart vissza, mint a többi kezeléseket esetében.

5. táblázat

A lucerna széna ásványi összetétele (mg/g szárazanyag)

(1) Kaszálás	(2) Kezelések							
	A	B	C	D	E	F	G	H
A) Nitrogéntartalom								
1.	27,2	27,2	28,9	24,6	26,8	26,8	27,2	28,0
2.	28,0	27,8	29,2	28,0	27,3	28,0	28,8	27,8
3.	30,6	30,6	28,0	31,4	29,7	32,3	33,1	29,7
4.	29,7	36,5	33,1	32,3	31,4	28,0	36,5	29,7
5.	28,9	26,3	28,9	31,4	25,5	27,2	32,3	27,2
6.	22,1	22,9	22,1	20,4	21,2	20,4	22,9	22,9
7.	22,1	21,9	23,8	22,9	22,1	25,5	22,9	22,1
8.	22,9	22,1	22,1	23,8	23,8	22,9	27,2	27,2
9.	34,0	36,5	32,3	31,4	33,1	34,8	34,0	31,4
10.	30,6	31,4	31,4	30,6	27,2	26,8	34,0	28,9
11.	34,8	35,1	35,5	35,7	36,5	33,1	35,7	37,4
12.	34,0	37,4	38,2	37,4	28,9	29,7	33,1	30,6
14.	21,2	25,5	27,2	25,5	24,5	24,6	22,9	22,1
B) Foszfor_A tartalom								
1.	3,1	3,4	2,9	3,4	3,1	3,6	3,4	3,0
2.	2,6	2,8	2,5	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0
3.	2,9	2,9	2,9	3,2	2,7	2,8	3,1	3,0
4.	2,1	2,3	2,3	2,5	2,1	2,3	2,5	2,4
5.	1,9	2,1	2,0	2,0	2,3	2,6	2,4	2,2
6.	1,8	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	1,9	2,0
7.	1,8	2,0	2,0	2,1	2,3	2,2	2,2	2,3
8.	2,5	2,7	2,7	2,8	3,0	2,8	2,7	2,9
9.	2,4	2,1	2,5	2,6	2,6	2,4	2,5	2,4
10.	2,5	2,4	2,5	2,7	2,7	2,9	2,6	2,5
11.	2,3	2,4	2,3	2,5	2,5	2,7	2,5	2,3
12.	2,3	2,6	2,9	2,4	2,5	2,9	2,6	2,5
14.	2,2	2,0	2,6	2,8	2,7	2,8	2,5	2,6
C) Kálium tartalom								
1.	25,0	28,3	25,5	23,5	25,3	28,5	24,5	26,5
2.	29,0	27,5	28,3	31,0	31,0	36,5	31,3	33,8
3.	32,5	34,7	32,8	43,2	43,7	46,1	41,8	46,5
4.	23,0	24,3	27,8	29,8	30,0	26,6	25,8	29,8
5.	22,7	21,0	21,6	24,0	26,1	25,0	24,0	24,8
6.	25,3	24,8	24,7	30,8	24,8	26,3	29,8	26,0
7.	26,0	28,8	28,5	28,7	25,5	27,0	28,0	28,8
8.	33,5	34,5	32,6	31,0	31,8	33,0	36,0	33,5
9.	36,7	35,5	36,7	38,7	35,6	37,7	36,8	36,0
10.	37,0	37,7	38,0	42,5	39,5	41,2	40,5	39,7
11.	26,0	27,3	29,0	33,7	34,2	32,7	33,1	35,0
12.	24,0	28,1	23,7	29,5	28,7	28,2	29,5	30,2
14.	25,7	25,0	26,0	28,4	29,3	30,4	29,8	28,3

6. táblázat
A lucerna összes tápanyag hozama
(g/parcella)

(1) Kezelés	N	P	K
A	928	77	967
B	975	84	1022
C	1022	88	1063
D	1355	122	1536
E	1511	144	1761
F	1483	143	1760
G	1671	144	1602
H	1573	145	1843

A sótartalom ugyancsak viszonylag nagyobb volt a mélyműveléssel bekevert és szőnyegszerű rétegben alkalmazott szervesztrágyázás esetében, mint a többi kezelésknél (8. táblázat). Ez összefüggésben lehet egyrészt a fokozott víz-visszatartóképességgel, másrészt az agyag-szervesztrágya alkalmazásával kapcsolatosan fellépő adszorpciós hatásokkal. Hasonló eredményre jutottak ZEIN EL-ABEDINE [9], valamint ABDALLA és munkatársai [1] is a Tahrir tartomány homoktalajainak javítása során.

7. táblázat
A talaj nedvességtartalma %-ban a különböző kezelések alatt

(1) Mintavétel mélysége cm	(2) Kezelés							
	A	B	C	D	E	F	G	H
0 - 20								
I.	3,1	3,5	3,1	3,5	4,6	3,2	3,1	3,2
II.	4,0	4,1	4,2	5,9	4,8	4,7	4,7	4,9
20 - 35								
I.	3,7	3,7	3,5	4,0	3,8	3,1	3,9	3,7
II.	4,3	4,7	4,5	4,4	5,5	5,1	6,0	5,3
35 - 55								
I.	3,6	2,7	3,8	3,6	3,2	3,6	3,5	4,2
II.	4,4	4,2	4,4	4,3	4,8	5,4	5,7	6,3

I. = Öntözés előtt
II. = Öntözés után két nappal

Eredményeink tehát azt mutatják, hogy a mélyműveléssel bekevert és szőnyegszerű rétegben elhelyezett szervesanyag hatása kedvezőbb volt a többi kezelésknél. E kedvező hatás mind a növények termésében, azok tápanyagtartalmában, mind pedig a talaj víztartóképességének növelésében megmutatkozott.

Tekintettel arra, hogy a szervesanyag szőnyegszerű rétegben történő alkalmazása esetén a trágya egy részét a felszíni talajréteggel kevertük el, a 2

8. táblázat

1 : 1 arányú vizes talajkivonat elektromos vezetőképessége a különböző kezelések alatt (mmhos/cm)

(1) Mintavétel mélysége cm	(2) Kezelés							
	A	B	C	D	E	F	G	H
0—20								
I.	0,48	0,51	0,48	0,56	0,46	0,50	0,46	0,49
II.	0,40	0,37	0,46	0,54	0,40	0,47	0,90	0,47
0—35								
I.	0,58	0,58	0,61	0,47	0,46	0,79	0,54	0,52
II.	0,40	0,42	0,44	0,38	0,48	0,46	1,52	0,53
35—55								
I.	0,62	0,99	0,69	0,58	1,17	1,35	2,21	1,72
II.	0,52	0,49	0,62	0,57	0,63	0,78	1,15	0,64

I = Öntözés előtt

II = Öntözés után két nappal

kezelés közötti összehasonlítás meglehetősen nehézé válik. Ezért véleményünk szerint további kísérletek beállítására van szükség, amelyekben a teljes szervesanyag mennyiséget szőnyegszerű rétegben alkalmazzuk.

Ö s z e f o g l a l á s

A Wadi El-Natron környékén, szabadföldi kísérletekben, különböző mélységben és módon talajba vitt agyag-szervestrágya keverékek homoktalaj javító hatását tanulmányoztuk. A talajba juttatás mélysége a talaj felszínétől számítva 10, 35 és 55 cm volt. A kísérletekben agyag-szervestrágya keverékek 35 és 55 cm mélységben történő szőnyegszerű alkalmazását is vizsgálat tárgyává tettük.

A növények termés hozamát tekintve a mélyen talajba vitt és szőnyegszerű rétegben alkalmazott szervesanyag elhelyezés a mélységtől függetlenül egyaránt szignifikáns terméshozamot eredményezett. Az egyes kezelésekben a növények ásványi összetétele lényegesen nem különbözött. A mélyen talajba juttatott, illetve rétegesen elhelyezett agyag-szervestrágya keverék hatására nőtt a talaj nedvességtartalma és sókoncentrációja.

A szerzők köszönetüket fejezik ki a General Desert Development Organization igazgatótanácsa elnökének Dr. H. Helmy-nek, a Wadi El Natrun-i kerület igazgatójának A. Abdel Azim-nak, valamint Mezőgazdasági Osztálya vezetőjének M. Salem-nak, akiknek nagy értékű és állandó segítsége sokban hozzájárult a végzett munka eredményes vitelehez.

I r o d a l o m

- [1] ABDALLA, M. M., KANDIL, M. F. & BADAWI, A. M. A.: Reclamation of the sandy soils of Tahrir Province. The Desert Inst. Bul. **20**. (1) 1970.
- [2] EGERSEZGI, S.: Economical and lasting utilization of organic fertilizers in sand soils. Acta Agron. Acad. Sci. Hung. **9**. 319–340. 1959.
- [3] EGERSEZGI, S.: Plant physiological principles of efficient sand amelioration. Agro-kémia és Talajtan. **13**. Suppl. 209–218. 1964.
- [4] EL-DAMATY, A. H. & MOBARAK, M.: Studies on virgin sandy soils at the Tahreer Province of the UAR. Part. I and II. J. Soil Sci. UAR. **2**. 175. 1962.
- [5] MAHMOUD, S. A. Z. et al.: Effect of green manuring on the fertility of sandy soils at the Tahreer Province. UAR. J. Soil Sci. **8**. 113–128. 1968.
- [6] RICHARDS, L. A. (Ed.): Diagnosis and Improvement of saline and alkali soils, U. S. D. A. Handbook 60. Washington. 1954.
- [7] SABET, S. A., ABDEL SALAM, M. A. & EL-BAGOURI, I. H.: Amelioration of Sandy Soils through Carpet-like Application of Amendments. The Desert Inst. Bul. **20**. (1) 1970.
- [8] TAHA, S. M. et al.: Effect of green manuring on some chemical and bacteriological properties of Tahreer Province soil UAR. I. Sandy soil. J. Soil Sci. UAR. **9**. 97–112. 1969.
- [9] ZEIN EL-ABEDINE, A. & ABDALLA, M. M.: The soils of the Egyptian Deserts. III. The improvement of some physical and chemical properties of wind born sand sediments under farm managements. Bul. 166. Cairo. Univ. Press. 1958.

Érkezett: 1971. március 13.

Comparative Studies between Deep and Carpet-like Applications of Clay-Organic Manure Mixtures under Sandy Soil Conditions

S. A. SABET, M. A. ABDEL SALAM and I. H. EL-BAGOURI

Ministry of Scientific Research, The Desert Institute, Mataria, Cairo (U. A. R.)

Summary

A melioration of sandy soil by the application of organic manure-clay mixtures at variable depths was studied under Wadi El-Natrun field conditions. The depths selected were 10, 35 and 55 cm from the soil surface. The treatments included also the application of the organic manure mixtures as a carpet-like layer at the depths of 35 and 55 cm.

With respect to the crop yield, the results showed significantly the superiority of deep manuring and the carpet-like placement irrespective of the depth of application. The nutrient concentration of the alfalfa hay did not vary much with the type of treatment. The soil moisture and salinity data indicated the relatively higher values under deep manuring and the carpet-line placement.

Table 1. Analyses of the materials used as manures. (1) Material. (2) Electrical conductivity (EC) of the 1 : 1 water extract. mmhos/cm. (3) Nutrient content. (4) Mechanical composition. (5) Total N. (6) Total P. (7) Available P. (8) Sand. (9) Silt. (10) Clay. *a)* Clay deposit. *b)* Farmyard manure.

Table 2. Analysis of the profile representing the Beni Salama type of soil. (1) Sampling depth, cm. (2) The soil paste. (3) Electrical conductivity (EC), mmhos/cm. (4) Saturation extract. (5) Mechanical composition. (6) Gravel. (7) Coarse sand. (8) Medium sand. (9) Fine sand. (10) Silt + clay. (11) Texture class.

Table 3. Analysis of water used for irrigation. (1) Electrical conductivity (EC) mmhos/cm.

Table 4. Yield of alfalfa, kg/plot (dry weight basis). (1) Cut No. (2) Treatments: *A)* Loosening as deep as 10 cm, without manuring. *B)* Loosening as deep as 35 cm, without manuring. *C)* Loosening as deep as 55 cm, without manuring. *D)* Loosening as deep as 10 cm with manure mixed in the loosened depth. *E)* Loosening as deep as 35 cm with manure mixed in the loosened depth. *F)* Loosening as deep as 55 cm with manure mixed in the loosened depth. *G)* Loosening as deep as 35 cm and putting 75% of the manure as

a carpet-like layer at the 35 cm depth and the remaining 25% mixed into the 10 cm surface layer. *H*) Loosening as deep as 55 cm depth and putting 75% of the manure as a carpet-like layer at the depth of 55 cm and the remaining 25% mixed into the surface 10 cm. (3) L. S. D. at 5% level. *a*) Total

Table 5. Mineral composition of the dried alfalfa. *A*) Nitrogen content, N mg/g dry matter, *B*) Phosphorus content P mg/g dry matter, *C*) Potassium content, K mg/g dry matter. (1) Cut No. (2) Treatments: See Table 4.

Table 6. Total content of the nutritive elements in the alfalfa crop, g/plot. (1) Treatments: See Table 4.

Table 7. Average soil moisture content at various depth under the different treatments. (1) Sampling depth, cm. (2) Treatments: See Table 4. I. Before irrigation. II. Two days after irrigation.

Table 8. Electrical conductivity of soil at various depth under the different treatments. (1) Sampling depth, cm. (2) Treatments: See Table 4. I. Before irrigation. II. Two days after irrigation.

Fig. 1. Changes in the fresh weights of the alfalfa crop with the clay-organic manure treatment. (a) Treatments: See Table 4. Abscisse: Cut No.

Vergleichung der Wirkung von mit Tiefpflügen mit dem Boden vermischten und in kontinuierlichen Schichten angewendeten Ton-Stallmist-Gemischen

S. A. SABET, M. A. ABDEL SALAM und I. H. EL-BAGOURI

Institut für Wüstenforschung des Ministeriums für Wissenschaftliche Forschungen, Mataria, Kairo, V.A.R.

Zusammenfassung

In der Umgebung von Wadi El-Natrum wurde in Feldversuchen die meliorative Wirkung von in verschiedene Tiefen und auf verschiedene Weise in Sandböden eingebrachten Ton-Stallmist-Gemischen untersucht. Die Tiefe des Einbringens betrug 10, 35 und 55 cm. In den Tiefen von 35 und 55 cm wurde die Düngermischung auch in Schichten ausgebreitet angewendet.

So die tief in den Boden eingemischte, wie auch die schichtenweise angewendete Düngermenge hatte eine signifikante Ertragssteigerung zu Folge. Die Zusammensetzung der mineralischen Bestandteile der Pflanzen unterschied sich im Falle der einzelnen Behandlungen nur unbedeutend. Als Wirkung der tief in den Boden eingepflügten und schichtenweise eingebrachten Ton-Stallmist-Düngermischung stieg der Feuchtigkeitsgehalt und die Salzkonzentration der Böden an.

Tab. 1. Untersuchungsdaten der schichtenweise angewendeten Dünger. (1) Benennung. (2) Elektrische Leitfähigkeit des 1 : 1 Wasserausguges. (3) Nährstoffgehalt. (4) Körnung. (5) Gesamtes N. (6) Gesamter P. (7) Aufnehmbarer P. (8) Sand. (9) Schlamm. (10) Ton. *a*) Ton. *b*) Stallmist.

Tab. 2. Untersuchungsdaten eines typischen Bodenprofils aus Beni Salama. (1) Tiefe der Probenahme. (2) Bodensuspension. (3) Elektrische Leitfähigkeit. (4) Sättigungsausgug. (5) Körnung. (6) Kiesel. (7) Grober Sand. (8) Sand mit mittlerer Körnung. (9) Feiner Sand. (10) Schlamm + Ton. (11) Physikalische Art.

Tab. 3. Untersuchungsdaten des Bewässerungswassers. (1) Elektrische Leitfähigkeit.

Tab. 4. Trockensubstanzertrag der Luzerne, kg/Parzelle. (1) Schnitte. (2) Varianten: *A*) 10 cm tiefe Bodenlockerung, ohne Stallmist. *B*) 35 cm tiefe Bodenlockerung, ohne Stallmist. *C*) 55 cm tiefe Bodenlockerung, ohne Stallmist. *D*) 10 cm tiefe Bodenlockerung und Einmischung von Ton-Stallmist in die aufgelockerte Schichte. *E*) 35 cm tiefe Bodenlockerung und Einmischung von Ton-Stallmist in die aufgelockerte Schichte. *F*) 55 cm tiefe Bodenlockerung und Einmischung von Ton-Stallmist in die aufgelockerte Schichte. *G*) 35 cm tiefe Bodenlockerung und Ausbreitung von 75% des Ton-Stallmist-Gemisches in 35 cm Tiefe + Einmischung der übrigen 25% in die obere 10-cm-Schicht. *H*) 55 cm tiefe Bodenlockerung und Ausbreitung von 75% des Ton-Stallmist-Gemisches in 55 cm Tiefe + Einmischung der übrigen 25% in die obere 10-cm-Schicht. (3) Signifikante Differenz. *a*) Insgesamt.

Tab. 5. Mineralische Zusammensetzung des Luzernenheues. A) Stickstoffgehalt, mg N/g Trockensubstanz. B) Phosphorgehalt mg P/g Trockensubstanz. C) Kaliumgehalt, mg K/g Trockensubstanz. (1) Schnitte. (2) Varianten: s. Tab. 4.

Tab. 6. Gesamter Nährstofftrag der Luzerne, g/Parzelle. (1) Varianten: s. Tab. 4.

Tab. 7. Feuchtigkeitsgehalt (in %) des Bodens in den einzelnen Varianten. (1) Tiefe der Probenahme in cm. (2) Varianten: s. Tab. 4. I. vor, und II. zwei Tage nach der Bewässerung.

Tab. 8. Elektrische Leitfähigkeit des 1 : 1 Wasserausguges in den einzelnen Varianten. (1) Tiefe der Probenahme in cm. (2) Varianten: s. Tab. 4. I. vor, und II. nach der Bewässerung.

Abb. 1. Änderungen in der Grünmasse der Luzerne auf die Ton-Stallmist-Wirkung. a) Varianten: s. Tab. 4. b) Anzahl der Schnitte.

Сравнение эффективности глинистого навоза, вносимого в песчаную почву послойно и при заделке его только в верхний слой почвы

С. А. САБЕТ, М. А. АБДЕЛ САЛАМ и И. Х. ЕЛ-БАГОУРИ

Институт Пустынь Министерства Научных Исследований Матариа, Каир (О. А. Р.)

Резюме

В районе Вади Ел-Натрун в производственных опытах изучали мелнирирующий эффект смеси навоза с глиной, вносимой на различные глубины песчаной почвы. Глубина заделки смеси от поверхности почвы была 10, 35 и 55 см. В опытах смесь органического удобрения с глиной на глубину 35 и 55 см вносилась послойно.

Глубокая заделка и послойное внесение органических удобрений, независимо от глубины внесения, привело к достоверному повышению урожаев выращиваемых культур. Минералогический состав растений по отдельным вариантам не изменялся. В почве с глубокой заделкой и послойным внесением смеси органического удобрения и глины повысились запас влаги и концентрация солей.

Табл. 1. Данные анализа послойно вносимого материала. (1) Материал. (2) Электропроводность водной вытяжки 1 : 1. (3) Содержание питательных элементов. (4) Механический состав. (5) Содержание общего азота. (6) Содержание общего фосфора. (7) Содержание усвояемого фосфора. (8) Песок. (9) Ил. (10) Глина. а) Глина. б) Навоз.

Табл. 2. Данные анализа почвы типа Beni Salama (1) Глубина взятия образцов. (2) Почвенная паста. (3) Электропроводность. (4) Насыщенная вытяжка. (5) Механический состав. (6) Галька. (7) Грубый песок. (8) Средний песок. (9) Мелкий песок. (10) Ил + глина. (11) Физические свойства.

Табл. 3. Данные анализа поливных вод. (1) Электропроводность.

Табл. 4. Урожай сухой массы люцерны, кг/делянка. (1) Укос. (2) Варианты: А) Рыхление до глубины 10 см, без внесения органического удобрения. В) Рыхление на глубину 35 см, без внесения органических удобрений. С) Рыхление на глубину 55 см, без внесения органических удобрений. Д) Рыхление на глубину 10 см и внесение смеси глины + органическое удобрение в разрыхленный слой. Е) Рыхление на глубину 35 см и внесение в разрыхленный слой смеси глины и органического удобрения. Ф) Рыхление на глубину 55 см и внесение в разрыхленный слой смеси глины и органического удобрения. Г) Рыхление на глубину 35 см и внесение сплошным слоем на глубину 35 см 75%-смеси глины и органического удобрения, оставшиеся 25 процентов смеси вносились в верхний 10 см слой почвы. Н) Рыхление на глубину 55 см внесение сплошным слоем на глубину 55 см 75% смеси глины и органического удобрения, оставшиеся 25% вносились в верхний 10 см слой почвы, перемешиваясь с ним. (3) Достоверная разница. а) Всего.

Табл. 5. Минералогический состав сена люцерны. А) Содержание азота, мг/г сухого вещества. В) Содержание фосфора, мг/г сухого вещества. С) Содержание калия, мг/г сухого вещества. (1) Укос. (2) Варианты. См. в таблице № 4.

Табл. 6. Общее содержание питательных элементов в люцерне, г/делянка. (1) Варианты см. в таблице № 4.

Табл. 7. Влажность почвы в % по различным вариантам. (1) Глубина взятия образцов в см. (2) Варианты смотри в таблице № 4. I. Перед поливом. II. Через два дня после полива.

Табл. 8. Электропроводность водной вытяжки 1 : 1 под влиянием различных вариантов. (1) Глубина взятия образцов в см. (2) Варианты смотри в таблице № 4. I. Перед поливом. II. Два дня спустя после полива.

Рис. 1. Изменения в зеленой массе люцерны под влиянием внесения смеси глины и органического удобрения. а) Варианты смотри в таблице № 4. б) Число укосов.