

A talajviszonyok vizsgálata az Al-Azhar Egyetem kísérleti telepén

MAKLED, F., IBRAHIM, M. E. és ABD-EL-MOTALEB, M.
*Al-Azhar Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar,
Talajtani Tanszék, Kairó (EAK)*

Egy mezőgazdasági kísérleti terület kialakításakor mindenekelőtt meg kell vizsgálni, hogy a kijelölt terület mily mértékig felel meg a telepen megoldásra váró feladatok számára. Az alábbiakban az Al-Azhar Egyetem gazdasága talajainak legfontosabb fizikai, kémiai és anyagi jellemzői megismerésére végzett részletes vizsgálatok egy részét közöljük, mivel a munka tovább folyik.

Az Al-Azhar Egyetem gazdasága a Nílus-delta csúcsától keletre, Kairótól északkeletre, az Izmailia-csatorna kezdetétől 11 km-re található. A gazdaság talaja öntés jellegű. Anyaga az etiópiai fennsík magmatikus és metamorf kőzeteinek fizikai, valamint kémiai mállása nyomán képződött. A Nílus-iszap finom homok-, iszap- és agyagfrakciókból tevődik össze, durva homokot azonban nem tartalmaz. Ez utóbbi a legtöbb egyiptomi talajban a sivatagból származik.

A gazdaság területe kerekén 63 ha és 5 táblára oszlik, mindegyiknek helyi neve van. Az alábbiakban a táblákat A—E betűvel jelöljük. A gazdaság öntözőrendszere elég jó hatásfokú. A talajvíz mélyen (az 1966—68 években 2,39 és 2,75 m között) található. A helyi időjárási viszonyok elég jól jellemezhetők a 6—8 km-re keletre levő kairói repülőtér meteorológiai állomásán észlelt adatokkal (1. táblázat).

A Nílus-völgy öntéstalajainak néhány jellemzőjét az irodalmi adatok alapján a 2. táblázatban foglaltuk össze. Megfigyeltük, hogy a Nílustól távolodva növekszik a talajok %-os agyagtartalma, míg a vízlevezető csatornák közelében az erőteljes erózió következtében a talajok agyagtartalma határozottan kisebb az átlagosnál [2]. LABIB [18] rámutatott arra, hogy a felszínközeli rétegből az agyagfrakció az öntözővízzel a mélyebb rétegekbe vándorol és ott ülepedik le. A Nílushoz közel levő helyeken az iszap úgy viselkedik, mint a finom homok, míg a folyamtól távol az iszapra az agyagfrakciókra tett megállapítások az érvényesek. A Nílustól távolodva a finom homok viszonylag egyre kisebb hányadát képezi a talajnak, míg az öntözőcsatornák eróziós hatásának kitett helyeken viszonylag magas a finom homok %-os tartalma a talajban. A talajszelvényben mélyebbre haladva a durva homokfrakció részaránya egyre csökken [1].

A talajok adszorbeáló képességére (T-értékére) vonatkozóan KELLEY [17] hangsúlyozta, hogy ennek nagysága mindenekelőtt az agyag-, valamint a szervesanyag-tartalom függvénye, és hogy normális viszonyok között, arid, illetve szemiárid körülmények mellett az adszorbeált kationok közül elsősorban a Ca és Mg van túlsúlyban, míg a K és Na ionoknak legkisebb a részaránya. ISKAN- DER [14] szerint sok egyiptomi öntéstalajban mélyebben, főképpen ha ott a felszíni talajrétegenél nagyobb az agyagtartalom, növekszik a Na-adszorpció

1. táblázat

A kairói repülőtér körzetének néhány időjárási jellemzője

(1) Hónapok	(2) Hőmérséklet C°			(3) Relatív páratartalom %	(4) Évi csapadék összeg mm	(5) Szélsebesség km/óra
	Napi max.	Napi min.	Átlag			
Január	19,0	8,8	13,6	59	5,1	14,9
Febru	20,0	9,4	15,0	55	4,7	15,5
Március	23,9	11,4	17,7	50	1,8	15,7
Április	28,2	14,0	21,1	46	0,8	16,1
Május	22,2	14,7	24,9	43	0,7	16,2
Június	34,7	20,1	27,4	46	0,2	14,9
Július	35,2	21,5	28,4	53	0,0	12,2
Augusztus	34,7	21,8	28,3	56	0,0	12,0
Szeptember	32,3	19,9	26,1	58	0,0	12,2
Október	29,9	17,8	23,9	58	0,8	13,3
November	25,2	13,8	19,5	61	2,7	12,4
December	20,7	10,4	15,6	62	8,0	14,4
a) Évi átlag	28,1	15,5	21,8	54	24,8	14,2

arány (SAR-érték), és annál inkább így van ez, minél nagyobb a talajvízben ez az érték.

Az öntözött egyiptomi öntéstalajokban a másodlagos szikesedés fő forrása az erősen sós talajvíz, akár a Nílusból származik ez, akár a belőle kiágazó csatornákból.

JENNY [16] a Nílus árterületén azt tapasztalta, hogy az ott leülepedő hordalékok az öntéstalajokban tekintélyes nitrogén tápanyagforrást jelentenek. A nitrogéntartalom szoros összefüggésben állt a talajok mechanikai összetételével; minél nagyobb volt a finom részek %-os aránya, annál több volt a talaj N-tartalma. Sok egyiptomi öntéstalajban az összes N mennyisége a szelvényben lefelé csökkent. Így a Nílus árterületén a nitrogén mélybeni eloszlása különféle eredetű lehet. Sem a gyökerek elbomlásának, sem a humusz diffundálásának nem tulajdonítható.

Az egyiptomi öntéstalajokat apatitban elég gazdag ásványok alkotják [13]. Így, amint a 2. táblázatban látható, ezek összes és könnyen oldható foszfátban egyaránt jól ellátottak. Ugyanez a helyzet a kálium tápanyag terén is.

Anyagok és elemzési módszerek

A gazdaság 5 táblájának talajtani jellemzése érdekében 25 szelvényt tartunk fel 120 cm mélységig. Mivel — akárcsak a legtöbb egyiptomi öntéstalajban — pedogén szelvény nem alakult ki, önkényesen megválasztott, 0—15, 15—30, 30—60 és 60—120 cm közötti talajrétegekből vettünk átlagmintákat. A szelvényfeltárási helyeket, a felszíni domborzat tekintetbevételével, a gazdaságot délről és keletről határoló fűcsatornáktól más és más távolságokban választottuk meg (1. ábra). Minden egyes mintavételi pontot 3 rész minta képviselt, ezeket egy-egy 10 m oldalhosszúságú háromszög csúcsain vettük. Feltárási helyenként és talajrétegenként a részmintákból származó talajokból

2. táblázat

Néhány irodalmi adat a Nílus-völgy öntéstalajainak tulajdonságaira

(1) Vizsgált tulajdonság		(2) Megjegyzés	n
CaCO ₃ %	1,8 – 5,9 1,6 – 4,8 2,8	a) Delta-öntés; felszín közeli réteg b) Delta-öntés; mélyenfekvő réteg c) Nílus-iszap	[3] [12]
A) Nedvesség egyenérték %	31,6 – 39,8	d) Vályogos talajok; az agyagtartalommal nő, homoktartalommal csökken	[9, 11]
B) Hervadáspont %	15,8 – 24,7	e) Agyagos talajok	[11]
C) Fajsúly, g/cm ³	2,8 1,2 – 1,7 2,5 – 2,8 2,2	f) Alluvium ásványi alkotórészei g) Alluvium szerves alkotórészei h) Egyiptomi talajok átlaga i) Kairói Egyetem telepe, 0 – 25 cm	[4] [25] [25] [5]
D) Térfogatsúly g/cm ³	1,1 – 1,5	j) Öntések felszínközeli rétege, lefelé növekszik, szántással csökken	[5, 25]
E) Össz-porozitás %	~35 45 – 52 34 – 43 26 – 30 48 – 56 28 – 55	d) Vályogos talajok e) Agyagos talajok k) Kairói Egyetem telepe, felszín közeli réteg l) U.a. szántás előtt m) U.a. szántás után n) U. a. mélyszántás után	[25] [25] [5]
F) T-érték Ca + Mg %-a	80 – 90	o) Nílus-delta középső része	[3]
G) Összes N%	0,09 – 0,15 0,14 0,03 – 0,04	p) Nílus-iszap, friss üledékben r) Nílus-öntés 0 – 20 cm r) Nílus-öntés 60 cm	[16]
H) Összes PO ₄ %	0,24 – 0,27	p) Nílus iszap, vízben lebegő anyag	[13]
I) Vízben oldható PO ₄ mg/kg	0,3 – 3,2	r) Nílus-öntés; Bingham-féle érték	[22]
J) Összes K me/100 g	18,5 – 43,1	r) Nílus-öntések	[10, 19, 21]
K) Kicsérélhető K me/100 g	0,8 – 4,5	r) Nílus-öntések	

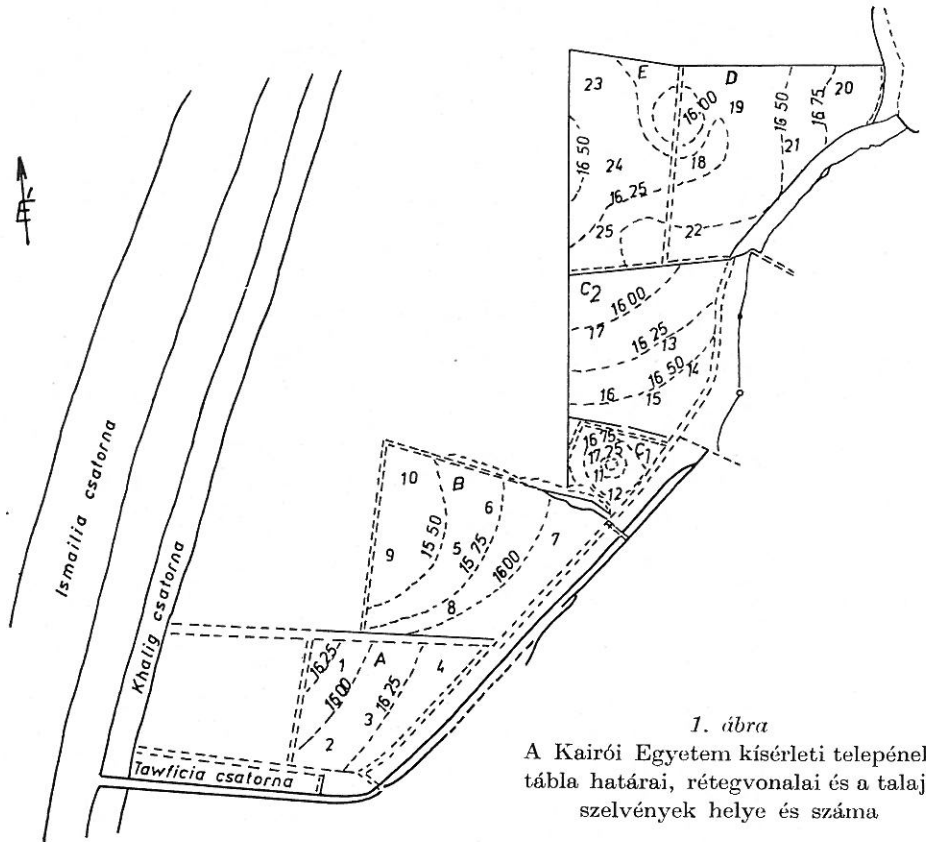
azonos mennyiségeket összekevertünk és az így nyert átlagmintákat a laboratóriumban légszáraz állapotig megszárítottuk, átszitáltuk és a vizsgálatokig üvegedényben tartottuk.

Az eddig elvégzett vizsgálatok a következők voltak: mechanikai elemzés NaOH-os diszpergálás után [23]; nedvesség-egyenérték meghatározás centrifugálással McLANE [23] szerint; hervadáspont mérés RICHARDS [24] szerint; fajsúlymérés BLACK és munkatársai [6] szerint; térfogatsúly mérés paraffintömbös módszerrel BLACK és munkatársai [6] szerint; pH mérés talajpépben RICHARDS [24] szerint; talajpép kivonatok komplexonos titrálása Ca-ra és Mg-ra [24]; ill. lángfotométeres vizsgálata oldható Na-ra és K-ra. A karbonát és bikarbonát-tartalmat acidimetriás, a klorid-tartalmat argentometriás titrálással állapítottuk meg.

A telítési kivonat elektromos vezetőképességét RICHARDS [24] szerint, szulfát-tartalmát pedig gravimetriásan CHAPMAN és PRATT [8] szerint határoztuk meg.

A T-érték és a kicserélhető kationok meghatározása BOWER és munkatársai [7] szerint, a kicserélhető Na, illetve K mérése lángfotometriásan, a Mg-é komplexometriásan történt, míg a kicserélhető Ca-ot a T-érték és a Mg-, Na- és K-kationok összegének különbségeként számítottuk ki.

Az összes és a felvehető N-tartalmat — az utóbbit 1%-os KHSO_4 -oldatos kivonás után — módosított Kjeldahl-féle eljárással [15] határoztuk meg. Az összes P- és K-tartalom megállapítására a talajminta egyrészt HF-dal tártuk fel. A vízben kioldható P kilúgozására 1 : 10 talaj/víz arányt alkalmaztunk. Ezután a P-t kolorimetriásan ón-kloriddal redukált foszfor-molibdén-sav formájában [15], a K-ot pedig lángfotometriásan mértük.



1. ábra
A Kairói Egyetem kísérleti telepének tábla határai, rétegvonalai és a talajszelvények helye és száma

Eredmények és megbeszélésük

1. Fizikai tulajdonságok

A vett mintaanyagban a talaj alábbi fizikai tulajdonságait tanulmányoztuk: a) a részecskék szemcseméretének megoszlását; b) a vízgazdálkodási tényezők közül a nedvességegyenértéket és a hervadáspontot; c) a fajsúlyt, térfogatsúlyt és porozitást.

A 4 kiválasztott talajrétegben kapott mérési eredmények átlagát csupán egy-egy táblára vonatkozóan közöljük táblázatosan. Kivétel azonban a C tábla. Itt két átlagértéket adunk meg, az első (C_1) a tábla déli részére, míg a második (C_2) a tábla többi részére vonatkozik. A C_1 részen, amelyet az 1. ábrán a 11. és 12. szelvény képvisel, valamikor kis falu volt. 40 évvel ezelőtt a falut lebontották, helyét elplanírozták, majd a talajt művelésbe vonták. Mivel itt a talaj rétegzettsége más, mint a gazdaság többi részének természetes körülmények között kialakult talajában, tanácsosnak látszott, hogy a tábla e részét külön egységként kezeljük.

a) *A talajrészecskék szemcseméret megoszlása.* A hat csoportba összefoglalt és rétegenként egy-egy átlagértékkel kifejezett mechanikai elemzések eredményei a 3. táblázatban láthatók. A C_1 táblarészt kivéve, a 0–15 cm-es rétegben minden esetben az agyagfrakció a legszámottevőbb, a talajminták 44–47%-át teszi ki. A szelvényekben lefelé ez a részarány folyamatosan növekszik, míg a 60–120 cm-es rétegben 52–53%-kal éri el a legnagyobb értéket. A C_1 táblarészben ezek az értékek a 0–15 cm-es rétegben 36–39%-ot tesznek ki és hasonlóan kisebbek a 60–120 cm-es rétegben is.

Az agyagfrakció után a második helyen levő iszapfrakció is egyre növekedik a szelvényben lefelé. Míg, a C_1 -ben vett talajmintáktól eltekintve, a 0–15 cm-es rétegekben kerekén 20 és 30% között van, a legmélyebb rétegben már 22–39%-ot tesz ki. A C_1 -ben vett minták iszaptartalma 19–22% és itt a szelvényben lefelé a részarány-százalék növekedése nem kifejezett.

A C_1 táblarészt kivéve, a finom homokfrakció a talajréteg mélységével mindenütt csökken. A felszíni talajrétegben 16–22%, míg a 60–120 cm-es mélységben csak 6–15%. A nem természetes körülmények között kialakult C_1 táblarészben viszonylag több a finom homok (24–26%) és mennyisége a szelvény mélységével nincs összefüggésben.

Valamennyi szelvényben a durva homokfrakció van jelen viszonylag a legkisebb mennyiségben. Részaránya a természetes körülmények között kialakult 5 szelvényben a mélységgel változik, a 0–15 cm-es rétegben mért 9–13% a 60–120 cm-es rétegben már csak 3–8%-ot tesz ki. A durva homokfrakció mennyiségét a C_1 táblarészben találtuk a legnagyobb, a talajrétegektől szinte függetlenül 16–18% volt. A gazdaság talajainak egyes rétegeiben viszonylag nagy a durva homokfrakció mennyisége. Ez azonban nem az öntéstalaj létrejöttével, a Nílus-iszappal került ide. Véleményünk szerint a durva homok és a finom homok egy része a gazdaságtól 3 km-re keletre levő sivatagból származik. A többnyire tiszta SiO_2 (kvarc) kristályokból álló homokot, az Egyiptomban főként késő tavasszal és nyár elején fellépő sivatagi szelek (helyi nevük „Khamzín”) szállították az öntéstalajra. Ennek a néhány órán, esetleg néhány napon át tartó szélviharnak sebessége jóval nagyobb, mint a március és május hónapok közötti szeleké (1. táblázat).

A 3. táblázatban az egyes talajrétegek $CaCO_3$ -tartalmára közölt adatok arra mutatnak, hogy ez a C_1 területen a legkisebb (1,5–2,3%), emellett bizonyos mértékig összefüggésben van a talajréteg mélységével is, ui. a felszíni rétegekben valamelyest nagyobb, mint mélyebben.

Az összes tábla – mint az egyiptomi öntéstalajok általában – szerves anyagban szegény. A szelvényben mélyebbre haladva a rétegek szerves anyag tartalma egyre kisebb lesz.

b) *A nedvesség-egyenérték és a hervadáspont.* A vízgazdálkodási jellemzők is a 3. táblázatban találhatóak. A nedvesség-egyenérték a mélységgel csökken,

3. táblázat

A talajok néhány fizikai és vízgazdálkodási jellemzője a telep különböző tábláin

(1) Tábla jele és színtmélység cm	(2) Mechanikai összetétel				CaCO ₂	(3) Szer- ves anyag	(4) Ned- ves- ség	(5) Her- vadás- pont	(6) Hasz- nos víz	(7) Faj- súly	(8) Térfo- gat- súly	(9) Poroz- itás %
	Durva	Finom	Iszap	Agyag								
	homok											
%										g/cm ³		
A												
0–15	8,9	16,1	29,6	45,8	4,45	1,70	38,5	19,0	19,5	2,53	1,27	49,8
15–30	8,7	14,3	31,9	45,4	4,40	1,39	38,6	17,5	21,1	2,53	1,33	47,8
30–60	7,0	11,2	34,0	47,9	4,35	1,06	46,9	21,7	28,3	2,54	1,38	46,5
60–120	2,7	6,2	38,6	52,2	4,00	0,81	46,0	32,6	25,7	2,54	1,38	46,5
B												
0–15	13,2	21,9	21,4	46,7	3,20	1,66	39,2	18,4	20,8	2,52	1,21	51,6
15–30	11,4	19,8	20,7	48,3	3,05	1,48	43,8	20,3	23,5	2,52	1,29	48,8
30–60	10,2	17,9	22,3	49,6	2,93	1,00	40,9	20,4	20,5	2,52	1,34	46,9
60–120	8,4	14,8	22,3	52,1	2,90	0,84	39,4	20,6	18,8	2,54	1,35	46,8
C₁												
0–15	16,7	25,2	21,2	36,4	1,50	1,58	30,1	16,3	13,8	2,50	1,20	52,0
15–30	16,2	23,7	22,4	37,5	2,30	1,33	30,6	15,8	14,8	2,53	1,22	51,8
30–60	15,8	23,5	20,4	39,8	2,14	1,00	31,3	17,3	14,0	2,53	1,20	52,6
60–120	17,6	25,7	19,0	39,5	1,48	0,72	38,8	19,2	19,6	2,52	1,21	52,0
C₂												
0–15	11,3	22,3	20,0	46,8	3,48	2,06	32,4	17,3	15,1	2,52	1,20	52,4
15–30	8,9	20,1	22,1	49,0	3,60	1,46	35,2	16,3	19,8	2,55	1,28	49,8
30–60	6,4	16,9	25,5	51,2	3,32	1,18	37,6	18,0	18,7	2,52	1,30	48,4
60–120	4,4	13,7	28,2	53,4	2,96	0,90	40,5	20,8	20,5	2,52	1,30	48,4
D												
0–15	12,0	17,4	26,3	47,2	3,22	1,51	40,1	21,4	18,7	2,52	1,20	52,4
15–30	8,5	15,0	28,0	48,7	3,64	1,05	39,7	21,6	18,1	2,54	1,23	51,6
30–60	6,2	12,2	30,4	51,1	3,47	0,86	38,4	20,1	18,3	2,53	1,28	49,2
60–120	4,1	10,0	32,2	53,7	3,27	0,87	44,2	22,2	22,0	2,54	1,29	49,2
E												
0–15	12,4	18,5	23,0	44,4	4,70	1,42	32,6	18,2	15,4	2,52	1,18	53,2
15–30	9,8	15,9	26,3	48,1	4,68	1,13	35,5	19,4	16,1	2,51	1,26	49,8
30–60	7,9	13,8	28,9	49,3	4,54	0,96	38,3	18,9	19,4	2,55	1,26	50,6
60–120	6,8	10,6	31,3	52,6	4,25	0,68	39,1	20,5	16,4	2,54	1,31	48,4

a felszíni 0–15 cm-es talajrétegben 30–40, 60–120 cm között pedig 39–46%. Ugyanilyen összefüggést tapasztaltunk a talaj mélysége és a hervadáspon, illetve a hasznos víz között. Ezek a felszíni talajrétegben 16–21, illetve 14–20, míg a 60–120 cm-es talajrétegben 19–24, illetve 18–26%-ot tettek ki. A három vízgazdálkodási paraméterre kapott értékek az egyes talajrétegek agyag-, valamint iszaptartalmával egyaránt összefüggenek. A nagy hasznos vízerőterek arra mutatnak, hogy a gazdaság talaja képes a növények szükségleteinek megfelelő vízmennyiségek tárolására a gyökerek számára hozzáférhető alakban, még az öntözést korlátozó időszakokban is.

c) *A talaj fajsúlya és térfogatsúlya.* Az ezekre vonatkozó adatok, beleértve a talaj porozitását is, a 3. táblázatban található. A talaj fajsúlya valamennyi vizsgált talajrétegben eléggé állandó, 2,50 és 2,55 g/cm³ között váltakozik. Ez a viszonylag magas érték a kis szervesanyag-tartalomnak velejárója. A térfogatsúlyok esetében azonban a szelvény mélységével már-már bizonyos növekedés tapasztalható. Ennek az a magyarázata, hogy a talajművelés inkább érinti a felső, mint az alsó talajrétegeket. A talaj fajsúlya (F) és térfogatsúlya (T) ismeretében a porozitás-% kiszámítható [$P\% = 100 - (T/F \cdot 100)$].

A porozitás-% értékek, mivel összefüggésben vannak a térfogatsúlyal, a C₁ táblarész kivéve, szintén csökkennek a mélységgel: a talaj felszíni rétegében 50—53%, a vizsgált legmélyebb rétegben 46—49%, míg a C₁ táblarész esetében 52—53%. Mindez arra mutat, hogy a gazdaság talaja nemcsak hasznosítható alakban levő, megfelelő vízmennyiségek tárolására képes, hanem egyszersmind a drénviszonyai is kielégítőek.

2. Fiziko-kémiai és kémiai tulajdonságok

A) *Kicserélhető kationtartalom.* Az 5 tábla egyes talajrétegeire vonatkozó átlagos T-értékek, valamint a kicserélhető Ca, Mg, Na és K me/100 g talaj adatok a 4. táblázatban láthatók.

A 0—15 cm-es talajrétegekre vonatkozó T-értékek 32—38, a többi rétegekre vonatkozóak pedig 33—41 me/100 g talaj között vannak. Ezek a viszonylag nagy értékek összevágják a Nílus menti agyagos öntéstalajok vizsgálatakor kapott értékekkel (2. táblázat). Az agyagtartalom-% és a T-értékek között 1%-os valószínűségi szinten szignifikáns a lineáris korreláció. Az ezt leíró regressziós egyenlet: $y = 3,91 + 0,68 x$; itt x a %-os agyagtartalom, y pedig a T-érték.

Az adszorpciós komplexusban a Ca dominál. A felszíni talajrétegben 20—23, az ez alatti rétegben 19—26 me/100 g talaj között váltakozik; a mélyebb rétegekben ilyen összefüggés már nem tapasztalható. A következő helyet a Mg foglalja el; a felszínen 8—12, a szelvény többi részében pedig 8—15 me/100 g talaj mennyiségben van jelen.

A kicserélhető Na-értékek a szelvényben a mélységgel általában növekednek. A 0—15 cm-es rétegben 0,27—2,10, a 60—120 cm-esben 0,67—2,85 me/100 g talaj közöttiek. A kicserélhető K a felszíni talajrétegben kifejezetten felhalmozódott, értéke 1,72—3,30 me/100 g talaj, míg a 60—120 cm-es rétegben található a legkisebb értékek (kivéve a C₁ táblarész, ahol az értékek csak 0,35—1,26 me/100 g talaj között mozognak). Valamennyi szelvény felső talajrétegeiben a kicserélhető K több mint a kicserélhető Na, míg a mélyebb rétegekben éppen fordított helyzetet tapasztaltunk.

A C₁ táblarészben többnyire nem tapasztalható változás a talaj tulajdonságaiban a szelvénymélység növekedésével. Ezen a helyen, amint erre már fent rámutattunk, 40 éve még emberi település állt. Talajának viszonylag durvább szemcseméretei a csatornaiszap használatára vezethetők vissza. Ennek kisebb agyag- és nagyobb iszap-, illetve finom homoktartalma, amely a talaj elplanírozásakor a felszín menti talajrétegbe keveredett, a talaj fizikai tulajdonságait észrevehetően módosította és emiatt a fiziko-kémiai sajátosságok is mások itt, mint a többi tábla — természetes úton kialakult — öntéstalajában.

4. táblázat

A talajok néhány fiziko-kémiai jellemzője és telítési kivonatukban meghatározott értékek, a telep különböző tábláin

(1) Tábla jele és szintméllység cm	(1) T- érték	(3) Kicszerélhető kationok				(4) Elek- tro- mos veze- tőké- pesség m- hos	(5) Kationtartalom				(6) Aniontartalom			
		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺		a telítési kivonatban							
							Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	
me/100 g talaj						me/100 g talaj								
A														
0–15	36,0	22,0	10,1	1,82	2,12	4,3	1,24	0,98	1,88	0,09	0,94	1,86	1,85	
15–30	36,2	22,1	10,4	1,91	1,76	4,1	1,06	0,90	1,90	0,06	0,80	1,42	1,34	
30–60	37,2	21,3	13,0	1,74	1,17	3,9	0,95	0,82	1,65	0,03	0,62	1,23	1,68	
60–120	37,3	20,5	14,6	1,67	0,66	4,6	0,02	0,88	2,48	0,02	0,50	2,16	1,68	
B														
0–15	38,2	23,3	10,3	2,10	2,54	2,7	0,69	0,35	0,49	0,06	0,74	0,38	0,58	
15–30	39,2	22,1	12,1	2,17	2,85	2,0	0,52	0,32	0,47	0,04	0,63	0,33	0,58	
30–60	41,3	25,6	11,9	2,30	1,54	2,0	0,49	0,28	0,58	0,03	0,55	0,33	0,62	
60–120	41,1	24,2	12,8	2,85	1,26	2,2	0,50	0,24	0,71	0,02	0,47	0,47	0,81	
C₁														
0–15	32,3	20,6	8,0	0,27	3,30	2,0	0,40	0,30	0,20	0,07	0,52	0,32	0,37	
15–30	32,8	21,5	8,3	0,38	2,61	1,9	0,36	0,26	0,22	0,05	0,46	0,32	0,37	
30–60	32,8	22,5	8,1	0,52	1,72	1,9	0,37	0,28	0,27	0,04	0,35	0,41	0,45	
60–120	34,6	23,4	8,5	0,67	2,03	1,5	0,47	0,23	0,22	0,02	0,35	0,30	0,68	
C₂														
0–15	35,3	22,3	10,2	0,44	2,30	3,2	0,97	0,58	0,28	0,05	0,55	0,65	1,00	
15–30	38,1	23,1	12,7	0,57	1,71	2,7	0,65	0,44	0,36	0,03	0,48	0,62	0,72	
30–60	38,3	23,1	13,7	0,67	0,83	2,0	0,48	0,36	0,53	0,02	0,43	0,53	0,64	
60–120	37,4	23,5	13,6	0,86	0,47	3,9	0,64	0,48	0,84	0,01	0,40	0,66	1,12	
D														
0–15	36,2	22,7	12,1	0,30	1,72	3,5	1,02	0,60	0,36	0,03	0,50	1,01	0,67	
15–30	38,1	23,1	13,8	0,44	1,04	3,6	1,04	0,58	0,34	0,03	0,53	0,96	0,67	
30–60	38,9	23,9	14,1	0,52	0,62	3,0	0,76	0,52	0,42	0,01	0,42	0,96	0,59	
60–120	38,2	21,3	15,8	0,73	0,35	1,9	0,44	0,34	0,54	0,01	0,36	0,52	0,52	
E														
0–15	32,8	20,4	10,2	0,20	2,01	3,5	1,10	0,78	0,38	0,05	0,50	1,12	0,67	
15–30	35,0	20,1	13,2	0,31	1,42	2,3	0,68	0,56	0,38	0,04	0,50	0,88	0,40	
30–60	36,1	21,1	13,3	0,49	1,20	2,7	0,67	0,57	0,49	0,02	0,48	0,92	0,58	
60–120	35,2	18,8	15,1	0,65	0,62	3,0	0,70	0,68	0,75	0,02	0,40	1,06	0,92	

Az A táblát kivéve a kicszerélhető kationok százalékában meghatározott kicszerélhető Na-ionok mennyisége (ESP-érték, mely a 4. táblázatból kiszámítható) a szelvény mélységével mindig növekszik. Az ESP-érték alapján ítélve valamennyi tábla talaja, még a viszonylag legtöbb Na-iont tartalmazó A tábláé is (itt az ESP 4,5–5,3%) normálisnak tekinthető, hiszen az érték mindenütt jóval a szódás szikesség határát jelentő 15 alatt van. Nyilvánvalóan a nagy CaCO₃-tartalom biztosítja, hogy az adszorbeált Na-tartalom ne lépje túl a jól termő talajoknál megengedhető határt.

B) *A vizes kivonatok összes sótartalma és iontöménysége.* Az 5. táblázatban közölt elektromos vezetőképességi értékek szerint az A tábla talaja mérsekeltén sós. Véleményünk szerint ebben a talajban még a kísérleti állomáshoz kapcsolása előtt meg kell kezdeni a sók kilúgozását. A gazdaság többi táblájának talajában a sótartalom normális.

A telítési kivonatban a kalcium az uralkodó kation, ezt követi a normális talajokban a magnézium és a nátrium. Az A tábla normálisnál több sót tartalmazó talajában a Na-ionok mennyisége megelőzi a kalciumionokét. A káliumionok mindenütt a harmadik helyet foglalják el és ez bizonyos fokig összefügg a vizsgált talajréteg mélységével: mennyiségük lefelé csökken.

Az A tábla viszonylag nagy sótartalmú talajában a klorid vagy a szulfát anionok vannak túlsúlyban. Az előbbi esetben a Na, az utóbbiban a Ca-ionok tekinthetők kapcsolódó kationnak.

C) *A pH-értékek.* A pH-értékek sem az egyes talajszelvényekben, sem ezeken belül az egymásután következő talajrétegekben nem változnak lénye-

5. táblázat

A talajok tápanyagtartalma, a telep különböző tábláin

(1) Tábla jele, szelvény száma és szintmélység cm	N		PO ₄		K
	(2) Összes %	(3) Felvehető* ppm	(2) Összes %	(3) Felvehető** ppm	(2) Összes %
A-3					
0-15	0,096	54	0,27	1,61	1,73
15-30	0,085	43	0,29	1,41	1,63
30-60	0,059	27	0,25	0,68	1,58
60-120	0,044	24	0,22	0,56	1,40
B-5					
0-15	0,097	54	0,26	1,37	1,56
15-30	0,080	54	0,26	0,99	1,53
30-60	0,061	29	0,21	0,64	1,52
60-120	0,042	23	0,23	0,68	1,41
C-16					
0-15	0,086	46	0,29	0,94	1,33
15-30	0,067	36	0,29	0,78	1,60
30-60	0,053	28	0,24	0,68	1,59
60-120	0,042	20	0,23	0,35	1,61
D-19					
0-15	0,082	41	0,26	0,82	1,25
15-30	0,065	35	0,34	0,57	1,23
30-60	0,049	31	0,23	0,43	1,27
60-120	0,044	24	0,22	0,26	1,10
E-23					
0-15	0,090	53	0,29	1,23	1,38
15-30	0,072	36	0,26	1,28	1,55
30-60	0,054	29	0,22y	1,78	1,35
60-120	0,042	23	0,22	0,68	1,26

* 1%-os KHSO₄-oldatban oldható.

** 1 : 10 arányú vizes talajkivonatban meghatározott (Bingham-féle érték).

gesen. A gazdaság vizsgált talajainak átlagos pH-ja $7,7 \pm 0,15$. Így, akárcsak a Nílus-delta és a Nílus-völgy normális vagy gyengén sós öntéstalajaiban, a kémhatás kissé lúgos. Az adszorpciós komplexusban a Ca uralkodó szerepe és a Na kismérvű jelenléte nyomán a gazdaság talajának kémhatása nem különbözik az EAK jól termő talajaiban általában mérhető értékektől.

D) *Tápanyagellátottság.* Ezt táblánként csak egy-egy, a talajviszonyokat jól képviselő szelvényben mértük, minden egyes rétegben külön-külön. A C táblában a tápanyagvizsgálatokra kiválasztott szelvény messze volt a régi település helyétől, vagyis a C₂ táblarészt jellemezte. A mért adatokat összefoglaló 5. táblázat egyszersmind a talajszelvények és rétegek összes K-tartalmát is megadja. A kálium felvehetőségének megítélésében a 4. és 5. táblázatban közöltek (kicserélhető és oldható K-tartalom) tartjuk szem előtt.

Mind az öt tábla talaja nitrogénben igen szegény. A felszín menti rétegben 0,08 és 0,10% közötti, a 60–120 cm-es rétegben már csak 0,04% körüli a N-tartalom, azaz a szelvény mélységével csökken. Ugyanígy van a felvehető N-nel is. Tehát a nitrogénhiány az első termékenységhatároló tényező, ezért sok növény kedvezően reagál a nitrogéntrágyázásra. Ez műtrágyák és istállótrágya adagolásával oldható meg. A gazdaságban alkalmazott vetésciklusban szükséges legalább egy pillangós növény és ezt célszerűbb takarmánynak, mint magának termesztetni.

A felszín menti talajrétegekben az összes PO₄ értékek 0,26 és 0,29% között mozognak. A szelvényekben lefelé csökken a PO₄-tartalom és 30 cm mélységtől kezdve 0,22 és 0,25% között állandósul. Amellett, hogy a gazdaság talajainak foszfáttartalékai kielégítőek, az 1 : 10 talaj/víz aránnyal készült talajkivonat PO₄-tartalma a felszín menti rétegekben (ún. Bingham-féle értékek) 0,8–1,6 ppm közötti. A 15–30 cm-es talajrétegben ezek az értékek szintén nagyok (0,6–1,4 ppm). MARTIN és BUCHMAN [20] gabonafélékkel kalibrálták a Bingham-féle határértékeket és úgy találták, hogy 0,3 ppm-nél kevesebb vízoldható PO₄-t tartalmazó talajokon a foszfátrágyázás 95%-ban eredményes volt, míg 0,4 ppm-nél nagyobb értékek esetében a foszfátrágyázás 95%-ban nem járt eredménnyel. Ha ezeket a határértékeket az egyiptomi talajokra is elfogadjuk, úgy a gazdaság talajain csak kevés természetesen növénytől várható terméstöbblet a foszfátrágyázás hatására.

A gazdaság talaja összes és felvehető káliumban egyaránt gazdag. Egy hektárra számolva a talaj szántott rétegének összes káliumtartalma 30–40 tonnára tehető. Ebből 1–2 tonna van kicserélhető állapotban. Kb. ugyanennyire becsülhető a következő, 15–30 cm közötti talajréteg káliumtartalma. Nyilvánvaló, hogy a talaj a legtöbb növény, még a nagy mennyiségű káliumot igénylő zöldségfélék, kukorica, burgonya vagy cukornád szükségletének fedezésére is képes.

Összefoglalás

A Kairótól északkeletre, a Nílus-delta csúcsa közelében fekvő 63 hektáros kísérleti telep munkájának megindulása előtt megvizsgáltuk talajának fizikai, fiziko-kémiai és kémiai tulajdonságait. 25 szelvényt feltárva és mindegyiket a 0–15, 15–30, 30–60 és 60–120 cm közötti rétegekben megvizsgálva megállapítottuk, hogy mechanikai összetételében, szervesanyag-tartalmában, vízgazdálkodási mutatóiban (nedvesség-egyenérték, hervadáspont, hasznos víz, porozitás-%), adszorpciós komplexusában, ennek kation (Ca, Mg, K és

Na) összetételében, a vizes telítési kivonatban meghatározott összes sótartalomban és az összes, valamint felvehető N-, P- és K-tartalomban a telep általában nem különbözik a Nílus-völgy és Nílus-delta öntéstalajaitól.

A vizsgálatok alapján el lehetett különíteni a növénytermesztési és trágyázási kísérletekre azonnal igénybe vehető táblákat, a kísérletezést megelőzően még megjavítandó, szikesedésre hajlamos táblákat és a heterogén, nem természetes módon kialakult táblát, amely egykori település helyén fekszik.

I r o d a l o m

- [1] ABDALLAH, M. M.: The nature and extent of interference of wind born sand in alluvial soils of the Nile Valley. M. Sc. Thesis. Fac. Agric. Univ. Cairo. 1950.
- [2] ABDALLAH, M. M.: Variation in certain properties of soils and soil fractions with factors of sedimentation with respect to two transects in the Delta region of Egypt. Ph. D. Thesis. Fac. Agric. Univ. Cairo. 1954.
- [3] ABDEL-FATTAH, K. E. S.: Morphological and chemical studies on the soils of the middle part of the Nile Delta. M. Sc. Thesis. Fac. Agric. Univ. Ain-Shams. 1963.
- [4] BALL, J.: Contributions to the geography of Egypt. Min. Finance and Economy. Egypt. Governm. Press. Cairo. 1939.
- [5] BISHAI, B. G.: The effect of the use of farm machinery on some soil properties. M. Sc. Thesis. Fac. Agric. Univ. Ain-Shams. 1961.
- [6] BLACK, C. A. et al.: Methods of Soil Analysis. Part I. Amer. Soc. Agron. Wisconsin. 1965.
- [7] BOWER, C. A., REITEMEIER, R. F. & FIRMAN, M.: Exchangeable cation analysis of saline and alkali soils. Soil Sci. **73**. 251—261. 1952.
- [8] CHAPMAN, H. D. & PRATT, P. F.: Methods of analysis for soils, plants and waters. Univ. California. Div. Agric. Sci. 1961.
- [9] EL-SHERIF, A. F.: The effect of soil moisture on phosphorus consumed by plants. Ph. D. Thesis. Fac. Agric. Univ. Ain-Shams. 1967.
- [10] EL-SOKKARY, I. H. A.: A study of some aspects of the chemistry of soil potassium in some soils of U.A.R. M.Sc. Thesis. Fac. Agric. Univ. Alexandria. 1963.
- [11] FIKHRY, S.: Relationships between mechanical fractions and physical properties in calcareous soil. M.Sc. Fac. Agric. Univ. Ain-Shams. 1966.
- [12] HAFEZ, A. A.: Seasonal variations in both irrigation and drainage water in Giza Governorate, Egypt. M.Sc. Thesis. Fac. Agric. Univ. Cairo. 1962.
- [13] HAMDY, H.: The alluvial soils of Egypt. Bull. No. 1936. Fac. Agric. Univ. Cairo. 1958.
- [14] ISKANDER, I. K.: The inter-relationship between ground water and soil salinity. M.Sc. Thesis. Fac. Agric. Univ. Ain-Shams. 1967.
- [15] JACKSON, M. L.: Soil chemical analysis. Constable & Co. London. 1958.
- [16] JENNY, H.: Model of rising nitrogen profile in Nile Valley. Alluvium and its agronomic and pedogenic implications. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. **26**. 588—591. 1962.
- [17] KELLEY, W. P.: Review of investigations on cation exchange in semi-arid soils. Soil Sci. **97**. 80—88. 1964.
- [18] LABIB, F.: Morphological and chemical studies on the soils of the southern part of the Nile Delta. M.Sc. Thesis. Fac. Agric. Univ. Ain-Shams. 1963.
- [19] LASHEEN, A. H.: The status of potassium in the soils of Minia Governorate with special reference to their texture grades and clay content. M.Sc. Thesis. Fac. Agric. Univ. Cairo. 1966.
- [20] MARTIN, W. E. & BUCHMAN, J. R.: Phosphate Test for Grain Land. Calif. Univ. Div. of Sci. **4**. 7, 12. 1950.
- [21] MASHALY, A. M.: The levels of available forms of potassium in different soils of Egypt. M.Sc. Thesis. Fac. Agric. Univ. Cairo. 1948.
- [22] MORSEY, M. Y. M.: Studies on some methods of plant available phosphorus determination. M.Sc. Thesis. Fac. Agric. Univ. Cairo. 1967.
- [23] PIPER, C. S.: Soil and Plant Analysis. Univ. Adelaide. Adelaide. 1950.
- [24] RICHARDS, L. A. (Ed.): Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. US. Dept. Agric. Handbook 60. Washington. 1954.
- [25] ZEIN-EL-ABDINE, A.: Fundamentals of Soil Science. Amon Book Co. Egypt. 1959.

Érkezett: 1972. szeptember 7.

Studies on the Soil Conditions of the Al-Azhar University Experimental Farm

F. MAKLED, M. E. IBRAHIM and M. ABD-EL-MOTALEB

Soil Department, Faculty of Agriculture, Al-Azhar University, Cairo (ARE)

Summary

The experimental farm covering about 63 ha and divided into 6 fields (A to E) is located north-east of Cairo, at 11 km from the beginning of Ismailia Canal. Field C was previously the site of an old settlement, so its soil has characteristics somewhat different from those of the other alluvial soils in the Nile Delta region. The major part of these soils is clay in texture. The ratio of clay and silt particles in the profile increases with depth while that of the sand fraction decreases. The coarse sand in the surface layers is supposed to have originated from the near-by desert, blown there by the Khamseen storms prevailing in Egypt from March to May.

Water constants show the clay soil to hold adequate amounts of available water in all layers (0–120 cm). Bulk density increases with depth and porosity shows the same trend yet its per cent values in the different layers are high enough to ensure good draining conditions.

The C.E.C. values range between 32 and 42 me/100 g soil. Among the cations absorbed exchangeable Ca dominates, followed by Mg^{2+} , Na^{2+} and K^{+} . Potassium shows surface accumulation. No sodic features occur, the pH values of the different layers are about 7.7 ± 0.15 .

The soils of field A show moderate salinity giving E.C. values from 4 to 4.6 mmhos/cm.

As for the anions, Cl^{-} and SO_4^{2-} dominate in the salt affected profiles, while HCO_3^{-} in the normal ones. Whenever Cl^{-} dominates, Na^{+} is the combined cation and for SO_4^{2-} it is Ca^{2+} .

The soils of all fields are poor in nitrogen, fairly provided with phosphorus and rich in potassium. Crops will be in need of N fertilization. The rotations ought to include leguminous crops grown for fodder. Only few crops may show response to P and/or K fertilization.

Recommendations concerning the experiments have to take into consideration the soil conditions of the different fields. The most suitable sites for crop production and fertilization experiments are fields D and E and the northern part of field C. The soils in these fields are homogeneous, unaffected by salts, have a low water table and the three macronutrients (N, P and K) show the usual status of the Nile alluvial soils.

Field A can be used as a pilot area for studying the features of the development of secondary salinization in alluvial soils of the Delta region.

The preliminary survey presented must be followed by further detailed studies of the soil properties. Such studies have to be repeated at successive intervals to explore and measure any changes in the dynamic features of the area.

Table 1. Climatic conditions of the Cairo Airport zone. (1) Months. (2) Temperature °C, daily max., min. and average. (3) Relative humidity, %. (4) Annual rainfall, mm. (5) Wind velocity, km/hour.

Table 2. Some data from the literature on the properties of the alluvial soils in the Nile Valley. (1) Properties studied: A) Humidity equivalent, %. B) Wilting point, %. C) Specific weight, g/cm^3 . D) Bulk density, g/cm^3 . E) Total porosity, %. F) Rate of $Ca + Mg$ in T, %. G) Total N, %. H) Total PO_4 , %. I) Water soluble PO_4 , mg/kg. J) Total K, me/100 g. K) Exchangeable K, me/100 g. (2) Soils: a) Delta alluvium; subsurface layer and b) deeper layer. c) Nile silt. d) Loamy soils; it increases with the clay content and decreases with the sand content. e) Clay soils. f) Mineral components of the alluvium. g) Organic components of the alluvium. h) Average values in Egyptian soils. i) Cairo University experimental farm, 0–25 cm layer. j) In the subsurface layer it increases with depth and decreases after ploughing. k) Cairo University experimental farm; subsurface soil layers: l) before ploughing, m) after ploughing, n) after deep ploughing. o) Middle part of the Delta region. p) Nile silt, in recent deposits. r) Nile alluvium. (3) References.

Table 3. Some physical and water regime properties of the soils of the farm. (1) Fields and sampling depths, cm. (2) Particle size distribution: coarse and fine sand,

silt, clay. (3) Organic matter. (4) Humidity. (5) Wilting point. (6) Available water. (7) Real density. (8) Bulk density. (9) Porosity.

Table 4. Some physico-chemical characteristics and values determined in the saturation extracts of the soils of the farm. (1) Fields and sampling depths, cm. (2) C.E.C. values. (3) Exchangeable cations. (4) E.C., mmhos. (5) Cations. (6) Anions.

Table 5. Nutrient contents of the soils of the farm. (1) Fields and sampling depths, cm. (2) Total N and PO_4 , %. (3) Available N and PO_4 , pp_0 $x = \text{N}$ soluble in 1% KHSO_4 solution. $xx = \text{P}$ determined in 1:10 aqueous soil solutions (Bingham's values).

Fig. 1. Boundaries and contours of the fields, sampling places and profile numbers.

Einiges über die Charakterisierung des Bodens des Versuchsfeldes der Al-Azhar Universität

F. MAKLED, M. E. IBRAHIM und M. ABD-EL-MOTALEB

Al-Azhar Universität, Lehrstuhl für Bodenkunde, Kairo (ÄAR)

Zusammenfassung

Das 63 ha betragende Versuchsfeld liegt nord-östlich von Kairo, 11 km weit vom Anfang des Ismailischen Kanals und ist in sechs Schläge (A—E) gegliedert. Eines dieser Schläge (C_1) liegt auf der Stelle einer ehemaligen Siedlung, deshalb weichen auch seine Bodeneigenschaften von denen der anderen, für die Alluvialböden des Überschwemmungsgebietes des Nil-Deltas charakteristischen Eigenschaften ab. Die letzteren sind der mechanischen Analyse nach überwiegend tonhaltig. Der Anteil der Ton- und Schlammfraktion nimmt im Profil mit der Tiefe zu, derjenige der Sandfraktion nimmt aber ab. Der in den oberen Schichten auffindbare grobe Sand wurde aller Wahrscheinlichkeit nach durch den während der Monate März—Mai häufig auftretenden »Khamzin«-Sturm aus der naheliegenden Wüste auf dieses Gebiet verweht.

Laut der Wasserhaushaltsangaben des Tonbodens ist der verfügbare Wassergehalt in der 0—120 cm Schichte ausreichend. Die Werte des Volumgewichtes und der Porosität nehmen in den Profilen mit der Tiefe zu, trotzdem sind für das Ganze der untersuchten Bodenschichten die ausreichenden Drainverhältnisse charakteristisch.

Die T-Werte liegen zwischen 32—42 mval./100 g Boden. Unter den absorbierten Kationen hat das Ca^{2+} die Vorherrschaft, darauf folgen der Reihe nach Mg^{2+} , Na^+ und K^+ . Letzteres häuft sich in den oberflächennahen Schichten an. Die Böden haben keinen Sodagehalt, die bestimmten pH-Werte liegen bei $7,7 \pm 0,15$.

Mässig salzhaltig ist nur der Schlag A, hier beträgt die elektrische Leitfähigkeit 4,0—4,6 mmhos/cm. In den hiesigen Profilen überwiegen die Anionen Cl^- und SO_4^{2-} , während in den Schlägen, wo keine Verszirkung vor sich geht, das HCO_3^- die Oberhand hat. Zu den Cl^- -Anionen gehören die Na^+ -Kationen, zu den SO_4^{2-} -Anionen aber die Ca^{2+} -Kationen.

Was den Nährstoffgehalt der Böden betrifft, sind alle Schläge mit N schlecht, mit P mittelmässig und mit K gut versorgt. Deshalb müssen die angebauten Pflanzen in erster Reihe mit N gedüngt werden. Es ist erwünscht in die Fruchtfolge als Futter verwendbare Leguminosen aufzunehmen. Eine P-, bzw. K-Düngewirkung kann nur beim Anbau einiger anspruchsvoller Pflanzen erwartet werden.

Aufgrund dieser Angaben kann nun die Planung der Anwendung der einzelnen Schläge dieses Versuchsfeldes beginnen. Für Pflanzenbau- und Düngungsversuche sind die Schläge D und E, und die nördliche Hälfte des Schlages C die geeignetsten. Die Böden dieser Schläge sind gleichmässig frei von einem Verszirkungsvorgang, der Grundwasserstand ist nicht zu tief und der Gehalt an Makronährstoffen (N, P, K) entspricht im allgemeinen demjenigen der Alluvialböden des Nildeltas. Der Schlag A kann als Versuchsbetrieb in Anspruch genommen werden, und die Vorgänge der sekundären Verszirkung können auch hier studiert werden.

Die hier beschriebenen Untersuchungen bilden nur eine Vorstudie. In weiterem müssen die bisher nicht untersuchten Bodeneigenschaften auch in Betracht gezogen werden. Die Untersuchung mancher Bodeneigenschaften zweck Ermittlung und zahlenmässige Charakterisierung der im Laufe des Betriebes der Versuchsanstalt auftretenden dynamischen Veränderungen muss von Zeit zu Zeit wiederholt werden.

Tab. 1. Meteorologische Daten (Angaben der Flugplatzes von Kairo). (1) Monate. (2) Temperatur, °C: täglicher max., min. und Mittelwert. (3) Relativer Feuchtigkeitsgehalt, %. (4) Summe des jährlichen Niederschlages. (5) Windgeschwindigkeit, km/Stunde.

Tab. 2. Angaben in der Fachliteratur über die Eigenschaften der Alluvialböden des Niltales. (1) Eigenschaften: A) Feuchtigkeitsäquivalent, %. B) Welkpunkt, %. C) Spezifisches Gewicht, g/cm³. D) Volumgewicht. E) Gesamte Porosität, %. F) Ca + Mg⁰/₁₀₀ des T-Wertes. G) Gesamtes N, %. H) Gesamtes PO₄, %. I) Wasserlösliches PO₄, mg/kg. J) Gesamtes K, mval/100 g. K) Austauschbares K, mval/100 g. (2) Bemerkungen: a) Oberflächennahe Schichte des Delta-Alluvialbodens. b) Tief liegendes Schichte desselben. c) Nilschlamm. d) Lehmböden, es nimmt mit dem Tongehalt zu, und mit dem Sandgehalt ab. e) Tonböden. f) Mineralische Bestandteile der Alluvialböden. g) Organische Bestandteile der Alluvialböden. h) Mittelwert der Ägyptischen Böden. i) Versuchsfeld der Universität Kairo, 0–25 cm. j) Oberflächennahe Schicht der Alluvialböden, abwärts zunehmend, mit dem Pflügen abnehmend. k) Versuchsfeld der Universität Kairo, oberflächennahe Schicht. l) Vor dem Pflügen dasselbe. m) Dasselbe nach dem Pflügen. n) Dasselbe nach einem Tiefpflug. o) Mittelgebiet des Nildeltas. p) Nilschlamm in frischem Sediment. r) Nilalluvialboden. (3) Nummern der Fachliteratur.

Tab. 3. Einige physikalische und Wasserhaushaltsangaben der Böden der einzelnen Schläge. (1) Bezeichnung des Schlages und Tiefe der Schichte in cm. (2) Mechanische Zusammensetzung: Grober Sand, feiner Sand, Schlamm und Ton. (3) Organische Stoffe, %. (4) Feuchtigkeitsgehalt, %. (5) Welkpunkt. (6) Aufnehmbares Wasser. (7) Spezifisches Gewicht. (8) Volumgewicht. (9) Porosität.

Tab. 4. Einige physikalisch-chemische Kennwerte der Böden und die aus ihren Saturextraktanten bestimmten Angaben. (1) Bezeichnung des Schlages und Tiefe der Schicht in cm. (2) T-Wert. (3) Austauschbare Kationen. (4) Elektrische Leitfähigkeit, mmhos/cm. (5) Kationengehalt. (6) Anionengehalt.

Tab. 5. Nährstoffgehalt der Böden auf den einzelnen Schlägen. (1) Bezeichnung des Schlages, Nummer des Profils und Tiefe der Probenahme in cm. (2) Gesamtes N, bzw. PO₄. (3) Aufnehmbare Nährstoffe, ppm. x = in 1%-iger KHSO₄-Lösung, xx = in einem Wasserauszug (1 : 10) bestimmte Werte (Bingham-Wert).

Abb. 1. Abgrenzung und Schichtlinien der Schläge der Versuchsanlage, sowie Lage und Nummer der Bodenprofile.

Изучение свойств почвы опытного поля Университета Ал-Азхар

Ф. МАКЛЕД, М. Э. ИБРАХИМ, и М. АБД-ЭЛ-МОТАЛЕБ

Университет Ал-Азхар, Кафедра почвоведения, Каир (А. Р. Е.)

Резюме

Изученная территория расположена в Северо-Восточном направлении от Каира, в одиннадцати километрах от измаильского канала, имеет шесть полей (А — Е) общей площадью в 63 га. Одно из полей (С₁) находится на месте древнего поселения, поэтому свойства этой почвы отличается от остальных почв дельты Нила, имеющих особенности аллювиальных пойменных почв. По механическому составу эти почвы в большинстве случаев глинистые. Соотношение глинистой и илстой фракции в почвенном разрезе с глубиной увеличивается, в то же время содержание в ней песчаной фракции снижается. Грубый песок, находящийся в горизонтах близко расположенных к поверхности, по всей вероятности был принесен из пустыни ураганом «Кхамизин», который часто наблюдается в период между мартом и маем месяцем.

На основании показателей водно-физических свойств глинистой почвы содержание полезной влаги в слое 0—120 см удовлетворительное. Объемный вес почвы с глубиной немного увеличивается, так же как и порозность, но все почвенные горизонты в целом отличаются хорошей дренажной способностью.

Величина Т составляет 32—42 мг. экв./100 г. почвы. Среди адсорбированных катионов преобладают ионы кальция за ним следуют ионы магния, натрия и калия. Последние накапливаются в горизонтах близко лежащих к поверхности. Почвы не содержат соду, в разрезах рН 7,7 ± 0,15.

Слабо засоленными можно назвать только почвы поля А, здесь электропроводность составляла 4,0—4,6 ммhos/см. В разрезах заложенных на этом поле в преимуществе

находятся анионы Cl^- и SO_4^{2-} , а в незасоленных разрезах анионы HCO_3^- . Анионы хлора связаны в основном с катионами натрия, а SO_4^{2-} — с Ca^{2+} . Под сельскохозяйственные культуры на этих почвах необходимо внесение азота, т. к. эти почвы бедны азотом, средне обеспечены фосфором и хорошо обеспечены калием. Желательно в севооборот включить бобовые, используемые на корм. По всей вероятности только некоторые культуры будут реагировать на фосфорные и калийные минеральные удобрения.

На основании указанных свойств отдельных полей можно планировать их сельскохозяйственное использование, соответственно этим свойствам. Для заложения опытов по растениеводству и внесению удобрений наиболее пригодны поля Д и Е, а также северная часть поля С. Почвы этих полей однородны, не засолены, залегание грунтовых вод не слишком глубокое и содержание макроэлементов (N, P, K) в основном соответствует аллювиальным почвам дельты Нила. Поле А можно использовать в качестве опытного для изучения процесса вторичного засоления аллювиальных почв дельты Нила.

Приведенные данные исследований можно считать только предварительными. В дальнейшем надо более подробно исследовать другие еще не изученные свойства этих почв. Эти исследования необходимо повторять по сезонам в целях изучения их динамики и получения цифрового материала.

Табл. 1. Метеорологические данные относящиеся к территории в окрестностях каирского аэродрома. (1) Месяц. (2) Температура $^{\circ}\text{C}$: дневная максимальная, минимальная, средняя. (3) Относительная влажность воздуха в %. (4) Сумма годовых осадков. (5) Скорость ветра км/час.

Табл. 2. Некоторые литературные данные, относящиеся к свойствам аллювиальных почв дельты Нила. (1) Изученное свойство: А) Содержание влаги в %. В) Коэффициент завядания в %. С) Удельный вес в г/см^3 . Д) Объемный вес. Е) Общая порозность в %. F) Величина T, Ca + Mg в %. G) Общее содержание азота, %. H) Общее содержание PO_4 в %. I) Воднорастворимый PO_4 в мг/кг. J) Общее содержание калия в мг экв/100 г почвы. K) Обменный калий в мг экв/100 г почвы. 2. Примечание: а) Слой залегающий близко к аллювиальной поверхности. б) Глубоколежащий слой. с) Ил реки Нила. d) Суглинистые почвы, содержание глины возрастает, содержание песка снижается. e) Глинистые почвы. f) Минералогический состав аллювия. g) Органический состав аллювия. h) Среднее из всех почв Египта. i) Опытное поле Каирского Университета 0—25 см. j) Слой наилка залегающий близко к поверхности, с глубиной увеличивается, при вспашке уменьшается. k) Опытное поле Каирского Университета, слой залегающий не глубоко от поверхности. l) Тот же перед вспашкой. m) Тот же после вспашки. n) Тот же после глубокой вспашки. o) Средняя часть дельты Нила. p) Ил реки Нила, свежесажженный. r) Наносы Нила. (3) Номер литературного источника.

Табл. 3. Физические и водные свойства почв различных полей опытной территории. (1) Обозначение поля и глубина горизонта в см. (2) Механический состав: грубый песок, тонкий песок, ил и глина. (3) Органическое вещество в %. (4) Влажность в %. (5) Коэффициент завядания. (6) Содержание полезной влаги. (7) Удельный вес. (8) Объемный вес. (9) Порозность.

Табл. 4. Некоторые физико-химические показатели изученных почв и величины определенные в насыщенной вытяжке из почв различных полей опытной территории. (1) Обозначение поля и глубина горизонта в см. (2) Величины T. (3) Обменные катионы. (4) Электропроводность мхос/см. (5) Содержание обменных катионом. (6) Содержание обменных анионов.

Табл. 5. Содержание питательных элементов в почвах различных полей. (1) Обозначение поля, номер разреза и глубина горизонта в см. (2) Общий азот и фосфор %. (3) Усвояемый, N и PO_4 в мг/кг. * = растворимый в 1%-ом растворе KHSO_4 , ** = определенной в водной вытяжке 1 : 10 (Величина Вингхам).

Рис. 1. Границы полей, линии залегания слоев, место и номер разрезов.