

Néhány egyiptomi glejtalaj mikromorfológiai vizsgálata

F. LABIB, F. M. ABDOU, F. S. HANNA és M. A. WAHAB

Nemzeti Kutató Központ, Dokki és Ain-Shams Egyetem
Mezőgazdasági Kara, Kairó

A Nílus deltavidékének művelés alatt nem álló glejtalajai közel 410 ezer hektár kiterjedésűek. Ez a terület nagyságra közel azonos a deltavidék művelt területével, ezért érthető a javításukra és gazdaságos használatukra irányuló program kidolgozásának fontossága. Makro- és mikroszerkezet vizsgálatok mellett a kémiai és a fizikai tulajdonságok ismerete teszi majd lehetővé ezen glejtalajok genetikájának és képződésének jobb megértését.

Tavi üledékek tanulmányozása kapcsán nemrégiben jelent meg néhány közlemény Egyiptom sós és szikes talajainak mikromorfológiájáról [10, 14], valamint egy, a Mauri tó talajainak mikromorfológiáját más talajokéval összehasonlító tanulmány [1]. Részletesen tanulmányozták Sakha sós-szikes talajait is [12]. Vizsgálták továbbá néhány homoktalajra a talaj vízvezető képességének és a vas-mangán kiválások képződésének összefüggéseit is [20].

Anyag és módszer

A vizsgálati terület a Burullus tó környéki és a Földközi-tenger melléki művelés alatt nem álló területekre korlátozódott. Kilenc talajszelvény jellemzi a terület geomorfológiai változatait és a természetes drénviszonyokat (1. ábra).

A részletes szelvényleírásokat WAHAB [19] közleménye tartalmazza. A talajszelvények fekvése: *1. szelvény*: 1,5 km-re a 8. számú öntöző állomástól északra, az El Moheet drénnél, El Burullus körzet; *2. szelvény*: Az Abu-Khashaba dréntől északra a 7. számú öntözőállomástól 300 m-re délre, El Burullus körzet; *3. szelvény*: Baltim falutól 1 km-re nyugatra; *4. szelvény*: Baltim falutól keletre, 1,5 km-re a Baltom-El Hamul úttól; *5. szelvény*: El Satamoni falu, Belkas; *6. szelvény*: Gamassától 1 km-re délre; *7. szelvény*: Gamassától 3 km-re délre; *8. szelvény*: 4,5 km-re keletre Kafr El Battikh-tól, Damiettában; *9. szelvény*: Nasr falu, 1 km-re nyugatra Samina falutól, Damiettában.

Az irodalomban [18] megadottak szerint a talajszelvények besorolása a következő: *1. szelvény* Aridisols, (Aquollic Salorthids), *2., 4. és 5. szelvény* Aridisols (Typic Salorthids), *3., 6., 7. és 9. szelvény* Inceptisols (Aeric Halaquepts), *8. szelvény* Entisols (Typic Psammaquents).

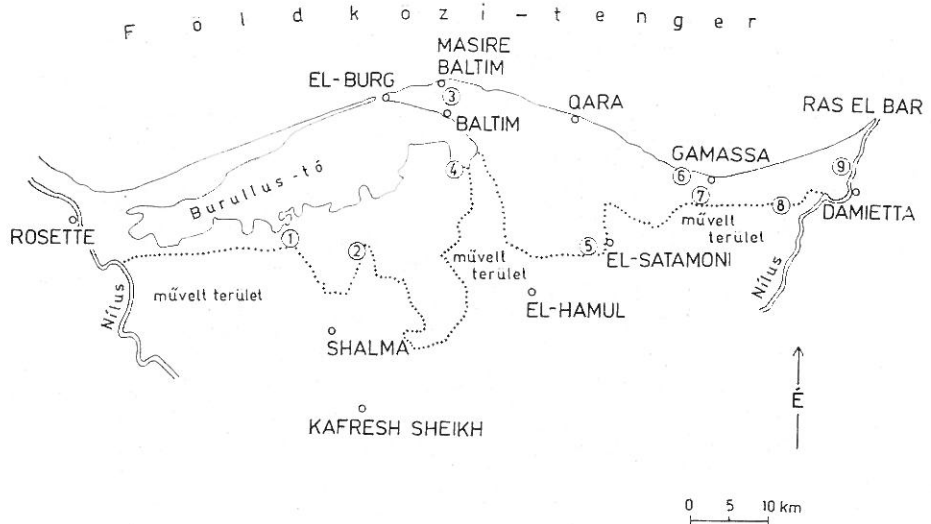
Kémiai és fizikai elemzések. — A talajminták kémiai és fizikai elemzéseit az általánosan használt módszerek szerint [5, 13, 15, 17] végeztük, az eredményeket az 1. táblázatban közöljük.

A talajszelvények genetikai szintjeiből gyűjtött bolygatatlan talajminták szárítása egy éjszakán át 40 °C-on történt. Ezt követően a mintákat vákuum alatt Vestopal H alkalmazásával impregnáltuk és teljes átkeményedésig szobahőmérsékleten tartottuk. A talaj vékony csiszolatok 20–30 μm vastagságban készültek [2]. A talajszintek mikromorfológiai leírását alapvetően BREWER [7] terminológiája szerint végeztük, különösen a pedológiai jellegzetességekre és a szövetre vonatkozóan. A finom és durva talajrészecskék eloszlásának leírására az irodalomban javasolt [16] osztályozást alkalmaztuk.

Mikromorfológiai megfigyelések

Folyami, tavi, és tengeri üledékek talajai

Nagyon kis vízáteresztő képességű glejtalajok (1. szelvény). — A talaj töredezett sárgás agyaggal borított, amelyben sok a sötét pont és az alapanyagba ágyazott, orientációt nem mutató kettőtörő szemese (argillasepic plasmic fabric). Törmelékes, többé-kevésbé lekerékített törésfelületű (subangular polymeric) homokszemcsék ágyazódnak az agyagba, nyílt porfiros szövetet képezve. A mikroszerkezet a tömödöttől a porózusig változik. Néhány kalcit mikrokristály halmaz figyelhető meg a szabálytalan halit kivirágzás rétegének a tetején (2. ábra). Közvetlenül ez alatt a töredezett réteg alatt a talajfelszint kb. 1 mm vastagságban kb. 100 μm -es nagyon tömött réteg borítja, amelyben sok apró lencseszerű gipszkristály és diffúz mikrokristályos kalcit felhalmozódás található. A halit kivirágzás rétege általában ennek a felszínén fejlődik ki és képezi a talajrészecskék támasztékát. A tömör kéreg fokozatosan porózus, szabálytalanul üreges mikroszerkezetbe megy át, amelynek üregei a felszínnel párhuzamosan elongáltak.



1. ábra

A vizsgált talajszelvények elhelyezkedése a Nílus deltájának vidékén

I. táblázat

A vizsgált talajok mechanikai összetétele és néhány kémiai tulajdonsága

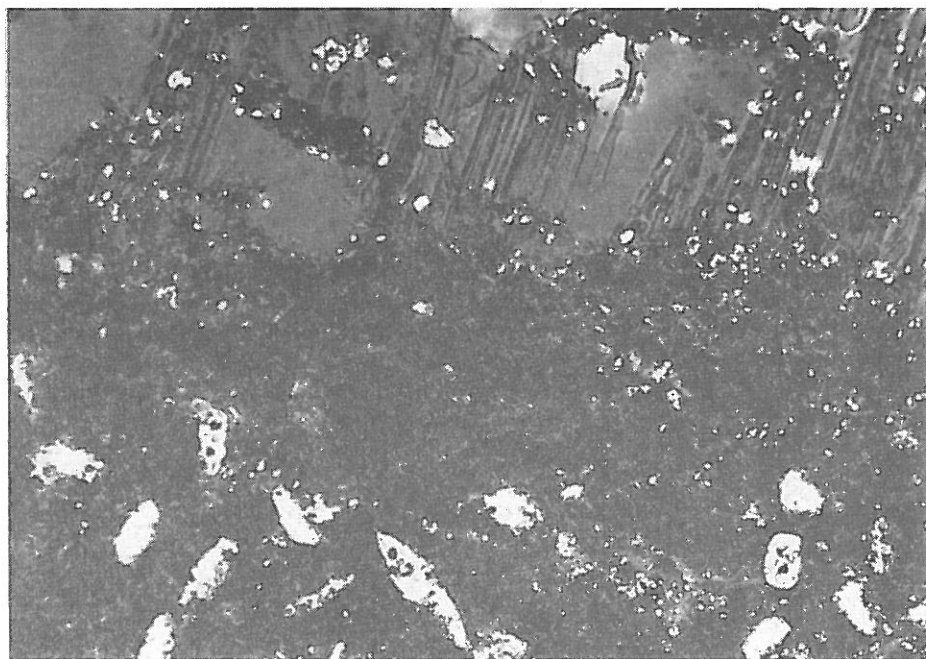
(1) Szelvény száma genetikai szint jele és mintavétel mélysége, cm	pH	CaCO ₃		(2) Összes		(3) Szerves- anyag- tartalom	(4) Talaj- féleség jele	(5) Mechanikai összetétel			(6) Kicsérélhető	
		só	vas	Homok	Iszap			Agyag	kationok mge/100 g talaj	Na, %		
						%					%	
1. szelvény												
A 0-3	7,9	4,84	4,66	3,73	0,81	a	17,13	31,07	51,80	43,20	29,00	
3-20	8,0	2,90	2,82	3,80	0,59	a	21,48	36,45	42,07	52,00	53,25	
G 20-40	8,0	4,40	3,29	3,58	0,61	av	32,19	28,52	39,29	40,10	31,79	
G 40-50	7,9	1,32	3,31	3,85	0,50	a	19,09	24,53	56,38	55,30	40,43	
2. szelvény												
A 0-2	8,1	2,20	5,30	3,20	0,19	a	28,16	31,28	40,56	29,50	34,57	
2-30	8,0	2,64	6,92	3,20	0,11	a	22,56	31,09	46,35	32,80	38,10	
AG 30-50	8,0	1,32	7,21	3,30	0,09	v	41,61	34,23	24,16	34,80	37,60	
G 50-70	8,0	1,50	9,84	3,50	0,06	hv	53,78	29,39	16,83	35,70	37,25	
G 70-80	7,8	1,50	4,82	3,65	0,06	av	34,02	37,00	29,00	45,60	34,21	
3. szelvény												
0-2	8,7	4,14	0,27		0,32	h	92,72	2,80	4,48	15,00	19,33	
A 2-10	8,8	3,52	0,21		0,20	h	94,62	2,15	3,22	12,50	19,20	
10-20	8,7	3,26	0,26		0,19	h	95,02	1,69	3,29	21,20	26,27	
G 20-60	8,1	2,20	0,17		0,06	h	95,82	1,38	2,80	7,50	13,60	
4. szelvény												
A 0-5	8,8	3,96	3,86		0,22	hv	70,92	14,96	14,12	31,40	39,80	
5-10	8,3	3,08	3,50		0,10	hv	63,36	16,15	18,49	30,20	42,38	
G 10-25	8,2	6,16	4,21		0,10	av	27,45	33,82	38,73	30,20	42,38	
G 25-50	8,2	4,93	4,68		0,09	a	19,21	23,56	57,23	43,40	33,41	
G 50-60	8,1	3,70	7,91		0,08	av	20,04	41,83	38,13	42,40	34,90	
5. szelvény												
A 0-5	7,6	1,76	8,13	3,10	0,25	av	39,92	31,32	28,76	38,20	30,36	
5-20	7,6	0,28	7,76	3,10	0,19	a	22,33	33,65	44,02	93,20	23,84	
G 20-50	7,6	0,88	6,96	3,15	0,15	a	24,75	32,56	42,69	42,10	34,44	
G 50-70	7,8	0,53	4,70	3,20	0,15	av	33,67	33,78	32,55	39,10	30,23	
G 70-100	7,9	1,32	3,55	3,20	0,13	av	32,28	34,85	32,87	54,20	29,48	
6. szelvény												
A 0-2	8,2	1,76	2,02		0,22	h	91,68	2,64	5,68	10,00	27,00	
G 2-20	8,1	1,32	1,72		0,14	ha	75,94	4,00	20,06	35,40	24,01	
20-50	8,6	1,41	1,22		0,06	h	94,92	2,06	3,02	7,20	30,55	
G 50-70	8,8	0,44	1,43		0,04	h	95,80	7,04	22,18	6,95	30,21	
7. szelvény												
A 0-3	7,9	1,76	0,62	2,05	0,34	vh	85,24	3,82	10,94	22,50	20,76	
3-25	8,1	1,23	0,35	2,30	0,27	hv	79,28	5,70	15,02	26,20	22,13	
G 25-45	8,6	0,88	0,13	1,90	0,10	h	91,13	1,30	7,57	20,10	14,32	
G 45-70	9,2	0,88	0,10	1,85	0,07	h	89,78	1,01	9,21	18,70	11,77	
8. szelvény												
A 0-5	8,9	5,28	0,54	1,50	0,28	h	91,25	1,34	7,41	7,50	37,73	
A 5-15	9,1	5,10	0,30	1,55	0,21	h	90,17	1,51	8,32	7,20	31,25	
G 15-20	8,5	3,90	0,62	1,95	0,19	vh	83,90	2,90	13,20	7,50	34,66	
G 20-25	9,0	2,90	0,19	1,25	0,11	h	95,36	1,56	3,08	12,50	27,20	
G 25-40	8,9	1,32	0,23	1,20	0,07	h	96,43	0,36	33,21	12,50	27,92	
9. szelvény												
0-10	9,0	0,26	0,07		0,24	h	93,74	1,64	4,62	8,75	13,82	
A 10-15	9,5	0,44	0,04		0,18	h	96,04	1,90	2,06	5,50	13,45	
15-27	9,5	1,06	0,04		0,07	h	94,72	1,34	3,94	8,75	11,31	
G 27-40	9,4	1,50	0,05		0,07	h	97,36	0,64	2,00	4,75	14,31	
G 40-70	9,1	1,32	0,07		0,05	h	97,14	0,40	2,46	4,75	9,05	

Talajféleség jelei: a = agyag; v = vályog; h = homok; av = agyagos vályog stb.

A 20–40 cm közötti heterogén G-szint agyagos alapanyagú, változó mennyiségű durva szemcsét, kagylóhéjakat tartalmaz. A mélyben elhelyezkedő talaj anyaga porózus szerkezetű sok csatornával és ívelt felszínű (mamilálalt) üregekkol (3. ábra). A talaj anyaga sárgás agyag, amelyben a kettőtörő alapanyag szemcsék a vázszemcsék körül, az üregek mentén orientálódtak és a kettőtörő alapanyag szemcsék párhuzamos sávokban figyelhetők meg (skelvo-masepic plasmic fabric). Néhány durva szemcse és ágas vas-mangán kiválás is található a talajszövetben. A pórusokban lencseszerű gipszkristályok figyelhetők meg, többnyire a csatornában, amelyek mennyisége a mélységgel nő. A halit kivirágzások az A szint repedéseiben találhatóak. A repedések felszínének a közelében gipszrózsák jelennek meg. Nagy mennyiségű fitollit és vulkanikus üveg található ebben a talajrétegben.

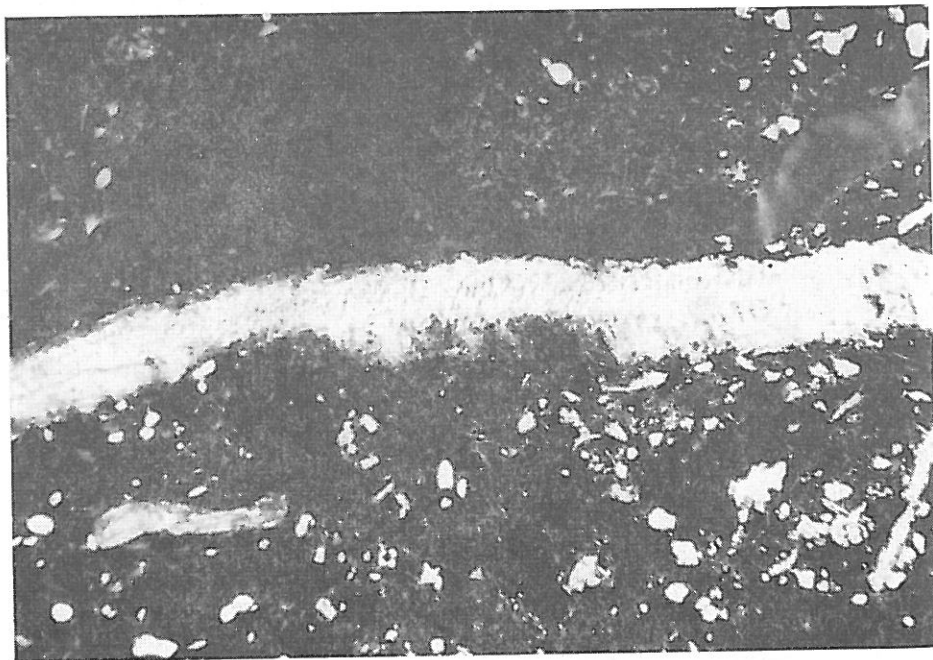
Kis vízvezető képességű glejtalajok (4. szelvény). — Ezekre a talajokra a homok- és iszapszemcsék nagy mennyisége, kevésbé kifejezett „sepic” szövet (insepic) és jobban megőrzött rétegezetségi jellemző. A felszínükön sűrű előfordulásban halit slirek figyelhetők meg. Gipsz többnyire a csatornában és az üregekben található. Az A szintben helyenként a durva agyagnak és agyagfoltoknak néhány homályos slirje figyelhető meg.

Közepes vízvezető képességű glejtalajok (2. szelvény). — A morzsás szerkezet ezekben a talajokban nem annyira mélyen kifejezett, mint az 5. szelvényvel jellemzett talajokban. A felsőbb talajrétegekben meglévő vas-mangán kiválások a kedvezőbb drénviszonyokra utalnak (4. ábra). A felszíni sókéregben érdekes jelenség volt megfigyelhető. Ez a sókéreg szolgált támasztékul a helyen-



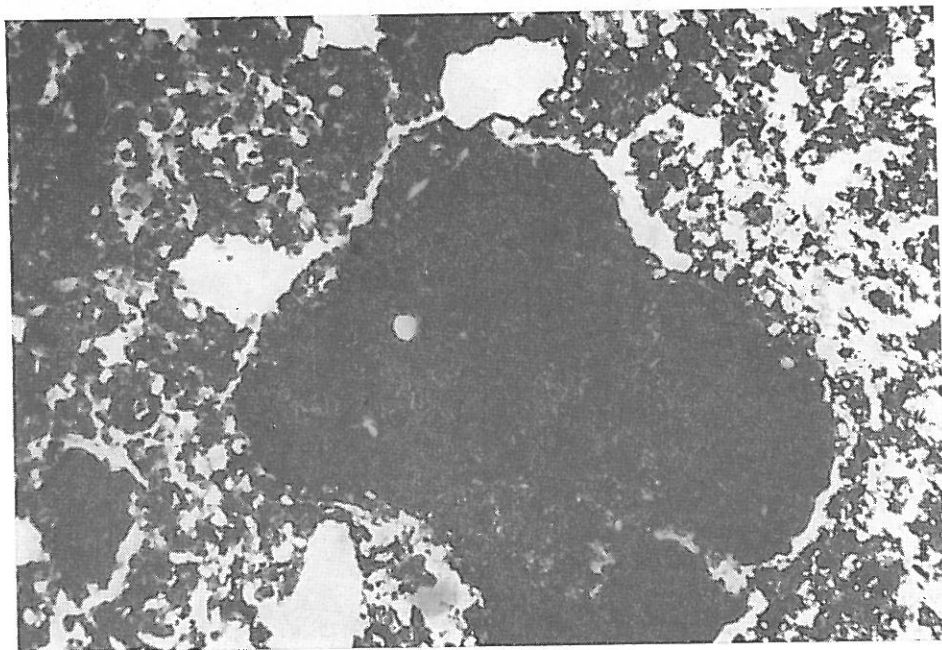
2. ábra

Szabálytalan halit kivirágzások, lencseszerű gipszkristályok és kaolit mikrokristályok vékonyesizolata az I. talajszelvény A szintjében (3–20 cm); (|| N. 80× nagyítás).



3. ábra

Mamillált üregek az 1. talajszelvény G szintjében (20—40 cm); (|| N, 20× nagyítás)



4. ábra

Tömör vas-mangán kiválások a 2. talajszelvény G szintjében (70—80 cm); (|| N, 20× nagyítás).

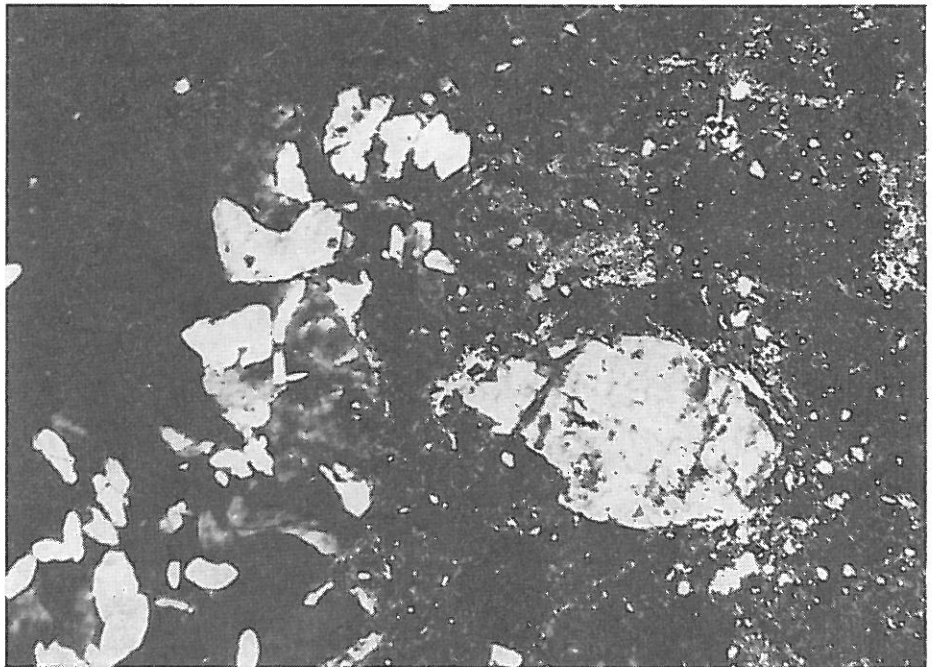
ként a felszínt elérő repedésekbe koncentrálódó csupasz felszínű homokszemcsék vékony rétegének. Az A/G szintben a tollszerű gipsz kristályok nagy mennyiségű szennyeződést és kalciumkiválásokat tartalmaznak (5. ábra).

Kedvező vízvezető képességű glejtalajok (5. szelvény). — Ezekre a talajokra a 80–160 μm -es golyócskákból álló morzsás mikroszerkezet jellemző (6. ábra). A felszíni rétegben makroüregek vannak. A STROOPS és JUNGERIUS [16] osztályozás szerinti alapszövet (C/F related distribution), nyílt porfiros néhány homokszemcsével és olyan alapanyaggal, amelyben a kettóstörő szemcsék orientációja foltokban fordul elő (insepic).

A pórus falán halit kivirágzások figyelhetők meg, különösen az első és a harmadik szintben (6. ábra). A talaj anyagában az illeszkedő pórusokban a gipsz durva lencsekristályokban fordul elő, vagy néhány nagyobb pórusban (csatornában, repedésben) apró lencsekristályok felhalmozódásaként. A legalsó talajszint az iszap-, homok-, agyagfrakciók heterogén keveréke. A talaj szerkezeti elemeinek falát helyenként sókivirágzás borítja. Elszórtan vas-mangán kiválások figyelhetők meg (7. ábra).

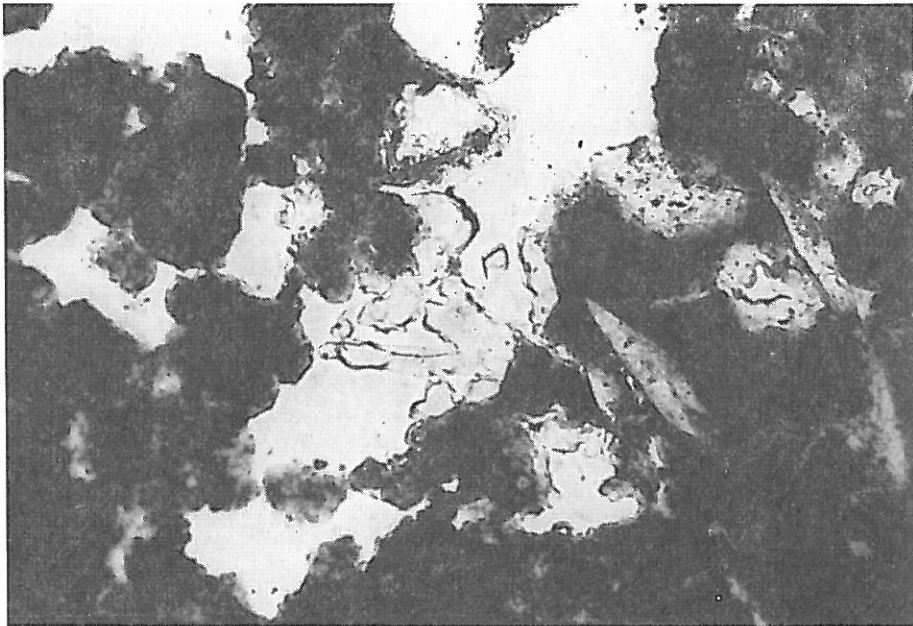
Tengerparti síkság és a tengerpart talajai

Igen kis és kis vízvezető képességű homoktalajok (3., 7., 8. és 9. szelvények). — A 3. szelvény mikrostruktúrája általában megfelel más hasonló homoktalajénak, kivéve az agyagos beiszapolódások meglétét azokban a repedésekben, ahol mikrokristályos kalcit slirek és kiválások vannak. A 9. szelvény mélyebb rétegei (15–40 cm), teljes egészében törmelékes homokból épülnek fel (Psamo-



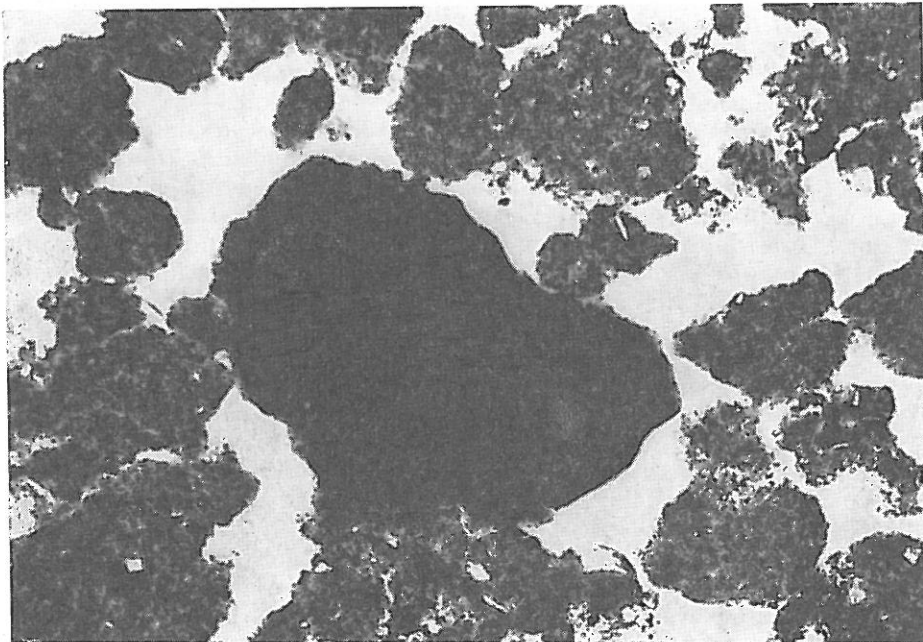
5. ábra

Meszes, foltoszerű átmetszetű kiválás és elszórt gipszkristályok a 2. talajszelvény AG szintjében (30–50 cm); (\parallel N, 20 \times nagyítás).



6. ábra

Halit kivirágások a pórusok falán és gipszkristályok az 5. talajszelvény G szintjében (50—70 cm); (|| N, 80× nagyítás).



7. ábra

Morzsa szerkezet és nagy, diffúz vas-mangán kiválás az 5. talajszelvény G szintjében (20—50 cm); (|| N, 80× nagyítás).

monic related distribution). A szemcsék lekerekítettek, körülbelül 150–450 μm méretűek és viszonylag nagy mennyiségű földpátot és vas-magnézium ásványokat tartalmazó kvarcból állnak. Az agyag és a pelltikus kalcit vékony rétegei miatti rétegezethezesség figyelhető meg, valamint nehéz ásványok (nevezetesen opak) többé-kevésbé összefüggő sávokban. A felszín közelében (0–13 cm) egy vékony sáv található, amelyben az alapanyag kettőtörő szemcséi olyan párhuzamos rétegekbe rendeződtek, amelyeknek már nincs további kitüntetett orientációjuk (week unistrial fabric). Ebben a sávba gyökerek és ágszerű vas-mangán kiválások nyúlnak be. A homokos feltalaj túlnyomó részt finom anyagot tartalmaz és emiatt szövete az alkalmazott terminológia szerint [16]: monic, meno-chitonic-gefuric C/F. A finom anyag részben pelltos kalcitból áll.

Kis vízvezető képességű talajok és mérsékelt magas háránt dűnék komplexé (6. szelvény). — A 6. szelvény 2–50 cm-es rétege monic-chitonic-gefuric C/F szövevel jellemezhető. A homokszemcsék hasonlóak a 9. talajszelvénynél leírtakhoz. A G szint felső része kagylómaradványokat tartalmazó unistrialis agyagból épül fel. Töredékes mikroszerkezetű és halit slir figyelhető meg néhány repedésben.

Eredmények értékelése

Az agyagos talajokban összefüggés van a kis vízvezető képesség, a diffúz és szabálytalan Fe–Mn kiválások, vagy a ritkán diffúz vastartalmú slir jelenléte között. Ennek lehet a következménye, hogy a csatornák és a gyökerek mentén a levegőzés akadályozott. Ez eredményezi továbbá a mikrobiális oxidáció hiányát [4], valamint azt, hogy határozott körvonalú kiválások nem figyelhetők meg. A száradási és nedvesedési periódusok mértékének és módjának alapján BLUME [6] is hasonlóan értelmezte a glejszint vaskiválásainak különböző elrendezését és formáját.

A „sepic” alapszövet (különösen a „masepic”) általános az agyagos talajok mélyebb szintjeiben, mintegy kifejezője azok vertikális jellegének.

A finom anyagban a kalcit diffúz mikrokristályos kiválásokként vagy diszpergáltan van jelen. Többnyire a 20–30 cm-es rétegben és a felszíni repedésekben halmozódik fel. A diszkrét kiválásokba történő kristályosodás, valamint a kiválásokban levő kristályok finom felhalmozódásának az oka nem tisztázott. Ésszerűnek látszik az a megállapítás miszerint progresszió van a karbonátok három formája kifejlődésének időben egymásra következésében [9, 11] az alapanyag kristályaitól a nagyobb, elszórt kristályokig, a kalcium tartalmú slirig, a kalcium kiválásokig; ez a progresszió az idős talajokban még tovább folytatódik, amelyekben nagy karbonát táblák és oszlopok találhatóak. Az egész szelvényben lencseszerű gipszkristályok vannak. A felső talajrétegben ezek általában más talajalkotókkal keverték, szennyezettek, míg a mélyebb rétegekben főként a csatornáknál és repedésekben fejlődnek ki és kevésbé szennyezettek. A karbonát kiválásokhoz hasonlóan a lencseszerű gipszkristályformák általában illuviális jelenségként értelmezhetők, amelyek a felső talajrétegek gipszoldatából kristályosodtak ki és kerültek át a szelvény mélyebb rétegeibe [7, 3]. BARJANZI és STOOPS [3] Irak néhány talaját tanulmányozva a vastag gipsz szintek képződését vizsgálták és képződésüket a biológiai aktivitással hozták összefüggésbe, miszerint a biológiai tevékenység mindig új pórusokat eredményez, amelybe a kalciumsulfát a talajoldatból kristályosodhat.

A 2. talajszelvényben talált tollszerűen elágazó kristályok jó példái az erősen szennyezett gipsznek. A csatornák és a mamillált üregek jelenléte ezekben a talajokban a biológiai tevékenységre utal, amely úgy tűnik nem befolyásolja jelentős mértékben a rétegzettséget, mint ahogy az néhány szelvényben az „unistrial” szövet maradványaiból látható. A legszembetűnőbb jellegzetesség a halit slir megléte minden szerkezeti elem felszínén, az üregek falát borítva. Keresztmetszetben elongált, nagy tisztaságú kristályok keresztbenővéseinek látszanak (2. és 6. ábra). A fedetlen metszeteken ezüstnitrátos mikrokémiai próbával a halit könnyen kimutatható.

A halit slirek valószínűleg azért szerepelnek mikromorfológiai leírásokban, mert az esetek többségében a műgyantával való impregnálás során odatba mennek. Kérdéses másrészt vajon halit slirek természetes körülmények között vannak-e a talajban, vagy csupán műtermékek, amelyek a minta előkészítése (légszárítás) során sókivirágzás révén keletkeznek. A csupasz felszínű homokszemcsék (amelyek főként nehézasványok) finom rétege a 2. talajszelvény sókérgén szélhordta üledéknek tekinthető.

A kis vízvezető képességű glejtalajok (6. és 7. talajszelvények) szemcsés szerkezete jól összefügg a szélszállította agyagos pseudo-homok részecskék és az újabb agyagdűnék képződésének megfigyelésével. Szembetűnő jellegzetesség az 1. talajszelvényben egy sűrű, kemény kéreg jelenléte egy lazább kéreg alatt. A homoktalajokban valódi talajképződés nem figyelhető meg. A szelvény egészére a rétegzettség jellemző, kivéve a felszíni rétegeket, ahol az agyag és a homok keveredik. A gipsz- és a halit kivirágzás csak a kevésbé homokos anyagokban volt megfigyelhető, az agyagszalagokban és a felszíni kéregben.

A művelés alatt álló talajok különböznek más homoktalajoktól, amennyiben a felszíni rétegekben nincs rétegezettség és hiányoznak a talaj üregeibe történő beiszapolódások (pedotubulosok) is. A pedotubulosok hiánya a jobb aerációs viszonyokkal kedvezőbb feltételeket biztosít a talajélet számára.

Összefoglalás

Az elvégzett vizsgálatok célja a Nílus-delta északi része kilenc talajszelvényének mikromorfológiai tanulmányozása volt. A területre a glejeseledést okozó felszínközeli talajvízszint jellemző, amelyhez járul még a nagyfokú szikeség. A vékonyecsiszolatok vizsgálata és kémiai elemzése arra mutatott, hogy az agyagos talajokban összefüggés van a kis vízvezető képesség, a diffúz és szabálytalan vas-mangán kiválások jelenléte között. A kalcit diffúz mikrokristályos kiválásokként, vagy a finom anyagban diszpergáltan van jelen. Lencseszerű gipszkristályok találhatóak a szelvény egészében. Halit slir figyelhető meg az ágyazati felszínen és borítja a legtöbb üreg falát.

Irodalom

- [1] ABDEL-HAMID, N. H.: Micromorphology of soil structure and the main properties of some typical soil types of Egypt. M. Sc. Thesis. Fac. Agric. Univ. A. R. E. 1973.
- [2] ALTEMÜLLER, H. J.: Verbesserung der Einbettungs- und Schleiftechnik bei der Herstellung von Bodendünnschleifen mit VESTOPAL. Z. Pflernähr. Düng. Bodenk. 99, 164-177. 1962.
- [3] BARZANJI, A. F. & STOOPS, G.: Fabric and mineralogy of gypsum accumulations in some soils of Iraq. Trans. 10th Internat. Congr. Soil Sci. (7) 271-277. Moscow. 1974.
- [4] BIDWELL, O., GIER, D. A. & CIPRA, J. E.: Ferromanganese pedotubules in roots of Bromus Inermis and andropogon Gerardii. Trans. 9th Internat. Congr. Soil. Sci. 4, 683-692. Adelaide. 1968.

- [5] BLACK, C. et al.: Methods of Soil Analysis. Part. 2. Amer. Soc. Agron. Inc. Madison Wisc. USA. 1975.
- [6] BLUME, H. P.: Die pedogenetische Deutung einer Catena durch die Untersuchung der Bodendynamik. Trans. 9th Internat. Congr. Soil Sci. 4. 441–449. Adelaide. 1968.
- [7] BREWER, R.: Fabric and mineral analysis of soils. J. Wiley Sons. Inc. New York. London. 1964.
- [8] BREWER, R.: The basis of interpretation of soil micromorphological data. Geoderma. 8. 81–94. 1972.
- [9] CHURCUWARD, H. M.: Soil studies at Swan Hill, Victoria. III. Some aspects of soil development in aeolian materials. Aust. J. Soil Res. 1. 117–128. 1963.
- [10] EL-KADY, S. D.: Studies on the nature of interference between the alluvial and desert soils in the western border of Nile Delta. Ph. D. Thesis. Fac. Agric. Cairo Univ. Egypt. 1970.
- [11] GILE, L. H., PETERSON, F. F. & GROSSMAN, R. B.: Micromorphological and genetic sequences of carbonate accumulation in desert soils. Soil Sci. 100. 347–360. 1966.
- [12] HUSSEIN, M. F.: Morphological, physical and chemical changes associated with salinization processes in Egyptian alluvial soils. M. Sc. Thesis. Fac. Agric. Cairo Univ. Egypt. 1975.
- [13] JACKSON, M. L.: Soil chemical analysis. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs. 1958.
- [14] LABIB, F. & SYS, C.: Soil of lacustrine and marine deposits in U. A. R. Pedologie. 20. (3) 381–403. 1970.
- [15] PIPER, C. S.: Soils and plant analysis. Interscience Publ. Inc. New York. 1950.
- [16] STOOPS, G. & JONGERIUS, A.: Proposal for a micromorphological classification of soil materials. I. A classification of the related distributions of fine and coarse particles. Geoderma. 13. 189–199. 1975.
- [17] USDA Handbook No. 60. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. (Ed.: RICHARDS, L. A.) USDA. Washington. 1954.
- [18] USDA Agric Handbook No. 436. Soil taxonomy. A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys. USDA. Washington. 1975.
- [19] WAHAB, M. A.: Mineralogical and pedological studies on some gley soils in the northern part of the Nile Delta. Ph. D. Thesis. Fac. Agric. Ain Shams Univ. Cairo. 1977.
- [20] YOUNES, H. A.: Pedological and edaphological studies of some selected sandy soils, A. R. E. Ph. D. Thesis. Fac. Agric. Ain Shams Univ. Cairo. 1971.

Érkezett: 1980. május 27.

Micromorphological Investigations on Some Gley Soils in the Northern Part of the Nile Delta, Egypt

F. LABIB, F. M. ABDOU, F. S. HANNA and M. A. WAHAB

National Research Centre, Dokki and Faculty of Agriculture, Ain-Shams University, Cairo, Egypt

Summary

The current investigation was carried out to study the micromorphological features of nine profiles in the northern part of the Nile Delta. The area is affected with a high groundwater level which causes the formation of gley phenomena in addition to high salinization. The area is mainly occupied by two landforms, namely, the fluvio-lacustrine-marine flats, and the coastal barrier plain and beaches. The obtained results can be summarized in the following:

The poor drainage conditions in the clayey soils, resulted in the presence of diffuse and irregular Fe-Mn nodules. Calcite is present as diffuse microcrystalline nodules, or dispersed in the fine mass in the depth ranging between 20–30 cm and in the surface crust.

Lenticular crystals of gypsum are found throughout the profiles. Channels and mamillated vughs suggest the biological activity in these soils. Halite cutans (halans) are observed in all bed surfaces and covering the walls of most cavities.

The fairly drained gley soils (clayey) are characterized by a pellety structure.

In the sandy soils no real pedogenic processes could be recognized. Gypsum and halite offlorescences were observed only in less sandy materials such as clay bands or surface crust. The anthropogenic sandy soils differ from the other sandy ones by the absence of stratification in the surface layers, as well as the presence of pedotubules.

Table 1. Mechanical composition and some chemical properties of the studied soils. (1) Profile No., location, depth, cm. (2) Total salt and iron content, %. (3) Organic matter %. (4) Particle size distribution: a = clay; v = silt, h = sand; av = clay-loam; hv = sandy-loam; ha = sandy-clay; vh = loamy-sand. (5) Mechanical composition: sand, silt, clay. (6) Exchangeable cations me/100 g soil and exchangeable Na %.

Fig. 1. Location map of the studied profiles at the delta of the Nile.

Fig. 2. Thin layer irregular halite efflorescences, lenticular gypsum crystals and diffuse calcite microcrystalline in profile 1. (3-20 cm) (+ N, crossed polarizers 80×).

Fig. 3. Mamillated cavities in profile 1 (20-40 cm) (|| N, plain light 20×).

Fig. 4. Compound iron-manganese nodules in horizon G in profile 2. (70-80 cm), (|| N, plain light 20×).

Fig. 5. Calcareous nodule and intercalary gypsum crystals in horizon AG in profile 2. (30-50 cm); (+ N, crossed polarizers 20×).

Fig. 6. Halite efflorescence on the walls of the voids and gypsum crystals in horizon G in profile 5. (50-70 cm); (|| N, plain light 80×).

Fig. 7. Crumb structure and large diffuse iron-manganese nodule in horizon G in profile 5. (20-50 cm); (|| N, plain light 80×).

Mikromorphologische Untersuchungen auf einigen Gleyböden im nördlichen Teil des Nildeltas, Ägypten

F. LABIB, F. M. ABDOU, F. S. HANNA und M. A. WAHAB

Nationales Forschungszentrum, Dokki und Landwirtschaftliche Fakultät der Universität Ain-Shams, Kairo (Ägypten)

Zusammenfassung

Eine kontinuierliche Untersuchung wurde im nördlichen Teil des Nildeltas zwecks Studium der mikromorphologischen Eigenschaften von 9 Bodenprofilen durchgeführt. Für das Gelände ist ein hoher Grundwasserstand charakteristisch, das die Ausbildung von Gley-Erscheinungen und ein hohes Ausmass von Versalzung (Verszirkung) verursacht. Das untersuchte Gelände kann in zwei Hauptteile geteilt werden: in dem einen herrschen die Böden der Fluss-, Teich- und Meeressedimente vor, den anderen Teil nehmen die küstennahen Böden und die Meeresküste ein.

In den tonigen Böden besteht ein Zusammenhang zwischen der geringen Wasserleitfähigkeit und den diffusen und unregelmässigen Fe-Mn-Ausscheidungen. In der feinen Bodenmasse ist Calcit in Form von diffusen mikrokristallinen Ausscheidungen oder dispergiert zugegen. Es häuft sich meist in 20-30 cm mächtigen Schichten und in den oberflächennahen Spalten an.

Linienförmige Gipskristalle sind in allen Profilen hindurch zu finden. Die Gegenwart von Kanälen und mamillierten Aushöhlungen lässt auf die biologische Aktivität in diesen Böden schliessen. Schlieren aus Halit können auf den Flussbett-Oberflächen beobachtet werden und überziehen die Wände der meisten Aushöhlungen.

Für die Gleyböden mit einer günstigen Wasserleitfähigkeit ist eine aus Kugeln bestehende krümelige Mikrostruktur kennzeichnend.

In den Sandböden konnten keine wirklichen Bodenbildungsprozesse festgestellt werden. Gips und Halit Ausscheidungen (Ausblühungen) wurden nur in den weniger sandigen Bodenteilen, wie z.B. in Tonbändern oder in der oberflächennahen Schichte beobachtet. Die bebauten Sandböden weichen von anderen durch die Abwesenheit der Schichtung und durch die Anwesenheit von Pedotubulen ab.

Tab. 1. Körnung und einige chemische Eigenschaften der Böden. (1) Nummer des Profils, Zeichen des genetischen Horizontes und Tiefe der Probenahme (cm). (2) Gesamter Salz- und Eisengehalt, %. (3) Gehalt an organischen Stoffen, %. (4) Bodenart: a = Ton; v = Lehm; h = Sand; av = toniger Lehm; hv = sandiger Lehm; ha = sandiger Ton; vh = lehmiger Sand. (5) Körnung: Sand, Schlamm, bzw. Ton. (6) Austauschbare Kationen, mval/100 g Boden und austauschbares Na (%).

Abb. 1. Lage der untersuchten Bodenprofile im Nildelta.

Abb. 2. Dünnschliff von unregelmässigen Halitausblühungen, linienförmigen Gipskristallen und Calcit-Mikrokristallen im Horizont A des Bodenprofils No. 1 (3-20 cm). (+ Nicols, Vergrösserung 80×).

Abb. 3. Mamellierte Aushöhlungen im Horizont G des Bodenprofils No. 1 (20-40 cm). (|| Nicols, Vergrösserung: 20×)

Abb. 4. Kompakte Fe-Mn-Ausscheidungen im Horizont G des Bodenprofils No. 2 (70—80 cm). (|| Nicols, Vergrößerung: 20×)

Abb. 5. Kalkige Konkretion von fleckenartigem Querschnitt und zerstreute Gipskristalle im Horizont AG des Bodenprofils No. 2 (+ Nicols, Vergrößerung: 20×)

Abb. 6. Halitbeschlagn an den Porenwänden und Gipskristalle im Horizont G des Bodenprofils No. 5 (50—70 cm). (|| Nicols, Vergrößerung: 80×)

Abb. 7. Krümelstruktur und grosse, diffuse Fe-Mn-Konkretion im Horizont G des Bodenprofils No. 5 (20—50 cm). (|| Nicols, Vergrößerung: 80×)

Микроморфологический анализ некоторых глеевых почв Египта

Ф. ЛАБИБ, Ф. М. АБДОУ, Ф. Ш. ХАННА и М. А. ВАХАБ

Международный Научно-Исследовательский Центр, Доки и Сельскохозяйственный факультет Университета Аин-Шамс, Каир (Египет)

Резюме

Целью проведенных исследований было изучение микроморфологии почв девяти разрезов из северной части дельты Нила. Для территории характерно близкое залегание грунтовых вод, вызывающее процессы оглеения почв, сопровождающиеся значительным засолением. Изученную территорию можно разделить на две основных части, на одной из них встречаются почвы образованные на речных, озерных и морских отложениях, другая часть представляет собой приморскую равнину и морское побережье.

Результаты проведенных исследований позволяют сделать следующие заключения:

В глинистых почвах наблюдается связь между их слабой водопроницаемостью и диффузными беспорядочными новообразованиями железа и марганца. В тонком материале встречается кальцит, как в виде диффузных микрокристаллических новообразований, так и диспергированно. Его скопления отмечаются, в основном, в 20—30 см слое почвы или по стенкам трещин гипса. Канальцы и пустоты в этих почвах говорят о биологической активности. Халитовый шпир отмечен на подстилающей поверхности им же покрыты стенки большинства пустот. Для глеевых почв с более благоприятной водопроницаемостью характерна зернистая микроструктура. В песчаных почвах не наблюдали действительного процесса почвообразования. Выцветы гипса и халита отмечались только в слабо опесчаненных глинах, в глинистых прослойках и почвенной корке.

Обрабатываемые почвы отличались от других песчаных почв, т. к. в поверхностных слоях не имели прослоек и в них отсутствовал процесс заиления почвенных пустот.

Табл. 1. Механический состав изученных почв и их некоторые химические свойства.

(1) Номер разреза, обозначение генетического горизонта и глубина взятия образцов в см. (2) Общее содержание солей и железа, %. (3) Содержание органического вещества, %. (4) Название почвы по механическому составу: а = глина, v = суглинок, h = песок, av — тяжелый суглинок, hv = легкий суглинок, ha = супесь. (5) Механический состав: песок, ил, глина. (6) Содержание обменных катионов мг.экв/100 г почвы и % содержание ионов обменного натрия.

Рис. 1. Расположение изученных почвенных разрезов в Дельте Нила.

Рис. 2. Беспорядочные выцветы халита, чечевицеобразные кристаллы гипса и микрокристаллы кальцита на шлифах почвы разреза № 1. Горизонт А. (3—20 см). + николи, увеличение 80×.

Рис. 3. Пустоты в горизонте G почвенного разреза № 1. (20—40 см). || николи, увеличение 20×.

Рис. 4. Плотные выделения железа-марганца в горизонте G разреза № 2. (70—80 см). || николи, увеличено 20×.

Рис. 5. Известковые включения в виде пятен и кристаллы гипса в горизонте AG почвенного разреза № 2. (30—50 см). + николи, увеличение 20×.

Рис. 6. Выцветы халита на стенках пор и кристаллы гипса в горизонте G разреза № 5. (50—70 см). || николи, увеличение 20×.

Рис. 7. Зернистая структура, включения железа и марганца в горизонте G разреза № 5. (20—50 см) || николи, увеличение 20×.