

Talajvizsgálatok a Tihama Alföldön (Jemeni Arab Köztársaság)

III. A talajok vízgazdálkodási tulajdonságai

BOROS ISTVÁN JÓZSEF és LESZTÁK JÓZSEFNÉ

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet, Budapest

Korábbi közlemények összefoglalják a Tihama Alföld (Jemeni Arab Köztársaság) egy jellegzetes területén, a Wadi Zabid környékén érvényesülő talajképződési tényezőket, a fontosabb talajképződési folyamatokat [1], a vizsgált terület talajviszonyait és a talajhasznosítás lehetőségeit [2].

A vizsgálati anyagból kiválasztott jellemző talajszelvények helyszíni, morfológiai leírásait és az azokra vonatkozó fontosabb laboratóriumi vizsgálati eredményeket, a talajok alapvizsgálati adatait, mechanikai összetételét, szikesedési viszonyait és 1 : 5 arányú vizes kivonatának elemzési eredményeit szintén az idézett közlemények [2] tartalmazzák.

Jelen közlemény a talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak vizsgálatáról számol be.

16 szelvénynél végeztünk vizsgálatokat a talaj vízgazdálkodási tulajdonságainak meghatározására. Ezek a szelvények a következő talajtípusokat képviselik.

1. Igen sekély (0–50 cm) termőrétegű karbonátos öntéstalaj kavicsos (254. sz.).
2. Mérsékeltlen sekély (100–150 cm) termőrétegű karbonátos öntéstalaj kavicsos (176. sz.).
3. Könnyű mechanikai összetételű öntéstalaj két iszapfelhalmozódási réteggel (102. sz.).
4. Közepes mechanikai összetételű öntéstalaj, egy iszapfelhalmozódási réteggel (77. és 198. sz.).
5. Könnyű mechanikai összetételű, sivatagi lepelhomokkal borított talaj (53. és 86. sz.).
6. Közepes mechanikai összetételű, sivatagi lepelhomokkal borított talaj (59. sz.).
7. Közepes mechanikai összetételű, arid trópusi barna talaj (91., 147., 165. sz.).
8. Közepesen nehéz mechanikai összetételű arid trópusi barna talaj (200. sz.).
9. Nehéz mechanikai összetételű arid trópusi barna talaj (214., 227., 231. sz.).
10. Felszíntől karbonátos alkáli talaj szerkezetes B szinttel, lösszerű üledéken (12. sz.).

A helyszínen a következő vizsgálatokat végeztük el: vízáteresztőképesség meghatározása a talaj felszínén, keretes módszerrel, hat órán át, 10 cm

1. táblázat

A vizsgált talajok mechanikai összetétele %-ban

(1) Szelyvény száma	(2) Mintavétel mélysége cm	(3) Higrosz- kopos nedvesség %	(4) Fajsúly	(5) Sósavas átdolgozás vesztése %	(6) Szemcseméret mm			
					1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,002	<0,002
176	0—7	4,78	2,80	11,3	—	20,5	44,5	23,7
	7—22	4,93	2,80	10,6	—	19,7	50,1	19,6
	22—32	4,26	2,82	10,5	—	20,2	50,0	19,3
	32—43	4,60	2,83	10,6	—	17,7	45,5	26,2
	43—57	3,02	2,83	8,3	—	32,6	50,4	8,7
	68—82	2,98	2,82	7,5	—	40,7	42,9	8,9
	82—95	4,34	2,83	9,8	—	12,8	51,6	25,8
	108—115	1,38	2,83	5,4	12,2	70,9	9,5	2,0
	102	0—14	2,86	2,82	6,2	0,7	49,5	25,4
14—25		3,14	2,82	5,5	0,7	47,8	27,4	18,6
25—35		2,23	2,83	6,2	1,4	61,9	16,8	13,7
35—40		3,23	2,84	8,2	1,4	31,9	37,7	20,8
40—52		2,16	2,81	5,4	4,8	59,2	20,1	10,5
52—59		3,12	2,83	6,9	2,8	58,7	35,0	16,6
59—70		2,96	2,84	6,2	2,1	45,0	36,3	10,6
78—87		4,88	2,83	8,5	—	16,2	50,5	24,9
93—106		2,58	2,83	6,9	—	53,7	21,2	18,2
115—123		2,22	2,83	6,1	—	69,6	17,5	6,8
134—149		4,48	2,83	7,7	—	23,2	43,4	25,7
198	0—13	2,43	2,81	7,5	—	41,2	46,0	5,3
	13—31	4,42	2,81	9,8	—	15,7	49,5	25,0
	31—44	3,08	2,84	7,6	—	47,7	34,4	10,3
	44—65	5,28	2,85	9,2	—	13,7	55,6	21,5
	65—80	2,52	2,82	7,5	—	49,5	35,5	7,5
	88—99	4,39	2,83	10,5	—	17,1	58,0	14,4
	114—121	3,29	2,81	9,0	—	25,2	49,0	16,8
	121—152	3,66	2,82	7,6	—	19,0	58,1	15,3
	86	0—10	2,18	2,79	6,2	—	74,8	12,0
10—16		2,69	2,79	4,3	—	60,1	25,7	9,9
16—32		2,98	2,80	4,9	—	54,3	31,0	9,8
32—47		3,75	2,79	8,0	—	40,0	33,5	18,5
47—62		3,90	2,82	4,9	—	36,1	41,3	17,7
81—94		4,23	2,83	9,1	—	35,4	36,2	19,3
107—117		2,30	2,85	3,4	17,8	55,6	10,2	13,0
128—139		1,91	2,83	5,4	7,0	74,1	13,6	2,9
59		0—13	2,39	2,84	7,6	—	48,4	31,3
	13—25	2,92	2,82	8,6	—	33,6	41,3	16,5
	25—38	3,24	2,83	7,2	—	37,6	36,7	18,5
	38—51	2,86	2,83	7,4	—	34,5	45,3	12,8
	51—67	4,21	2,82	9,3	—	21,7	38,4	30,6
	83—99	3,86	2,84	7,9	—	33,3	40,1	18,7
	115—125	4,32	2,85	9,0	—	17,1	52,8	21,1
	137—152	4,48	2,85	8,7	—	16,9	54,6	19,8
	147	0—15	3,73	2,80	7,6	—	20,0	50,7
15—29		4,29	2,81	7,0	—	20,3	45,7	27,0
44—63		2,20	2,86	6,8	—	63,2	19,8	10,2
63—75		4,53	2,82	7,0	—	22,1	40,4	30,5
75—87		3,29	2,82	9,0	2,8	27,1	36,9	24,2

I. táblázat folytatása

(1) Szelvény száma	(2) Mintavétel mélysége cm	(3) Higrosz- kópos nedvesség %	(4) Fajsúly	(5) Sósavas átdolgozás vesztésege %	(6) Szemcseméret mm			
					1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,002	<0,002
165	87-102	2,53	2,83	7,5	4,8	43,8	38,0	5,9
	114-129	2,96	2,83	10,3	2,7	34,1	39,0	13,9
	144-159	2,93	2,82	9,6	6,2	33,1	38,8	12,3
	0-9	2,86	2,78	8,9	2,7	37,2	32,8	18,4
	9-23	2,89	2,77	8,2	4,1	37,1	31,3	19,3
	23-35	3,36	2,76	7,0	4,2	34,3	33,5	21,0
	35-52	2,68	2,81	7,7	11,3	32,4	38,4	10,2
	68-83	3,29	2,80	6,9	2,8	29,3	42,6	18,4
	99-113	2,71	2,83	6,4	3,5	44,6	28,8	16,7
200	128-142	2,98	2,82	6,9	3,4	36,1	39,2	14,4
	154-167	2,38	2,80	6,9	7,6	45,1	24,9	15,5
	0-6	4,07	2,83	9,7	—	16,7	48,9	24,7
	6-16	3,97	2,82	9,7	—	13,5	52,2	24,3
	16-26	3,97	2,82	9,7	—	18,9	49,9	22,2
	26-36	4,02	2,77	9,6	—	16,8	51,5	22,1
	47-61	3,70	2,82	9,6	—	19,4	51,9	19,1
	73-86	4,27	2,81	9,7	—	14,0	53,1	23,2
	99-114	4,68	2,80	10,5	—	7,0	53,5	29,0
214	129-144	4,70	2,81	9,8	—	8,1	54,1	28,0
	0-16	3,30	2,81	6,2	—	31,7	36,4	25,7
	16-34	4,04	2,83	6,2	—	21,2	43,7	28,9
	34-45	5,34	2,84	7,0	—	15,1	44,8	33,1
	45-57	5,72	2,83	6,3	9,7	17,7	37,2	38,1
	57-73	5,97	2,86	6,4	0,7	16,3	38,1	38,5
	90-110	5,76	2,82	8,4	1,1	14,1	37,7	38,7
	131-145	5,16	2,80	7,0	1,4	12,5	48,9	30,2

vízborítás mellett. A filtrációs koefficiens 10°C hőmérsékletre számítottuk át. A talaj vízáteresztő- (víznyelő-) képességét grafikonon ábráztuk oly módon, hogy a függőleges tengelyre a vízáteresztőképesség mm/órában kifejezett értékeit, a vízszintes tengelyre pedig a megfigyelések időpontját vittük fel.

A szelvény falából 10 cm-ként talajmintákat gyűjtöttünk be a nedvességtartalom meghatározására. A beázási profilok tanulmányozása során meghatározott nedvességtartalom értékek egyben a talaj szabadföldi vízkapacitását adják a beázás mélységéig, súly %-ban.

Előző közleményünkben megállapítottuk, hogy a vizsgált területen a talajképződés feltételei igen korlátozottak és csak öntözött területeken figyelhető meg a talajszelvény bizonyos enyhe differenciálódása. A terület egyébként a Wadi Zabid hatalmas törmelékkipja és kialakulásának geogenetikus folyamatai (defláció, erózió, eolikus és fluviatilis szedimentáció) nyomják rá bélyegüket a talajképződésre. E folyamatok a Wadi Zabid területén a múltban és jelenben egyaránt többé-kevésbé hasonlóan érvényesültek és elsősorban a különböző üledékek mechanikai összetételében, fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságaiban okoztak különbséget.

A vizsgált talajok mechanikai összetétele

Ahogy az 1. táblázat adataiból látható, a vizsgált talajok mechanikai összetétele igen különböző. Az *öntéstalajok* (102., 176. sz. szelvények) könnyű és közepes mechanikai összetétellel jellemezhetők. Homokosabb összetételű rétegek (0,25—0,05 mm átmérőjű részecskék) váltakoznak nagyobb mennyiségű durva porfrakciót (0,05—0,002 mm részecskék) tartalmazó iszapfelhalmozódási rétegekkel. Ezen talajok között olyanok is találhatóak, amelyek szelvényében, különböző mélységben, vályogba vagy iszapos vályogba ágyazott kavics is előfordul.

2. táblázat

A vizsgált talajok fajsúlya, térfogatsúlya és összes porozitása %-ban

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Szelvény száma	Mintavétel mélysége cm	Fajsúly	Térfogatsúly	Összes porozitás %	Szelvény száma	Mintavétel mélysége cm	Fajsúly	Térfogatsúly	Összes porozitás %
176	0—10	2,80	1,23	56,07	165	0—10	2,78	1,44	48,20
	10—20	2,80	1,21	50,87		10—20	2,77	1,34	48,01
	20—30	2,82	1,34	52,48		20—30	2,76	1,44	47,82
	30—40	2,83	1,42	49,82		30—40	2,76	1,56	43,47
	50—60	2,83	1,33	53,00		40—50	2,81	1,43	49,11
	60—70	2,82	1,35	52,10		50—60	2,80	1,50	46,42
	70—80	2,82	1,27	54,96		60—70	2,80	1,38	50,71
102	0—10	2,82	1,27	54,96	70—80	2,80	1,44	48,57	
	10—20	2,82	1,35	52,12	80—90	2,83	1,39	50,88	
	20—30	2,83	1,21	57,24	90—100	2,83	1,45	48,76	
	30—40	2,84	1,41	50,35	100—110	2,83	1,46	48,40	
	50—60	2,83	1,41	49,82	59	0—10	2,84	1,16	59,15
	60—70	2,84	1,42	50,00		10—20	2,82	1,21	57,09
	80—90	2,83	1,33	54,77		30—40	2,83	1,43	49,46
147	0—10	2,80	1,30	53,57		40—50	2,83	1,39	50,88
	10—20	2,81	1,25	55,51	50—60	2,82	1,37	51,41	
	20—30	2,81	1,36	51,60	60—70	2,82	1,39	50,70	
	30—40	2,86	1,28	55,24	70—80	2,84	1,44	49,29	
	40—50	2,86	1,19	58,39	80—90	2,84	1,34	52,81	
	60—70	2,82	1,38	51,06	90—100	2,84	1,44	49,29	
	70—80	2,82	1,44	48,93	100—110	2,85	1,42	50,17	
	80—90	2,83	1,50	46,99					
	90—100	2,83	1,47	48,05					

A *sivatagi lepelhomokkal borított talajokra* (59., 86. sz.), szintén a könnyű, illetve a közepes mechanikai összetétel jellemző. A különböző vastagságú felszíni lepelhomokrétteg túlnyomórészt, 50—70%-ban, homokrészecskékből áll, durva porfrakcióval keverve. Az iszapfrakció mennyisége a felső szintekben általában nem jelentős. A lepelhomokrétteg alatt többnyire könnyű és közepes vályog található.

A talajszelvényekben legtöbb esetben iszapfelhalmozódási rétegek is előfordulnak.

Az *arid trópusi barna talajok* (91., 147., 165. és 214. sz.) a mechanikai összetétel alapján közepes, közepesen nehéz és nehéz talajok, ahogy ez a táblázat adataiból jól látható. Szintén jellemző rájuk a különböző mechanikai összetételű rétegek váltakozása.

A vizsgált talajok összes porozitása

A 2. táblázatban a fajsúlyból és térfogatsúlyból számított összes porozitás értékeket tüntettük fel. Ahogy a táblázat adataiból látható, a vizsgált talajok viszonylag nagy porozitással jellemezhetők, mechanikai összetételüknek megfelelően.

Különösen nagy összes porozitás értékeket mutatnak a szelvényekben található homokrétegek, melyekben az összes porozitás 57–59%.

Általában ahogy a mechanikai összetétel nehezebbé válik, csökken az összes porozitás értéke és viszonylag legkisebb az iszapfelhalmozódási szintekben (43–46–49%).

A különböző mechanikai összetételű és különböző összes porozitással rendelkező rétegek váltakozása szabja meg a vizsgált talajok vízgazdálkodási tulajdonságait, amivel az alábbiakban részletesen kívánunk foglalkozni.

A vizsgált talajok vízáteresztőképessége

Annak ellenére, hogy a vizsgált talajok viszonylag könnyű mechanikai összetétellel rendelkeznek, vízáteresztőképességük elég kicsi. A 3. táblázatban az első órában a talaj felszínéről beszivárgott vízmennyiséget tüntettük fel mm-ben.

A kapott adatok szerint a talajokat vagy rossz vízbefogadóképességű (30–70 mm), vagy igen rossz vízbefogadóképességű (<30 mm) talajok közé kell sorolnunk [3].

Az 1. ábrán a vizsgált talajok vízáteresztőképességét tüntettük fel mm/órában, a talaj felszínén mérve.

Ahogy az ábrán látható, a legnagyobb mértékű vízáteresztőképességgel a legkönnyebb mechanikai összetételű talajok rendelkeznek, különösen kiemelkednek ilyen szempontból a könnyű mechanikai összetételű, sivatagi lepelhomokkal borított talajok ($K_{10} = 30 - 50$ mm/óra). Ezeket követik a könnyű mechanikai összetételű öntéstalajok ($K_{10} = 25 - 30$ mm/óra). A mechanikai összetétel fokozatos nehezebbé válásával csökken a vízáteresztőképesség mértéke is. A nehéz mechanikai összetételű arid trópusi barna talajok vízáteresztőképessége 10 mm/óra csökken.

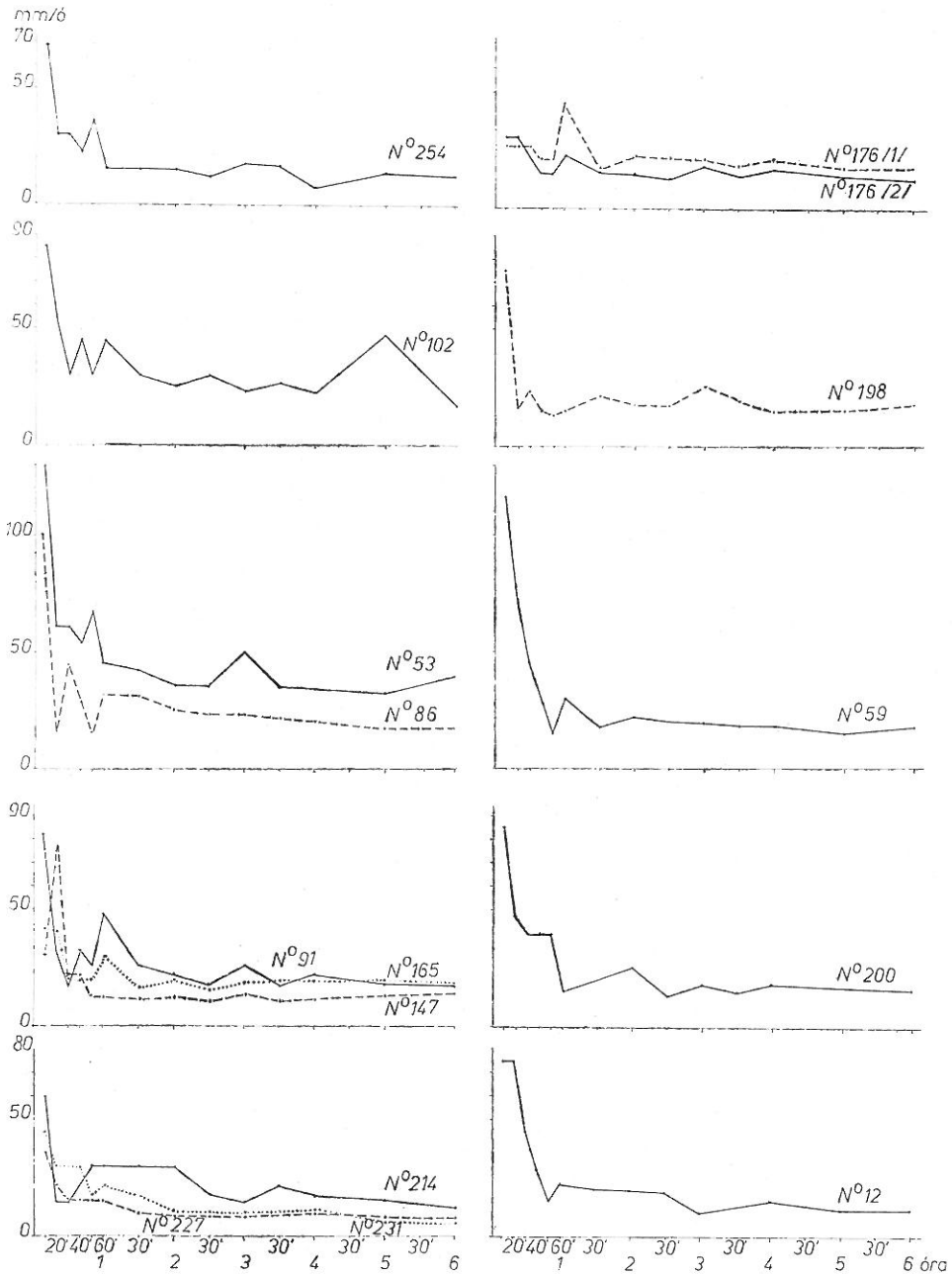
Az összes vizsgált talajszelvényre nézve jellemző, hogy vízáteresztőképességük kisebb, mint az mechanikai összetételük alapján várható lenne. Ennek magyarázata a szelvények rétegezettsége.

LEBEGYEV [6] elsőként mutatott rá arra, hogy kisebb vízáteresztőképesség jellemző olyan talajok szelvényére, amelyekben nagyobb vízáteresztőképességű rétegek kisebb vízáteresztőképességű rétegekkel váltakoznak. Később RIZSOV [7] megállapította, hogy a vízáteresztőképesség csökkenése szempontjából igen nagy szerepet játszik a durvaszemcsés összetételű

3. táblázat

Az első óra alatt a talaj felszínén beszivárgott víz mennyisége mm-ben

(1) Szelvény száma	(2) Az első óra alatt a talaj felszínén beszivárgott víz mennyisége, mm
254	35
176	29
102	49
77	60
53	70
59	52
91	39
147	27
165	30
200	38
214	30
231	29



1. ábra

A vizsgált talajok vízáteresztőképessége a talaj felszínén mérve (mm/óra). Függőleges tengely: Vízáteresztőképesség mm/óra. Vízszintes tengely: A vizsgálat időtartama, óra

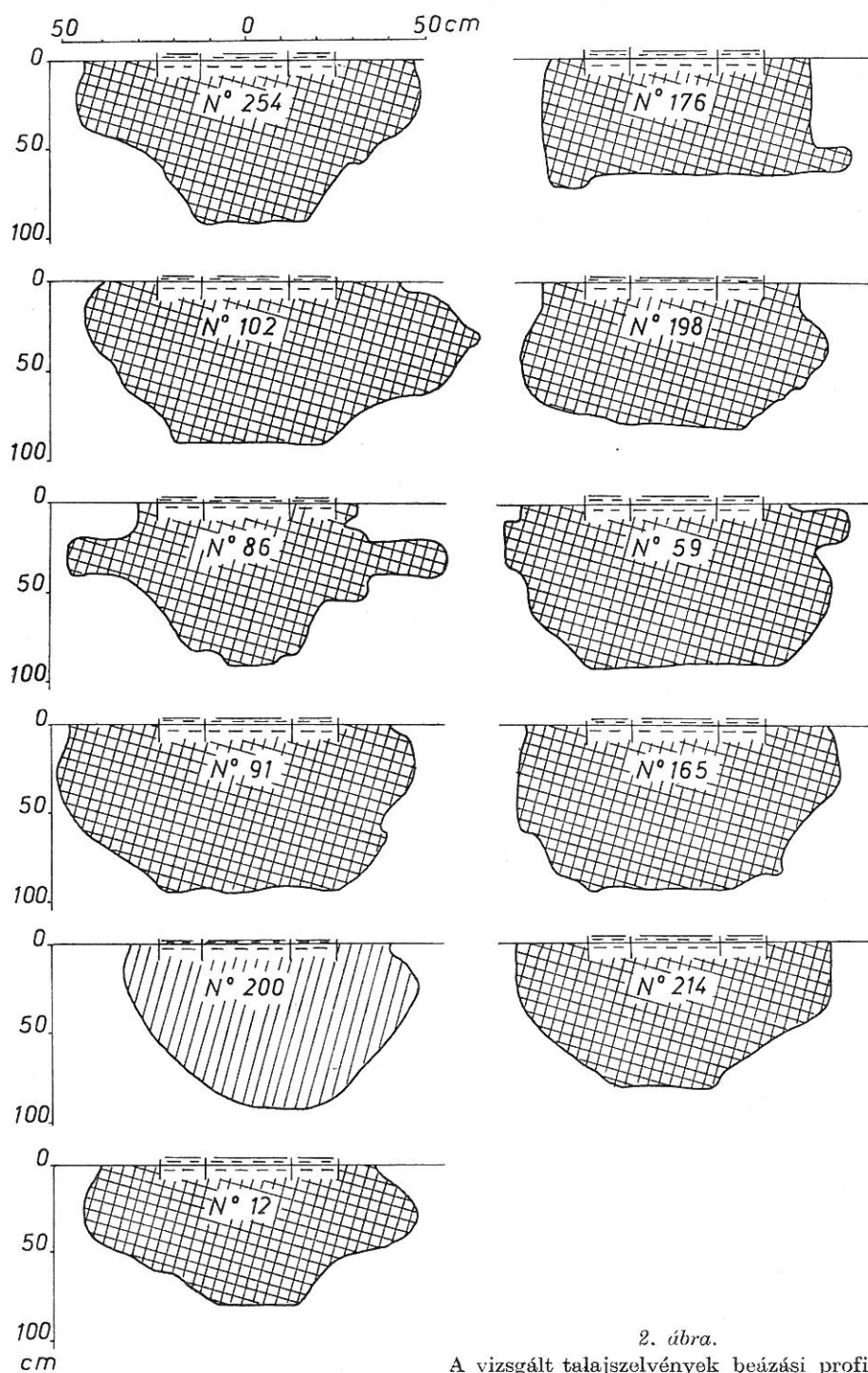
rétegek jelenléte. A fenti kérdések részletesebb elméleti és kísérleti vizsgálatával KACSINSZKIJ [5] foglalkozott. Alátámasztotta LEBEGYEV megállapításait és kiegészítette azzal, hogy minél több különböző mechanikai összetételű rétegből áll a szelvény, annál gyorsabban csökken vízáteresztőképessége.

STEFANOVITS a kovárványos homoktalajok leírása kapcsán megállapítja, hogy e talajtípus vízáteresztőképessége kisebb, mint a kovárvány nélküli homoké. A rétegezett talajok alacsony vízáteresztőképessége a különböző mechanikai összetételű rétegek porozitásának éles mennyiségi és minőségi különbözőségében rejlik [4].

A vízáteresztőképességnek megfelelően alakultak ki a vizsgált talajok beázási profiljai (2. ábra). A víz minden esetben egyenletesen szivárgott be a talajba, ami lehetővé tette folyamatos beázási profil kialakulását. A beázási mélység 70–100 cm között váltakozott. Jellemző bizonyos fokú horizontális irányú elfolyás, ami a beázási profil oldalirányú megnyúlásához vezet. Ez a jelenség, mint korábban említettük az egyes rétegek különböző vízáteresztőképességével magyarázható. Feltételezhető, hogy ezekben az esetekben meghatározott hidraulikus nyomás jön létre, ami a vízutánpótlás irányára merőleges irányba kényszeríti az elfolyást.

A talajok beáztatása alapján közölt adatok ismételtén alátámasztják a vizsgált talajok kis vízáteresztőképességét. Lehetséges, hogy a vízáteresztő képesség gyenge volta adott esetben inkább hasznos mint káros, mivel elősegíti a talaj felső rétegeinek vízzel való telítődését, ami az ilyen könnyű mechanikai összetételű talajoknál előnyös.

A 4. táblázat a vizsgált talajok szabadföldi vízkapacitás értékeit mutatja be. A vízkapacitás jelentős mértékben változik nemcsak a mélységgel, hanem rétegenként is. Az esetek nagyobb részében a viszonylag legnagyobb vízkapacitás nem a nehezebb mechanikai összetételű, vagy tömődött rétegben volt megfigyelhető, hanem az azok fölött elhelyezkedő könnyebb mechanikai összetételű rétegekben, ami azzal magyarázható, hogy a mintavétel idején még nem állt be a gravitációs vízbeszivárgás egyensúlya. Jelen esetben a mintavételt a beáztatás utáni harmadik napon végeztük, ez az időszak azonban csak olyan talajok esetében elegendő, amelyeknek szelvényében nincs vízátneresztő réteg, vagy különböző mechanikai összetételű rétegek. A nehéz mechanikai összetételű vagy tömődött rétegek csökkent vízáteresztőképessége következtében a felettük elhelyezkedő rétegekben a nedvesség felhalmozódik. Például az 53. szelvényben 36–74 cm-es mélységben homokos vályog, közepes homok, lejjebb homokos iszapréteg helyezkedik el. A homok vízkapacitása adott esetben 5–6%-kal nagyobb, mint a homokos iszapé és a vízkapacitás értéke a két réteg határán a legnagyobb — 25,39 %, a következő nehezebb mechanikai összetételű rétegek vízkapacitása úgy tűnik „nem teljes”, vagyis kisebb mint a mechanikai összetétel alapján lehetne. Feltételezhető, hogy a nedvességi egyensúly beállítása folyamán a nedvességeloszlás képe meg kell változnia. Nehezebb mechanikai összetételű rétegek (százalékban kifejezve) több nedvességet fognak tartalmazni, mint a homokos rétegek, mivel közzismert, hogy a finomabb mechanikai összetételű talajokban kisebb átmérőjű kapillárisok alakulnak ki mint homokban, így ezek képesek elszívni a nedvességet a durvább rétegekből. Más szóval a vízzel telt nagyobb átmérőjű kapillárisok táplálják a kisebb átmérőjűeket. Ez a jelenség a réteghatárokon a nedvességtartalomban bekövetkező jelentős eltérésekhez vezet. Sajnos, nem rendelkezünk olyan adatokkal, amelyek alátámasztják ezt a feltételezést.



2. ábra.

A vizsgált talajszelvények beázási profiljai

1. táblázat

A vizsgált talajok szabadföldi vízkapacitása

(1) Szelvény száma	(2) Mintavétel mélysége cm	(3)	(4)	(1) Szelvény száma	(2) Mintavétel mélysége cm	(3)	(4)
		Szabadföldi vízkapacitás	Eredeti talaj nedvességtar- talma			Szabadföldi vízkapacitás	Eredeti talaj nedvességtar- tartalma
		%				%	
254	0 -- 10	20,11	8,94	53	0 -- 10	19,70	2,16
	10 -- 20	18,37	4,70		10 -- 20	18,21	2,60
	20 -- 30	16,79	8,27		30 -- 40	20,97	3,37
	30 -- 40	18,88	12,33		40 -- 50	20,77	5,27
	40 -- 50	16,60	7,47		50 -- 60	24,76	5,42
	50 -- 60	16,07	6,25		60 -- 70	25,39	5,57
	60 -- 70	14,41	7,58		70 -- 80	17,87	6,19
	70 -- 80	13,76	6,58		80 -- 90	16,79	6,90
	80 -- 90	4,00	3,50		90 -- 100	15,45	6,45
				100 -- 110	16,73	6,74	
				110 -- 120	12,94	8,39	
176	0 -- 10	34,73	3,35	86	0 -- 10	20,60	2,60
	10 -- 20	30,69	6,39		20 -- 30	18,81	14,70
	20 -- 30	29,01	6,55		30 -- 40	22,82	13,97
	30 -- 40	24,07	4,83		40 -- 50	22,90	12,68
	50 -- 60	16,63	9,30		50 -- 60	22,88	18,22
	60 -- 70	20,41	3,70		60 -- 70	25,23	14,62
102	0 -- 10	23,54	2,18	59	70 -- 80	27,99	13,35
	10 -- 20	19,62	3,89		80 -- 90	24,71	9,39
	20 -- 30	21,15	3,15		90 -- 100	21,17	1,04
	30 -- 40	21,65	4,72		100 -- 110	3,00	2,46
	50 -- 60	14,52	5,44		0 -- 10	32,84	3,55
	60 -- 70	12,83	4,09		10 -- 20	30,71	3,20
77	70 -- 80	11,03	5,37	91	30 -- 40	18,79	2,71
	80 -- 90	14,46	8,90		40 -- 50	19,25	2,98
	0 -- 10	18,42	1,96		50 -- 60	20,20	3,02
	10 -- 20	17,57	3,04		60 -- 70	18,93	3,57
	20 -- 30	16,74	4,09		70 -- 80	18,02	4,21
	30 -- 40	18,99	4,11		80 -- 90	12,97	5,34
	40 -- 50	20,09	7,38		90 -- 100	6,63	4,80
	50 -- 60	19,74	5,54		0 -- 10	28,55	4,09
	60 -- 70	19,37	7,89		10 -- 20	25,39	5,75
	70 -- 80	18,75	6,94		20 -- 30	16,20	7,01
	80 -- 90	16,95	6,98		30 -- 40	19,00	6,91
	90 -- 100	23,45	7,11		40 -- 50	17,68	5,98
100 -- 110	22,27	8,88	50 -- 60	20,95	6,30		
110 -- 120	20,05	9,23	60 -- 70	21,17	7,98		
120 -- 130	19,59	8,80	70 -- 80	16,80	9,51		
130 -- 140	14,08	10,14	80 -- 90	13,20	8,79		
				90 -- 100	12,41	10,90	

Összefoglalás

1. A vizsgált talajok változatos mechanikai összetételűek. Jellemző rájuk a különböző vastagságú és mechanikai összetételű rétegek váltakozása.

2. A vizsgált talajokat viszonylag nagy porozitás jellemzi. A homokos rétegek összes porozitása 57–59% a tömődöttebb, nagyobb iszaptartalmú rétegeké 43–46–49%.

A különböző mechanikai összetételű és porozitású rétegek váltakozása sajátos vizsgáldálkodási tulajdonságok kialakulásához vezet.

3. Valamennyi vizsgált talaj a mechanikai összetételnek nem megfelelő kis vízáteresztőképességgel rendelkezik, amelynek oka a szelvények rétegzettségé.

4. A beázási profilok megfelelnek a vízáteresztés sebességének. Hatórás beáztatás után a profilok 70–80–90, ritkán 100 cm-es mélységig nedvesedtek be.

5. A szabadföldi vízkapacitás nemcsak a szelvény mélységével változik, hanem az egyes rétegek mechanikai összetételének függvényében is.

A különböző mechanikai összetételű rétegek váltakozása következtében fellépő vízáteresztőképesség csökkenés inkább hasznosnak tekinthető, mivel elősegíti a felső rétegek inztenzívebb átnedvesedését, ami könnyű mechanikai összetételű talajok esetében előnyös tényező. Ezt a jelenséget föltétlenül figyelembe kell venni az adott terület öntözési rendszerének tervezésénél, az öntözőnormák és az öntözés gyakoriságának meghatározásakor.

Irodalom

- [1] BOROS, I. J., SZABOLCS, I. & VÁRALLYAY, Gy.: Talajvizsgálatok a Tihama Alföldön (Jemeni Arab Köztársaság). I. A talajtérképezés tényezői, talajképződési folyamatok. *Agrokémia és Talajtan*. **19**, 405–432. 1970.
- [2] BOROS, I. J., SZABOLCS, I. & VÁRALLYAY, Gy.: Talajvizsgálatok a Tihama Alföldön (Jemeni Arab Köztársaság). II. Talajviszonyok és talajhasznosítási lehetőségek. *Agrokémia és Talajtan*. **19**, 433–464. 1970.
- [3] DARAB, K. & FERENCZ, K.: Öntözött területek talajtérképezése. OMMI Genetikus Talaj térképek. Ser. 1. No. 10. Budapest. 1969.
- [4] STEFANOVITS, P.: Magyarország talajai. Akad. Kiadó. Budapest. 1963.
- [5] KACSINSZKIJ, N. A.: O vodonepronicaemoszti pocsvenno-gruntovih ekranov. *Pocsvo-vedenie*. (5–6.) 251–268. 1945.
- [6] LEBEGYEV, A. F.: Pocsvennie i gruntovie vodi. Moszkva. 1936.
- [7] RIZSOV, Sz. N.: Vlijanie drenirujuscsih prozloek na vodopronicaemoszty i vodouderzsvajusuju szposzobnoszty pocsv. *Pocsvovedenie*. (7) 22–39. 1940.

Érkezett: 1971. július 2.

Soil Survey in the Tihama Lowland (Yemen Arab Republic)

III. Water Management Properties of Soils

I. J. BOROS and V. LESZTÁK

Research Institute of Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest (Hungary)

Summary

The FAO/UNDP Wadi Zabid Project Area, where the examinations were carried out on about 20 000 hectares, is situated in the Tihama Lowland (Yemen Arab Republic). In the present paper a short review is given on the water management properties of soils occurred.

16 soil profiles were examined in order to determine the main water management characteristics and soil moisture constants. The profiles represented the following soil types:

1. Very shallow (gravel at a depth of 0—50 cm) calcareous alluvial soil (No. 254).
2. Moderately shallow (gravel at a depth of 100—150 cm) calcareous alluvial soil (No. 176).
3. Moderately coarse-textured alluvial soil with two silt accumulation layers within the profile (No. 102).
4. Medium-textured alluvial soil with one silt accumulation layer within the profile (Nos. 77 and 198).
5. Moderately coarse-textured soil covered by recent wind deposits (Nos. 53 and 86).
6. Medium-textured soil covered by recent wind deposits (No. 59).
7. Medium-textured tropical arid brown soil (Nos. 91, 147 and 165).
8. Moderately fine-textured tropical arid brown soil (No. 200).
9. Fine-textured tropical arid brown soil (Nos. 214, 227 and 231).
10. Calcareous alkali soil with structural B horizon (No. 12).

The infiltration rate and permeability were determined in the first 6 hours by double frame method (using 10 cm constant flooding) in the field.

The filtration coefficient was converted to 10 °C temperature. The permeability of soils (mm/hour) was plotted against time in a graph.

Soil samples were taken from the profiles at 10 cm intervals for the determination of moisture content. The water penetration contours were also studied. The moisture content of wetted layers was taken as field capacity of the soil.

Results of the examinations can be summarized as follows:

1. The soils examined varied widely in texture (particle-size distribution). Their characteristic feature is the sharp horizontal variation of layers of different thickness and textures in the soil profile.
2. A relatively high porosity was characteristic for the soils examined. Total porosity of sandy layers was 57—59% and that of more compact silty horizons was 43—46—49%.
3. All of the soils examined had lower infiltration rate and permeability than it could be concluded from their texture. This was due to the intensive horizontal stratification of the profiles.
4. The wetting fronts were adequate to the infiltration rate. After 6 hour's flooding the profiles were moistened to a depth of 70—80—90-, sometimes 100 cm.
5. Field capacity was changing with the depths and texture.

The decreased permeability caused by the horizontal variation of layers of different textures was favourable because it promoted to the more intensive moistening of the upper layers which was advantageous in the light-textured sandy soils. This fact must be taken into consideration when planning irrigation systems, determining the frequency of irrigation and water application rate.

Table 1. Particle size distribution of soils examined, %. (1) Profile number. (2) Sampling depth, cm. (3) Hygroscopic moisture content, %. (4) Particle density. (5) Loss in HCl processing. (6) Particle size.

Table 2. Particle density, volume weight and total porosity of soils examined. (1) Profile number. (2) Sampling depth, cm. (3) Particle density. (4) Volume weight. (5) Total porosity, %.

Table 3. Amount of water penetrated into the soil during the first hour. (1) Profile number. (2) Amount of water penetrated into the soil during the first hour, mm.

Table 4. Field capacity of soils examined. (1) Profile number. (2) Sampling depth, cm. (3) Field capacity, %. (4) Moisture content of the original soil, %.

Fig. 1. Infiltration rate and permeability of soils examined, mm/hour. Horizontal axis: Time of examination, hour. Vertical axis: Permeability, mm/hour.

Fig. 2. Wetting fronts of the soils examined.

Prospection du sol sur la plaine basse Tihama (République Arabe de Yémen)

III. Régime hydrique des sols

I. J. BOROS et V. LESZTÁK

Institut de Recherches de Pédologie et de Chimie Agricole de l'Académie des Sciences de Hongrie, Budapest

Résumé

Le territoire du Projet d'oued Zabid de FAO/UNESCO, où la prospection des sols a été effectuée sur environ 20 000 hectares, se trouve sur le côté de sud-est de la Péninsule Arabe (la République Arabe de Yémen), comme une partie de la plaine basse Tihama située entre les Plateaux et la Mer Rouge.

L'étude présente s'occupe du régime hydrique des sols du terrain. Pour déterminer les propriétés principales du régime hydrique et les constantes de l'humidité des sols, nous avons analysé 16 profils appartenant aux types suivants:

1. Sol alluvial calcaire, peu profond (0 à 50 cm), sur gravier (No. 254).
 2. Sol alluvial calcaire, de profondeur moyenne (100 à 150 cm), sur gravier (No. 176).
 3. Sol alluvial de granulométrie modérément grossière, avec deux couches d'accumulation de limon dans le profil (No. 102).
 4. Sol alluvial de composition granulométrique moyenne, avec une couche d'accumulation de limon dans le profil (Nos. 77 et 198).
 5. Sol de granulométrie modérément grossière, couvert de dépôts récents apportés par le vent (Nos. 53 et 86).
 6. Sol de composition granulométrique moyenne, couvert de dépôts récents apportés par le vent (No. 59).
 7. Sol brun tropical aride, de composition granulométrique moyenne (Nos. 91, 147 et 165).
 8. Sol brun tropical aride, de granulométrie moyennement fine (No. 200).
 9. Sol brun tropical aride, à granulométrie fine (Nos. 214, 227, 231).
 10. Sol à alcali carbonaté dès la superficie, avec un horizon B structural (No. 12).
- Sur la place, on a déterminé la perméabilité à l'eau sur la surface du sol et la vitesse d'infiltration avec la méthode des cadres doubles, sous une submersion permanente de 10 cm pendant 6 heures. Le coefficient d'infiltration a été réduit à une température de 10 °C. La perméabilité des sols (mm/heure) en fonction du temps est représentée sur le diagramme.

La teneur en humidité des échantillons prélevés des profils par des espaces de 10 cm, était aussi déterminée. Les valeurs de la teneur en humidité reçues pour les fronts d'humectation, donnent en même temps les valeurs pour la capacité au champ.

Les résultats des analyses permettent de tirer les conclusions suivantes:

1. Les sols examinés sont de différentes compositions granulométriques. Leur caractéristique est l'alternance horizontale des couches d'épaisseurs et de granulométries différentes, dans le profils de sols.
2. La porosité de ces sols est relativement forte. La porosité totale des couches sableuses est de 57 à 59 pour-cent, celle des horizons plus compacts, limoneux est de 43 à 49 pour-cent.

L'alternance des horizons de compositions granulométriques et porosités différentes, amène au développement d'un régime hydrique caractéristique.

3. Au cas de tous les sols examinés, nous avons observé une faible perméabilité et une infiltration lente n'étant pas conforme à la composition granulométrique et qui doit être attribuée à l'intensive stratification horizontale des profils.

4. Les fronts d'humectation sont en rapport avec la vitesse d'infiltration. Après une submersion de six heures, les profils se sont humectés jusqu'aux profondeurs de 70, 80, 90 et quelquefois 100 cm.

5. La capacité au champ change avec la profondeur du profil et avec la composition granulométrique.

La diminution de la perméabilité causée par l'alternance horizontale des couches de différentes compositions granulométriques, est plutôt favorable, car elle permet l'humectage plus intensif des couches supérieures qui est avantageux au cas des sols sableux à granulométrie grossière. Ce fait est à tenir en compte pour les projets des systèmes d'irrigation de ce territoire et quand on établit les normes et la fréquence ainsi que les quantités d'eau d'irrigation.

Tableau 1. Composition granulométrique des sols examinés, en pour-cent. (1) No du profil. (2) Profondeur de la prise d'échantillon, cm. (3) Teneur en eau hygroscopique, % (4) Densité apparente. (5) Perte de traitement par HCl%, (6) Dimension des grains, mm.

Tableau 2. Densité apparente, poids volumétrique et porosité totale des sols examinés. (1) No du profil. (2) Profondeur du prélèvement d'échantillon, cm (3) Densité apparente. (4) Poids volumétrique. (5) Porosité totale, %.

Tableau 3. Quantité de l'eau pénétrée dans le sol pendant la première heure, mm. (1) No du profil. (2) Quantité de l'eau pénétrée dans le sol pendant la première heure, mm.

Tableau 4. La capacité au champ des sols examinés. (1) No du profil. (2) Profondeur du prélèvement d'échantillon, cm. (3) Capacité au champ, %. (4) Teneur initiale en eau des sols, %.

Fig. 1. La vitesse d'infiltration dans les sols examinés (mm/heure). Axe horizontale: Date des observations, heure. Axe verticale: Perméabilité, mm/heure.

Fig. 2. Fronts d'humectage des sols examinés.

Почвенные исследования в долине Тихама (Арабская Республика Емен)

III. Водно-физические свойства изученных почв

И. Й. БОРОШ и В. ЛЕСТАК

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии А. Н. Венгрии, Будапешт

Резюме

В настоящей статье приводятся результаты изучения водно-физических свойств почв долины Тихама.

Определение водно-физических свойств проводилось на 16 почвенных разрезах, которые представляли собой следующие почвенные типы:

1. Весьма маломощные (0—50 см) аллювиальные карбонатные почвы на галечнике (Раз. № 254).
2. Среднемощные (100—150 см) аллювиальные карбонатные почвы на галечнике (Раз. № 176).
3. Почвы легкого механического состава с двумя илистыми прослойками (Раз. № 102).
4. Почвы среднего механического состава с одной илистой прослойкой (Раз. 77. и 198).
5. Почвы легкого механического состава перекрытые пустынным песком (Раз. № 53 и 86).
6. Почвы среднего механического состава перекрытые пустынным песком (Раз. № 59).
7. Тропические аридные бурые почвы среднего механического состава (Раз. № 91, 147 и 165).
8. Тропические аридные бурые почвы среднетяжелого механического состава (Раз. № 200).
9. Тропические аридные почвы тяжелого механического состава (Раз. № 214., 227. и 231).
10. Щелочные с поверхности карбонатные почвы со структурным горизонтом В. (Раз. № 12).

В полевых условиях определялись следующие водно-физические свойства почвы:

Водопроницаемость определялась с поверхности почвы методом малых заливаемых площадей, в течении шести часов, при напоре воды в 10 см. Коэффициент фильтрации рассчитывался на температуру $+ 10^{\circ}\text{C}$. Данные изображались графически — на вертикальной оси откладывалась водопроницаемость в мм/час, на горизонтальной оси — время наблюдения.

После определения водопроницаемости из стенок разреза брались образцы на определение полевой влагоемкости и для зарисовки профиля смоченности.

На основании данных исследований пришли к следующим заключениям:

1. Изученные почвы являются очень разнообразными по своему механическому составу. Для них характерны прослойки различной мощности и различного механического состава.

2. Изученные почвы обладают довольно высокой общей порозностью. Общая порозность в слоях более легкого механического состава составляет — 57—59%, в более тяжелых уплотненных слоях — 43—46—49%.

Чередование слоев различного механического состава и различной порозности создает своеобразные водные свойства.

3. Все почвы отличаются малой водопроницаемостью, не соответствующей механическому составу данных почв, Причина этого скрывается в слоистости почв.

4. Профиля смоченности соответствуют количеству профильтровавшейся воды. После шестичасового промачивания вода проникла в почву на глубину 70—80—90 см редко на глубину 100 см.

5. Полевая влагоемкость изменяется не только с глубиной по профилю, но в зависимости от механического состава отдельных слоев.

Снижение водопроницаемости в результате чередования слоев различного механического состава в данном случае можно рассматривать как положительное явление, ибо это способствует более интенсивному промачиванию верхних слоев почвы, что для почв легкого механического состава играет положительную роль. Это необходимо принимать во внимание при планировании орошения на данной территории и при определении норм и частоты поливов.

Табл. 1. Механический состав изученных почв, %. (1) Номер разреза. (2) Глубина взятия образцов в см. (3) Гигроскопическая влажность в %. (4) Удельный вес. (5) Потеря от обработки соляной кислотой. (6) Размер частичек в мм.

Табл. 2. Удельный и объемный вес изученных почв, а также их общая порозность в %. (1) Номер разреза. (2) Глубина взятия образцов в см. (3) Удельный вес. (4) Объемный вес. (5) Общая порозность в %.

Табл. 3. Количество воды, профильтровшееся с поверхности почвы за первый час в мм. (1) Номер разреза (2) Количество воды, профильтровавшейся в почву за первый час наблюдений, в мм.

Табл. 4. Полевая влагоемкость почв. (1) Номер разреза. (2) Глубина взятия образцов в см. (3) Полевая влагоемкость в %. (4) Исходная влажность почвы в %.

Рис. 1. Водопроницаемость почв в мм/час, измеренная с поверхности почвы методом малых заливаемых площадей. Горизонтальная ось: время измерения, вертикальная ось: водопроницаемость в мм/час.

Рис. 2. Профиля смоченности изученных почв.