

A dunántúli szikesek

III. A Mezőföld szikes talajai

VÁRALLYAY GYÖRGY és SZABOLCS ISTVÁN

MTA Talajtani Kutató Intézete, Budapest

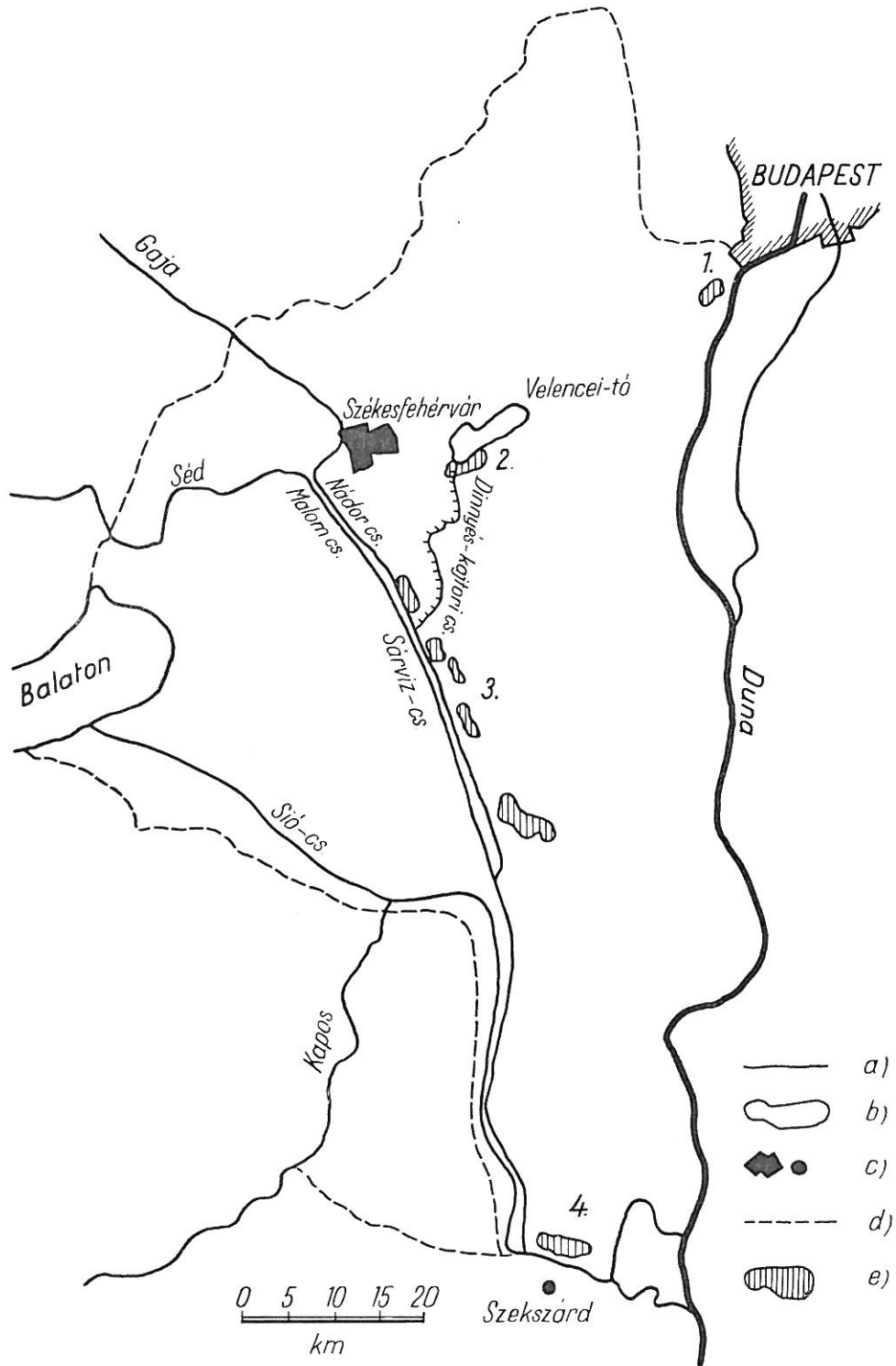
A Mezőföld a Magyar Alföld egy sajátos természeti viszonyokkal rendelkező, a Duna jobb partjára átnyúló, földrajzilag tehát a Dunántúlon elhelyezkedő része. A táj morfológiai arculata eltér a Dunántúl egyéb területeitől [10, 13, 17], ugyanakkor azonban — elsősorban geológiai és geomorfológiai szempontból — a szoros értelemben vett Alföld tartozékának sem tekinthető, tehát önálló természeti tájegységet képez. Klimatológiailag és botanikailag ezzel szemben nagyon hasonló a Duna—Tisza közének szomszédos területeihez (Kiskunság). E hasonlóságok és különbségek a talajképződési folyamatokban, a szikes talajok megjelenésében, azok tulajdonságaiban és kialakulásában, genetikájában is megnyilvánulnak [11, 12, 13, 17].

A Mezőföld mintegy 4500 km²-es területének aránylag kis hányadát borítják szikes talajok, kiterjedésük 4000—5000 hektárra tehető. A szikesek nagyrésze szikfoltos szántók és legelők, szikes mélyedések és kiszáradt szikes tófeneknek formájában fordul elő, s azok összefüggő nagyobb területeket csak ritkán alkotnak. Habár e szikes területek gazdasági jelentősége sem elhanyagolható, az előforduló szikes talajok tanulmányozása szikgenetikai szempontból is nagy figyelmet érdemel.

A Mezőföld szikes területei közül már 1923-ban megemlíti 'SIGMOND a Velencei-tó környéki szikeseket [7]. Később a Kreybig-féle átnézetes talajtani felvételek alapján kiegészült a kép a Fejér megyei Sárrét, illetve a Sárvízvölgy szikes talajainak a leírásával. Ezt azután a hazai talajtani szakirodalom összefoglaló művei [2, 8] rendre át is vették. A témával kapcsolatban az első részletesebb tanulmány 1957-ben jelent meg, amelyben SZEKRÉNYI [14] a Fejér megyei Sárrét szikes talajainak leírása mellett, azok képződésének a körülményeire is utal.

1961-ben SZABOLCS Érd-környéki és Velencei-tó menti szikes talajokról tesz említést és közöl adatokat [9]. Egy 1954-es közleményében [3] és az 1959-ben kiadott Mezőföld monográfiában [1] KÖRPÁS talajföldrajzi szempontból, 1965-ben megjelent munkájukban pedig SARKADI, SZÜCS és VÁRALLYAY [6] elsősorban agronómiai szempontból foglalkoznak a Mezőföld, illetve a Sárvízvölgy szikeseivel.

Jelen közleményünkben a Mezőföld négy jellegzetes szikes területének talajaira vonatkozó adatainkat ismertetjük. Ezek értékelése alapján megkíséreljük, hogy azok kialakulásának körülményeit tisztázzuk, s magyarázatot adjunk a mezőföldi szikesek képződésének genetikai folyamataira.



A vizsgált négy terület — amelyek földrajzi elhelyezkedését az 1. ábrán mutatjuk be — a következő volt:

1. Érd környéke (Érd),
2. Velencei-tó melléke (Dinnyés),
3. Sárvízvölgy és Fejér megyei Sárrét (Nagyhőrsög),
4. Sió—Kapos—Sárvíz völgy déli része (Szekszárd).

I.

A vizsgált terület természeti viszonyai

1. Geológiai és geomorfológiai viszonyok, domborzat

A természeti földrajzi kutatások szerint [1] a Mezőföld egy posztlevantei-pleisztocén mozgásokkal kiemelt, erősen denudált, összetöredezett pannon táblarögökből álló, löszborította dombvidék, amelynek felszínét kisebb, tektonikus eredetű medencék, illetve keskeny völgymedencék és lapos süllyedékek teszik változatossá.

A sekélyvízű *alsó és felsőpannon* beltenger agyagos, homokos és kavicsos sekélytengeri üledékével egyenletesen töltötte ki az akkor süllyedő medence fenéktérszínét. Tekintettel arra, hogy ez a lassú, törések menti, lépesős süllyedés igen egyenlőtlenül ment végbe, a helyenként összetöredezett térszínen a pannon üledékek igen eltérő vastagságban fedték a felszínt.

A *pliocén* végére a Mezőföld területe szinte teljesen szárazulattá vált és a *levantikum*-ban ezen a gyengén emelkedő pannon táblásvidéken megkezdődött a felszín letarolódása. Az Alföld és a Mezőföld déli része felé lefutó vizek areális eróziója a legjelentősebb felszínformáló tényezővé vált, s ugyanakkor erősen töltődtek fel a süllyedéktületek. A felszín kialakításában igen jelentős szerepük volt a kéregmozgásoknak is. A Mezőföld területének levantei utáni egyenletlen kiemelkedése a pannon táblák — főként ÉNy—DK irányú párhuzamos vetődések mentén történő — rögökre darabolódását eredményezte. Ez, valamint a Mezőföld D-i részének erőteljesebb süllyedése, megszabta a folyók lefutásának irányát, kijelölte azok eróziós pályáit, és a D-Mezőföld igen erős feltöltődéséhez vezetett.

Az É-i rész egyes helyein (pl. az érd-battai táblarög DK-i, Alföld felé lejtő részén stb.) ugyancsak jelentős mennyiségben halmozódtak fel a homokos és agyagos üledékek a pannon felszínen, sőt sok hordalékanyag került át innen az Alföld erőteljesen süllyedő térszínére is. Ekkor alakult ki az Összárvíz völgye is, a móri-törés egyenes folytatásában.

A pleisztocén elején (*az ó- és középpleisztocénben*) a Mezőföld nagy része folyóvízi eróziós és akkumulációs felszín volt. Főként ennek eredményeképpen a Mezőföld É-i és ÉNy-i részén a letarolt és összetöredezett táblarögök heterogén domborzatú, nyugtalan, hullámos felszínű, eróziós dombvidékké alakultak (Érd környéke stb.). Feldarabolódott a Pentelei-táblarög is. Ugyanakkor a denudált pannon tábla felszínén sok helyen teknőszerű mélyedések keletkeztek, mély eróziós völgyek vágódtak be, s a folyók nagy kiterjedésű törmelékkúpokat építettek. Ez utóbbi — süllyedő területekre jellemző — jelenség elsősorban a Mezőföld Ny-i, K-i és D-i területein volt megfigyelhető. A töréses, röglépesős felszínt itt elsősorban az Összárvíz oldalazó eróziója pusztította, s (ó- és középpleisztocén) törmelékkúpját a letarolt hosszanti süllyedéktérszínen építette fel. Durvább kavicsanyagát völgyének ÉÉNy—DDK irányú párhuzamos vetődések mentén kialakult árkok süllyedékébe rakta le a móri-árok nyílásától Sárszentágotáig (lapos kúppalástként szétterülő törmelékkúpot építve), finomabb hordalékával pedig a Mezőföld D-i, süllyedő területét töltögette.

Ugyanebben az időben a Mezőföld DK-i részén a löszképződés volt a legjelentősebb felszínformáló tényező (paksi és pentelei táblarögök.)

A löszképződés az újpleisztocénben az egész Mezőföldön uralkodóvá vált. Néhány terület igen vastag löszborítást kapott (löszplatók), csaknem fedetlen maradt azonban a

1. ábra

A Mezőföld szikes talajai. 1. Érd környéke. 2. Velencei-tó melléke (Dinnyés) 3. Fejér megyei Sárvízvölgy, Sárrét (Nagyhőrsög). 4. Sió—Kapos—Sárvíz völgy D-i része (Szekszárd). a) Folyó. b) Tó. c) Város. d) A Mezőföld határa. e) Szikes talajok előfordulása.

D-Mezőföld törmelék-kúp mezője és az éNy-i rész. Az Érd-battai táblarögöt pl. csak vékony, szakadozott lösztakaró fedte.

Az *utolsó jégkorszakban* kiújultak a szerkezeti mozgások és döntő hatást gyakoroltak a Mezőföld mai vízhálózatának kialakulására. A szerkezeti mozgások hatására az újpleisztocénban — különösen az É-i részen — tovább darabolódott a felszín (táblarögök, röglépcsők). Egyes részek kiemelkedtek, mások kibillentek, vagy féloldalasan megsüllyedtek (gárdony-agárdi táblarög stb.).

Megkezdődött, illetve folytatódott a Fejér megyei Sárrét lassú süllyedése, kialakult a (ma is süllyedő) rétszilasi lapos, és egy rácsos törérendszer mentén a későbbi dinnyés-kajtori csatorna völgye. Ekkor került mai helyére a Sárvíz is. Az általa épített kavics-törmelék-kúp Ny-i része ugyanis ÉÉNy — DDK irányban újra megsüllyedt, aminek következtében az Óssárvíz — régebbi (4–6 km-rel keletebbre eső) árterét elhagyva — Ny felé nyomult, s ott helyezkedett el egy hosszú, keskeny területen, kezdvén azt feltölteni finom hordalékával. Ebben az árokká felfűződött süllyedékrendszerben alakult aztán ki az idők folyamán a Sárvíz-völgy, mint a Dunántúl jelentős területeinek vizeit összegyűjtő és levezető, tekintélyes nagyságú, eróziós, teraszos völgy. Az akkori Sárvíznek igen kis esése és csekély vízmennyisége volt, ezért tevékenysége csak a süllyedék felszínének egyengetésére korlátozódott. A helyi süllyedékek legmélyebb részei a Ny-i völgyperem közelében alakultak ki.

Az *óholocénban* a Velence-hegység D-i lába előtt húzódó, keskeny, árkos süllyedéktérületen kialakult a Velencei-tó völgye, amelynek akkor egy igen nagy második medencéje is volt (az azóta feltöltődött és lecsapolt Nádas-tó helyén, Dinnyés környékén). Ugyanakkor a gárdony-agárdi táblarög tómedencét szegélyező É-i, ÉNy-i és Ny-i pereme megsüllyedt, megbillent, s azt később a Velencei-tó (a legnagyobb vízállások idején) alacsony teraszszigetekké darabolta. Ebben az időben nyerte el mai formáját a szakaszosan, lassan süllyedő Fejér megyei Sárrét medencéje is.

A Sárvíz-völgy mai arculatának a kialakulása még később (főleg az *újholocénban*) következett be. A jelenleg is süllyedő terület geomorfológiai és hidrológiai képe még ma is jelentősen változik. Az ÉÉNy—DDK, majd É—D irányú, mintegy 100 km hosszú, 3–8 km széles, laposfenekű Sárvíz-völgy a Fejér megyei Sárrét medencéjének DK-i végén (Sárszentmihály) indul és a székszárdi dombvidék pereménél fut ki a Duna-völgy alluviális szintjére. Cecétől Ny—DNy-ra széles, lapos, alluviális térszínen egyesül a Ny felől érkező Sió—Kapos völgygel.

A völgy D-i része mélyebb és keskenyebb, őrizvén a Sió—Kapos rendszer felszínformáló és völgykialakító tevékenységének a nyomait is. A völgy Medina—Szedres vonalától D-re fokozatosan megy át egy széles (10–12 km) újpleisztocén teraszmezőre, amelynek nagy kiterjedésű süllyedékét a Sió—Kapos—Sárvízen kívül már jelentős mértékben a Duna üledéke tölti ki, s szolgál itt a talajképződés alapanyagául.

Az É-i völgyszakasz ezzel szemben lapos, aránylag szélesebb, medrekkel átszótt terjedelmes síkság. Itt a különböző mértékű süllyedéseknek az lett a következménye, hogy az idősebb folyóvízi lerakódásokat — egyes helyeken — elfedték a holocén üledékek, amelyek máshol teraszmaradványokként jelennek meg, különböző mértékben a mai alluvium fölé magasodva.

A Sárvíz völgyében *ma* elsősorban legújabbkori (alluviális) ártéri szinteket és újholocén üledékeket (II. sz. újpleisztocén terasz) találunk a felszínen. Ez utóbbiak anyagát — 1–2 m-es vastagságban — elsősorban igen finom üledékek (finom homok, iszap, agyag) alkotják. Jelentős az (I. sz.) óholocén teraszmaradványok kiterjedése is. Ezek anyaga többnyire kevés murvával kevert homok és iszapos homok, rétegeit azonban gyakran tarkítják iszapcsíkok, D felé pedig egyre nagyobb kiterjedésben és vastagságban (0,5–1,5 m) helyettesíti azokat a löszös meszes iszap, ami tipikusan ártéri üledék.

A Mezőföld igen mozgalmas geológiai múltja s jelenlegi igen eltérő geológiai felépítése, igen változatos geomorfológiai képe és domborzati viszonyai azt eredményezték, hogy mechanikai összetétel, mésztartalom és egyéb tulajdonságok tekintetében egyaránt roppant változatos talajképző kőzeteken indult meg a talajok kialakulása, s az a térszíni adottságoktól és a hidrológiai viszonyoktól függően igen eltérő módon ment végbe. Már itt megállapítható, hogy a mezőföldi szikes talajok képződésénél döntő szerepe volt az egyes területek hidrológiai viszonyainak, s a többi természeti tényező is jórészt ezen keresztül fejtette ki hatását. Ebből adódik, hogy míg a Mezőföld magasabb részein a sokkal változatosabb, lényegesen tagoltabb domborzat sem eredményezett nagyobb eltéréseket a talajképződésben, addig a völgyekben, medencékben és laposokon már igen kis térszíni különbségek is érzékenyen befolyásolták a talajtípusok kialakulását és megjelenését — főleg épp a hidrológiai körülmények eltérő vonásai miatt.

2. Hidrológiai viszonyok

A Mezőföld viszonylag kevés, kis vízhozamú és igen változatos vízjárású *felszíni* vízfolyással rendelkezik [1]. Ennek oka a kevés csapadék és a sajátos topográfiai helyzet.

Az emberi beavatkozások (szabályozási munkák) előtt rossz lefolyású, nagy kiterjedésű, mocsaras árterek hálózta be a Mezőföld legnagyobb folyóvölgyeit. A Mezőföld ekkor a Dunától legrosszabb lefolyású térszíne volt. A csekély esésű, feliszapolódott folyóvölgyek, amelyek állandó vízmennyisége igen kicsi volt, csapadékos időszakban hatalmas árvizeket eredményeztek. Az áradmányok vize alig s csak lassan vonult le, hatalmas pangóvizek keletkeztek, sáros, vízenyős síók és sárrétek, mocsaras, nádas, zombékos posványok maradtak vissza, s terjeszkedtek a termőföld rovására.

Ezek a jelenségek a Sárrét-medencében, a Sárvízvölgyben és a Velencei-tó DNy-i végében (tehát éppen vizsgálati területeinken) jelentkeztek legélesebben. A folyamatok nyomait ma is őrzi a Sárrét-medence tőzeg és tavi-mész telepei (huzamosabb vízborítás, kis sótartalmú, nem nátriumos vizek hatása), illetve a Sárvízvölgy és Dinnyés környékének szikes talajai (időszakos kiszáradások, nagy sótartalmú, nátriumos vizek hatása) és lápos területfoltjai.

A szabályozási munkák eredményeképpen a múlt század II. és e század I. felében jelentősen megváltozott a Mezőföld vízrajzi képe. E téren legjelentősebb tevékenység kétségtelenül a Sió és Sárvíz szabályozása és mederrendezése, valamint a dinnyés-kajtori csatorna megépítése volt. Előbbiek a Balaton vízszintszabályozását, illetve a Sárrét és Sárvízvölgy vízrendezését, utóbbi a Velencei-tó gyakori áradásainak a kiküszöbölését, illetve a tó DNy-i részén levő „Nádas-tó” kiszáradását voltak hivatva megoldani. Ezen kívül kisebb mesterséges csatornákkal szőtték át meg át a Sárrét és a Sárvízvölgy lapos területét, hogy a tavaszi belvizek elvezetését némileg biztosítsák.

A nagy erőfeszítések és komoly anyagi áldozatok ellenére ezek a célok csak részben valósultak meg.

A Velencei-tó vízszintjét a dinnyés-kajtori csatorna nem tudta teljes sikerrel szabályozni, s az néha ma is jelentősen ingadozik. A jelenleg is töltődő s fertősödés állapotában levő tó vízutánpótlásában egyébként nemcsak a kiegyensúlyozatlan vízjárású patakoknak (Császár-víz, Verebázmándi patak stb.), hanem a talajvizek is igen fontos szerepe van. Ezzel szorosan összefügg, hogy a hajdani Nádas-tó területén időszakonként ma is sok belvív jelenik meg, és ennek eredményeképpen káros szikesedési folyamatok terjedése is megfigyelhető (7. ábra).

A Sárrét-medence és a Sárvízvölgy vízrendezését sem sikerült teljesen megoldani. A területen levő két vízfolyás (Nádor-csatorna, Malom-csatorna) közül a Nádor-csatorna vízhozama jelentős. Vízjárása (amelynek ingadozására jellemző, hogy a vízjáték nagysága helyenként eléri a 4–6 m-t!) nem áll közvetlenül az éghajlat — főként a csapadékviszonyok — hatása alatt, hanem azt lényegében mesterséges zsiliprendszerrel történő irányítás szabja meg. Ennek ellenére csapadékos időszakban, főleg tavasszal, hóolvadás után, igen jelentős árvizekkel, óriási kiterjedésű belvizekkel kell számolni. A visszamaradó, lassan bepárlódó, stagnáló vizek ma is közvetlen hatást gyakorolnak a talajképződési — elsősorban éppen a szikesedési — folyamatokra.

Nem elhanyagolható a Sárvíz-völgy duzzasztott halastavainak vízrajzi szerepe sem.

Talajvízviszonyok tekintetében a Mezőföld szintén igen változatos. A táblák és rögök löszplatói alatt gyakran 10–15 m-es mélységben elhelyezkedő talajvizek gyakorlatilag nem hatnak a talajképződési folyamatokra (csernozjom talajok). Ezzel szemben a folyóvölgyekben, medencékben, lapos mélyedésekben nemcsak a vízháztartásban jut fontos szerep a talajvizeknek, hanem azok a talajok kialakulásában is jelentős, gyakran döntő tényezővé válnak.

Ma már aránylag ritkább esetben, csak a lapályos síkságok legmélyebb fekvésű helyein található meg a talajvíz szintje közvetlenül a talajfelszín alatt, vagy igen közel ahhoz. A 2. ábrán a Sárvíz-völgy átlagos talajvízszintjét is feltüntettük a völgy geomorfológiai keresztshelvényének vázlatán. Ebből kiténik, hogy az átlagos talajvízszint a völgyben 1,5–3,0 m-re tehető, s a talajvíz mélységétől függően a talajok hidromorf sora alakult ki a peremrészekben.

A völgy keskenyebb déli részén, a Sió—Kapos—Sárvíz süllyedékben (Szekszárd) a Velencei-tó mellett (Dinnyés) és Érd környékén ez kevésbé figyelhető meg ennyire élesen, de tendenciájában ezeken a területeken is érvényesül. A talajvíz mélységek adatainál sokkal többet mond az a tény, amely szerint a szóbanforgó területek talajvízjátéka több métert is elérhet, tehát igen jelentős talajvízszint ingadozással kell számolni [4]. Ennek oka főként az, hogy csapadékos időszakban, illetve azt követően igen intenzív talajvízáramlás indul meg a hátak felől a völgyek felé, ami végül is azok vízzel való fel-

1. táblázat

A vizsgált felszíni és talajvizek kémiai összetétele

(1) Származási hely	(2) Talajtípus	(3) A talajszelvény tengerszint feletti magassága m	(4) Talajvízszint mélység cm	pH	(5)	(6)	(7)	(8)	(9) Maradék keménység	(10) Szóda egyenérték
					Száraz	Izzítási	Karbonát	Összes		
					maradék		keménység			
					%	%	N°			
A) Felszíni vizek										
a) Velencei-tó				8,3	1,09	0,81	51,2	40,5	—	3,8
b) Sió—Kapos—Sárvíz				7,7	0,41	0,29	23,8	26,5	2,7	—
c) Malom csatorna				7,7	0,43	0,30	27,8	23,6	—	1,5
d) Malom csatorna				8,0	0,40	0,32	14,6	27,8	13,2	—
e) Nádor csatorna				8,1	0,42	0,28	20,8	23,3	2,5	—
f) Nádor csatorna				7,5	0,45	0,34	19,5	19,6	0,1	—
g) Holt-Dumág				7,9	0,18	0,10	6,1	14,4	8,3	—
h) Érd-árok				7,7	0,99	0,78	2,1	38,3	36,2	—
i) N-12 felszíni víz				7,8	0,93	0,50	33,6	33,0	—	0,2
j) Sz-1 felszíni víz				8,1	0,42	0,34	1,7	6,7	5,0	—
B) Talajvizek										
N-88	a) Csernozjom	109,0	700	7,6	0,48	0,33	1,5	12,4	10,9	—
N-90	Csernozjom	107,2	500	7,7	0,69	0,39	14,6	23,5	8,9	—
N-57	b) Réti csernozjom	104,2	350	7,8	0,53	0,36	14,6	19,5	4,9	—
N-4	c) Réti talaj	100,7	270	8,0	1,11	0,62	36,9	45,0	8,1	—
N-1	Réti talaj	100,7	280	7,9	3,31	2,54	26,9	102,5	75,6	—
N-9	Réti talaj	101,0	200	8,0	8,79	6,96	41,4	238,0	196,6	—
N-62	Réti talaj	100,4	200	8,4	4,27	3,28	79,5	43,5	—	12,5
N-69	Réti talaj	101,3	240	8,2	0,99	0,60	21,3	37,5	16,2	—
N-55	Réti talaj	102,5	310	7,9	1,12	0,82	30,2	42,0	11,8	—
N-24	d) Lápos réti talaj	100,2	200	8,2	2,11	1,39	50,4	57,5	7,1	—
N-3	Lápos réti talaj	100,3	150	8,1	13,30	10,40	34,7	331,5	296,8	—
N-16	Lápos réti talaj	100,0	110	7,7	6,37	4,85	92,9	164,5	71,6	—
N-12	e) Réti láptalaj	99,5	40	8,1	1,90	1,20	58,2	50,0	—	2,9
N-52	f) Szolonsákos kérges réti szolonyec	101,0	200	7,6	4,30	2,10	76,2	110,0	33,8	—
N-15	g) Mély réti szolonyec	101,0	230	8,4	8,80	7,00	107,6	13,5	—	27,0
N-56	h) Középs réti szolonyec	100,6	230	8,4	0,75	0,60	28,0	6,0	—	7,8
N-80	i) Réti talaj	101,2	180	8,6	1,06	0,94	31,4	3,5	—	9,9
Érd kút (k)	j) Szolonsákos kérges réti szolonyec	—	180	7,5	2,10	1,70	3,0	72,7	69,7	—
Sz-1		—	270	8,4	0,50	0,39	1,8	11,9	10,1	—

töltődéséhez vezet: a talajvízszint felszínközelbe emelkedik, szélsőséges esetekben pedig még a felszínt is elborítja. Ez a jelenség a Sárvíz-völgyben jelentkezik legelősebben, de néhány kisebb patak völgyben (pl. a Benta völgyében) is jól megfigyelhető. Más esetekben a talajvízjáték a folyók vagy állóvizek vízszintingadozását követi (pl. a Velencei-tó mentén).

Az 1. táblázatban — vizsgálataink alapján — bemutatjuk néhány talajvíz és felszíni víz kémiai összetételét.

Az adatokból és RÓNAI ide vonatkozó munkáiból [4, 5] egyaránt megállapítható, hogy a Mezőföld löszplatói alatt mélyen elhelyezkedő talajvizekre a 300–500 mg/l sótartalom és a Ca, Mg—HCO₃ típusú sóösszetétel a jellemző (N—88, N—90. szelv.). Nem elhanyagolható azonban a kloridok és szulfátok mennyisége sem.

Érdekes jelenség tapasztalható a talajvizek kémiai összetételében a Sárvíz-völgyben. A peremi platók felől a legmélyebb részek felé haladva fokozatosan nő a talajvíz sótartalma (3–500 mg/l → → → 7–8000 mg/l), s ezzel párhuzamosan összetétele a Ca, Mg—HCO₃ típusúból fokozatosan Mg, Na—SO₄ típusúvá változik. Ez tűnik ki az 1. táblázat adataiból, s látható igen szemléletesen a 2. ábrán.

Az adatok azt bizonyítják, hogy a Sárrét-völgyben nemcsak a felszíni vizek, hanem a széles területsávról odaáramló talajvizek bepárlódása, illetve betöményesedése is

(11) Anionok					(13) Kationok					(16)	(17)	(18)
CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Összes (12)	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Összes (14)	Q	M	Víz típus
mgé/liter (15)												
3,00	16,81	4,73	5,27	26,81	2,04	12,45	11,09	1,02	26,60	41,7	86,0	Mg Na—HCO ₃
∅	8,51	1,21	3,21	12,93	4,69	4,81	1,98	0,19	11,67	16,1	50,6	Mg Ca—HCO ₃
1,68	9,08	1,39	3,10	13,57	2,87	5,57	1,31	0,19	9,94	13,2	66,1	Mg(Ca)—HCO ₃
ny	5,20	1,94	3,23	10,37	5,24	4,28	2,13	0,14	11,79	18,1	44,9	Ca Mg—HCO ₃ (SO ₄)
1,28	6,79	1,13	2,55	10,45	3,82	4,54	1,91	0,19	10,46	15,7	54,2	Mg Ca—HCO ₃
∅	6,91	1,03	1,79	9,73	2,50	4,50	2,36	0,14	9,50	24,8	64,3	Mg(Na, Ca)—HCO ₃
∅	2,15	0,52	3,32	5,99	3,12	2,04	0,41	0,08	5,65	7,3	39,5	Ca Mg—SO ₄ , HCO ₃
∅	0,75	1,18	16,47	18,40	2,98	6,41	3,61	1,73	14,73	24,4	68,4	Mg Na—SO ₄
∅	12,00	5,56	0,80	18,36	2,73	8,08	4,86	0,47	16,14	30,1	74,7	Mg Na—HCO ₃
∅	6,12	0,95	0,58	7,65	2,59	0,11	4,78	0,04	7,52	63,8	4,1	Na(Ca)—HCO ₃
∅	5,28	1,01	0,15	6,44	4,38	1,02	0,44	0,11	5,95	7,4	18,9	Ca Mg—HCO ₃
∅	5,20	2,40	1,92	9,52	2,91	3,58	0,78	0,03	7,31	10,7	55,1	Mg Ca—HCO ₃
∅	5,20	2,16	0,82	8,18	3,97	4,09	0,61	0,09	8,75	6,9	50,7	Mg Ca—HCO ₃
∅	13,20	5,36	2,55	21,11	1,66	13,31	4,17	0,14	19,28	21,6	88,9	Mg(Na)—HCO ₃
∅	9,60	4,72	34,59	48,31	4,41	29,29	15,13	0,24	49,07	30,8	86,9	Mg Na—SO ₄
∅	14,80	13,80	81,16	109,76	7,38	72,71	44,34	0,26	124,70	35,6	90,7	Mg Na—SO ₄
0,20	28,40	13,16	15,75	57,30	4,15	8,67	47,82	1,40	62,04	67,0	67,6	Na—HCO ₃ , SO ₄
∅	7,60	3,20	4,90	15,70	3,29	7,95	1,65	0,07	18,96	12,7	70,7	Mg(Ca)—HCO ₃ , SO ₄
∅	10,80	4,80	4,16	19,76	4,67	7,28	5,22	0,12	17,29	30,2	60,9	Mg Na—HCO ₃
∅	18,00	7,60	15,23	40,83	1,88	25,68	8,69	0,16	36,41	24,0	95,5	Mg(Na)—HCO ₃ , SO ₄
∅	18,20	23,66	119,77	161,53	10,82	100,37	60,86	0,31	172,36	35,3	90,2	Mg Na—SO ₄
∅	33,20	17,72	48,70	99,62	3,97	52,12	43,47	0,44	100,01	43,2	92,9	Mg Na—SO ₄ , HCO ₃
∅	20,80	9,04	4,73	34,57	1,71	15,00	15,39	0,44	32,55	47,2	89,7	Na Mg—HCO ₃
∅	27,20	17,84	21,43	66,47	3,65	33,21	34,34	0,38	71,58	47,9	90,0	Na Mg—HCO ₃ , SO ₄
0,56	38,40	28,44	56,17	123,01	1,40	8,93	118,24	0,29	128,85	91,7	86,4	Na—SO ₄ , HCO ₃ , Cl
∅	10,00	4,40	0,79	15,19	1,00	0,50	11,48	0,21	13,18	87,0	33,1	Na—HCO ₃
0,16	11,20	4,36	0,01	16,57	0,43	0,54	17,04	0,14	18,15	93,8	55,7	Na—HCO ₃
∅	1,08	3,47	36,91	41,46	2,50	27,14	2,35	0,54	32,53	7,2	91,4	Mg—SO ₄
ny	6,28	1,31	0,22	7,81	4,53	0,24	2,61	0,09	7,46	34,9	5,0	Ca(Na)—HCO ₃

Megjegyzés:

$$Q = \frac{Na^+ \cdot 100}{(Ca^{2+} + Mg^{2+} + Na^+ + K^+)} \quad M = \frac{Mg^{2+} \cdot 100}{(Ca^{2+} + Mg^{2+})} \text{ mgé}$$

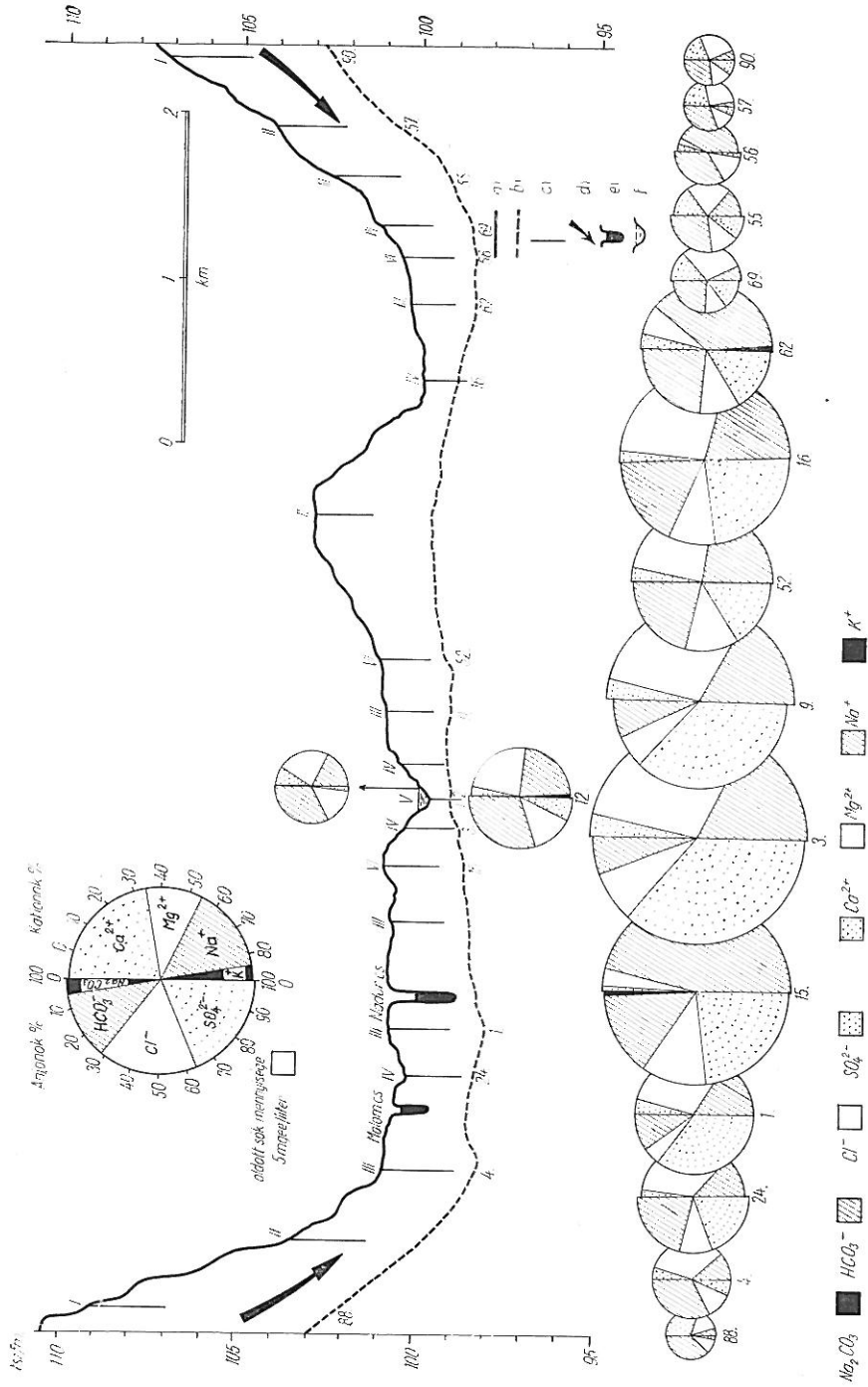
végbenegy, s jelentős mértékben hozzájárul a sók felhalmozódásához, a szoloncsákos (szulfátos szolonesákos) szikes talajok kialakulásához, megjelenéséhez.

Hasonlóan igen jelentős a talajvizek sóforgalmi szerepe — mint ez a 7. ábra alapján is kiténik — a Velencei-tó délnyugati részén (Dinnyés), valamint Érd környékén is. Ez utóbbi helyen a 2000 mg/l-es sótartalmú talajvizek elsősorban MgSO₄-t tartalmaznak (1. táblázat).

Igen kicsi ezzel szemben a talajvizek hatása a talaj sóképzletére a Sió — Kapos — Sárvíz völgy déli részén (Szekszárd). Itt ugyanis a talajvíz 250 — 350 cm mélységben helyezkedik el, amelynek szintje kevéssé ingadozik, és sótartalma csupán 300 — 500 mg/l és típusa Ca(Na)—HCO₃-s (1. táblázat). Ezt egyébként jól magyarázza a terület geomorfológiája és geológiai felépítése: széles teraszmező jelleg, Duna-üledékek a talajképző kőzet anyagában.

3. Meteorológiai viszonyok

A Mezőföld klimatikus szempontból különleges helyet foglal el a Dunántúlon [1]. A többi rész tájához viszonyítva éghajlata kontinentálisabb. Kevésbé felhős időjárása, több napsütése (2000 — 2100 óra/év), nagyobb hőmérsékleti ingadozása (I. —1,4 C°,



2. ábra

A talajok térszíni elhelyezkedése és talajviszonyok a Sárviz-völgyben. Talajtípusok: I. Csernozjom. II. Réti csernozjom. III. Réti talaj. IV. Lápos réti talaj. V. Réti láptalaj. VI. Szikes talaj. (Arab számok a szelvényszámot jelentik.) Függőleges: tengerszint feletti magasság, m. a) talajfelszín. b) talajvízszint. c) feltárások helye. d) folyó, csatorna. e) folyó, csatorna. f) felszíni vízállás.

VII. +21,7 C°, évi átlag 10,7 C°), alacsonyabb légnedvessége (70—75%), nagyobb párolgása (500—550 mm/év), kisebb szélereje, de különösen csapadékban való szegényebb volta (550—600 mm/év) és a nyári időben aszályosságra való hajlama (kedvezőtlen és bizonytalan csapadékeloszlás) a Nagyalföld tájaihoz teszik hasonlóvá.

4. Növényzet

Növényföldrajzilag [1] a Mezőföld igen szorosan az Alföldhöz tartozik, mégpedig a Pannonicum terület Eupannonicum flóraidékének dunavidéki (régén Duna—Tisza közti—Praemarticum) flórajárásába.

Legnagyobb részén a szántóföldi művelés következtében nem, vagy csak alig figyelhető meg természetes növényzete, bár homokpusztái, homoki erdei, erodált löszterületei, láprétjei, szikesi és sós tavai helyenként még megőrizték az eredeti vegetációt. Ez a vegetáció igen hasonló a Duna—Tisza köze löszterületeinek, homoktájainak és szikeseinek flórájához.

5. Talajviszonyok

A Mezőföld tájának legnagyobb kiterjedésben előforduló, jellegzetes talajtípusa a csernozjom. STEFANOVITS szerint [8] az uralkodó talajtípus a mészlepedékes csernozjom, amely mindazokon a vastag lösszel borított területeken — elsősorban a nagyobb táblákat képező löszplatókon — előfordul, ahol a terület a talajvíz hatásától mentes.

Minél homokosabb a talajképző kőzet, annál inkább hajlik a talajképződés iránya az erdőtalajok felé.

Helyenként nyers, vagy csak gyengén elhumuszosodott homokbuckák tarkítják a talajfelszínt, főleg a Sárvízvölgyben.

Azokon a területeken, ahol pannon üledékekre települt lösz csak vékony réteget képez, ott többnyire réti csernozjomok találhatók.

A másik jelentős tényező a talajképző kőzet mellett a víz, amelyik döntően befolyásolta az egyes talajtípusok, altípusok és változatok megjelenését, kiterjedését és képződési folyamatait.

A víz hatásának mérvétől, időtartamától, gyakoriságától és módjától függően a völgyek, medencék és süllyedékek peremlein a talajtípusok igen sokféle változata jött létre, s nem ritkán az egész „hidromorf-sor” — csernozjom-réti csernozjom — réti talaj — réti szolonyec — lápos réti talaj — láptalaj — láp — megfigyelhető. Egyik példája ennek a 2. ábrán bemutatott Sárvízvölgy-keresztmetszet, amelyet Kálóztól D-re, Nagyhörsög pusztánál vettünk fel.

A Duna-mentén és a Sió—Kapos—Sárvíz völgy Dunavölgyre lefutó alluviális süllyedékének a területén jelentős kiterjedésben borítják a felszínt réti öntéstalajok.

A szikesedés tovább tarkította az egyébként is igen heterogén talajtakarót.

II.

A vizsgált terület szikes talajai

A Mezőföld szikes talajainak területét még megközelítő pontossággal is igen nehéz felbecsülni, hisz azok túlnyomórészt kisebb-nagyobb foltok formájában, területileg szinte elhatárolhatatlan „komplexekeket” képezve jelennek meg.

Valószínű, hogy az egész Mezőföldön a szikesek összterülete eléri, sőt meghaladja az 5000 hektárt.

A legfontosabb és legnagyobb szikes területek az általunk is tanulmányozott Sárvízvölgyben és Fejér megyei Sárreten, a Velencei-tó környékén, valamint Érd környékén fordulnak elő, kisebb foltokban, azonban megjelennek a madocsai terazon, a Pakstól É-ra elterülő rész homokbuckái között és egyéb területeken is.

A továbbiakban közöljük néhány jellegzetes mezőföldi szikes talajszelvény morfológiai leírását.

Dínyés 1. szelvény (D-1.)

Országút mellett 100 m-re, sík területen. *Növényzet*: *Hordeum Goussoneanum* *Artemisia maritima* ssp. *monogyina*.

- A 0–4 cm Szürke, kissé tömődött és nedves, megszáradva poros sziksó.
Mechanikai összetétel: könnyű vályog. Gyökérmарadványok sűrűn található. Átmenet a következő szintbe észrevehető.
- B₁ 4–18 cm Előbbinél sötétebb színű, tömörebb. Oszlopos szerkezet, oszlopok között az A-szintből eredő bemosódások. Gyengén nedves, mechanikai összetétele vályog. Gyökérmарadványok észlelhetők.
Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- B₂ 18–68 cm Sötétszürke színű homokos vályog, mely a szint mélyebb részén világosabb árnyalatokat nyer. Talajvízből származó nedvesség is egyre fokozottabban észlelhető a szinten lefelé haladva. Glejes kiválások fel-lelhetők.
Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- C 68–95 cm Szürkéssárga, szerkezet nélküli iszapos homok.
A szelvény felszínétl pezség. *Talajvízszint* 100 cm mélységben.
Talajtípus: *kérges réti szolonyec*, meszes iszapos homokon.

Érd 1. szelvény (É-1.)

A műút és a vasúti felüljáró kereszteződése után 30 m-re. Kertészet.

- A 0–20 cm Megművelt, fekete színű, nedves, vályogos agyag. Diós-morzás szerkezetű.
Átmenet a következő szintbe nem észlelhető.
- B₁ 20–65 cm Sötétszürke. Mechanikai összetétel: vályogos agyag. Nedves, prizmás, helyenként morzsás szerkezetű. Gyökérmарadványokkal sűrűn átszótt.
Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- B₂ 65–80 cm Szürke színű, nedves, tömődött. Mechanikai összetétel: agyag.
Átmenet a következő szintbe nem vehető észre.
- C 81–100 cm Sárgásszürke agyag. Talajvíz szintjéhez közeledve nedvessége fokozódik.
A szelvény 10%-os HCl hatására a felszíntől pezség. *Talajvíz szintje*: 100 cm.
Talajtípus: *szolonyeces réti talaj*.

Érd 2. szelvény (É-2)

Az Érd 1-hez hasonló morfológiai tulajdonságokkal rendelkezik.

12. szelvény (N-12)

Fekvés: Vízállástól DNy-ra 140 m-re, csatornától Ny-ra 250 m-re. *Domborzat*: mélyebb fekvésű, zombékos, vizenyős terület. *Növényzet*: a szelvény környékén főleg sásból (*Carex* sp.) álló tömött, zombékos gyeptakaró; helyenként *Potentilla anserina*, *Mentha* sp., *Aster tripolinum* ssp. *pannonicus*, *Inula* sp. *Szelvénymélység*: 75 cm. *Pezség* 10%-os HCl hatására felszíntől. *Humuszréteg vastagság*: 37 cm. *Talajvíz*: 40 cm.

- A 0–13 cm Fekete, nedves, gyökerekkel nemezszerűen átszótt, kotus vályog.
Sok csigamaradvány, apró csigák.
Átmenet a következő szintbe szerkezetben éles.
- B 13–36 cm Fekete, erősen nedves, gyökerekkel sűrűn átszótt, morzsás szerkezetű kotus vályog. Csigamaradványok.
Átmenet a következő szintbe éles.
- BC 36–75 cm Szürkésfém, sáros mésziszap (mészakkumulációs szint). Márványozott humuszfoltok, kevés gyökérszál.
40– cm Talajvíz.
Talajtípus: *szolonsákos réti láptalaj*, mésziszapon.

43 szelvény (N-43)

Fekvés: N-65. szelvénytől É-ra 200 m-re, Töbörzsökpusztától Ny-ra 150 m-re, vízállástól D-re, 100 m-re. Domborzat: sík legelő. Növényzet: *Artemisia maritima* ssp. *monogyua*, *Nostoc commune*, *Camphorosma ovata*, *Puccinellia distans* ssp. *limosa*. Szelvény-mélység: 140 cm. Pecségés 10%-os HCl hatására felszíntől. Fenolftalein lúgosság: felszíntől. Humusréteg vastagság: 50 cm.

- A 0-5 cm Fekőszürke, friss, elporosodó szerkezetű, gyökerekkel nemezszerűen átszőtt homokos vályog. Laza. Törésfelületeken helyenként enyhe sókivirágzás. Átmenet a következő szintbe igen éles.
- B₁ 5-37 cm Feketésbarna, nyirkos, kifejezetten oszlopos szerkezetű (26 × 12 × 12 cm) agyagos vályog. Gyökerekkel jól átszőtt. Erősen tömődött. Márványozottan fehér homokfoltokkal, mészfoltokkal és apró, kristályos sófoltokkal tarkított. A szelvény kiásott falán a B-szint az intenzív sókivirágzástól fehér, hamvas bevonatot nyert. Átmenet a következő szintbe igen éles.
- B₂ 37-48 cm Szürkésbarna, erősen tömődött, nyirkos, durva prizmás szerkezetű vályog. Közepes mennyiségű gyökérszövet. Előbbi szinthez hasonlóan mozaikos és sókivirágzásos. Átmenet a következő szintbe éles.
- BC 48-60 cm Szürkésárga, friss, igen erősen tömődött, prizmás szerkezetű agyagos vályog. Mozaikos: fekete humuszos és sárga agyagfoltok. A 49-55 cm-es rétegben 20-30% kavics. Mészkonkréciók. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- C 60-140 cm Sárgásszürke, nyirkos, iszapos agyag. 80 cm-ig elszórtan sötét humuszfoltok, 80-100 cm-ig igen sok fehér mészfolt, 100 cm-től erős rozslás és glejes színeződés. Kevés gyökér. Erősen tömődött. Lejjebb durva poliéderes szerkezetű, tipikusan kagylós törésű, kevésbé tömődött agyag.

Talajtípus: Szoloncsákos kérges réti szolonyec, közepes humuszszinttel, karbonátos agyagon.

56. szelvény (N-56)

Fekvés: Az 55. szelvénytől ÉK-re. Domborzat: sík. Növényzet: szudáni fű (*Sorghum sudanense*). Szelvény-mélység: 105 cm. Pecségés 10%-os HCl hatására 50 cm-től.

Humusréteg vastagság: 40 cm. Talajvíz: 360 cm (3 ó. múlva 230 cm)

- A_{s2} 0-10 cm Barnásszürke, száraz, szétnyomva elporosodó szerkezetű, vályogos homok. Átmenet a következő szintbe fokozatos (tömödöttségben jól észrevehető).
- A 10-27 cm Barnásszürke, erősen tömött vályogos homok. Közepes mennyiségű hajszálgyökér. Elszórtan kavics. Átmenet a következő szintbe éles.
- B₁ 27-42 cm Barnás-sötétszürke, agyagos homokos vályog. Közepes mennyiségű gyökérszövet. Rendkívül tömött, oszlopos szerkezetű. Kiszáradáskor a szint falán fehér sókivirágzás jelenik meg. Átmenet a következő szintbe éles.
- B₂ 42-51 cm Barnás-sötétszürke, márványozott, kavicsos (50%) összecementált agyagos homok. Néhány helyen fehér sókiválás. Átmenet a következő szintbe éles.
- BC 51-87 cm Barnásszürkésárga, lehúzódo humusznyelvekkel márványozott, erősen tömődött agyag. Szétnyomható Ca-kiválások. Elszórtan vasfoltos. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- C 87-105 cm Világosszürke, szürkésfehér foltos, elszórtan vasfoltos, agyagos iszap.
105-150 cm Sárgásszürke, agyagos iszap. Tömött. Benne sok, fehér, krétszerű mészfolt és kevés vasfolt.
150-200 cm Sárgásszürke, iszapos agyag. Kevés puha mészfolt, nagyon kevés halvány vasfolt.
200-205 cm Szürkésárga, agyagos iszap. Kenődő, de tömött. Halvány vasfoltok és kevés apró vaskonkréció.
205-220 cm Szürkésárga, agyagos iszap. Erősen vasfoltos. Elszórtan mészkonkréciók.
220-260 cm Szürkésárga, erősen vasfoltos, kemény, tömődött agyagos iszap. Sok méz és vaskonkréció.

- 260—275 cm Szürkéssárga, erősen vasfoltos, kemény, tömődött agyagos iszap. Sok mész és vaskonkréció.
- 275—280 cm Sárgásszürke, iszapos agyag. Szürke mészfoltok, kevés vasfolt és vaskonkréció.
- 280—400 cm Szürkéssárga, iszapos agyag. Fehér mészfoltok, kevés mész és vaskonkréció.
- 400—440 cm Szürkéssárga, erősen vasfoltos, iszapos agyag. Tömött. Igen vasfoltos, és apró vaskonkréciók is találhatóak.
- 440—460 cm Sárgásszürke, vizes, iszapos agyag.
- Talajtípus*: Mély réti szolonyec, közepes humuszszíntel, karbonátos agyagos iszapon.

59. szelvény (N—59)

Fekvés: 16. szelvénytől ÉK-re 100-m-re, 17. szelvénytől DNY-ra 70 m-re. *Domborzat*: mélyebb vonulat valamivel magasabb részén. *Növényzet*: eléggé tömött, kiszáradt gyp. *Festuca pseudovina*, *Festuca rubra*, *Aster tripolinum* ssp. *pannonicus*, *Puccinellia distans* ssp. *limosa*, *Statice Gmelini*. *Szelvénymélység*: 140 cm. *Pezsgés* 10%-os HCl hatására felszíntől. *Humuszréteg vastagság*: 42 cm. *Fenolftalein lúgosság*: felszíntől.

- A 0—15 cm 0—2 cm-ig nemezszerűen átszótt gyepszint. Sötétszürke, friss, tömődött, agyagos vályog. Szögletes, morzsás szerkezetű. Gyökerekkel sűrűn átszótt. Sok csigamaradvány. Függőleges repedések mentén oszloposan elválík.
- B 15—42 cm Szürkésfekete, friss, vályogos agyag. Erős függőleges repedezettség. Ezek mentén oszloposan elválík, de az oszlopok harántirányban is repedeznek és durva poliéderekre (2 cm) csnek szét. Sok gyökérszál, csigamaradvány.
- BC 42—53 cm Szürke, nyirkos agyag. Lehúzódó, feketén mozaikos humuszfoltok, fehér, krétaszerű meszes foltok, mészgöbcecsek.
- C 53—140 cm Zöldesszürke, nyirkos, iszapos agyag. Kiszáradva durva, poliéderez szerkezetű. A szintben végig igen sok fehér, krétaszerű mészfolt, amelyekhez 100 cm-nél rozsdássárga vasas foltok is csatlakoznak. Itt gyökérszálak is vannak.

Talajtípus: Erősen szoloncsákos, közepes réti szolonyec, közepes humuszszíntel, karbonátos agyagos iszapon.

66. szelvény (N—66)

Fekvés: Töbörzsök—sárszentágotai úttól ÉK-re 80 m-re, erdő melletti csatornától DK-re 40 m-re. Istállótól ÉÉNY-ra 100 m-re. *Domborzat*: sík legelő közepén. *Növényzet*: *Lolium perenne*, *Polygonum aviculare*, *Hordeum Goussoneaum*, *Festuca pseudovina*. *Pezsgés* 10%-os HCl hatására felszíntől. *Fenolftalein lúgosság*: felszíntől. *Humuszréteg vastagság*: 56 cm.

- A 0—10 cm Barnásszürke, friss, elporosodó, morzsás szerkezetű, gyökerekkel sűrűn átszótt homokos vályog.
- B₁ 10—32 cm Barnásfekete, friss, kifejezetten oszlopos szerkezetű (az oszlopok erősen tömődöttek, harántirányban nem repedeznek) vályog. Kevés gyökér. Helyenként csigamaradványok, mészgöbcecsek. (Oszlopok mérete: 18—20 × 7—9 × 5—7 cm.)
- B₂ 32—53 cm Sötétszürke, az előbbinél valamivel világosabb színű, még mindig erősen tömődött, gyengén porózus, durva prizmás szerkezetű (3—4 cm) vályog. Kevés gyökér.
- BC 53—73 cm Szürke, az előbbinél jóval világosabb színű, igen erősen tömődött, helyenként 30—40% kavicsot tartalmazó, száraz homokos vályog. Kevés lehúzódó humusznyelv.
- C 73—85 cm Sárga, száraz, igen erősen tömődött, kavicsos murvával összecementált iszapos homok. Vasfoltok.

85–120 cm Szürkésárga, nyirkos, eléggé tömődött, agyagos iszap. Igen sok fehér, krétszerű mészkonkréció, mészfolt, márványozott rozsdás vasszineződés, zöldesszürke glejes foltok. A réteg lefelé fokozatosan agyagosodik és nedvesedik. Kiszáradt falán másnapra pehelyszerű, roppant finom kristályokból álló kivirágzás jelent meg kb. 2–3 mm vastag rétegben.

Talajtípus : Szoloncsákos közepes réti szolonyec, közepes humuszszinttel, karbonátos agyagos iszapon.

80. szelvény (N–80)

Fekvés : A 79. szelvénytől D-re, 6 m-re, csatornától DDK-re 40 m-re, 81. szelvénytől ÉK-re 200 m-re. *Domborzat* : enyhén hepehupás legelő. *Növényzet* : *Camphorosma ovata*, *Puccinellia distans* ssp. *limosa*, *Nostoc commune*. *Szelvénymélység* : 140 cm. *Pezsgés* 10%-os HCl hatására felszíntől. *Fenoltalein lúgosság* : 5 cm: gyenge; 30 cm: igen erős; pH: 5 cm: 8,5; 30 cm: 9,3 (nem ülepszik). *Humuszréteg vastagság* : 54 cm. *Talajvíz* : 245 cm (3 óra múlva 180 cm-ig emelkedik).

A 0–16 cm 0–2 cm-ig gyepszint.

Fakószürke, száraz, erősen tömődött, elporosodó szerkezetű vályogos homok. Közepes mennyiségű gyökér. A szelvény kiszáradt falán a szintben hamvas sókivirágzás. Fehér mészfoltok, kvarcsezemések.

Átmenet a következő szintbe éles.

B₁ 16–40 cm Feketésbarna, friss, erősen tömődött oszlopos szerkezetű vályog. Repedések mentén lehúzóó homokerek. Közepes mennyiségű gyökér. A szint kiszáradt falán finom sókivirágzás.

Átmenet a következő szintbe fokozatos.

B₂ 40–60 cm Sötétbarna, friss, igen erősen tömődött vályog, benne 30–40% kavicsal. Rozsdássárga homokfoltok.

Átmenet a következő szintbe éles.

C 60–83 cm Sárga, igen erősen tömődött, friss, iszapos homok. Benne 30–40% kavics, 5–10% murva. Rozsdaszínű homokos foltok.

Átmenet a következő rétegbe éles.

83–150 cm Zöldesszürke, nyirkos, tömődött, glejes, iszapos agyag, kiszáradva fehér színű, kagylós törésű, durva, poliéderes szerkezetű. Igen sok fehér, krétszerű mészfolt, sötét vaskonkréciók és rozsdás vasszineződés. Szürke iszapos és zöldes glejes foltok.

150–170 cm Szürkésárga, enyhén nyirkos, iszapos agyag. Kevés vasszineződés, elég sok puha mészkonkréció.

170–230 cm Szürkésárga, nedves homokos agyagós iszap. Közepes vasszineződés, kevés mészfolt, puha mészkonkréció.

230–245 cm Szürke, sáros, agyagos iszap. Közepesen vasrozsdás, sok mészfolt, mészkonkréció, zöldesszürke, glejes foltok.

245— cm Talajvíz.

Talajtípus : Szoloncsákos közepes réti szolonyec, közepes humuszszinttel, erősen karbonátos agyagos iszapon.

Szekszárd 1. szelvény (Sz–1)

Fekvés : Budapest–Pécs műút és a Sió–Kapos–Sárvíz kereszteződésétől (közúti hídtól) mintegy 200–250 m-re. Az út Ny-i, a folyó É-i oldalán. *Domborzat* : Mélyebb fekvésű legelő. *Növényzet* : *Artemisia maritima* ssp. *monogyna*, *Puccinellia distans* ssp. *limosa*, *Nostoc commune*, *Festuca pseudovina*, kevés *Camphorosma ovata*. *Szelvénymélység* : 100 cm + fúrás talajvízig. *Pezsgés* 10%-os HCl hatására felszíntől. *Fenoltalein lúgosság* : felszíntől. *Humuszréteg vastagság* : 55 cm. *Talajvíz* : 270 cm.

A 0–3 cm Fakó, szürkésbarna, elporosodó szerkezetű, gyökerekkel erősen, helyenként nemezszerűen átszőtt, laza homokos vályog.

Átmenet a következő szintbe igen éles.

B₁ 3–20 cm Szürkésbarna, az előbbinél sötétebb színű, nedves, enyhén oszlopos szerkezetű vályog. Még elég sok gyökér. Tömődött, szárazon igen kemény.

Átmenet a következő szintbe szerkezetben elég éles, színben fokozatos.

B₂ 20–50 cm Szürkésbarna, friss, apróprizmás szerkezetű vályog. Tömődött. Aránylag kevés gyökér.

Átmenet a következő szintbe fokozatos.

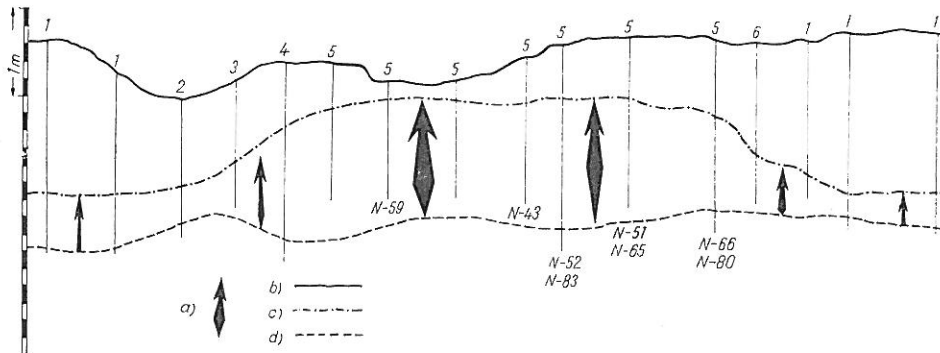
- BC 50—70 cm Szürkéssárga, friss, enyhén tömődött vályog. Lehúzódo humusznyelvek. Kevés gyökér.
 Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- C 70—140 cm Sárgásszürke, száraz, tömődött agyagos vályog. Átmenet a következő szintbe mésztartalomban és mechanikai összetételben éles.
- 140—270 cm Sárgásszürke, lefelé fokozatosan nedvesedő vályog, homokos vályog. A szintben bizonyos alluviális rétegezetheg tapasztalható; szürkébb, homokosabb és sárgább, iszaposabb rétegek, szalagok váltakoznak. Lefelé egyre több rozsdás vasszíneződés és fehér mészfolt.
- 270— cm Talajvíz.
- Talajtípus: Szolonesákos kérges réti szolonyec, közepes humuszzinttel, karbonátos, alluviális eredetű, homokos vályog, alapkőzetten.

A szikések térszíni elhelyezkedését illetően megállapítható, hogy azok kb. a réti talajokkal azonos fekvésben találhatóak (2. ábra), azokon a területeken, ahol a réti talajképződési folyamat — speciális tényezők hatására — szikesséssel fonódott össze (3. ábra).

Tekintettel arra, hogy a Velencei-tó mentén és Szekszárd környékén a szikések kialakulásában — mint a későbbiekből kitűnik — a felszíni vizek hatása volt elsősorban döntő, a szikések elhelyezkedése itt szorosan a térszíni viszonyok függvénye (a vízborítás mérve, tartama, stb. a térszíni magasságtól függ.) Ezzel szemben a Sárréten és a Sárvíz-völgyben a szikések megjelenése a vízátnemeresztő agyagszint kifejezettségével, vastagságával, mindenképp annak mélységbeni előfordulásával mutat szoros összefüggést (3. ábra). Ez azonban szintén nem független a mikrodomborzattól, ugyanakkor (a „síkidéki mikroerózió” befolyásolásán keresztül) vissza is hat annak alakulására.

A tényezők együttes hatásának megfelelően a térszín különböző elemein különböző szikes talajtípusok, altípusok és változatok helyezkednek el, jellegzetes „lépcsőket”, vagy egészen fokozatos átmenetek sorozatát alkotva.

Jól jelzi az árnyalati talajváltozásokat a természetes növénytakaró. A szikfoltos területek mikrodomborzatának elemein — felülről lefelé haladva — a túlnyomórészt szántóként hasznosított, vagy változatos réti vegetációval fedett réti talajokat szolonyeces réti talajok követik. A kedvezőtlenebb vízgazdálkodási tulajdonságok miatt ezek felszínét főleg szárazságtűrő fajok:



3. ábra

Szikes talajok térszíni elhelyezkedése és altalajviszonyai a Sárvíz-völgyben. 1. Réti talaj. 2. Lápos réti talaj. 3. Szolonyeces lápos réti talaj. (N-30.) 4. Mély réti szolonyec. (N-56.) 5. Szolonesákos, közepes és kérges réti szolonyec. 6. Szolonyeces réti talaj. a) talajvíz hatása. b) talajfelszín. c) vízátnemeresztő agyagszint. d) talajvízszint.

angol perje (*Lolium perenne*), porcsin keserűfű (*Polygonum aviculare*), cigánybúza (*Hordeum Goussoneaum*), tarackbúza (*Agropyron repens*), csillagpázsit (*Cynodon dactylon*), vörös csenkesz (*Festuca rubra*) — tömött, de aprófűvű gyepe borítja (időszakos gyenge legelő). A térszín süllyedése gyakran a szikes tulajdonságok határozottabbá válásával jár együtt (mély réti szolonyecek, erősen szolonyeces réti talajok). A növénytakaróban megjelennek a szikes flóraelemek, a veresnadrág csenkesz (*Festuca pseudovina*), cickafark (*Achillea millefolium*), sziki és keskenylevelű útifű (*Plantago tenuiflora* és *maritima*), fátyolvirág (*Gypsophyla muralis*) és a felszín gyakran a sziki őszirózsa (*Aster tripolinum* ssp. *pannonicus*), sziki lelleg (*Statice Gmelini*) és a kamilla (*Matricaria chamomilla*) színes foltjai tarkítják.

A közepes réti szolonyeceken a *Festuca pseudovina* vezérnövény szerepét fokozatosan a sziki üröm (*Artemisia maritima* ssp. *monogyna*) veszi át a *Nostoc commune* kíséretében.

A sók mennyiségének fokozódásával (szoloncsákos kérges réti szolonyecek) egyre inkább a halofita elemek válnak dominánssá. A bárányparaj (*Camphorosma ovata*) és a sziki mézspázsit (*Puccinellia distans* ssp. *limosa*) már jelentős só és szódátartalmat indikálnak, s mintegy átmenetet képeznek a nyár végére kiszáradó szikes tavak sókivirágzásos, fakó, kopár felszínéhez, ahol már csak a sziksófü (*Salicornia herbacea*), sóbolla (*Suaeda maritima*) és a pozsgás zsázsa (*Lepidium cartilagineum*) egy-egy töve dacol a kedvezőtlen körülményekkel, esetleg a magyar palka (*Acorellus pannonicus*) és a bajuszpázsit (*Crypsis aculeata*) társaságában.

A sókivirágzásos felszín egyes esetekben sajátosságosan puha, „megkelt”, máskor az oldott humuszanyagok kiszáradásakor lakkszerűen felpöndörődő táblácskái és sajátos repedezettség teszi változatossá annak kopárságát.

Ez igen hasonló képet nyújt a Duna—Tisza közti szoloncsák és szoloncsák-szolonyec területek természetes növénytakarójához, bizonyítva a két terület növényföldrajzi egységét [1] és sokoldalú kapcsolatát.

A Sárret-medencében és a Sárvíz völgy laposabb jellegű részein megfigyelhető ugyanakkor egy másik ilyen folyamatosság is, amelynél a mély, vagy közepes réti szolonyecek *Festuca pseudovina*, *Artemisia maritima* ssp. *monogyna*, *Nostoc commune* növényzetét fokozatosan lápi elemek: libapimpó (*Potentilla anserina*), sás (*Carex*), szittyó (*Juncus*) fajok, stb. váltják fel. Bár a zombékos tocsogó időszakosan vízjárta felszínén gyakran intenzív sókivirágzás tapasztalható (pl. N—12. szelv.), jelenleg elsősorban a talaj lápi bélyegei tűnnek szembe, lápi jellege érvényesül. A „sor” láptalajokkal (jellegzetes lápi vegetáció), illetve vízállásos láppal (mocsári, vízi növényzet) zárul.

Az alábbiakban táblázatosan összefoglalva, illetve grafikusán ábrázolva közöljük a talajok általános vizsgálati adatait (2. táblázat), mechanikai elemzésének eredményeit (3. táblázat), 1 : 5 arányú vizes kivonat analízisének eredményeit (4. ábra), kicserélhető kationjainak összetételét (4. táblázat), a vízgazdálkodási tulajdonságaira vonatkozó adatokat (5. ábra és 5. táblázat), valamint a vizsgált felszíni vizek és talajvizek összetételére vonatkozó adatainkat (1. táblázat).

A szelvényleírások és a laboratóriumi vizsgálati eredmények alapján a vizsgált szikes talajokat az alábbiakban jellemezhetjük:

Kémhatásviszonyok tekintetében (2. táblázat) — az N-56 szelvény „A” szintjének kivételével — valamennyi vizsgált talaj, szelvényének teljes mélységében lúgos. Különösen szembetűnőek a magas pH-értékek az N-43 és D-1

2. táblázat

A talajok általános vizsgálati adatai

(1) Szérvényszám, talajtípus, genetikai szint és minravé- tel mélysége cm	pH		pH vízes kivonatban	pH diffe- rencia	CaCO ₃	(2) Összes só %	(3) Köböt- ség	(4) Himmusz %	N %	(5) Felvehető P ₂ O ₅ K ₂ O mg/100 g talaj	
	H ₂ O	KCl									
Dinyés—1. a) Kérges réti szolonyec											
A	0—4	8,7	8,3	0,9	7,2	—	—	2,4	0,13	20,8	20,0
B ₁	5—17	9,5	9,1	1,4	13,0	—	—	1,3	0,09	34,4	34,0
B ₂	20—36	9,4	9,0	0,7	11,1	—	—	1,5	0,09	28,0	30,4
	38—51	9,3	8,7	1,3	10,0	—	—	—	—	—	—
	53—68	9,3	8,7	0,8	20,8	—	—	—	—	—	—
C	69—95	9,2	8,5	1,3	33,3	—	—	—	—	—	—
	95—105	8,8	8,3	1,2	12,6	—	—	—	—	—	—
Érd—1. b) Szolonyecs réti talaj											
A	0—20	8,3	7,7	1,1	38,9	—	—	3,4	0,24	24,5	53,5
B ₁	20—40	8,2	7,7	1,0	43,9	—	—	2,9	0,22	65,0	70,5
	40—60	8,2	7,7	1,0	41,5	—	—	—	—	—	—
B ₂	60—80	8,3	7,8	1,3	49,2	—	—	—	—	—	—
C	80—100	8,2	7,9	1,3	50,6	—	—	—	—	—	—
Érd—2. b) Szolonyecs réti talaj											
A	0—20	8,2	8,0	1,3	13,0	—	—	3,6	0,22	40,0	52,6
B ₁	20—40	8,6	7,8	1,5	27,5	—	—	4,2	0,32	15,7	43,3
	40—60	8,3	7,8	1,2	37,8	—	—	—	—	—	—
B ₂	60—80	8,2	7,7	1,1	41,6	—	—	—	—	—	—
C	80—100	8,0	7,8	0,6	52,0	—	—	—	—	—	—
Nagyhőrcső—12. c) Szolonszűk											
A _{gy}	0—10	8,2	7,8	1,0	28,4	—	—	20,6	1,00	1,1	7,2
B	13—23	8,6	7,9	0,7	17,7	—	—	7,0	0,39	1,8	5,4
	24—34	8,5	7,7	0,5	16,2	—	—	5,1	0,34	2,0	3,3
BC	40—50	8,5	7,8	0,6	14,9	—	—	—	—	—	—

2. táblázat folytatása

(1) Szelvényszám, talajtípus, genetikai szint és mintavételi mélysége cm	pH		pH vizes kivonatban	pH differencia	CaCO ₃	(2) Összes sug %	(3) Kőcöbít- ség	(4) Humusz %	N %	Felvehető P ₂ O ₅ K ₂ O mg/1000 g talaj
	H ₂ O	KCl								
Nagyhőrség—66. g) Szolonsáskos, kőzepes réti szolonyec										
A	0—9	8,5	8,0	7,5	15,9	0,12	58	7,8	0,54	6,1
B ₁	15—25	8,0	7,8	7,7	17,6	0,13	43	2,3	0,15	15,4
B ₂	25—40	8,6	7,5	7,8	23,8	0,22	37	2,0	0,14	4,4
	40—50	8,7	7,8	8,1	25,9	0,31	38	—	—	—
BC	60—70	8,7	8,0	7,6	30,1	0,28	30	—	—	—
C	75—85	8,9	8,1	7,6	21,3	0,27	31	—	—	—
	95—105	8,6	8,2	7,7	54,4	0,70	44	—	—	—
Szekszárd—I. h) Szolonsáskos, kérges réti szolonyec										
A	0—3	8,80	8,1	6,3	11,8	0,12	31	2,2	0,16	19,8
B ₁	3—10	9,3	8,5	7,7	10,4	0,24	33	0,9	0,05	19,6
	10—20	9,6	9,2	8,1	7,9	0,85	37	0,8	0,07	17,6
B ₂	20—30	9,5	9,1	8,6	6,2	0,90	40	0,7	0,05	16,4
	30—50	9,5	9,0	8,5	7,5	0,60	42	0,6	0,05	18,0
BC	50—70	9,3	8,5	8,8	3,7	0,33	46	0,7	0,04	—
C	70—90	9,1	8,3	8,7	1,2	0,19	48	—	—	—
	90—125	8,8	7,8	8,8	0,8	0,12	56	—	—	—
	125—140	8,8	7,9	7,8	1,7	0,05	43	—	—	—
	140—160	8,6	8,0	7,6	17,4	0,03	36	—	—	—
	160—190	8,4	7,7	7,4	21,9	0,01	38	—	—	—
	190—210	8,2	7,6	7,4	28,2	0,01	40	—	—	—
	210—240	8,3	7,7	7,5	30,2	0,00	43	—	—	—
	240—270	8,3	7,5	7,9	33,1	0,00	47	—	—	—

3. táblázat

A vizsgált talajok mechanikai összetétele

(1) Szelvény száma és mintavétel mélysége cm	(2) Higroszkópos víz %	(3) Sósavas veszteség %	(4) Mechanikai frakció mm %						(5) (6) Fizikai homok agyag	
			1-0,25	-0,05	-0,01	-0,005	-0,001	<0,001	karbonátmentes anyagra számítva	
D. 1.										
0-4	0,75	8,87	63,01	8,38	10,61	2,67	1,43	5,03	89,98	10,02
5-17	1,65	12,55	46,18	10,62	13,32	1,98	2,13	13,29	80,18	19,82
20-36	1,78	14,81	44,03	7,87	14,20	2,27	2,05	14,77	77,59	22,41
38-51	2,29	12,64	44,56	11,61	11,06	4,84	0,15	15,14	76,95	23,05
53-68	1,39	26,24	41,53	0,88	13,87	2,44	4,38	10,66	76,30	23,70
69-95	0,74	49,25	20,03	0,60	18,48	2,14	1,84	7,66	77,06	22,94
95-105	0,17	15,48	72,36	4,62	3,05	1,07	0,29	3,13	94,68	5,32
É. 1.										
0-20	3,14	40,08	8,25	5,24	11,85	3,71	9,98	20,89	42,28	57,72
20-40	3,02	40,80	5,38	0,91	16,30	5,36	18,33	12,92	38,15	61,85
40-60	3,62	46,46	3,09	2,50	11,87	3,09	11,02	21,97	32,61	67,39
60-80	2,67	49,13	3,27	0,07	25,25	5,48	5,99	10,87	56,08	43,92
80-100	1,87	49,27	3,07	3,83	15,73	2,85	0,24	25,01	44,60	55,40
É. 2.										
0-20	4,24	15,56	19,04	5,77	19,96	3,94	25,40	10,33	53,01	46,99
20-40	4,76	33,03	2,45	5,72	16,87	4,42	20,37	17,14	37,38	62,62
40-60	4,04	37,13	5,56	0,42	16,64	3,67	22,45	14,13	35,97	64,03
60-80	3,20	45,87	3,96	0,25	17,00	4,47	17,84	10,61	39,18	60,82
80-100	2,26	47,80	2,63	7,80	13,38	0,91	10,41	17,07	45,61	54,39
N. 12.										
0-10	6,54	33,61	2,68	16,71	13,98	3,64	8,69	20,69	50,26	49,74
13-23	3,23	21,84	4,52	16,06	21,09	3,90	7,33	25,26	53,31	46,69
24-34	2,88	19,79	4,44	19,25	21,49	3,93	7,36	23,74	56,32	43,68
40-50	2,11	34,09	2,61	17,17	17,70	3,79	5,76	18,88	56,86	43,14
N. 43.										
0-5	2,47	5,10	23,24	31,41	15,81	2,89	4,02	17,53	74,24	25,76
10-20	2,90	4,06	23,50	25,73	14,86	2,51	4,67	24,67	65,77	34,23
25-35	3,04	3,94	21,89	27,91	12,91	2,95	5,14	25,26	65,52	34,48
38-48	2,85	6,37	18,23	30,42	13,09	2,90	5,17	24,92	65,65	34,35
50-60	2,50	20,63	15,10	23,31	12,13	1,72	4,95	22,16	63,67	36,33
70-80	2,47	35,94	4,78	17,79	10,24	2,81	4,99	23,45	51,21	48,79
100-110	3,95	36,05	3,14	7,81	7,37	3,57	10,94	31,12	28,20	71,80
N. 59.										
0-10	5,54	27,05	3,93	11,94	16,08	3,91	7,34	29,75	43,79	56,21
16-26	3,96	23,23	3,98	13,09	22,80	2,38	5,83	28,69	51,93	48,07
40-40	3,37	20,95	10,92	18,83	17,90	2,66	3,48	25,26	60,27	39,73
43-53	4,92	26,96	3,68	13,09	10,98	2,68	4,05	38,56	37,99	62,01
70-80	4,36	34,77	4,48	12,07	8,21	0,91	3,73	35,83	37,89	62,11
120-130	5,26	30,74	0,72	1,91	12,78	2,58	6,48	44,79	28,44	71,56

A 3. táblázat folytatása

szelvény száma és mintavétel mélysége cm	(2) Hígroszkópos víz %	(3) Sósavas veszteség %	(4) Mechanikai frakció mm %						(5) (6) Fizikai homok agyag	
			1—0,25	—0,05	—0,01	—0,005	—0,001	<0,001	karbonátmentes anyagra számítva	
N. 80.										
0 — 5	1,25	1,24	32,16	46,65	9,02	1,39	1,81	7,73	88,93	11,07
5 — 13	1,90	2,64	29,83	37,41	11,73	1,12	3,30	13,97	81,11	18,89
20 — 30	2,08	3,05	32,58	33,80	10,31	2,37	1,75	16,14	79,10	20,90
30 — 40	2,19	3,04	31,21	36,69	9,82	1,94	2,21	14,79	80,86	19,14
45 — 55	2,09	3,74	39,39	27,04	10,70	1,40	2,41	15,32	80,12	19,88
100 — 110	1,64	52,06	3,28	14,83	10,22	1,86	3,06	14,69	59,09	40,91
Sz. I.										
0 — 3	2,51	14,11	0,95	19,06	40,25	7,70	4,14	13,79	70,15	29,84
3 — 10	2,68	13,53	0,17	17,55	43,00	1,61	5,04	19,10	70,22	29,78
10 — 20	2,62	11,58	0,10	16,28	41,38	4,97	4,89	20,80	65,32	34,67
20 — 30	2,85	9,61	0,05	17,55	41,77	4,35	6,82	19,85	65,68	34,32
30 — 50	2,98	11,28	0,05	17,14	40,94	4,09	5,26	21,24	65,52	34,48
50 — 70	3,31	6,40	0,02	18,17	42,71	5,36	5,32	22,02	65,06	34,94
70 — 90	4,27	4,33	0,15	19,62	39,95	5,60	4,61	25,74	62,42	37,58
90 — 125	4,59	7,03	0,59	15,39	38,56	5,17	5,99	27,27	58,66	41,34
125 — 140	3,14	7,44	0,52	16,13	46,01	3,53	6,60	19,77	67,69	32,31
140 — 160	2,10	26,44	0,41	13,60	32,56	5,13	5,01	16,85	61,94	38,06
160 — 190	2,41	30,01	0,09	10,63	28,34	4,72	7,54	18,67	55,80	44,20
190 — 210	2,13	34,17	0,33	7,78	29,51	4,12	7,31	16,78	57,14	42,86
210 — 240	2,07	36,71	—	9,21	23,00	9,21	5,25	16,62	50,89	49,11
240 — 270	2,51	35,46	0,13	5,13	20,10	7,65	11,59	19,94	39,29	60,71

szelvényekben, ahol 9 fölé emelkednek, az Sz-1 szelvényben pedig elérik, sőt meghaladják a 9,5-t. (Mindhárom szelvény szolonesákos kérges réti szolonyec).

A vizes kivonatban mért pH-értékek (2. táblázat) jelentősen alacsonyab-
bak, mint a szuszpenzióban meghatározott adatok. A két mérés különbsége,
mint a 2. táblázatból látható, gyakran 1,5 — 2,5 pH-értéket is elér. Ez többször
azt eredményezi, hogy bár a szuszpenzió pH-értéke jóval 8,5, sőt 9 feletti, a
talaj vizes kivonatában nem jelentkezik mérhető „szódalúgosság” (fenoltalcin-
lúgosság). Az eltérést részben az magyarázza, hogy a vizsgált talajokban (külö-
nösen azok mészkumulációs szintjeiben) igen nagy a CaCO_3 -tartalom, s a
 CaCO_3 mennyisége helyenként az 50%-ot is eléri (2. táblázat). A különbségek
másik oka a talajok Na-telítettsége.

Az erősen lúgos kémhatás a talaj egyéb tulajdonságaira is kihat. Így pl.
azt eredményezi, hogy a szervesanyagok jelentős hányada oldatba jut, s így
részben a kilúgzódásnak, részben a felszíni elfolyásnak válhat áldozatául.
Ennek megfelelően azokon a területeken (Dinnyés, Szekszárd), ahol a láposodás,
illetve a dús gyökérszerű lápos zombék, vagy réti növényzet hatása a múltban
sem volt jelentős, s ma sem az, a talaj igen humuszszegényre vált (2. táblázat).

A szervesanyag mobilis voltát mutatja, hogy — különösen az erősen lúgos
kémhatású D-1 szelvény esetében — a talaj humusztartalmának igen jelentős
hányada (több mint 40%-a) van vízdoldható (15—20%), illetve híg-lúgdoldható
(25—35%) formában. [9]. Jelzi ezt a helyszíni megfigyelés is, hogy a stag-

4. táblázat

A vizsgált talajok kicserélhető kationjainak összetétele

(1) Szelvény száma és minta- vétel mélysége cm	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	(2)		Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
	mg. eé./100 g talaj				S	T	S %-ban			
D. 1.										
0-4	6,42	5,36	1,10		12,88	11,60	49,84	41,51		8,65
5-17	3,56	2,66	4,50		10,72	9,70	33,24	24,78		41,98
20-36	3,57	1,96	6,80		12,33	11,00	28,92	15,90		55,18
É. 1.										
0-20	17,47	9,34	1,99		28,60	21,20	60,65	32,43		6,92
20-40	9,93	11,85	2,09		23,87	18,90	41,61	49,64		8,74
É. 2.										
0-20	14,62	10,69	2,91		28,22	26,50	51,80	37,88		10,32
20-40	13,12	16,61	3,25		32,98	27,90	39,78	50,36		9,86
N. 12.										
0-10	21,71	42,90	12,09	1,07	77,77	64,45	27,91	52,16	15,54	1,39
13-23	13,32	21,45	3,70	0,66	39,13	38,40	34,04	54,83	9,45	1,68
24-34	10,28	18,00	2,65	0,59	31,32	29,76	32,82	57,74	8,46	1,88
N. 43.										
0-5	8,63	2,63	24,88	0,66	36,80	33,83	23,45	7,14	67,60	1,81
10-20	6,19	3,12	36,45	0,79	46,55	35,10	13,29	6,70	78,30	1,71
25-35	2,00	3,86	36,45	0,72	43,03	33,42	4,64	8,97	84,70	1,69
N. 56.										
0-10	10,43	0,82	1,00	0,28	12,53	12,39	83,20	6,54	7,98	2,28
11-20	9,28	1,56	1,09	0,26	12,19	12,03	76,12	12,79	8,94	2,15
30-40	9,28	3,12	8,83	0,33	21,56	18,90	43,04	14,47	40,95	1,54
N. 59.										
0-10	9,43	34,03	22,32	0,82	66,60	50,96	14,15	51,09	33,51	1,25
16-26	7,48	30,41	16,23	0,87	54,99	41,02	13,60	55,30	29,51	1,59
30-40	10,78	20,06	11,57	0,95	43,36	39,93	24,86	46,26	26,68	2,20
N. 86.										
0-5	6,04	1,56	5,79	0,33	13,72	13,56	44,02	11,37	42,20	1,41
5-13	3,29	0,82	19,58	0,43	24,12	22,56	13,64	3,39	81,17	1,80
20-30	1,85	0,66	31,88	0,49	34,88	28,92	5,30	1,89	91,39	1,42
30-40	2,00	0,82	31,88	0,51	35,21	28,90	5,68	2,32	90,54	1,46
N. 66.										
0-9	29,64	16,03	2,26	0,62	48,55	48,33	61,05	33,01	4,65	1,29
15-25	14,97	14,96	3,92	0,28	34,13	36,50	43,86	48,33	11,48	0,83
25-40	18,21	9,45	7,79	0,33	35,78	32,76	50,89	26,41	21,77	0,93
Sz. 1.										
0-3	12,10	4,77	3,22	0,60	20,69	18,55	58,57	23,05	15,56	2,92
3-10	10,00	4,85	13,27	0,47	28,59	24,41	34,99	16,97	46,42	1,62
10-20	7,50	4,28	20,45	0,47	32,70	30,27	22,95	13,08	62,55	1,42
20-30	8,10	4,03	22,36	0,37	34,86	32,22	23,24	11,56	64,15	1,05
30-50	11,90	5,51	19,49	0,38	37,28	34,18	31,92	14,78	52,11	1,19
50-70	10,50	6,91	15,23	0,43	33,07	32,15	31,76	20,89	46,05	1,30

náló és elfolyó vizek sötétbarnák és beszáradáskor lakkszerűen felpöndörődő táblácskákat, illetve repedező kérget hagynak hátra a felszínen.

Hogy a szervesanyag aránylag mozgékony volta ellenére a nagyhőrségi talajszelvények felső 20—24 cm-es rétegében a humusztartalom aránylag nagy (3—8%), annak valószínűleg az az oka, hogy ezeken a talajokon a múlt nedvesebb periódusaiban többé-kevésbé láposodási folyamatok mentek végbe (dús növényállomány, anaerob bomlás), ami jelentős szervesanyag-felhalmozódással járt. Feltétlenül jelentős szerepe van a nagyobb humusztartalomban a jelenlegi növényzet szervesanyagtömegének is (gyökérzet, növényi maradványok), sőt abban — épp a humusz jelentős oldékonyága miatt — nem elhanyagolható a környező területekről odakerült (odafolyt) szervesanyag szerepe sem.

Mechanikai összetétel tekintetében a vizsgált talajok igen változatosak (3. táblázat). A Velencei-tó partján levő D-1 szelvény végig igen homokos, laza. A szelvény egyes szintjeinek mechanikai össze-

tétele közel azonos (a Velencei-tó különböző korú, de hasonló összetételű üledékei), s abban csupán a 70—90 cm mélységben megjelenő intenzív mészakumulációs szint okoz kiugró változatosságot.

5a. táblázat

A vizsgált talajok vízáteresztő képessége

A) Kacsinszki csöves módszerrel meghatározva

(1) Szelvény száma	(2) Mélység cm	(3) Vízáteresztőképesség	
		mm/perc	mm/óra
N-30. Szolonyeces, lápos réti talaj	0	23,34	1,400,0
	10	2,40	144,0
	20	2,30	138,0
	35	3,20	202,0
	50	25,55	1,533,0
N-43.	0	0,06	3,6
	10	0,01	0,8
	40	0,01	0,8
	50	0,05	3,0
	70	0,12	7,2

5b. táblázat

A vizsgált talajok vízáteresztő képessége

B) Kis területek elárasztásának módszerrel meghatározva

(1) Szelvény száma és párhuzamok	(3) Vízáteresztőképesség (mm/óra)															
	(4) az 1. órában							(6) a 2. órában			(7) a 3. órában			(8) 4. 5. 6. órában		
	10'	20'	30'	40'	50'	60'	(5) Átlag	30'	60'	(5) Átlag	30'	60'	(5) Átlag	4.	5.	6.
N-30.* I.	528	384	336	384	336	336	384	321	321	321	304	288	296	256	312	288
	280	192	192	192	192	144	200	161	161	161	128	144	136	136	161	136
II.																
N-43.	48	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* Szolonyeces lápos réti talaj.

Hasonló módon alig ingadozik a mechanikai összetétel a szintén laza, homokos (fizikai homok — fizikai agyag aránya 60—65 : 30—35) Sz-1 szelvényben, ahol csupán a mélyebb rétegekben tapasztalhatók különbségek a talajképző kőzet minőségének változatossága következtében.

Az érdi szelvények már lényegesen nehezebb mechanikai összetételűek, bizonyos összehordottság jeleit mutatják. Ezekben a mélyen és elég erősen elhumuszosodott talajokban a CaCO_3 — fizikai homok — fizikai agyag aránya átlagosan az egész szelvényben 40—50 : 20—25 : 30—35 (É-1), illetve 35—45 : 20—25 : 30—40 (É-2).

A nagyhőrcsögi szikes talajok mechanikai összetétele lényegesen nehezebb, mint a környező réti talajoké, vagy különösen réti csernozjomoké. Megfigyelhető, hogy általában mélyebb térszíni fekvésben, s minél nedvesebb körülmények között fordulnak elő a talajok, annál agyagosabbak (agyagtartalom: $\text{N-80} < \text{N-43} < \text{N-59}$), kolloidokban annál gazdagabbak. Megfigyelhető továbbá az is, hogy a szikes talajok szelvényében bizonyos mélységben (de 70—85 cm-nél mélyebben) egy vízzáró agyagszint található (3. ábra). Mivel ez a nem szikes talajok szelvényében hiányzik, vagy csak 1 m alatt jelenik meg (lápos réti talajoknál 100—140 cm, réti talajoknál 130—190 cm, réti csernozjomoknál 200—300 cm mélységben), feltételezhető, hogy a szikes talajok képződésében ennek az agyagrétegnek igen fontos szerepe volt.

Nem kevésbé változatos képet mutatnak a mezőföldi szikes talajok sótartalom és sóösszetétel vonatkozásában (4. ábra). Az érdi talajok 2—3 mg. éé/100 g talaj sótartalma, amely főleg Mg és Ca-sókból (szulfátok és hidrokarbonátok) áll, nem jelentős. A többi vizsgált talaj esetében azonban a vízoldható sók mennyisége többnyire igen nagy, s éppen ezért a talajokat szoloncsákoknak kell minősítenünk.

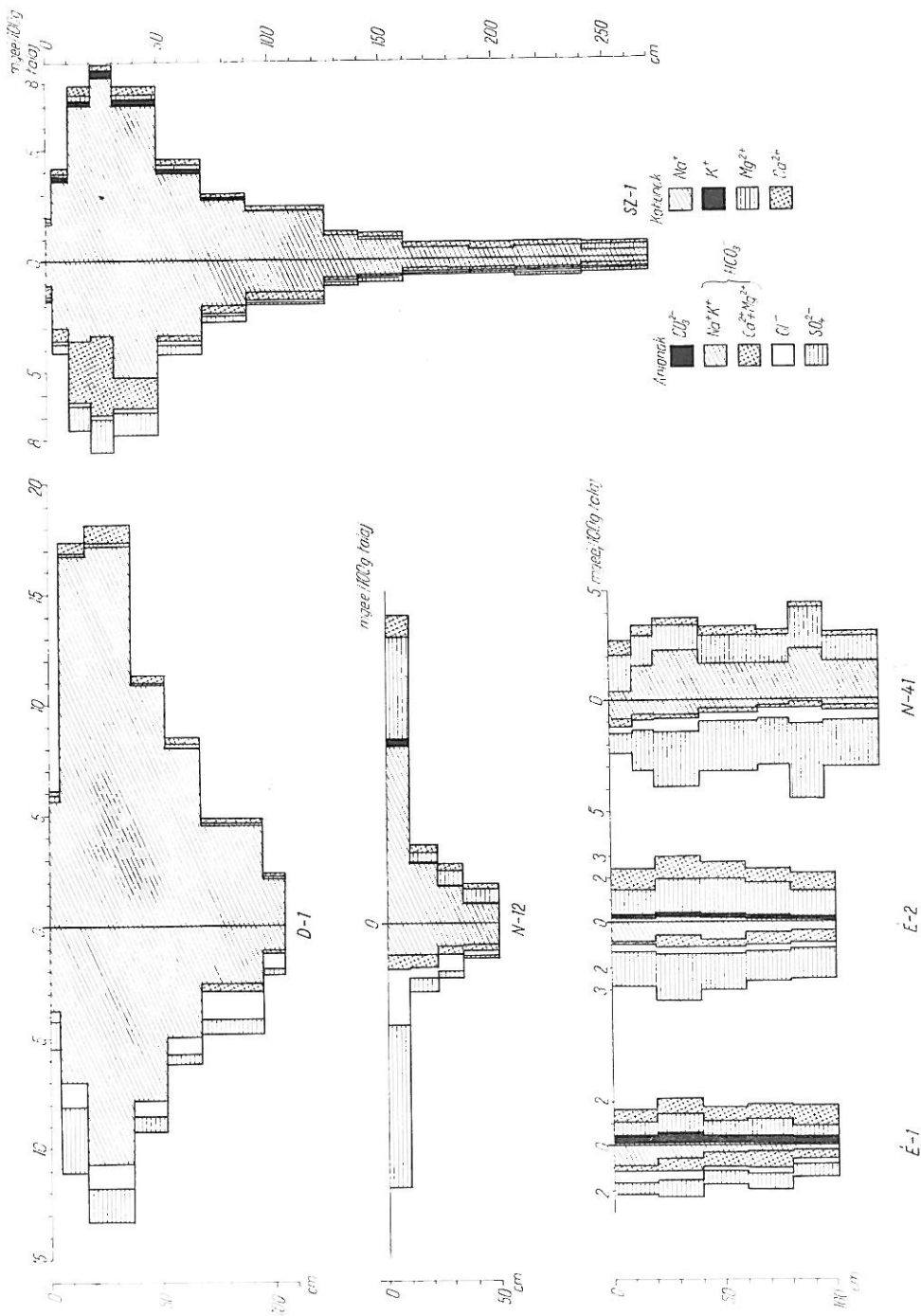
A D-1 szelvény sóprofiljában 5—40 cm-es mélységben találjuk a 17—18 mg. éé/100-as maximumot, s a sóösszetételben a NaHCO_3 mellett csak kisebb mennyiségben található Na_2SO_4 .

Igen hasonló ehhez a Sz-1 szelvény sóösszetétele, itt azonban a 10—50 cm-es mélységben kialakuló sómaximum — amely 8—9 mg. éé.-s mennyiséggel tetőz — igen éles, és a sótartalom 100—120 cm-től lefelé már kiesi.

Mindkét sóprofil (D-1, Sz-1) alakulása azt bizonyítja, hogy e talajok sótartalma elsősorban a hasonló összetételű felszíni vizekből (Velencei-tó, Sió—Kapos—Sárvíz, belvizek, tocsogók, stb.) származik, s azok ismétlődő bepárlódásai során halmozódott fel.

Merőben más a sárvízvölgyi (Nagyhőrcsög) szikes talajok sókészlete. Itt ugyanis a N-80 szelvénytől eltekintve (ahol a hidrokarbonátok mennyisége is igen jelentős), a vízoldható sók legnagyobb részét Na_2SO_4 képezi. Jóval kisebb a MgSO_4 , s még jelentéktelenebb a NaCl és MgCl_2 mennyisége. A mély réti szolonyec talajban (N-56) 50—80 cm mélységben 6—7 mg. éé. az N-66 szelvényénél 85—105 cm mélységben 8—9 mg. éé. jelenti a sómaximumot. Sokkal jelentősebb az N-80 szoloncsákos közepes réti szolonyec 20—60 cm mélységben levő 16—19 mg. éé.-s, illetve az N-45 szoloncsákos kerges réti szolonyec 5—40 cm mélységben található 17—20 mg. éé.-s sómaximuma. A legnagyobb sókészlete azonban az N-59 szelvénynek van, ahol a felszínen (0—20 cm) mutatkozó 28—30 mg. éé.-s sómaximum még 130 cm mélységben is csak 14—15 mg. éé.-re csökken. Ezzel szemben az N-12 szoloncsákos láptalaj, amelynek felszínén száraz időben fehér kristályos sókivirágzás (MgSO_4 , Na_2SO_4) figyelhető meg, csupán 0—10 cm-es rétegében tartalmaz jelen-





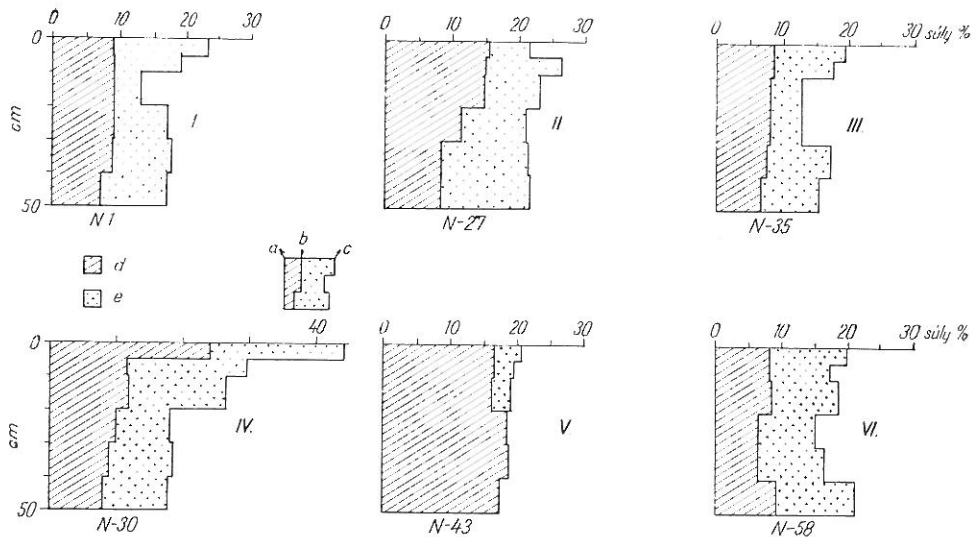
1. ábra A vizsgált talajok sóprofilja (1 : 5 arányú vizes kivonatban meghatározva, mgé/g talajban kifejezve).

több mennyiségű sót (14–15 mg. eé. $MgSO_4$ és Na_2SO_4). A nagyhőcsögi sóprofilok (4. ábra) — elsősorban a szulfátok nagy mennyisége — arra mutatnak, hogy igen jelentős sófelhalmozódásokban itt a felszíni vizek időszakos bepárlódása mellett az időszakosan felszínközébe emelkedő, nagy sótartalmú, Na, Mg — SO_4 típusú talajvizeknek volt döntő szerepe.

A vízdíható sókészlettel — a talaj folyadék és szilárd fázisa közti egyensúly törvényszerűségeinek megfelelően — sok párhuzamos vonást mutat a talajok kicserélhető kationjainak összetétele (4. táblázat). A kicserélhető Na^+ mennyisége az érdi szelvényekben 7–10 S% csupán, míg a többi talajoknál az erősen lúgos kémhatás (Ca és Mg-sók oldékonyságának visszaszorulása) és a Na-sók nagy mennyisége (sok Na^+ a talajoldatban) azok erős Na-telítettségét eredményezi. A kicserélhető Na^+ -tartalom csupán az N-56 (mély réti szolonyec), N-66 (közepes réti szolonyec) és D-1 szelvények A-szintjében nem haladja meg a kicserélhető kationok összegének (S) 10%-át, a többi szelvény A-szintjében, de különösen a B-szintekben igen nagy értékeket ér el. Az N-43 és N-80 szelvények B-szintjében pl. a 80, sőt 90 S%-ot is meghaladja a kicserélhető Na^+ mennyisége. Az N-12 szelvényben — párhuzamosan a sótartalommal — a kicserélhető Na^+ mennyisége is felszíni maximumot (15,5 S%) mutat, s a mélységgel rohamosan csökken.

A kicserélhető Na^+ mellett egyes szelvényekben (N-12, É-1, É-2, N-59, N-66, D-1) a kicserélhető Mg^{2+} mennyisége is jelentős, s egyes szintekben meghaladja az 50 S%-ot. A kicserélhető Mg^{2+} felhalmozódása — adataink szerint — hajdani, illetve jelenlegi intenzív hidromorf hatások jó indikátora, hisz épp az említett szelvények azok, amelyek hidromorf vonásai legkifejezettebbek.

Az erős Na-telítettség igen lerontja ezen talajok fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságait. Mint az 5. ábra és 5. táblázat adataiból kitűnik, a Mezőföld



5. ábra

Vízgazdálkodási tulajdonságok. Talajtípusok: I. Réti talaj. II. Réti talaj. III. Csernozjom barna erdőtalaj. IV. Szolonyeces, lápos réti talaj. V. Szoloncsákos kérges réti szolonyec. VI. Réti csernozjom. a) abszolút száraz talaj. b) hervadáspon. c) szabadszíni vízkapacitás. d) holtvíztartalom. e) hasznosítható vízkészlet.

szikes talajainak vízáteresztő és vízbefogadó képessége, (különösen a B-szintben) igen rossz (5a, és 5b táblázat). A kis vízkapacitás nagy holtvíztartalommal jár együtt, így a hasznosítható vízkészlet igen kicsi.

A nagy sótartalom mellett elsősorban éppen ezek az igen kedvezőtlen vízgazdálkodási tulajdonságok csökkentik a szikes talajok termékenységét, akadályozzák az eredményes mezőgazdasági hasznosítást, nehezítik a szántóföldi művelést, illetve a szántóföldi növénytermesztést [6].

III.

A vizsgált terület szikes talajainak keletkezése

Valamennyi vizsgált szikes talaj esetében kimutatható a víz (felszíni, vagy felszínalatti víz) döntő szerepe azok kialakulásában. Ez egyébként — SZABOLCS szerint [9, 11] — Magyarország összes szikes talajaira vonatkozóan megállapítható.

Ezen túl azonban már a helyi adottságok különböző tényezői szabták és szabják meg azt, hogy a felszíni, vagy felszínalatti vizek hatása lép-e előtérbe, azok milyen alanyvagon (talajképző kőzet), milyen formában, milyen gyakran, milyen intenzitással, s hogyan hatnak, hatásukra milyen talajképződési folyamatok mennek végbe, s ezek eredményeképpen milyen talajok keletkeznek.

Érd környékén és ettől valamivel nyugatabbra a Benta-patak töréses völgyében elsősorban a talajvizek hatása mutatható ki a szikesedési folyamatokban.

A Mezőföld szikes talajainak kétségtelenül legjelentősebb előfordulási területe a Fejér megyei Sárrét, illetve pontosabban annak hosszú, keskeny DDK irányú mélyebb fekvésű nyúlványa, a Sárvízvölgy. Ezért a Sárvízvölgy geológiai fejlődéstörténetével, jelenlegi geomorfológiájával, valamint hidrológiai viszonyaival kissé részletesebben foglalkoztunk, hisz mindhárom tényezőnek megkülönböztetett szerepe volt a Sárvízvölgy szikes talajainak a kialakulásában.

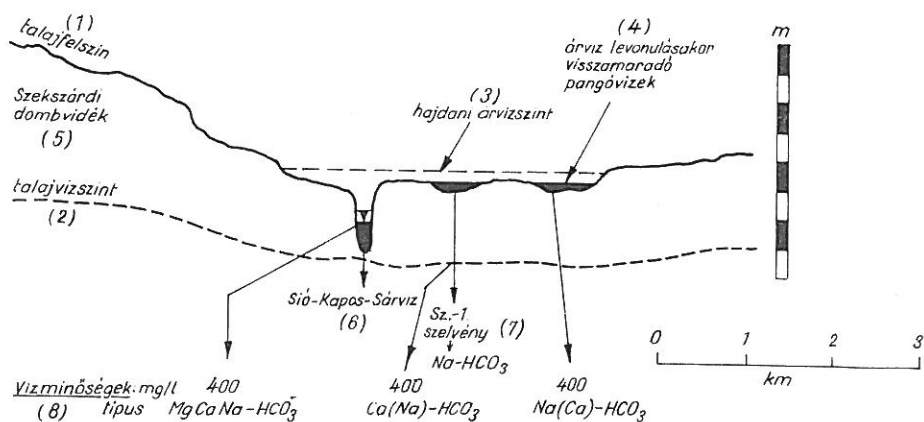
A szabályozások előtt a mainál sokkal nagyobb területek álltak állandó vízborítás alatt, sokkal nagyobb területek kerültek az év egyes periódusaiban vízborítás alá, a mainál sokkal kiterjedtebbek és gyakoribbak voltak az árvizek és belvizek, s ezek levonulása után óriási területek váltak sáros, mocsaras pangóvízes tocsogóvá. Kétségtelen, hogy ezeknek a pangóvizeknek az ismétlődő betöménycsedése, sőt kiszáradása igen komoly sófelhalmozódásoknak válhatott és vált is forrásává. A folyamatok teljesen hasonlóan mentek végbe, mint ma az a Velencei-tó mentén egyes helyeken megfigyelhető, de annál területileg kiterjedtebben, mindenek előtt azonban sokkal széttagoltabban jelentkeztek. Ékes bizonyítékai ezeknek a szikesedési folyamatoknak azok a szikes tavak, illetve szikes tófenekék (pl. Sárszentágota környékén), amelyek NaHCO_3 típusú, igen jelentős sótartalma csak így magyarázható, hisz jelenleg már nem állnak a felszíni vizek hatása alatt, talajvízszintjük gyakran meglepő mélyen helyezkedik el, s a talajvíz Na, Mg, $-\text{SO}_4$ -os jellege sem teszi valószínűvé, hogy a nagy sótartalom onnan származna.

Szemléletesen bizonyítható a szabályozások előtti rendezetlen vízviszonyok, gyakori áradások szerepe a Sió—Kapos—Sárvíz völgy déli részén előforduló szikes talajok kialakulásában (Sz-1 szelvény). Itt a Sárvízvölgy mélyebb és keskenyebb D-i völgyszakasza (amelyik Sióagárdnál egyesül a Sió—Kapos

völgyel) fokozatosan megy át egy széles, új pleisztocén teraszmezőre, amelynek süllyedékét részben már a Duna üledéke tölti ki. A geológiai felépítés és a geomorfológiai sajátosságok azt eredményezik, hogy a környező területekről (elsősorban a Szekszárdi dombvidék, a Sárköz és a Mezőföld szomszédos területeiről) a széles süllyedék felé tartó felszíni és felszínalatti vizek azt nem tudják a Benta völgyéhez, vagy a Sárvízvölgyhöz hasonlóan „feltölteni” (Talajvízszintemelkedés, belvizek, stb.) annál kevésbé, mivel a könnyű mechanikai összetételű Duna-üledékek a felszín alatt is akadálytalan „közlekedést” biztosítanak az összegyűlt talajvizeknek a Duna-völgy felé. A Duna-üledékekben a talajvíz nemcsak zavartalanul mozog, de sótartalma sem növekszik jelentősebben, s összetétele is eléggé állandó (többnyire Ca-HCO_3 típusú).

A fenti két tényező (széles teraszmező — Duna üledékek a mélyebb rétegekben) játssza tehát a döntő szerepet abban, hogy e széles süllyedékterület alatt a talajvíz aránylag mélyen helyezkedik el (250 cm), szintjének ingadozása igen csekély, sótartalma kicsi (400—500 mg/l) és Ca(Na)-HCO_3 típusu. A tényezők együttesen azt eredményezik, hogy ezen a területen a talajvizeknek jelenleg gyakorlatilag nincs hatásuk a talajképződési folyamatokra.

Sem a völgy széles teraszjellege, sem a jó vízvezetési sajátságokkal rendelkező Duna-üledékek az altalajban nem akadályozhatják meg, azonban különösen nem akadályozhatták meg a szabályozási munkák előtt, hogy az egyesült Sió—Kapos—Sárvíz ki ne lépjen medréből és ne árassza el balpartjának széles térségeit — elsősorban a tavaszi hóolvadások, a tavaszi csapadékos időszak idején. Különösen a mederrendezés előtt — de még néha ma is — a Sió—Kapos—Sárvíz áradásai gyakoriak voltak és igen nagy területeket érintettek. Az árvíz visszahúzódása után a mélyedésekben, laposokon pangóvizek maradtak vissza, amelyek fokozatosan töményedtek, majd a száraz időszakban teljesen bepárlódtak. Kétségtelen, hogy a szóbanforgó terület szikes talajainak keletkezésénél ezek az ismétlődő áradások és ismétlődő bepárlódások,



6. ábra

Szikes talajok képződésének vázlata a Sió—Kapos—Sárvíz völgy D-i részén. (1) talajfelszín. (2) talajvízszint. (3) hajdani árvízszint. (4) árvíz levonulásakor visszamaradó pangóvizek. (5) Szekszárdi dombvidék. (6) Sió—Kapos—Sárvíz. (7) Sz.-1. szelvény. (8) Vízmínőségek.

kiszáradások voltak döntő fontosságúak. Ezt többek között a szikesek folt-szerű elterjedése és az a megfigyelés is bizonyítja, hogy a szikes talajok megjelenése igen szoros összefüggést mutat a domborzati viszonyokkal és azok a térszín legmélyebben fekvő részein található (süllyedések, horpadások, mikromélyedések, stb.), hisz a pangóvizek hatása ezeken a területeken érvényesülhetett legintenzívebben. Jól látható ez a 6. ábrán, amelyen ezen szikes talajok kialakulásának feltételezett vázlatát mutatjuk be. A vázlaton feltüntetett vízminőségekből és az 1. táblázat adataiból az is kiténik, hogy a szóbanforgó szikes talajok (Sz-1 szelvény) jelenlegi sókészlete csak ezekből az időszakosan ható felszíni vizekből származhat.

A Sió – Kapos – Sárvíz vízének sótartalma 400–500 mg/l, sóinak döntő hányada Ca és Mg hidrokarbonát. Nem hanyagolható el azonban ezekben a vizekben a csekélyebb NaHCO_3 tartalom sem. Ezzel szemben az Sz-1 szelvény sókészletét szinte kizárólag NaHCO_3 alkotja (4. ábra). Ezt a látszólagos ellentmondást a vizek betöményesedésével párhuzamosan lejátszódó összetételeltelődési folyamat magyarázza. A kis NaHCO_3 tartalmú, Ca, Mg - HCO_3 -s vizekben ugyanis bepárlódáskor az oldékonysági viszonyok jelentősen megváltoznak. Ca és Mg-hidrokarbonátok egy része oldhatatlan kötésbe megy át, s csak a NaHCO_3 marad oldatban. A környezet CO_2 koncentrációjának csökkentése folytán a hidrokarbonát – karbonát egyensúly a hidrokarbonátok irányába tolódik el.

A fenti folyamat végbemenetelét és a felszíni vizek elsődleges és döntő szerepét bizonyítja az, hogy a CaCO_3 maximumok a sómaximumok felett, többnyire a felszínen jelentkeznek; hogy a szikesek CaCO_3 tartalma a felszínen közel kétszerese a környező talajokénak (12, illetve 7%); hogy a CaCO_3 döntő hányada finomeloszlású — főleg az érintett felső szintek esetében — valamint, hogy a CaCO_3 mennyisége a mélységgel rohamosan csökken (2. táblázat).

Az erősen lúgos pH, a NaHCO_3 alkotta sókészlet, s a szóda jelenléte együttesen a talaj adszorpciós komplexusának igen erős Na-telítettségét eredményezte, végülis tehát létrejöttek a már ismertetett szoloncsákos réti szolonyecsek.

Bár feltehető, hogy a Sárvízvölgy északi részén is végbementek hasonló folyamatok, azonban az a tény, hogy ott a szikes talajok sókészletének túlnyomó részét többnyire nem karbonátok-hidrokarbonátok, hanem szulfátok (Na és Mg — SO_4) képezik, arra enged következtetni, hogy ott a szikesek képződésének más magyarázata van, s abban döntő szerep nem a hidrokarbonátos felszíni vizeknek, hanem a szulfátos talajvizeknek jutott.

A Sárvízvölgyet két oldalról szegélyező, lösszel fedett pannon táblarögök (Kálózi löszöshát, Bozót – Sárvíz közti löszhát, Seregélyesi rög, stb.) felszínére hulló csapadékvizek egy — kisebb — része a felszínen folyik el (jelentős eróziós károkat okozva), s közvetlenül gyarapítja a vízfolyások vízkészletét, tölti hordalékával a völgyeket.

Másik (jelentősebb) része a löszön átszivárogva a talajvízbe kerül. A löszrétegeken való átszivárgás közben Ca, Mg és Na-sókat, elsősorban hidrokarbonátokat, kisebb mennyiségben szulfátokat old ki, s szállít magával. Ennek megfelelően a löszplatók szélén a talajvizek kis sótartalmúak (300–500 mg/l), s típusuk (Ca, Mg- HCO_3). Kisebb mennyiségben azonban Na-sókat és szulfátokat is tartalmaznak (1. táblázat, 2. ábra).

A Sárvízvölgy sajátos geomorfológiai felépítése következtében a talajvizek mozgása egyrészt a völgy lejtése (ÉÉNy – DDK) irányban tapasztalható.

Eközben — mint ezt a völgy különböző részeiről vett talajvízminták elemzésadatai igazolják — nem változik jelentősebben sem sótartalmuk, sem sóösszetételük.

Másrészt a talajvízmozgás a völgy legmélyebb részei felé irányul. Eközben a talajvizek — völgyekre, medencékre általában jellemző — koncentrációja és összetételük igen jelentős megváltozása figyelhető meg. Ez utóbbi folyamat kb. hasonlóan játszódik le, mint azt az előbbieken felvázoltuk a felszíni vizek bepárlódása esetében. A különbség azonban az, hogy itt a sajátságos betöményedés sokkal intenzívebb, aminek következtében az összetételeltolódási folyamat is sokkal élesebben jelentkezik. A 2. ábra szemléletesen mutatja be fenti megállapításainkat. Jól látható, hogy a völgy mélyebb részei felé egyre fokozottabb a talajvizek koncentrációja, egyre nagyobb azok sótartalma ugyanakkor összetételük egyre inkább a Na és Mg-szulfátok irányába tolódik el. Hogy ez a párhuzam elsősorban nem egyszerűen az egyes sók „mozgékonyosságának” a különbségéből adódik, azt bizonyítja, hogy a talajszelvényekben mindenütt megtalálható egy intenzív mészkumulációs szint.

Tekintettel arra, hogy a völgyet határoló táblarögök igen jelentős területeiről irányul a vízmozgás a legmélyebb részek felé, valamint, hogy a völgy hosszirányú lejtése igen csekély, nedves, csapadékos időszakban a Sárvízvölgy nem tudja a felszínen és a felszín alatt érkező vizeket azonnal és gyorsan levezetni, mint pl. a Sió—Kapos—Sárvíz völgy Szekszárdnál. Ennek azután az lesz a következménye, hogy a völgy „U”-alakú mélyedése szinte felszínközeli „feltöltődik”, ami gyakorlatilag erős talajvízszintemelkedésben, sőt helyenként belvizek megjelenésében nyilvánul meg.

A talajvizek hatása a völgy adott térszíni részein, sőt mondhatni a völgy nagy részén igen hasonló. Mégis csak bizonyos területeken lehet a réti talajok mellett szikes talajokat is megfigyelni. Ennek oka — vizsgálataink szerint — a vízátnemeresztő, vagy igen nehezen vízátljárható agyagrétegek megjelenésével, azok vastagságával, kifejezettségével, mindenképp azonban előfordulásának mélységével van szoros összefüggésben.

Mint a 3. ábráról jól látható, a szikes talajok ott jelennek meg, ahol ez a vízzáró agyagszint felszínközeli emelkedik. Hasonló térszíni fekvésben, hasonló talajviszonyok mellett, de ahol ez az agyagréteg mélyebben van, vagy hiányzik, réti talajok fordulnak elő, amelyeknek legfeljebb mélyebb rétegeiben figyelhető meg kismértékű sófelhalmozódás, gyenge szikesedés. Hogy ez a tapasztalt összefüggés milyen szoros, azt mi sem bizonyítja jobban, mint hogy az N-56 és N-66 szelvényekben — ahol az agyagszint valamivel mélyebben (60—80 cm) jelenik meg, ott a sófelhalmozódás is csak a mélyebb szintekben jelentős (4. ábra). Ezzel szemben az N-59 szelvénynél, ahol az agyagszint 20 cm-re közelíti meg a felszínt, a sófelhalmozódás is a felszínen észlelhető, s az egész szelvény sókészlete igen nagy. Az N-43 és N-80 szelvények ilyen szempontból az említett két szélső eset között foglalnak helyet (3. táblázat, 2., 4. ábra, szelvényleírások). Az N-12 szelvénynél természetesen nem figyelhető meg ez az összefüggés, hisz az jelenleg is a talajvíz és időszakosan a felszíni víz közvetlen hatása alatt áll.

A szóbanforgó agyagréteg szikesedési folyamatokban betöltött szerepét illetően több magyarázat is adódik, amelyek valószínűleg együttesen hatva érvényesülnek. Ilyen pl., hogy felszínközeli emelik a talajvizet (nagy kapilláris vízemelés); a talajvízszint süllyedésekor sok vizet (ezzel együtt sok sót) tartanak vissza; megakadályozzák a sók kilúgzódását, valamint az esővíz

talajvízbe jutását, így annak „hígító”-hatását; időszakosan túlbő nedvesség-viszonyokat hoznak létre a talaj felső rétegeiben, stb.

Az időszakosan túlbő nedvességviszonyok, a talajok és a talajvizek szulfátgazdagsága és helyenként igen jelentős szervesanyag-tartalma (pl. N-12 szelvény) felvetik itt a biológiai szódaképződés lehetőségét, amelyre vonatkozóan TIMÁRNÉ és SZABOLCS éppen ennek a területnek a viszonylatában közölnek adatokat [16]. Ezen a területen véleményünk szerint, a kedvező feltételek ellenére, jelenleg a biológiai szódaképződés nem különösebben jelentős, jóllehet a N-12 szelvény környékén ténylegesen tapasztalható az időszakosan vízborította részeken H_2S -képződés, ami szulfátredukciós folyamatokra utal. Igazolják ezt a 2. ábra talajvízösszetétel adatai, s a 4. ábra sóprofiljai is, amelyekből kitűnik, hogy épp azokon a területeken, ahol a biológiai szódaképződés feltételei (anaerob viszonyok, sok szervesanyag, szulfátok, stb.) adva vannak, sem a talajvizek, sem a talajok nem tartalmaznak szódát.

A biológiai szódaképződés csekély intenzitásának a talajok igen magas szulfáttartalma is oka lehet, amely TIMÁRNÉ újabb vizsgálatai szerint [15] gátolja a *Desulfovibrio desulfuricans* működését.

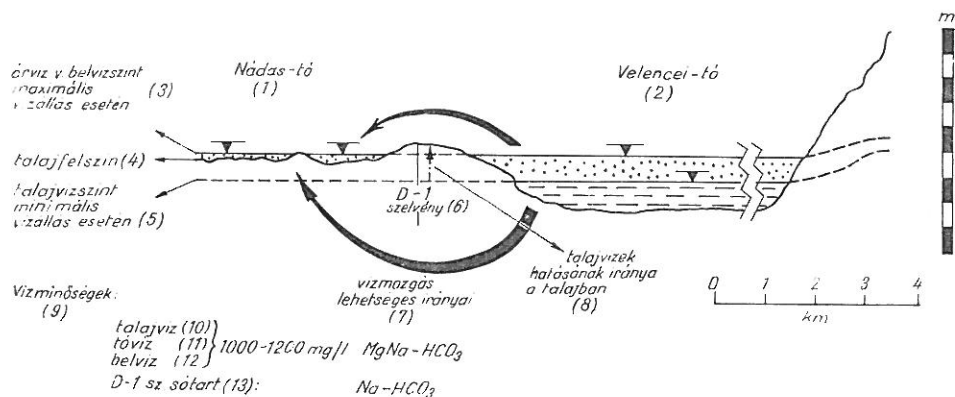
Az említett sóprofilok (4. ábra) egyébként jól igazolják azt is, hogy a sófelhalmozódás döntő tényezője itt a talajvizek alulról történő hatása volt. Bizonyítják azt is, hogy a vizek említett összetétel-teloldási folyamata is végbement, ugyanis a sómaximumok minden esetben a $CaCO_3$ -maximumok felett jeletkeznek, s a sók oldékonyságuknak megfelelően helyezkednek el a talajszelvényben ($CaCO_3 - NaHCO_3 - Na_2SO_4$).

Összefoglalva megállapítható, hogy a Sárvízvölgy szikes talajainak túlnyomó hányada az erősen sós, Na-Mg-szulfátos talajvizek hatására jön létre olyan területeken, ahol azok vagy közvetlenül, vagy a kapilláris vízemelkedés folytán — legalábbis időszakosan — felszínközébe emelkednek. A felszíni vizek a múltban igen jelentős szerepet vittek a szikképződési folyamatokban, ma azonban hatásuk mérsékelt és korlátozott.

A Velencei-tó menti szikes talajok keletkezése igen hasonló a Fertőmenti szikesek keletkezéséhez, amelyre vonatkozóan SZABOLCS és ÁBRAHÁM közöl adatokat [10]. A Velencei-tó, amely a Szent László-víz, a vereb—pázmándi és néhány kisebb patak mellett elsősorban a talajvízből nyeri vízkészletét, ma a „fertősödés” állapotában van. Jelzi ezt a jelenben is végbemenő intenzív feltöltődés, a nádasok területének terjedése a nyílt víztükör rovására, de a vízminőségi adatok is. A Velencei-tó vizének só-tartalma 1000—1100 mg/l, Mg, Na — HCO_3 típusú. Ez szinte teljesen hasonló a tó környéki talajvizek összetételéhez, ami az említett vízháztartási kapcsolat és kölcsönhatás értelmében törvényszerű is. A Velencei-tó vízszintje a vízrendezések, pontosabban a dinnyés—kajtori csatorna megépítése előtt, mikor még a tó DNy-i medencéjének, az ún. Nádas-tónak felszínét is víz (illetve nádas) borította, igen jelentősen ingadozott. A tó vizét tápláló patakok ugyanis nyugtalan felszínű dombvidék vizeit gyűjtik össze, mégpedig igen nagy területekről. Csapadékos időszakban a patakok igen nagy mennyiségű vizet zúdítanak a tóba, ami jelentős vízszintemelkedéssel, jelentős áradásokkal jár. A problémát a megépített dinnyés—kajtori csatorna is csak részben oldotta meg, hisz azóta is igen jelentősen ingadozik a tó vízszintje (a maximális ingadozás SZILÁRD szerint közel 1,5 m [1]), s a tavaszi hóolvadás idején ma is gyakran igen jelentős területek kerülnek víz alá a tó mentén. Ilyenkor a kiáradó tóvíz, a feltörő talajvíz és a belvizek hatását, határát szinte el sem lehet különíteni, de ennek a szikesítő

hatás szempontjából nincs is különösebb jelentősége, hisz azok sótartalom és sóösszetétel tekintetében alig különböznek. Hasonló tehát talajtani hatásuk is. A tó vízszintjének süllyedésekor a vizek egy része visszahúzódik a tóba, vagy lefolyást nyer, más részük azonban pangóvizek formájában a talaj felszínén betöményedik, bepárlódik. A vizek betöményesedésekor ugyanaz az összetétel-eltolódási folyamat megy végbe, mint amelyet a Sz-1 szelvényvel kapcsolatban leírtunk. A folyamat során tehát a felszíni vizek és talajvizek hatására a talajokban 15—20 mgé/100 g talaj-mennyiséget is elérő, elsősorban NaHCO_3 -ból álló sótartalom halmozódik fel. Most már attól függően, hogy a felszíni vagy felszínalatti vizek hatása volt éppen fontosabb, jelentősebb, a talajoknak jellegzetes sóprofilja alakul ki. A bemutatott D-1 szelvény sóprofilja (4. ábra) és annak összehasonlítása a CaCO_3 profillal (2. táblázat) pl. azt mutatja, hogy ebben a szelvényben elsősorban a talajvíz hatása érvényesült, ami meg is felel annak a megfigyelésnek, mely szerint a D-1 szelvény környéke már nagyon régen nem kapott felszíni vízborítást.

A könnyű mechanikai összetételű alapkőzet miatt a talajvízszintet és a belvizek szintjét itt egyaránt a tóvízszint szabályozza, mint ez a Velencei-tó menti szikes talajok képződését bemutató 7. ábrán jól látható.



7. ábra

Szikes talajok képződésének vázlata a Velencei-tó mentén. (1) Nádas-tó. (2) Velencei tó. (3) árvíz vagy belvízszint maximális vízállás esetén. (4) talajfelszín. (5) minimális vízállás esetén. (6) D-1. szelvény. (7) vízmozgás lehetséges irányai. (8) talajvizek hatásának iránya a talajban. (9) Vízműségek; (10) talajvíz. (11) tóvíz. (12) belvíz. (13) D-1 sz. sótart.

A sóprofil jellegzetességei a kicserélhető kationok összetételében is megmutatkoznak (nagy Na-telítettség: 40—50 S %). A kicserélhető Mg^{2+} -nak (főleg a 0—4 cm-es rétegben tapasztalható) igen nagy (40 S%) mennyisége azt a feltevésünket igazolja, hogy egyes időszakokban (pl. a bepárlódási és összetételeltolódási folyamatok előtt, stb.) a vízdoldható Mg-sók mennyisége igen jelentős volt.

Összefoglalás

1. A Duna jobbpartján elhelyezkedő „Mezőföld” jelentősebb szikes talajait tettük vizsgálat tárgyává. A tanulmányozott területek talajképződési folyamatainak s a szikes talajok keletkezésének szempontjából elsősorban a táj *a)* geológiai felépítése *b)* geomorfológiai arculata *c)* hidrológiai viszonyai játszottak szerepet, bár abban az Alföldhöz hasonló éghajlati körülmények hatása sem elhanyagolható.

2. A táj természeti viszonyai a megvizsgált szikes területeken sokban hasonlóak. Emellett azonban gyakran jelentős eltérések is tapasztalhatók, amelyeknek eredményeképpen a szikes talajok megjelenésében, előfordulásában, tulajdonságaiban, mindenekelött azonban képződési folyamataiban is igen nagy különbségek figyelhetők meg.

3. A vizsgált területek a következők voltak: *a)* Érd környéke *b)* a Velencei-tó melléke *c)* a Fejér megyei Sárrét, ill. Sárvízvölgy *d)* a Sió—Kapos—Sárvíz völgy déli része

4. A vizsgált területek szikes talajainak legfontosabb genetikai folyamatai az alábbiakban foglalhatók össze: Az emberi beavatkozás, nevezetesen a vízrendezési munkálatok előtt a Velencei-tó mentén, a Sárvízvölgyben és a Sió—Kapos—Sárvíz völgy D-i részén egyaránt a mainál jóval nedvesebb viszonyok uralkodtak, s a talajképződési folyamatokban lényegesen erősebben hatottak a hidrológiai tényezők. Ez a felszíni vizek és a talajvizek fokozott hatásában egyaránt megnyilvánult.

A mederszabályozási munkálatok után a vizek hatásának intenzitása csökkent ugyan, de az ma is jelentős tényező a talajképződési — elsősorban éppen a szikképződési — folyamatokban.

a) Érd környékén — ahol a talajvizek szintje csapadékos időszakban jelentősen megemelkedik — a főként $MgSO_4$ -t tartalmazó vizek hatására kismértékű Mg-só felhalmozódás megy végbe a talajok egyes rétegeiben, ugyanakkor azonban a kicserélhető Na^+ mennyiségének kisebb mértékű növekedése is megfigyelhető.

b) A Velencei tó menti szikes talajok keletkezésénél — az egyébként szoros vízháztartási kapcsolatban levő, hasonló sótartalmú és sóösszetételű — felszíni vizek és talajvizek hatása egyaránt kimutatható. Az elég nagy sótartalmú, Mg és Na-hidrokarbonátos vizek hatására igen jelentős $NaHCO_3$ -s sófelhalmozódás megy végbe a talajban, szolonszákos réti szolonyecek keletkeznek.

c) A Sárvízvölgyben a talajvizek gyakoroltak döntő hatást a szikképződési folyamatokra. A környező löszhátak igen jelentős területeiről a felszín és felszínalatti vizek mozgása a gyenge lefolyású Sárvízvölgy legmélyebb fekvésű részei felé irányul. Ez csapadékos időszakban a kis esésű völgy mélyedésének nem ritkán felszínközeli való „feltöltődését” eredményezi. A felszín alatt lassan szűrődő talajvizek fokozatosan gazdagodnak sótartalomban, s a völgy felé haladva jelentős betöményedésük mellett, jelentős összetételváltozásuk is végbemegy. A folyamat során a gyengébben oldódó karbonátok és hidrokarbonátok (az előbbtől eltérően a $NaHCO_3$ is!) oldhatatlan formában kiválnak, s csak a jól oldódó Na és Mg-szulfátok maradnak oldatban. Ahol azután a talaj ezeknek a nagy sótartalmú Na, Mg- SO_4 -es talajvizeknek a hatása alá kerül, ott a sók fokozatosan felhalmozódnak, szikes talajok jelennek

meg. Ez főként ott fordul elő, ahol egy vízzáró agyagszint jelenik meg a talajok szelvényében.

d) A Sió—Kapos—Sárvíz völgy D-i részén a szikes talajok kialakulásában a felszíni vizek szerepe volt döntő. A felszínalatti vizeknek itt ugyanis a sajátos geológiai felépítés (jó vízvezető-képességű Duna-üledékek a talaj mélyebb rétegeiben) és a terület geomorfológiai adottságai (széles alluviális teraszmező) következtében semmi sem akadályozza zavartalan levonulását a Dunavölgy felé. Ez után azt eredményezte, hogy a viszonylag mélyen elhelyezkedő talajvíz szintjének ingadozása csekély, sőtartalma kicsi: így annak szerepe a sók felhalmozódásában nem döntő. A felszíni vizek ismételt hatása, azok ismétlődő betöményesedése és teljes bepárlódása, valamint ezzel párhuzamosan kémiai összetételének jelentős megváltozása NaHCO_3 -típusú sófelhalmozódást eredményez az érintett területeken, s szoloncsákos réti szolonyeczek kialakulásához vezet.

5. Fenti folyamatok vezettek a Mezőföld mintegy 5000 hektárnyi szikes területén a szikes talajok kialakulásához, s adják kezünkbe a szikesek hasznosításához és javításához, mindenekelőtt azonban a szikesedés további terjedésének a megakadályozásához a kulcsot.

I r o d a l o m

- [1] ÁDÁM, L., MAROSI, S. & SZILÁRD, J.: A Mezőföld természeti földrajza. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1959.
- [2] ARANY, S.: A szikes talaj és javítása. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1956.
- [3] KÖRÖSI, E.: Talajföldrajzi tanulmányok a Mezőföldön. Földr. Közlem. **2.** 191—198, 321—338. 1954.
- [4] RÓNAL, A.: Az 1951. évi talajvíztérképezés. Földt. Int. Évi Jel. 1951. 75—82. Budapest. 1953.
- [5] RÓNAL, A.: Jelentés a síkvidéki talajvíztérképezésről. Földt. Int. Évi Jel. 1952. 113—125. Budapest. 1954.
- [6] SÁRKADI, J., SZŰCS, L. & VÁRALLYAY, GY.: Nagyléptékű genetikus üzemi talajterképek. OMMI „Genetikus talajterképek” Kiadványa. Budapest. 1965.
- [7] SIGMOND, E.: A hazai szikesek és megjavítási módjaik. MTA Kiadása. Budapest. 1923.
- [8] STEFANOVITS, P.: Magyarország talajai. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1963.
- [9] SZABOLCS, I.: A vízrendezések és öntözések hatása a Tiszántúl talajképződési folyamataira. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1961.
- [10] SZABOLCS, I. & ÁBRAHÁM, L.: A Fertő-tó menti szikes talajok. Agrokémia és Talajtan. **6.** 99—108. 1957.
- [11] SZABOLCS, I. & JASSÓ, F.: A magyar szikes talajok osztályozása. Agrokémia és Talajtan. **3.** 281—291. 1959.
- [12] SZABOLCS, I. & JASSÓ, F.: A szikes talajok genetikus típusai és elterjedésük törvényszerűségei a Duna—Tisza Közén. Agrokémia és Talajtan. **10.** 173—191. 1961.
- [13] SZABOLCS, I., VÁRALLYAY, GY. & MIKLAY, F.: A dunántúli szikesek. I. Szikes talajok Győr környékén. Agrokémia és Talajtan. **11.** 161—184. 1962.
- [14] SZEKRÉNYI, B.: A Fejér megyei Sárrét talajai és szikes területeinek kialakulási viszonyai. OMMI Évkönyve 1954—1955. **3.** 65—76. 1957.
- [15] TIMÁR, MNÉ.: Biológiai szódaképződés szikes talajokban. Kandidátusi Disszertáció. Budapest. 1965.
- [16] TIMÁR, MNÉ & SZABOLCS, I.: Szervesanyag hatása a szikesekben folyó szulfát-redukcióra. Agrokémia és Talajtan. **13.** 129—136. 1964.
- [17] VÁRALLYAY, GY.: A dunántúli szikesek. II. Az Iván környéki szikes talajok és azok keletkezése. Agrokémia és Talajtan. **13.** 3—24. 1964.

Érkezett : 1965. szeptember 2.

The Transdanubian Alkali Soils

III. The Salt Affected Soils of Mezőföld

GY. VÁRALLYAY and I. SZABOLCS

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

Summary

The Great Hungarian Plain spreads over to the right side of the Danube and a part of its Transdanubian territory is called Mezőföld. On this area peculiar natural conditions prevail. From geological, geomorphological and hydrological points of view this area's characteristics differ from those of the adjoining areas of both the Transdanubian region and the territory between the rivers Danube and Tisza. At the same time, in climatological and botanical respects the area is very similar to Kiskúnság, a part of the territory between the Danube and the Tisza. These similarities and differences manifest themselves also in the soil forming processes, in the appearance of salt affected soils as well as in the properties and genetics of these soils.

1. In this paper the more significant salt affected soils of Mezőföld are dealt with. The geological structure, the geomorphological aspect and the hydrological conditions are mainly responsible for the soil formation processes of the studied areas and for the genesis of the salt affected soils, although the effect of the climatic conditions resembling to those of the Lowland is not negligible, either.

2. The natural conditions are similar in many respects on the different examined areas but significant deviations may be also experienced, resulting in the great variances of the appearance, occurrence, properties and, above all, of the formation processes of salt affected soils.

3. Examinations were conducted on the following areas:

- a) The environs of Érd
- b) The environs of Lake Velence
- c) Sárrét in Fejér county and the valley of Sárvíz
- d) The southern part of the Sió—Kapos—Sárvíz valley.

4. The most important genetic processes of the salt affected soils on the studied areas may be summarized as follows:

Beside Lake Velence, in the valley of Sárvíz and in the southern part of the Sió—Kapos—Sárvíz valley the conditions were far more humid before the water regulation works than they are in our days, and the hydrological factors had a considerably greater influence on the soil forming processes. This was shown in the more intense effect of both the surface waters and the ground waters.

Though the intensity of the waters' effect lessened after the water regulation works, still it is an important factor in the soil forming processes, mainly in the formation of salt affected soils.

a) In the environs of Érd, where the water table rises significantly in rainy periods, Mg salts accumulate in a small degree in certain soil layers, mainly on the effect of waters containing $MgSO_4$, at the same time, however, a slight increase in the amount of the exchangeable Na^+ may be also observed.

b) In the formation of salt affected soils beside Lake Velence the effect of both the surface waters and ground waters, which are otherwise in close water regime connection and the salt content and salt composition of which are similar, can be detected. On the effect of waters containing quite considerable amounts of Mg and Na hydrocarbonates, an intense accumulation of $NaHCO_3$ takes place in the soil, resulting in the formation of solonchak-like meadow solonetz soils.

c) In the valley of Sárvíz the ground waters had a decisive effect on the formation of salt affected soils. This valley's drain conditions are rather poor because of the hardly noticeable slope, and from extensive areas of the surrounding loess plateau the surface and subsurface waters move towards the lowest part of the valley. In rainy periods this often results in the „filling up” of the valley's depression almost to the surface. The ground waters, filtrating slowly under the surface towards the valley, become gradually enriched in salt content and, besides the increasing salt concentration, a change in their composition also takes place. During this process the carbonates and hydrocarbonates of low solubility

precipitate in an insoluble form (sodium hydrocarbonate too, unlike in the former case) and only the easily soluble Na and Mg sulphates remain dissolved in the solution. At those places where the soils come under the influence of these ground waters containing large amounts of Na_2SO_4 and MgSO_4 , the salts gradually accumulate and salt affected soils make their appearance. This is most likely to happen at places, where an impermeable clay layer may be found in the soil profile.

d) In the southern part of the Sió—Kapos—Sárvíz valley the surface waters are responsible for the formation of salt affected soils. Here, owing to the particular geological structure (aquiferous deposits of the Danube in the deeper soil layers) and the geomorphological characteristics of the area (wide terrace) nothing prevents the undisturbed downflow of the subsurface waters towards the Danube valley. As a consequence of this, the fluctuation of the deeply situated ground water of low salt content is slight, therefore it does not play an important role in the accumulation of salts. The recurrent effect of the surface waters, their repeated becoming graduated and totally evaporated as well as the simultaneous significant changes in their chemical composition result in a NaHCO_3 -type salt accumulation on the areas in question and lead to the formation of solonchak, like meadow solonetz soils.

The extent of the salt affected soils of Mezőföld is about 5000 hectares and the above mentioned processes are responsible for their formation. With full knowledge of these processes we are able to elaborate the proper methods of the utilization and the amelioration of these soils and, what is even more important, we may prevent the further spreading of alkalization.

Captions

Table 1. Chemical composition of the examined surface waters and ground waters (1) Place of origin. (2) Soil type. (3) Height above sea level of the soil profile, m. (4) Depth of water table, cm. (5) Dry residue. (6) Ignition residue. (7) Carbonate hardness. (8) Total hardness. (9) Residue hardness. (10) Soda equivalent. (11) Type of water. *A)* Surface waters: *a)* Lake Velence, *b)* Sió—Kapos—Sárvíz, *c)* Malom canal, *d)* Nádor canal, *e)* Dead channel of the Danube, *f)* Érd surface water *g)* N-12 surface water, *h)* Sz-1 surface water. *B)* Ground waters: *a)* chernozem, *b)* meadow chernozem, *c)* meadow soil, *d)* marshy meadow soil, *e)* meadow fen soil, *f)* solonchak-like shallow meadow solonetz, *g)* deep meadow solonetz, *h)* middle meadow solonetz.

Table 2. General analytical data of the soils. (1) Profile No., soil type, genetic horizon and sampling depth, cm. (2) Total salt %. (3) Number of stickyness. (4) Humus %. (5) Available P_2O_5 and K_2O . Soil types: *a)* shallow meadow solonetz, *b)* solonetz-like meadow soil, *c)* solonchak-like fen soil, *d)* solonchak-like shallow meadow solonetz, *e)* deep meadow solonetz, *f)* solonchak-like, slightly marshy, middle meadow solonetz, *g)* solonchak-like middle meadow solonetz, *h)* solonchak-like shallow meadow solonetz.

Table 3. Mechanical composition of the examined soils. (1) Profile No. and sampling depth, cm. (2) Hygroscopic water %. (3) Loss in HCl processing, %. (4) Mechanical fraction mm%. (5) Physical sand calculated for carbonate-free material. (6) Physical clay calculated for carbonate-free material.

Table 4. Composition of the exchangeable cations of the examined soils. (1) Profile No. (2) Sampling depth, cm.

Table 5a. Water-permeability of the examined soils. (Determined by the „Kachinsky-method”). (1) Profile No. (2) Depth, cm. (3) Water-permeability. (mm/min. and mm/hour). Profile No. 30. Solonetz-like, marshy meadow soil.

Table 5b. Water-permeability of the soils determined by the method of flooding small plots. (1) Profile No. (2) Water-permeability (mm/hour) in 1—6 hours. Solonetz-like, marshy meadow soil.

Fig. 1. Salt affected soils of Mezőföld. 1. Environs of Érd. 2. Environs of Lake Velence (Dinnyés). 3. Sárrét (Nagyhüresög) in Fejér county and the Sárvíz valley. 4. Southern part of the Sió—Kapos—Sárvíz valley (Szekszárd). *a)* river, *b)* lake, *c)* town, *d)* boundary of Mezőföld. *e)* Occurrence of salt affected soils.

Fig. 2. Relief localization of the soils and ground water conditions in the Sárvíz valley. Soil types: I. chernozem, II. meadow chernozem, III. meadow soil, IV. marshy meadow soil, V. meadow fen soil, VI. salt affected soil. (Arabic numerals stand for profile Nos.) Vertical: height above sea level, m. *a)* soil surface. *b)* water table. *c)* place of profiles. *d)* direction of the ground water's movement. *e)* river, canal. *f)* stagnant pool.

Fig. 3. Relief localization and subsoil conditions of soils in the Sárvíz valley. 1. meadow soil, 2. marshy meadow soil. 3. solonetz-like, marshy meadow soil. 4. deep meadow solonetz. 5. solonchak-like, middle and shallow meadow solonetz. 6. solonetz-like meadow soil. *a)* influence of ground water. *b)* soil surface. *c)* impermeable clay layer. *d)* water table.

Fig. 4. Salt profiles of the examined soils, meq./100 g soil. (Determined in 1 : 5 aqueous extract.)

Fig. 5. Water regime properties. Soil types: I. meadow soil, II. meadow soil, III. chernozem brown forest soil, IV. solonetz-like, marshy meadow soil. V. solonchak-like, shallow meadow solonetz. VI. meadow chernozem. *a)* absolute dry soil. *b)* wilting point. *c)* field water-capacity. *d)* dead water content. *e)* active water reserve.

Fig. 6. Sketch of the formation of salt affected soils in the southern part of the Sió—Kapos—Sárvíz valley. (1) Soil surface. (2) Water table. (3) Past flood water level. (4) Stagnant waters left behind when the flood subsided. (5) Hilly country of Szekszárd. (6) Sió—Kapos—Sárvíz. (7) Sz-1 profile. (8) Water qualities.

Fig. 7. Sketch of the formation of salt affected soils beside Lake Velence. (1) Lake Nádas. (2) Lake Velence. (3) Level of flood or inland waters in the case of high water. (4) Soil surface. (5) Water level in the case of low water. (6) D-1 profile. (7) Possible directions of water movement. (8) Direction of ground waters' effect. (9) Water qualities. (10) Ground water. (11) Lake water. (12) Inland water. (13) Salt content of D-1 profile.

Les sols à alcali de la Transdanubie.

III. Les sols à alcali de la Mezőföld

GY. VÁRALLYAY et I. SZABOLCS

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

Résumé

La Mezőföld est une partie de la Grande Plaine Hongroise présentant des conditions naturelles singulières; s'étendant à la rive droite du Danube, elle forme géographiquement la part transdanubienne de la Grande Plaine Hongroise. Cette région naturelle possède des caractéristiques géologiques, géomorphologiques et hydrologiques différents de ceux de la Transdanubie et des parties voisines du Pays entre le Danube et la Tisza. Mais en même temps elle ressemble beaucoup au point de vue climatique et botanique à la partie dite «Kiskúnság» du Pays entre le Danube et la Tisza. Ces ressemblances sont bien apparentes aussi dans la formation des sols, notamment des sols à alcali à propriétés et génétique analogues.

1. Dans leur présent mémoire les auteurs publient les résultats de leurs études concernant les sols à alcali d'importance de la Mezőföld.

Au point de vue de la formation de sels dans la région étudiée ont eu un rôle prépondérant

a) les conditions géologiques de la région,

b) sa physiognomie géomorphologique et

c) ses propriétés hydrologiques, mais l'influence des conditions climatiques ressemblant à celles de l'Alföld ne sont pas négligeables non plus.

2. Les conditions naturelles de la région entière se ressemblent beaucoup dans les différents terrains aux sols à alcali étudiés, mais on y trouve souvent aussi des divergences essentielles par suite desquelles l'on peut aussi observer de grandes différences quant à l'apparition des sols à alcali, leur dissémination, leurs propriétés, mais surtout dans le mode de leur formation.

3. Les terrains étudiés ont été les suivants:

a) les environs de Éröd,

b) les alentours du Lac de Velence,

c) la région dite «Sárrét» dans le comitat de Fejér, c'est-à-dire la vallée de la Sárvíz,

d) la partie sud de la vallée Sió—Kapos-Sárvíz.

4. L'on peut résumer les processus génétiques les plus importantes des sols à alcali des terrains étudiés comme suit:

Avant l'intervention de l'homme, notamment avant les travaux d'assainissement, les conditions climatiques ont été beaucoup plus humides dans les alentours du Lac de Velence, dans la vallée de la Sárvíz et dans la partie sud de la vallée, Sió—Kapos-Sárvíz, que les conditions actuelles et les facteurs hydrologiques ont eu une influence beaucoup plus considérable sur les processus de la formation des sols. Cela s'est manifesté aussi dans l'effet des eaux superficielles et souterraines.

Après l'achèvement des travaux de la correction du lit des cours d'eau l'intensité de l'effet des eaux s'est amoindri, mais pourtant l'eau est toujours un facteur de la formation des sols, notamment des sols à alcali.

a) Dans les environs de Érd, où le niveau des eaux phréatiques monte considérablement dans les périodes à précipitations abondantes, il se forme dans certaines couches des sols une légère accumulation des sels magnésiens par l'effet des eaux contenant surtout du $MgSO_4$, en même temps l'on peut observer aussi une légère augmentation du Na échangeable.

b) Dans la formation des sols à alcali des alentours du Lac de Velence l'on peut démontrer l'effet des eaux superficielles aussi bien que celle des eaux phréatiques, qui sont d'ailleurs dans un rapport étroit hydrologique, ayant une teneur en sels analogue de composition semblable. Sous l'effet des eaux d'une teneur en sels assez considérable, surtout en Mg et hydrocarbonate de Na il se produit dans le sol une accumulation très importante de $NaHCO_3$ et d'autres sels, et ils se forment des solonetz de prairie solontchaqueux.

c) Dans la vallée de la Sárvíz ce sont les eaux phréatiques qui ont influencé de façon décisive la formation des sols à alcali. Le mouvement des eaux superficielles et souterraines se dirige dans une partie considérable des hauteurs de loess environnantes vers les parties les plus profondes de la vallée de la Sárvíz à faible pente. Cela produit assez souvent, dans les saisons à précipitations abondantes, un «remplissage» jusqu'à proximité de la surface de la partie profonde de la vallée à faible pente. Les eaux souterraines s'infiltrant lentement s'enrichissent progressivement en sels et en s'avançant vers la vallée, conséquemment à leur enrichissement en sels, il se produit aussi un changement considérable de leur composition. Au cours de ce processus les carbonates et les hydrocarbonates peu solubles se précipitent sous forme insoluble (contrairement au cas précédent aussi $NaHCO_3$), et seulement les sulfates du Na et du Mg persistent dans la solution. Ensuite, dans les endroits où le sol est soumis à l'influence de ces eaux phréatiques à grande concentration en Na, Mg— SO_4 , les sels s'accumulent progressivement et des sols à alcali font leur apparition. Ce cas se présente surtout dans les endroits où le profil du sol renferme un horizon argileux imperméable.

d) Dans la partie sud de la vallée Sió—Kapos—Sárvíz c'est le rôle des eaux superficielles qui a été dominante. Ici, notamment, rien n'empêche l'écoulement des eaux souterraines vers la vallée du Danube en suite de la structure géologique (sédiments danubiens perméables dans les couches plus profondes du sol) et les conditions géomorphologiques du terrain (larges terrasses alluviales). Ces conditions ont pour effet que les oscillations du niveau de la nappe phréatique située relativement bas sont faibles et la teneur de l'eau en sels est relativement faible, ainsi le rôle de cette nappe d'eau quant à l'enrichissement des sols en sels n'est pas décisive. L'effet consécutif des eaux superficielles, leur concentration répétée et leur évaporation complète, ainsi que le changement significatif de leur composition chimique s'y ajoutant, produit une accumulation de sels du type $NaHCO_3$ dans les terrains touchés et mène à la formation de solonetz de prairie solontchaqueux.

5. Ce sont les processus mentionnés qui ont participé à la formation des sols à alcali dans le terrain alcalisé d'environ 5000 ha de la Mezőség et qui nous donnent la clef pour l'utilisation et l'amendement des sols à alcali, et, avant tout, pour l'enrayement de la progression ultérieure de l'alcalisation.

Tableau 1. Composition chimique des eaux superficielles et phréatiques étudiées. (1) Provenance. (2) Type du sol. (3) Élévation du profil au-dessus du niveau de la mer. (4) Profondeur de la nappe phréatique, cm. (5) Résidu sec. (6) Résidu à l'ignition. (7) Degré hydrotimétrique carbonaté. (8) Degré hydrotimétrique total. (9) Degré hydrotimétrique remanent. (10) Équivalent de soude. (11) Type de l'eau. A) Eaux superficielles: a) Lac de Velence, b) Sió—Kapos—Sárvíz, c) canal du moulin, d) canal du Palatin, e) branche morte du Danube, f) fossé de Érd, g/N-12, eau superficielle, h) Sz-1, eau superficielle. B) Eaux phréatiques: a) chernozem, b) chernozem de prairie, c) sol de prairie, d) sol de prairie marécageux, e) sol marécageux de prairie, f) solonetz de prairie encrouté solontchaqueux, g) solonetz de prairie profond, h) solonetz de prairie moyen.

Tableau 2. Caractéristiques générales des sols. (1) Numéro du profil et type du sol, l'horizon génétique et profondeur de la prise de l'échantillon, cm. (2) Sels totaux %. (3) Consistance. (4) Humus %. (5) P_2O_5 et K_2O assimilables. Types de sols: *a*) solonetz de prairie encrouté, *b*) sol de prairie solonetz, *c*) sol marécageux solonchaqueux, *d*) solonetz de prairie encrouté solonchaqueux, *e*) solonetz de prairie profond, *f*) solonetz de prairie moyen, solonchaqueux, faiblement marécageux, *g*) solonetz de prairie moyen, solonchaqueux, *h*) solonetz de prairie encrouté solonchaqueux.

Tableau 3. Composition granulométrique des sols analysés. (1) Numéro du profil et profondeur de la prise d'échantillon, cm. (2) Eau hygroscopique. (3) Perte à l'HCl. (4) Fraction granulométrique mm %. (5) Sable physique rapporté à la substance non calcaire.

Tableau 4. Composition des cations échangeables des sols analysés. (1) Numéro du profil. (2) Profondeur de la prise d'échantillon, cm.

Tableau 5a. Perméabilité des sols analysés mesurée selon la méthode tubulaire de Katchinskij. (1) Numéro du profil. (2) Profondeur, cm. (3) Perméabilité. (4) mm/minute. (5) mm/heure. (6) Sol de prairie marécageux, solonetz.

Tableau 5b. Perméabilité des sols analysés mesurée selon la méthode de la submersion de petites surface. (1) Numéro du profil. (2) Perméabilité, mm/heure, dans les heures 1 à 6. Profil No. 30. Sol de prairie marécageux, solonetz.

Fig. 1. Les sols à alcali de la Mezőség. 1. Environs de Érd. 2. Alentours du Lac de Velence (Dinnyés). 3. Vallée de la Sárvíz dans le comitat Fejér, Sárret (Nagyhörcsög). 4. Partie sud de la vallée Sió—Kapos—Sárvíz (Szekszárd). *a*) cours d'eau, *b*) lac, *c*) ville, *d*) confins de la Mezőség, *e*) occurrence de sols à alcali.

Fig. 2. Disposition topographique des sols et les conditions des eaux phréatique dans la vallée de la Sárvíz. I. Chernozem. II. Chernozem de prairie. III. Sol de prairie. IV. Sol de prairie marécageux. V. Sol marécageux de prairie. VI. Sol à alcali. (Les chiffres arabes indiquent les numéros des profils). Horizontal: élévation au-dessus de la mer, m. *a*) Surface de la terre, *b*) niveau de la nappe phréatique, *c*) endroit prospecté, *d*) direction du mouvement de l'eau, *e*) cours d'eau, canal, *f*) eau superficielle.

Fig. 3. Disposition topographique des sols à alcali et conditions du sous-sol dans la vallée de la Sárret. 1. Sol de prairie. 2. Sol de prairie marécageux. 3. Sol de prairie marécageux solonetz (N-30). 4. Solonetz de prairie profond (N-56). 5. Solonetz de prairie moyen et encrouté solonetz. 6. Sol de prairie solonetz. *a*) effet de la nappe phréatique, *b*) surface de la terre, *c*) horizon argileux imperméable, *d*) niveau de la nappe phréatique.

Fig. 4. Profil de sel des sols étudiés (dosé dans l'extrait aqueux 1 : 5, mg équ. en 200 g de terre).

Fig. 5. Caractéristiques du régime hydrique. Types des sols: I. Sol de prairie. II. Sol de prairie. III. Sol forestier brun chernozémique. IV. Sol de prairie marécageux solonetz. V. Solonetz de prairie encrouté solonchaqueux. VI. Chernozem de prairie. *a*) sol absolument sec, *b*) point de flétrissement, *c*) capacité d'eau au champ, *d*) teneur en eau morte, *e*) eau disponible.

Fig. 6. Esquisse de la formation des sols à alcali dans la partie sud de la vallée Sió—Kapos—Sárvíz. (1) Surface du sol, (2) niveau de la nappe phréatique, (3) niveau de crue ancienne, (4) eaux stagnantes résiduelles des crues, (5) pays de collines de Szekszárd (6) Sió—Kapos—Sárvíz, (7) profil no Sz-1, (8) qualité des eaux.

Fig. 7. Esquisse de la formation des sols à alcali aux alentours du Lac de Velence. (1) Lac dit «Nádas-tó», (2) Lac de Velence, (3) Niveau maximum des crues ou des eaux d'infiltration, (4) surface de la terre, (5) en cas de niveau bas, (6) profil no D-1, (7) directions possibles du mouvement des eaux, (8) direction de l'effet des eaux phréatiques dans le sol, (9) qualité des eaux: (10) eaux phréatiques, (11) eau lacustre, (12) eau d'infiltration, (13) salinité no D-1.

Засоленные почвы Задунайских областей III. Засоленные почвы района Мезёфёльд

Д. ВАРАЛЛЯИ и И. САБОЛЬЧ

Научно-Исследовательский Институт Почвоведения и Агрехимии А. Н. Венгрии, Будапешт

Резюме

Мезёфёльд, географически располагаясь в Задунайском Краю вплоть до правого берега Дуная, является частью Большой Венгерской Низменности и обладает специфическими природными условиями. Эта самостоятельная природная провинция отличается по геологии, гидрологии и геоморфологии от соседних территорий Задунайского Края и Междуречья Дуная и Тиссы. В то же время климатологически и ботанически она очень похожа на район Кишкуншаг Междуречья Дуная и Тиссы. Эти сходства и различия проявляются в почвообразовательных процессах, в образовании засоленных почв, в их свойствах и генетике.

1. В настоящем сообщении приводятся данные исследования важнейших типов засоленных почв этого района.

В почвообразовательных процессах этой территории, с точки зрения образования засоленных почв, в первую очередь, играют роль:

- а) геологическое строение,
- в) геоморфология этого района,
- с) особенности водной сети, гидрологические условия района, хотя нельзя пренебречь и влиянием теплового режима, сходного с тепловым режимом Большой Венгерской Низменности.

2. Природные условия этого района во многом сходны с природными условиями уже ранее исследованных засоленных территорий, но при этом часто наблюдаются значительные отклонения, в результате которых имеется очень большое различие в генезисе, залегании и свойствах засоленных почв, а прежде всего, в их почвообразовательных процессах.

3. Изученные территории были следующие: а) район населенного пункта Эрд, б) побережье озера Веленце, с) районы Шаррет и Шарвизвёльд комитата Фехер, д) южная часть долины рек Шио, Капош и Шарвиз.

4. Важнейшие генетические процессы в засоленных почвах исследованных территорий можно свести к следующему: до вмешательства человека, а именно до проведения гидромелиоративных работ, в районе побережья озера Веленце, в долине Шарвиз и южной части долины рек Шио, Капош и Шарвиз господствовали более влажные условия, чем в настоящее время, и гидрологические факторы существеннее влияли на почвообразовательные процессы. Это проявляется в равной мере как в усиленном влиянии поверхностных, так и грунтовых вод.

Хотя после проведения работ по урегулированию русел рек интенсивность влияния вод уменьшилась, все же и в настоящее время этот фактор играет значительную роль в почвообразовательных процессах, в первую очередь, именно в образовании засоленных почв.

а) В районе Эрд, где уровень грунтовых вод в более влажный период года значительно повышается, происходит главным образом накопление магниевых солей в отдельных слоях почвы под влиянием вод содержащих сульфат магния, в то же время наблюдается и некоторое увеличение количества ионов обменного натрия.

б) В образовании засоленных почв возле озера Веленце можно установить в равной мере влияние как поверхностных, так и грунтовых вод, которые находятся в тесной связи по режиму, содержанию солей и по составу содержащихся в них солей. Под влиянием вод M_g — Na-гидрокарбонатного типа с довольно высоким содержанием солей происходит весьма значительное накопление солей $NaHCO_3$, что приводит к образованию солончаковых луговых солонцов.

с) В долине Шарвиз грунтовые воды играли главную роль в процессах образования солонцов. Движение поверхностных и подповерхностных вод, стекающих с прилегающих плато значительных размеров, направлено в сторону более пониженной части долины Шарвиз, имеющей слабый отток. Это часто приводит в более влажные периоды года к «заполнению» углубления долины с малым уклоном почти до самой поверхности. Медленно фильтрующиеся под поверхностью грунтовые воды постепенно обогащаются

солями и, двигаясь в сторону долины, изменяют концентрацию и состав солей. В ходе процесса осаждаются в нерастворимой форме слабо-растворимые карбонаты и гидрокарбонаты (в отличие от предидущего и гидрокарбонат натрия) и только хорошо растворимые сульфаты Na и Mg остаются в растворе. Где почвы попадают под влияние этих грунтовых вод с высоким содержанием сульфата натрия и магния, там соли постепенно накапливаются и возникают засоленные почвы. Это имеет место главным образом там, где встречаются в почвенном профиле водонепроницаемые глинистые прослойки.

д) В южной части долины рек Шю—Капош—Шарвиз в образовании засоленных почв определяющую роль играли поверхностные воды. Вследствие специфического геологического строения (более глубокие слои почвы сложены наносами Дуная, обладающими хорошей водопроницающей способностью) и геоморфологии района (широкие аллювиальные террасовые поля) ничто не мешает беспрепятственному стоку их в направлении долины Дуная. В конечном счете это привело к тому, что здесь колебание уровня грунтовых вод, находящегося на относительно большой глубине, незначительное, и содержание солей тоже небольшое, то есть их роль в накоплении солей не является определяющим фактором. Повторяющееся влияние грунтовых вод, периодическое увеличение и уменьшение их концентрации, полное выпаривание, а также параллельно с этим значительное изменение их химического состава приводит к накоплению солей типа NaHCO_3 и, в свою очередь, к образованию солончаковых луговых солонцов.

5. Вышеописанные процессы привели к образованию засоленных почв в районах Мезёфёльд на площади около 5000 га и изучение их дает нам в руки ключ к мелиорации и использованию засоленных почв, но прежде всего, к предотвращению дальнейшего распространения процесса засоления.

Табл. 1. Химический состав исследованных поверхностных и грунтовых вод.

(1) Место взятия образца. (2) Тип почвы. (3) Высота почвенного разреза над уровнем моря в м. (4) Глубина залегания грунтовых вод в см. (5) Сухой остаток. (6) Прокаленный остаток. (7) Жесткость в карбонатах. (8) Общая жесткость. (9) Остаточная жесткость. (10) Эквивалент соды. (11) Тип воды. А. Поверхностные воды: а) озеро Веленце, в) воды Шю—Капош—Шарвиз, с) мельничный канал, д) канал Надор, е) мертвый рукав Дуная, ф) канава Эрд, г) поверхностные воды № 12, h) поверхностные воды Sz—1. В. Грунтовые воды: а) чернозем, б) луговой чернозем, с) луговая почва, д) болотистая луговая почва, е) лугово болотистая почва, ф) солончаковый корковый луговой солонец, г) глубокий луговой солонец, h) средний луговой солонец.

Табл. 2. Данные химического анализа почв. (1) Номер разреза и тип почвы, обозначение генетического горизонта и глубина в см, глубина взятия образцов в см. (2) Общее содержание солей в %. (3) Связность. (4) Процент гумуса. (5) Содержание подвижных P_2O_5 и K_2O . Тип почвы: а) корковый луговой солонец, б) солонцеватая луговая почва, с) солончаковая торфяная почва, д) солончаковый корковый луговой солонец, е) глубокий луговой солонец, ф) солончаковый, слабо-торфянистый, средний луговой солонец, г) солончаковый средний луговой солонец, h) солончаковый корковый луговой солонец.

Табл. 3. Механический состав исследованных почв. (1) Номер разреза, глубина взятия образцов в см. (2) Гигроскопическая влажность в %. (3) Потеря от обработки HCl в %. (4) Механические фракции в мм%. (5) Физический песок перечисленный на бескарбонатный материал. (6) Физическая глина в пересчете на бескарбонатный материал.

Табл. 4. Состав обменных катионов исследованных почв. (1) Номер разреза. (2) Взятие образцов в см.

Табл. 5/а. Водопроницаемость исследуемых почв, определенная методом трубок по Качинскому. (1) Номер разреза. (2) Глубина в см. (3) Водопроницаемость. (мм/мин. и мм/час). Разрез № 30: солонцеватая торфяно-луговая почва.

Табл. 5/б. Водопроницаемость исследуемых почв, определенная методом малых заливаемых площадей. (1) Номер разреза. (2) Водопроницаемость в мм/час, за 1—6 часов. солонцеватая торфянисто-луговая почва.

Рис. 1. Засоленные почвы района Мезёфёльд. 1. Окрестность Эрд. 2. Побережье озера Веленце. (Диннеш). (3) Долина Шарвиз в комитате Фейер, Шаррет (Надьхерчэг). (4) Южная часть долины Шю—Капош—Шарвиз. (Сексард). а) река, б) озеро, с) город, д) граница Мезёфёльда, е) появление засоленных почв.

Рис. 2. Различное залегание почв над уровнем моря и условия залегания грунтовых вод в долине Шарвиз. Типы почв: I. Чернозем. II. Луговой чернозем. III. Луговая почва. IV. Болотистая луговая почва. V. Лугово-болотная. VI. Засоленная почва. (арабские цифры обозначают номера разрезов). Вертикальная ось — высота над уровнем моря в м. а) поверхность почвы, б) уровень грунтовых вод, с) место расположения разрезов, д) направление движения грунтовых вод, е) река, канал, ф) уровень стояния поверхностных вод.

Рис. 3. Различное залегание засоленных почв над уровнем моря и условия подпочвы в долине Шарвиз. 1. Луговая почва. 2. Болотистая луговая почва. 3. Солонцеватая болотисто-луговая почва. (N—30). 4. Глубокий луговой солонец (N—56). 5. Солончак-ватый средний и корковый луговой солонец. 6. Солонцеватая луговая почва. а) влияние грунтовых вод, б) поверхность почвы, с) водонепроницаемая глинистая прослойка, d) уровень грунтовых вод.

Рис. 4. Солевой профиль исследованных почв (водная вытяжка 1:5, в мг.экв./100 гр. почвы).

Рис. 5. Водные свойства почвы. Тип почвы: I. Луговая почва. II. Луговая почва. III. Черноземная бурая лесная почва. IV. Солонцеватая болотисто-луговая почва. V. Солончак в лй корковый луговой солонец. VI. Луговой чернозем, а) абсолютно-сухая почва. б) коэффициент завядания. с) полевая влагоемкость. d) запас мертвой воды. e) усвояемая вода.

Рис. 6. Схема образования засоленных почв в южной части долины Шио—Капош—Шарвиз. (1) Поверхность почвы. (2) Уровень залегания грунтовых вод. (3) Уровень поднятия вод при бывших наводнениях. (4) Застой воды после отхода вод. (5) Холмистый район Сексард. (6) Район Шио—Капош—Шарвиз. (7) Разрез Sz—I. (8) Качество воды.

Рис. 7. Схема образования засоленных почв в районе побережья озера Веленце. (1) Озеро Надош. (2) Озеро Веленце. (3) Максимальный уровень вод при наводнениях и паводках. (4) Поверхность почвы. (5) Минимальный уровень вод при наводнениях и паводках. (6) Разрез D—I. (7) Возможные направления движения вод. (8) Направление влияния грунтовых вод в почве. (9) Качество воды. (10) Грунтовые воды. (11) Озерные воды. (12) Паводковые воды. (13) Содержание солей в разрезе D—I.