

A talajképződés tényezői és talajképződési folyamatok Cegléd környékének szikes területein

SZABOLCS ISTVÁN és MOLNÁR ENDRE

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

Ismeretes, hogy hazánk területén egymáshoz aránylag közel különféle szikes talajképződmények találhatók. Európa szikes talajainak térképe [29] nemcsak azt mutatja, hogy Magyarország ahhoz a három európai országhoz tartozik, amelyekben e kontinens szikeseinek több mint 95%-a található, hanem azt is, hogy mind a szoloncsák mind a szolonyec típus előfordul nálunk. Nincs olyan európai ország, ahol az összterülethez viszonyítva a szikes talajok aránya olyan magas lenne, mint hazánkban, de más kontinenseken, a miénknél sokkal szárazabb viszonyok között is nehéz ilyen példát találni. Bizonyított tény, hogy ellentétben a sivatagok és félsivatagok hasonló talajképződményeivel, a Magyar Alföldön kifejlődött vagy kifejlődő szikesedési folyamatok oka nem a száraz éghajlat, hiszen szikeseinkkel megegyező éghajlati viszonyok között találhatjuk meg sok nem szikes talajfeleségünket is. Azonban a Magyar Alföld területén sok helyen olyan hidrológiai, geológiai és egyéb természetföldrajzi adottságok vannak, amelyeknek kölcsönhatásai kedvező feltételeket nyújtanak a szikesedés kialakulásához. A különböző természeti tényezők az egyes területeken azonban nem egyforma mértékben fejtik ki hatásukat [9]. Ezért is erősen különbözőek tulajdonságaikban az Alföldön előforduló szikes talajok.

A kialakult szikes területek előfordulhatnak nagyobb, összefüggő területeken, mint pl. a Hortobágy, vagy a Duna-völgy, a Jászság szikesei, stb. A fent felsorolt területekről gazdag irodalmi anyag áll rendelkezésre [1, 25, 26, 28, 30, 31].

Vannak olyan általános törvényszerűségek, amelyek a hazai szikes talajok jóformán mindegyikére jellemzőek. Ilyen az, hogy tipikus kloridos, vagy szulfátos szoloncsákok gyakorlatilag nincsenek Alföldünkön, hanem a bikarbonátos-karbonátos típus az uralkodó [28]. Korábban gyakori volt az a nézet, hogy a Tiszántúl szikesei a nem karbonátos, míg a Duna-Tisza köze szikesei a karbonátos, illetve szódás típusúhoz tartoznak. Ma már ismeretes, hogy ezek az összefüggések korántsem ennyire egyszerűek, mégis nagy általánosságban megállapítható, hogy Alföldünk Duna-Tisza közti szikes talajainak túlnyomó része tartalmaz nemcsak jelentős mennyiségű szénsavas meszet már a felszíni rétegekben is, hanem időszakosan, vagy állandóan szódát is. SZABOLCS és JASSÓ [30, 31] megállapították, hogy a Duna-Tisza közén, ahol a hazai szikesek területileg is jelentős része helyezkedik el, többféle szikes típus is előfordul. Megállapították továbbá, hogy ezen szikes területek túlnyomó része meszes,

szódás és a szoloncsák, szoloncsák-szolonyec, szódás szolonyec típushoz tartozik [31]. Több szerző [32, 33, 34] tanulmányozta ezen talajok sóforgalmi folyamatait, sómérlegeit, kialakulásuk körülményeit. A Duna völgyében elhelyezkedő, a jelenlegi Kiskunsági Nemzeti Park területén levő (Apaj, Fülöpszállás, Izsák) szikes talajok tulajdonságai részletesen tanulmányozottak, ismertek. Ezideig azonban nem vizsgálták részletesebben a Duna-Tisza közének északkeleti részén, a Cegléd mellett elhelyezkedő szikes talajok tulajdonságait, a bennük lejátszódó folyamatokat.

Jelen dolgozatban a fent említett terület talajait tettük vizsgálat tárgyává. Mivel a vizsgálat alá vont terület fontos sajátossága, hogy az igen változatos természeti feltételek aránylag kis területen egymástól jelentősen különböző talajokat alakítottak ki [14], lehetővé válik az egymással összefüggő talajképződési folyamatok irányának, intenzitásának és dinamikájának megfigyelése is.

A terület alkalmas arra is, hogy a szikesedés megjelenésének egyes hidrológiai feltételeit vizsgálat tárgyává tegyük, mivel mind a felszíni, mind pedig a talajvizek változatos előfordulása és befolyása az illető területeken szinte meghatározó tényezője a talajképződési folyamatoknak.

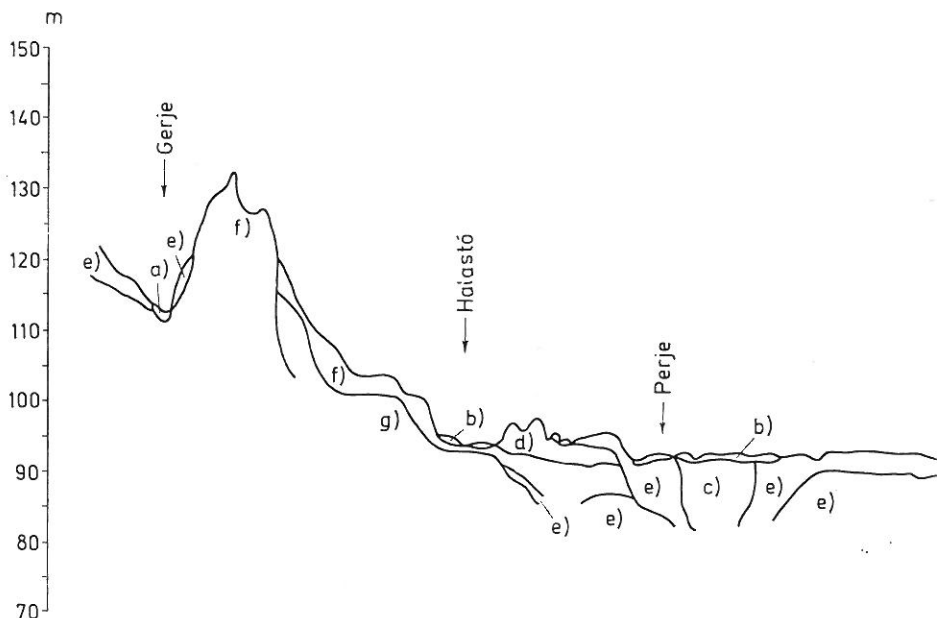
A terület elhelyezkedése, geológiai és geomorfológiai viszonyai

A vizsgált terület Cegléd-től északkeletre, a 4. számú főútvonal mentén helyezkedik el, kiterjedése mintegy 8 km². Természetföldrajzilag, a Pécsi [17] által készített tájbesorolás szerint a Duna-Tisza közti hátság legészakibb síkságán, a Gerje-Perje lapályon található. A területet magában foglaló alkörzetet ÉNY-ről a Gödöllő-Monori dombság, É-ről a Tápió-Zagyva hordalékhant, ÉK-en a Jászsági ártér és a Tisza, D-en és DNY-on Pilis-Alpári homokhát határolja. A felvételezett terület legnagyobb része a Perje patak (Krakó IV. főcsatorna) vízgyűjtője, illetve ártere. A szikes talajokat is magába foglaló területet nyugaton a Cegléd-Nagykátai út, északon egy magasabb fekvésű homokos hátság, délen a Budapest-Szolnok vasút vonal határolja. Keleten természetes vagy mesterséges határ nem jelölhető ki, az átmenetet a talajtípusok változása jelzi.

A pannon rétegeket, amelyek anyagára a pannon agyag és az idős pleisztocén hullóporos anyag keveredése jellemző, fiatalabb felső-pleisztocén és holocén összletek borítják. Ezekben az összletekben a felszíni vizek áthalmozó tevékenysége döntő jelentőségű. A felszín jól elegyengetett, néhol enyhe lejtőkkel tarkított.

A terület geológiai viszonyait jellemzi az 1. ábra KUTI, L. (MÁFI) nyomán, amelyen a területen áthaladó Ny—K irányú földtani keresztmetszvény látható. Az ábra alapján kitűnik, hogy a kevert anyagú (terresztrikus tarka agyag, iszap homok és kavics) pannon rétegek különböző mélységben jelennek meg. A területen húzódnak eolikus eredetű üledékek, lösz és homok fedik [13, 16]. Ezek mind negyedkori eredetűek. A jelenlévő futóhomok felső pleisztocén eredetű, de részben holocén elrendezésű [15]. Az uralkodó északnyugati szél a felszín homokanyagából ÉNy—DK irányú hosszanti mélyedéseket fűjt ki, buckacsoportokat alakított ki. Számos helyen a buckacsoportok lapos, zárt kis medencéket gátoltak el. Ezekben a medencékben nehéz mechanikai összetételű, agyagos alluviális üledékek találhatóak. A rossz vízgazdálkodási tulajdonságú üledékeken (folyami agyag, réti agyag, lápi agyag) lehetőség van a szikesedés kialakulására. Az eolikus üledékek közül a lösz (típusos és

„alföldi”), a futóhomok, a lepelhomok, a folyóvízi — és eolikus eredetűek közül az infúziós lösz található meg a területen [21]. Az érintett terület mélyebb fekvésű izolált morotva — és holtág szakaszai a Zagyva-Tápió hajdani folyása maradványainak tekinthetők, amelyek mai felszínét a Perje patak alakította tovább, mivel a terület a patak árterét képezte a vízrendezésekig. A jelenlegi



I. ábra

Ny-K-i irányú földtani keresztmetsvény a területről KUTI, L. nyomán (MÁFI). a) f_h^h = friss öntés, agyag, kőzetliszt; b) x_h^{st} = szikes agyag, kőzetliszt; c) f_h^h = folyóvízi agyag; d) e_{p4}^{lh} = löszös homok; e) e_{p4}^h = futóhomok; f) e_{p4}^1 = lösz; g) al_{p4}^h = agyagos, infúziós lösz

felszín az igen kifejezett tagoltság, a mikrorelief változatossága, a mozaikosság jellemzi (2. ábra). A felszín morfológiai elemek tengerszint feletti magassága 88–96 m között változik. A morfológiai elemek horizontális kiterjedése néhány métertől több száz méterig terjed. Semlyék, buckák, táblaszerű elemek, lapályok, kis medencék változnak a területen.

Mivel a vizsgált terület eltérő geológiai eredetű tájegységek találkozásánál fekszik és mai felszínét a harmad- és negyedkori üledékanyagok többszöri áthalmozása révén nyerte el, a laza és tömör üledékek egymás utáni közberétégződése során sok helyen alakultak ki olyan vízzáró rétegek, amelyek gátolják a talajvíz és a csapadékvizek mozgását, lehetővé teszik pangó vizek kialakulását. Ezek a folyamatok, más tényezőkkel együtt, a szikesedésnek kedveznek.

Éghajlati viszonyok

A vizsgált terület magán viseli az Alföld medencehelyzetéből fakadó éghajlat alapvonásait [2].

A ceglédi meteorológiai állomás 50 éves megfigyelési adatai szerint az évi középhőmérséklet a területen $+ 10,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, a leghidegebb hónap a január ($-2\text{ }^{\circ}\text{C}$), a legmelegebb a július ($+ 21,5\text{ }^{\circ}\text{C}$). A csapadék éves eloszlása kontinentális típusú, téli minimummal és koranyári maximummal. A vizsgált területre jutó csapadék sokéves átlaga 545 mm [18].

Az ötvenéves adatokból számított potenciális evapotranspiráció 680 mm , míg a tényleges elpárolgás (a lehulló csapadék ismeretében az éghajlati adatokból számítható) 545 mm . Az adatok azt mutatják, hogy 135 mm vízhiány lép fel, elsősorban a nyári hónapokban (május-szeptember). Ekkor a lehetséges elpárolgás meghaladja a tényleges elpárologtatható víz mennyiségét.

A szélsőséges csapadékeloszlás, a nyári hónapokban tapasztalható vízhiány és a maximális napi középhőmérséklet egybeesése azt eredményezi, hogy a nyári időszakban a talajszelvényben a felfelé irányuló oldat- és nedvesség mozgás az uralkodó. Mód van a felszíni vizek betöményedésére, az oldott sók felszínhez közel jutására. Amennyiben a felszín alatti vizek, ahonnan a párolgás által távozó vízmennyiség pótlódása történik, megfelelően nagy oldott sókészlettel rendelkeznek, a fent vázolt, az éghajlati tényezők alakulása által kiváltott folyamatok szintén a szikesedést segítik elő. A csapadék szélsőséges eloszlása miatt lehetnek olyan időszakok, amikor túl bő nedvességviszonyok, alakulnak ki az adott területen. Ez a magyarázata annak, hogy a terület nyári aszályérzékenysége mellett tavasszal belvizes területnek számít, rajta a láposodás is megfigyelhető.



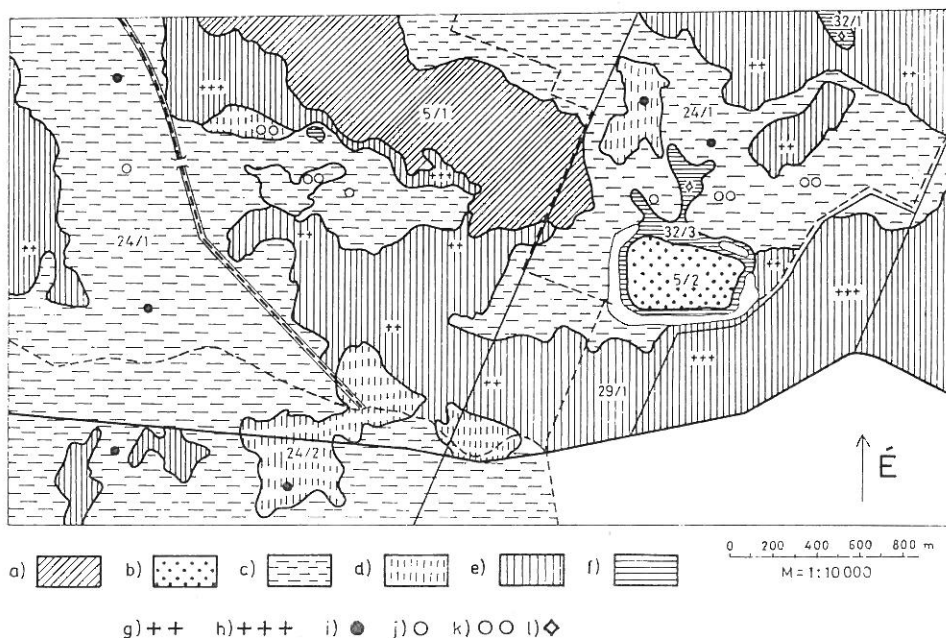
2. ábra

Szikes legelő Cegléd térségében. Jól megfigyelhető a változatos mikrodomborzat és a szikfoltok

Hidrológiai viszonyok

a) *Felszíni vizek.* — A terület hidrológiai arculatát a hajdani természetes vízfolyás nyomvonalán ásott, jobbra ÉNY–DK-i lefutású Perje-patak (Kra-kó IV. főcsatorna) és a betorkolló mellékcsatornák határozzák meg. Bár a század elején végrehajtott vízrendezések, a lápos területek lecsapolása és a kiépített belvízelvezető csatornahálózat lehetővé teszik a felszíni vizek elvezetését és a terület egy részének drénezését, az igen változatos mikrodomborzat miatt a mélyebb fekvésű területeken időszakos és állandó vízállások, lápos rétek találhatóak. A szikesedés a felszínt vízátmeresztővé teszi, és így kialakulhatnak az álló- és pangóvizek, a belvizes területek. A legnagyobb kiterjedésű, részben állandó szabad vízfelszínű tó a terület középpontjától keletre (lásd 3. ábra) elhelyezkedő Kengyel-tó. Ezt a tavat részben a felszínen elfolyó vizek, részben az ÉK-ról beletorkolló belvízcsatorna táplálja. A tó bizonyos vízszint felett a Perje-patakban talál lefolyást. A területre jellemző lefolyási tényező kicsi (3%), azonban ez az érték lokálisan lényegesen nagyobb is lehet. A hullámos, mozaikos felszínen a vízerózió pusztító- és felhalmozó hatása is tapasztalható.

b) *Felszín alatti vizek.* — Cegléd térsége és az Abonyi-síkság a Duna-Tisza köze északi részének olyan tája, ahol a vízzáró rétegek helyzetétől függő talajvízlecsések vízfelszíne a talaj felszínéhez közel helyezkedik el [20]. Az adott



3. ábra

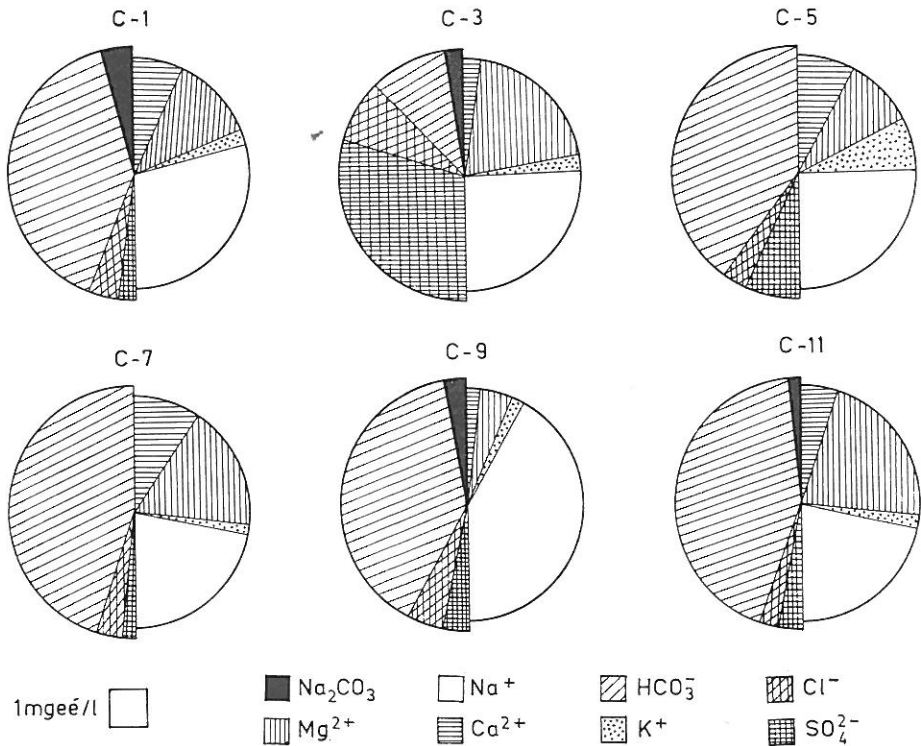
A terület genetikus talajtérképe. a) Mély humuszos rétegű mélyben karbonátos humuszos homok; b) Mély humuszos rétegű humuszos homok; c) Kérges réti szolonyc; d) Közepes réti szolonyc; e) Szolonyces réti talaj; f) Szoloncsákos, felszínhez közel karbonátos lápos réti talaj; g) Közepes humusz réteg; h) Mély humuszos réteg; i) Felszíntől karbonátos; j) Felszínhez közel karbonátos; k) Mélyben karbonátos; l) Szoloncsákos

1. táblázat

A terület néhány talajvízkútjának főbb jellemzői [19]

(1) Talajvíz származási helye	(2)	Na ⁺	(3)	(4)
	Összes só		Összes keménység NK°	Lúgosság mg/l
	mg/l			
Cegléd 157/959	814	73	23	8,1
Cegléd 158/959	1389	101	43	6,0
Cegléd 147/959	3161	663	50	12,8
Abony 179/950	2112	601	9	22,0

területen a víz számára nehezen átjárható felső rétegek jelenléte miatt a talajvíz nyomás alatt van. Szintjének változása, és ennek a domborzat morfológiai, geológiai tényezőitől való függése jól megfigyelhető az Abonyi-síkon is. A síksági területeken lész alatt 3–4 m, a homokterületeken 1–2 m az átlagos talajvízszint. Az általános képet az időszakos felszíni vízfolyások, mesterséges csatornák és természetes állóvizeknek a talajvíztükör mikrodomborzatát befolyá-



4. ábra

Néhány jellemző ceglédi talajvíz kémiai összetétele

soló hatása módosítja. A vizsgált területen a talajvíztükör mélysége nem követi szorosan a felszíni domborzatot, a talajvíz viszonylag egyenletes mélységben helyezkedik el, kis DK-irányú eséssel. A talajvíztükör átlagos mélysége mellett nagyon fontos a talajvízjárás, a víztükör periodikus éves ingása [5, 11, 20]. A kérdéses területen ezt elsősorban a csapadék- és párolgásviszonyok éves alakulása határozza meg [2, 13]. Az első felszínközeli talajvízréteg az általában 2 m-nél mélyebben elhelyezkedő karbonátos, iszapos, löszös agyagrétegben helyezkedik el, átlagos mélysége 1,5 — 2,5 m. A talajvízszint ingása nagy (2 m) [11, 20], ami azt jelenti, hogy a kora tavaszi időszakban eléri a felszínt, időszakos vízborítást hoz létre. A talajvíztükör változásának sajátos, az Alföld más területére is jellemző, éves szezonális dinamikája van [5]. Erre a tavaszi vízszintmaximum és az október eleji vízszintminimum a jellemző.

A talajvizek kémiai összetétele általában nem kedvező a vizsgált területen [19]. Az itt előforduló talajvizek sótartalma gyakran nagy, s igen tág határok között változik [12]. Az általunk vizsgált talajvízminták összes sótartalma 600—2500 mg/l között változik. RÓNAI [19] nyomán közöljük a területen elhelyezkedő talajvízkutak adatait (1. táblázat). Ebből, valamint a 4. ábrán bemutatott általunk megvizsgált néhány talajvízminta kémiai összetételéből látható, hogy a vizsgált területen elsősorban a Na—HCO₃, Na—Mg—HCO₃ típusú talajvizek uralkodnak (4. ábra). A megvizsgált talajvizek pH-ja minden esetben 8 felett volt, és bennük jelentős szoda-lúgosság mérhető. A talajvizek kationösszetételének 50—80%-át a Na⁺ ionok adják.

A felsorolt, kedvezőtlen kémiai tulajdonságok, a nagy sótartalom a nagy nátriumion, és esetenként szabad szódataralom eredményezik azt, hogy a területen lévő talajvizek az elsődleges sóforrások, ahonnan a szikesedés történhet [22, 23].

Természetes növénytakaró

A területen található legelterjedtebb asszociáció csoport Soó [24] szerint a *Festucion pseudovinae*, amely gyenge vagy közepes minőségű legelő. A következő nagy csoport a *Puccinellion limosae*, amelyet *Camphorosmetum annuae* és *Hordeetum hystricis* társulás kíséri. A terület legmélyebben fekvő részein, ahol időszakos vízborítás is előfordul, a *Beckmannion eruciformis* csoport jelenik meg. A terület nem szikes részein *Corynephorsetalia* (ezüstperje) rétek találhatóak.

A C₁, C₂, C₃, C₄ szelvények környékén (lásd 3. ábra) részletesebb botanikai vizsgálatot végeztünk. Az itt előforduló növénytársulások cönológiai besorolása RAJKAI után a következő:

I. *Puccinellio-Salicornietea* asszociáció osztály

1. *Puccinellietalia* asszociáció sorozat

a) *Puccinellion limosae* asszociáció csoport *Pholiuro-Plantaginetum tenuiflorae* valamint *Hordeetum hystricis* asszociáció fragmentálisan *Camphorosmetum annuae*

b) *Festucion Pseudovinae Achilleae-Festucetum pseudovinae achilleetosum, limosaetum*

c) *Beckmannion Eruciformis Agrosti-Eleochari-Alopecuretum geniculati*

A különböző növénytársulások kialakulása jól követi és jelzi a terület igen változatos mikrodomborzatát [3]. A növénytársulások elhelyezkedése nemcsak a mikrorelieftől, hanem a talajban előforduló sók minőségétől és koncentrációtól

jától is függ. A kialakult természetes vegetációt befolyásolhatja a talajvíz ingadozása, a felszíni- és felszín alatti vízkészlet alakulása is.

A vizsgált ceglédi terület talajtakarójának kialakulásában, a jelenleg végbemenő talajtani folyamatokban a természeti tényezők mellett az emberi tevékenység is jelentős szerepet játszott és játszik ma is. A területet legáltalánosabban érintő és a folyamatokat legintenzívebben befolyásoló beavatkozás a vízrendezés volt. A létrehozott csatornahálózat döntően megváltoztatta a táj hidrológiai arculatát és ezáltal közvetett úton megváltoztatta a talajképződés feltételeit is. Megszűntek a rendszeres áradások, az átlagos talajvízszint süllyedt, javultak a lefolyásviszonyok. Megindult a felszíni rétegek lassú kilúgódása. Megváltozott a talajok nedvességdinamikája, anyagforgalmi folyamatai módosultak. A magasabb térszíni elemeken lehetővé vált a mezőgazdasági termelés. Ezekben a területeken ma részben szántóföldi művelés, részben zöldségtermelés folyik. Öntözni e területeken lehetne, de jó minőségű öntözővíz nem áll rendelkezésre, és a talajvíz felszínközelsége miatt a másodlagos szikesedés veszélye is fennáll. A homokdombok, dűnék, táblák művelésbe vonása fokozott deflációvesztést jelent. A terület szikes részein a kémiai talajjavítás — elsősorban gipszezés — nyomai is felfedezhetőek.

Vizsgálati anyag és módszerek

A terület talajtakarójának megismerése céljából részletes talajtani felvételezést végeztünk 1976-ban. A helyszíni felvételezés, a talajszelvények morfológiai leírása, majd az ezt követő laboratóriumi vizsgálatok célja az volt, hogy az erősen heterogén talajtakarójú területen talajkomplexekben előforduló szikes talajokat, azok jellemző tulajdonságait, a bennük lejátszódó folyamatokat jellemezni tudjuk. A területen e célnak megfelelően 22 talajszelvényt tártunk fel, írtunk le és 17 szelvényből gyűjtöttünk mintát a laboratóriumi elemzés céljaira. A szelvények elhelyezkedése elsősorban a domborzati viszonyoktól, a növényzet által jelzett típushatároktól függött. A feltárt szelvények közül a jellemzőek helyszíni morfológiai leírását az alábbiakban közöljük.

C-4 szelvény

Fekvés: Juhodálytól K-re 400 m-re, Barna-tanyától ÉNY-ra 500 m-re. *Környezet:* Szikes legelő mélyfekvésű része, vízjárta terület, jelenleg száraz. *Növényzet:* *Bolbosch-sensus maritima* dominál a társulásban. *Szelvénymélység:* 115 cm. *Talajvízszint:* 115 cm. *Pezsgés:* 25 cm-től. *Fenolftalein lúgosság:* 40 cm-től. *Humuszréteg vastagság:* 60 cm.

Genetikai szintek:

A ₀	0— 6 cm	Sötétbarna, gyökerekkel nemezszerűen átszótt gyepszint. Átmenet a következő szintbe éles.
B ₁	6— 18 cm	Barnásszürke, nyirkos, erősen tömődött, oszlopos szerkezetű agyagos vályog. Sok gyökér. A gyökerek mentén barnás foltok, glejes elszíneződés. Átmenet a következő szintbe éles.
B ₂	18— 42 cm	Szürkésfekete, nedves, közepesen tömődött, durva poliédes szerkezetű agyag. Gyökérmenti rozsdás vasszíneződés glejes foltok. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
BC	42— 65 cm	Sárgásszürke nedves, enyhén poliédes szerkezetű, vályogos agyag. Mozaikos. Gyökérmaradványok, ezek mentén humuszerek és foltok. Rozsdás vasfoltok, sárga mészfoltok, glejes foltok. Átmenet a következő szintbe éles.

- C 65—120 cm Sárga, nedves, enyhén tömődött, löszszerű, agyagos vályog. Mozaikos. Gyökérmenti humuszerek, rozsdás vasfoltok, glejes foltok, gömbölyű, lekerekített mészgöbcecsek.

Talajtípus: Szoloncsákos, lápos réti talaj, karbonátos, löszszerű alapkőzetten.

C-5 szelvény

Fekvés: A 4. főútvonaltól (76 km után) 600 m-re K-re a földúttól 25 m-re D-re, a terület magasabb fekvésű részén. *Környezet:* Enyhén hullámos felszínű sík terület melynek mélyebb fekvésű részei NY-DNY-i irányba lejtenek. A terület K-i oldalán csatorna határolja. *Növényzet:* Gabona (őszi búza) tarló. *Szelvénymélység:* 140 cm. *Talajvíz mélysége:* 250 cm. *Pezsgés:* 55 cm-től gyenge, 65 cm-től erősödő. *Fenolftalein lúgosság:* 65 cm-től. *Humuszréteg vastagsága:* 88 cm.

Genetikai szintek:

- A_{sz} 0—22 cm Sötét barnásszürke színű, friss, laza, finommorzsás szerkezetű homokos vályog. Gyökerekkel sűrűn átszótt. pH 7,6. Átmenet a következő szintbe tömődöttségében éles.
- A 22—37 cm Sötét barnásszürke színű, száraz, erősen tömődött, morzsás szerkezetű, homokos vályog. Eketalp réteg. Gyökerekkel közepesen átszótt. pH 7,6. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- B₁ 37—54 cm Barnás fekete színű, friss, erősen tömődött, apró prizmás szerkezetű, agyagos vályog. A szerkezeti elemek törésfelülete sík, fényes, fekete. Kevés gyökér. pH 7,6. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- B₂ 54—74 cm Szürkésbarna színű, friss, tömődött, durvaprizmás szerkezetű, agyagos vályog. Erősen repedezett, a repedésekben karbonátos lösz, gyökerek mentén mészs erek. Kevés gyökér. pH 8. Átmenet a következő szintbe határozott.
- BC 74—88 cm Fekő szürkésárga, foltos, friss, enyhén tömődött, morzsás-apróprizmás szerkezetű, karbonátos vályog. pH 8. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- C₁ 88—122 cm Világosárga, nyirkos, enyhén tömődött, karbonátos vályog. Elszórtan vaspettyek. pH 8. Átmenet a következő szintbe határozott.
- C₂ 122—140 cm Sárgásbarna, nedves, laza, vályogos homok.

Talajtípus: Mély humuszos rétegtű szolonyeces réti talaj, agyagon.

C-11 szelvény

Fekvés: A juhodály kútjától ÉK-re 500 m-re, a Barna-tanyától ÉNY-ra 500 m-re, viszonylag mélyebb fekvésű folton. *Környezet:* A K-NY irányba húzó sík felszínű szikes legelő középső része, gyengén kifejezett mikrorelief. *Növényzet:* *Achilleo festucetum pseudovinae* társulás. *Szelvénymélység:* 110 cm. *Talajvíz mélysége:* 230 cm. *Pezsgés:* 21 cm-től. *Fenolftalein lúgosság:* 21 cm-től. *Humuszréteg vastagsága:* 83 cm.

Genetikai szintek:

- A 0—5 cm Szürkésbarna színű, száraz, laza, elporosodó morzsás szerkezetű (gyengén kifejezett), homokos vályog. Gyökerekkel nemezszerűen átszótt. pH 7,6. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- B₁ 6—18 cm Szürke színű, száraz, tömődött, gyengén kifejezett oszlopos szerkezetű, agyagos vályog. Erősen repedezett, a felső 4—5 cm-es réteg erősen szolgyos. Közepes mennyiségű gyökér. pH 7,6. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
- B₂ 19—52 cm Sötétszürke színű, friss, erősen tömődött, közepes-apróprizmás szerkezetű, agyagos vályog. A 21—30 cm-es rétegben mész-

		akkumuláció. Mészfoltok, mészerék. Kevés gyökér. pH 10. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
BC	53—83 cm	Szürkésárga színű, tarka (sárgás foltok), nyirkos, erősen tömődött prizmás szerkezetű, agyag. Repedezett, humuszfoltok-erek, mészfoltok. Kevés gyökér. pH 10. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
C	84—110 cm	Világossárga, tarka, mészfoltos, nyirkos, enyhén tömődött — laza, löszszerű vályog. Krotovina, 99 cm mélyen.

Talajtípus: Mélyben karbonátos kérges réti szolonyec, löszös agyagon.

C-13 szelvény

Fekvés: A juhodálytól NY-ra tartó földút és É-D-i irányú csatorna kereszteződésétől NY-ra 300 m-re, művelés alatt álló területen. *Környezet:* A terület magasabb fekvésű, sík felszínű része. *Növényzet:* Kukorica. *Szelvénymélység:* 135 cm. *Talajvízmélység:* 240 cm. *Pezsgés:* 85 cm-től. *Fenolftalein lúgosság:* nincs. *Humuszréteg vastagsága:* 95 cm.

Genetikai szintek:

A _{sz}	0—15 cm	Szürkésbarna színű, száraz, laza, elporosodó apróprizmás szerkezetű, homokos vályog. Gyökerekkel sűrűn átszótt. pH 7. Átmenet a következő szintbe tömődöttségben határozott, színben elmosódott.
A	16—85 cm	Sötét szürkésbarna, friss, laza (16—25 cm enyhén tömődött), gyenge morzsás szerkezetű, homokos vályog. Gyökérmaradvány igen kevés. pH 7. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
B	86—110 cm	Sárgásszürke színű, friss, laza, gyenge, morzsás-szerkezet nélküli, homokos vályog. Átmenet a következő szintbe határozott.
C	111—135 cm	Sárga színű, nyirkos, laza, iszapos homok (karbonátos).

Talajtípus: Mély humuszos réteggű, humuszos homok.

C-16 szelvény

Fekvés: A 15. sz. talajszelvénytől ÉNY-ra 300 m-re, a földúttól D-re 10 m-re. *Környezet:* A K-NY-i irányban elterülő javított rét-kaszáló É-i viszonylag magasabb fekvésű részén, a rétet É felől határoló, művelés alatt álló területtől 100 m-re. *Növényzet:* Javított rét-kaszáló. *Szelvénymélység:* 95 cm. *Talajvíz mélység:* 200 cm. *Pezsgés:* 25 cm-től. *Fenolftalein lúgosság:* 25 cm-től. *Humuszréteg vastagsága:* 60 cm.

Genetikai szintek:

A	0—8 cm	Sötét szürkésbarna, száraz, laza, elporosodó, morzsás szerkezetű, homokos vályog. Gyökerekkel sűrűn átszótt. pH 7,6. Átmenet a következő szintbe éles.
B ₁	9—19 cm	Sötét szürkésbarna, száraz, erősen tömődött, jól kifejezett oszlopos szerkezetű, agyagos vályog. Kevés gyökér. pH 7,6. Átmenet a következő szintbe határozott.
B ₂	20—49 cm	Barnásfekete színű, friss, erősen tömődött jól kifejezett apróprizmás szerkezetű, agyagos vályog. A szerkezeti elemek törésvonalai igen élesek, határozottak. pH 10. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
BC	50—71 cm	Szürkésbarna színű, tarka, friss, tömődött, közepesen darabos prizmás szerkezetű, agyagos vályog. Kevésbé kifejezett szerkezet (törésvonalak tompák). Vas-mangán pettyek, foltok. pH 10. Átmenet a következő szintbe fokozatos.
C	72—95 cm	Sárgásbarna, tarka, friss, enyhén tömődött, agyagos vályog. Vas-mangán pettyek, mészfoltok, mászkiválások.

Talajtípus: Mélyben karbonátos közepes réti szolonyec, löszös agyagon.

2. táblázat

Ceglédi talajok alapvizsgálatai adatai

(1) Szelvényszám és genetikai szint	(2) Mintavétel mélysége, cm	pH (H ₂ O)	CaCO ₃ %	(3) Teltési % SP	(4)	(5)	(6)	P mg/100 g	K ₂ O mg/100 g
					Összes só	Humusz	Összes N		
					%				
C-5									
A _{Sz}	2-10	7,4	0,2	40,6	0,043	2,1	0,165	4,0	46,6
A	25-35	7,6	0,3	40,7	0,039	2,4	0,185	1,4	29,7
B ₁	40-50	8,3	0,3	59,1	0,075	2,5	0,105	0,2	60,0
B ₂	60-70	9,1	3,5	73,6	0,100	2,4	0,070	1,8	60,0
BC	75-85	9,4	24,9	89,5	0,109	0,8	0,045	7,6	50,4
C ₁	95-105	9,4	32,3	91,9	0,100				
C ₂	125-135	9,4	17,6	50,4	0,065				
C-7									
A	0-4	5,9	0	38,3	0,010	4,9	0,270	1,3	22,2
B ₁	5-15	7,4	0	43,6	0,080	3,2	0,155	0,3	26,3
B ₂	25-35	9,5	7,3	89,4	0,370	4,3	0,110	4,1	60,0
BC	50-60	9,7	28,4	150,2	0,150				
C	90-100	9,3	40,8	58,3	0,055				
C-9									
B ₁	8-18	6,7	0	53,1	0,047	5,0	0,290	1,1	18,2
B ₂	18-28	8,0	3,1	57,6	0,078	5,4	0,280	0,8	20,4
	28-38	8,8	10,3	78,4	0,275	4,0	0,200	0,1	20,7
BC	38-48	9,0	20,5	87,6	0,260				
	48-58	9,5	45,7	83,1	0,258				
C ₁	73-83	9,4	49,1	73,0	0,100				
C ₂	100-110	9,1	41,1	47,4	0,044				
C-11									
A	0-5	6,7	0	32,6	0,010	4,2	0,175	0,6	20,7
B ₁	5-15	9,1	0,3	46,7	0,305	2,9	0,125	0,4	30,9
B ₂	15-25	9,7	1,3	76,6	0,690	2,5	0,120	1,8	50,9
	25-35	9,8	2,8	107,0	0,570				
	35-45	9,8	5,4	114,9	0,500				
	45-55	9,8	16,9	116,3	0,295				
BC	62-72	9,8	31,2	137,0	0,210				
C	90-100	9,4	51,5	98,3	0,110				
C-13									
A _{Sz}	0-10	6,3	0	—	—	3,4	0,125	4,4	42,0
A	35-45	6,7	0	—	—	2,6	0,115	0,5	19,8
	60-70	7,2	0	—	—	2,5	0,080	0,4	17,3
B	90-100	7,8	0,3	—	—				
C	115-125	8,1	16,2	—	—				
C-16									
A	0-9	6,6	0,6	59,8	0,050				
B ₁	9-19	7,7	0,8	63,9	0,130				
B ₂	30-40	8,4	2,9	74,5	0,950				
BC	55-65	8,7	22,3	79,1	0,800				
C-22									
A	0-11	7,5	8,0	78,8	0,080	4,5	0,270	0,7	24,6
B ₁	12-20	8,5	12,7	82,0	0,100	3,4	0,210	0,4	24,0
B ₂	21-30	8,7	30,2	104,0	0,140	2,5	0,125	0,1	19,6
BC	32-38	8,9	45,9	102,5	0,138				
	40-50	9,2	44,1	96,0	0,130				
C	60-70	9,5	43,5	91,7	0,117				

3. táblázat

Ceglédi talajok mechanikai összetétele %-ban

(1) Szelvényszám, genetikai szint és mintavétel mélysége, cm	(2) Higrosz- kópos- ság	(3) Só- savas veszté- ség	(4) Mechanikai frakció, mm						(5) Fizikai	
			1— 0,25	0,25— 0,05	0,05— 0,01	0,01— 0,005	0,005— 0,001	<0,001	homok	agyag
C-5										
A _{sz} 2—10	1,85	2,48	0,74	44,71	24,12	3,80	5,04	19,11	69,57	27,95
A 25—35	1,91	2,48	0,36	46,38	23,75	3,41	5,28	18,34	70,49	27,03
B ₁ 40—50	3,40	3,06	0,12	25,37	22,79	6,27	7,27	35,22	48,18	48,76
B ₂ 60—70	3,09	5,37	0,14	27,17	24,67	4,33	6,60	31,72	51,98	42,65
BC 75—85	2,45	30,79	0,04	16,93	17,65	7,86	3,98	22,75	34,62	34,59
C ₁ 95—105	1,62	34,03	0,06	11,93	25,78	6,27	5,50	16,43	37,77	28,20
C ₂ 125—135	1,17	19,74	0,04	47,99	18,15	1,50	1,70	10,88	66,18	14,08
C-7										
A 0—4	2,07	2,13	3,72	24,09	36,82	6,71	10,65	15,88	64,63	33,24
B ₁ 5—16	2,27	2,15	3,28	20,09	36,03	6,91	9,85	21,69	59,40	38,45
B ₂ 25—35	4,21	10,50	0,02	11,05	27,07	6,05	10,62	34,69	38,14	51,36
BC 50—60	2,72	41,53	0,07	0,36	20,24	4,73	8,40	24,67	20,67	37,80
C 90—100	1,59	42,88	0,02	10,48	24,45	3,66	5,47	13,04	34,95	22,17
C-9										
B ₁ 8—18	4,14	3,76	0,02	15,77	32,08	6,63	9,79	31,95	47,87	48,37
B ₂ 18—38	4,19	14,40	0,05	11,35	27,75	4,03	9,07	33,35	39,15	46,45
BC 38—58	2,16	48,80	—	7,32	17,77	2,13	5,46	18,52	25,19	26,11
C ₁ 73—83	1,49	50,41	—	8,05	24,36	1,06	3,39	12,73	32,41	17,18
C ₂ 100—110	1,45	35,26	0,03	14,53	28,79	4,71	4,34	12,34	43,35	21,39
C-11										
A 0—5	1,25	1,42	0,94	31,14	44,89	5,05	6,05	10,51	76,97	21,61
B ₁ 5—15	1,74	1,93	0,71	29,21	38,75	5,04	6,43	17,93	68,67	29,40
B ₂ 15—35	4,25	6,17	0,12	12,97	28,32	4,37	7,77	40,28	41,41	52,42
BC 62—72	2,96	31,38	0,02	7,89	22,29	2,24	2,65	28,53	30,20	38,42
C 90—100	2,19	49,75	0,01	5,83	15,26	4,83	4,75	19,57	21,10	29,15

A begyűjtött talajmintákból meghatároztuk a pH-t (1 : 2,5 arányú desztillált vizes szuszpenzióban elektrometriásan, kombinált üvegelektróddal), a CaCO₃-tartalmat SCHEIBLER módszerrel, a telítési talajpép összes sótartalmát, (a pép elektromos vezetőképességének mérése alapján) és a súlyszázalékban kifejezett nedvesség tartalmát (SP%). Megmértük továbbá a talajok felső szintjeinek humusztartalmát TYURIN titrimetriás eljárásával, meghatároztuk a talaj összes nitrogéntartalmát szintén TYURIN szerint.

A felvehető foszfor és kálium meghatározásához OLSEN módszerét alkalmaztuk. Az adatokat néhány vizsgált szelvényre a 2. táblázat tartalmazza. A 2. táblázat adataiból szembetűnik, hogy a ceglédi talajok szénsavas mésztartalma igen nagy, a BC- és C-szintekben helyenként megközelíti vagy meghaladja az 50%-ot. A talajok pH-ja az A-szintek kivételével minden esetben erősen lúgos, ami egyértelműen elsősorban nátrium karbonát, nátrium hidrokarbonát összetételű sókészletre utal. Az összes sótartalmat tekintve megállapítható, hogy a ceglédi szikes talajokban nem annyira a sók összes mennyisége, nagy koncentrációja okozza a kedvezőtlen tulajdonságokat, mint inkább ezek lúgossága. Érdekes megfigyelni, hogy a C-13 szelvényben a kilúgozási folyamatok miatt mind a szénsavas mész, mind a só hiányzik a szelvényből.

4. táblázat
Ceglédi talajok hidraulikus vezetőképessége

(1) Szelvénytér és mintavétel mélysége, cm	(2) K _{cm/nap}	(1) Szelvénytér és mintavétel mélysége, cm	(2) K _{cm/nap}	(1) Szelvénytér és mintavétel mélysége, cm	(2) K _{cm/nap}
C-6		C-11		C-13	
5—10	77,6	0—5	10,1	10—15	83,8
40—45	37,5	5—10	0,15	40—45	31,7
65—70	15,6	30—35	0	75—80	93,0
95—100	50,6	50—55	2,9	95—100	15,2
		80—85	0		

Ennek megfelelően a mért pH értékek is jóval alacsonyabbak. Ez szoros összhangban van a nevezett szelvény genetikai típusával (humuszos homok).

A tápanyagvizsgáló adatokból megállapítható, hogy nem a tápanyagellátottság az elsősorban limitáló tényező a vizsgált talajok termékenységében. Az egyes szelvények felső szintjében mért nagy humuszértékek egyrészt a vastag gyepszint, másrészt az oldható és mélyebb rétegek felé is lemosódó Na-humátok jelenlétével magyarázhatóak. A C-5 és C-13 szelvény felső szintjeiben a „felvehető” foszfor- és káliumtartalom relatíve nagyobb, mint a többi szelvényben.

Ennek magyarázata az, hogy e két szelvény szántóföldi művelés alatt álló, műtrágyázott területet képviselt.

A 3. táblázatban néhány ceglédi szikes talaj mechanikai összetételének adatait közöljük. A talajok mechanikai összetételét ROBINSON—KACSINSZKIJ pipettás módszerével, a talaj CaCO₃-tartalmának sósavas roncsolása és NaOH-s diszpergálás után határoztuk meg. A táblázat adatai bizonyítják azt a tényt, hogy a szikes talajokban, a B-szintekben a vízben oldható sók, a kicserélhető nátrium felhalmozódása mellett az agyagtartalom felhalmozódása is megtalálható. Jelentős agyagtartalombeli különbség mutatkozik a C-5 szelvény A- és B₁-szintje között, és a viszonylag nagy agyagtartalom azokban a szelvényekben, ahol az A-szint hiányzik, rögtön a talaj felszínén észlelhető. A C-szintek mechanikai összetételét vizsgálva elmondható, hogy a kapott eredmények összhangban vannak a terület geológiai jellemzése során elmondottakkal, nevezetesen azzal, hogy a ceglédi talajok nagy része laza, durva szemcsézett homokos alapkőzetten alakult ki.

A talajok vízgazdálkodási tulajdonságait (4. táblázat), nedvesség állapotukat jellemző hidraulikus vezetőképességet és a pF-görbét is meghatároztuk (5. ábra). A 4. táblázat adataiból látható, hogy míg a humuszos homoktalajon, valamint a szolonyeces réti talajban a hidraulikus vezetőképesség elég nagy érték, addig a C-11 szelvényben, amely a kérges réti szolonyeceteket képviseli, a vezetőképesség értéke gyakorlatilag nullára csökkent mindazokban a szintekben, ahol sófelhalmozódás található. Ennek oka, hogy a lúgosan hidrolizáló nátriumsók peptizálják az agyagrészecskéket, amelynek hatására duzzadó, vízátnemeresztő réteg képződik. A pF-görbéből leolvasható, hogy pF = 3,5-ig a C-11 szelvény genetikai szintjeinek nedvességtartalma nem változik jelentősen, ami azt jelzi, hogy ebben a tenziótartományban a nedvességtartalom erősen kötött, a növények számára nem hozzáférhető. A C-13 szelvény pF-görbéi a homok talajokra jellemző lefutásúak.

5. táblázat

Ceglédi talajok 1 : 5 arányú vizes kivonat analizisének eredményei

(1) Szelvény- szám és mintavétel mélysége cm	(2) Szárak	(3) Izzítás	pH	EC mmhos	(4) Lúgosság		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
					CO ₃ ²⁻	Összes						
%/mgéé/100 g talaj												
C-5												
2— 10	0,30	0,18	7,5	0,19	—	0,017 0,280	0,002 0,052	0,020 0,417	0,002 0,087	0,004 0,091	0,006 0,302	0,003 0,233
25— 35	0,46	0,18	7,6	0,15	—	0,018 0,292	0,001 0,034	0,014 0,300	0,004 0,174	0,001 0,032	0,005 0,258	0,002 0,169
40— 50	0,35	0,18	7,8	0,23	—	0,040 0,659	0,007 0,020	0,015 0,313	0,012 0,543	0,002 0,039	0,004 0,209	0,001 0,101
60— 70	0,46	0,17	8,8	0,32	0,013 0,418	0,108 1,775	0,004 0,125	0,010 0,212	0,044 1,930	0,002 0,056	0,003 0,163	0,005 0,046
75— 85	0,49	0,21	9,6	0,54	0,013 0,417	0,120 1,975	0,001 0,034	0,014 0,292	0,048 2,098	0,002 0,058	ny	0,001 0,093
95—105	0,56	0,33	9,5	0,47	0,008 0,271	0,092 1,510	0,000 0,062	0,023 0,479	0,042 1,805	0,002 0,051	ny	0,001 0,081
125—135	0,27	0,09	9,0	0,33	0,003 0,098	0,058 0,948	0,001 0,038	0,010 0,209	0,023 0,979	0,002 0,051	ny	0,001 0,121
C-7												
0— 4	0,19	0,04	7,4	0,11	—	0,027 0,440	0,002 0,050	0,012 0,255	0,009 0,391	0,001 0,019	0,003 0,163	0,0005 0,046
5— 15	0,25	0,08	7,6	0,15	—	0,029 0,484	0,002 0,055	0,004 0,085	0,014 0,605	0,0005 0,013	0,002 0,102	0,0002 0,009
25— 35	1,10	0,48	9,5		0,035 1,180	0,215 3,520	0,034 0,960	0,061 1,280	0,131 5,695	0,002 0,056	0,010 0,512	0,001 0,091
50— 60	0,40	0,23	9,7		0,049 1,620	0,154 2,520	0,004 0,100	0,020 0,425	0,055 2,410	0,002 0,045	0,001 0,061	0,001 0,091
90—100	0,20	0,09	9,6		0,014 0,470	0,073 1,195	0,002 0,045	0,015 0,319	0,031 1,345	0,001 0,019	0,001 0,041	0,0003 0,023
C-9												
8— 18	0,29	0,07	6,6	0,14	—	0,025 0,415	0,004 0,100	0,006 0,128	0,012 0,520	0,001 0,026	0,002 0,120	0,0008 0,069
18— 28	0,41	0,14	7,1	0,28	—	0,089 1,455	0,005 0,145	0,004 0,085	0,035 1,515	0,0007 0,019	0,004 0,184	0,0006 0,046
28— 38	0,76	0,47	7,6	0,72	—	0,100 1,645	0,017 0,476	0,065 1,360	0,057 2,475	0,002 0,045	0,006 0,307	0,003 0,023
38— 48	0,72	0,37	8,0	0,84	0,016 0,520	0,117 1,925	0,025 0,705	0,060 1,240	0,084 3,650	0,001 0,038	0,006 0,307	0,0003 0,023
48— 58	0,85	0,33	8,5	0,91	0,032 1,075	0,125 2,055	0,029 0,811	0,061 1,280	0,097 4,215	0,0007 0,019	0,004 0,204	0,0003 0,023
73— 83	0,32	0,20	8,8	0,49	0,033 1,095	0,069 1,135	0,009 0,250	0,0016 0,340	0,039 1,695	0,001 0,026	0,001 0,061	0,0001 0,009
100—110	0,22	0,11	8,6	0,27	0,015 0,490	0,060 0,985	0,004 0,112	0,006 0,125	0,024 1,040	0,0005 0,013	0,002 0,082	0,0003 0,023

5. táblázat folytatása

(1) Szelvény- szám és mintavétel mélysége cm	(2) Szárz	(3) Izzítás	pH	EC mmhos	(4) Lúgosság		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
	maradék, g/l				CO ₃ ²⁻	Összes						
% [mgeé/100 g talaj]												
C-11 0— 5	0,26	0,05	6,9	0,10	—	0,016	0,001	0,012	0,008	0,001	0,001	0,0006
					0,270	0,030	0,255	0,345	0,026	0,041	0,046	
5— 15	0,70	0,32	7,9	0,68	0,006	0,169	0,0002	0,028	0,075	0,0006	0,002	0,0003
					0,212	2,775	0,007	0,574	3,262	0,017	0,079	0,024
15— 25	1,57	0,72	9,1	1,36	0,051	0,518	ny	0,012	0,170	0,001	0,002	0,002
					1,694	8,499	ny	0,240	7,392	0,037	0,083	0,197
25— 35	1,40	0,53	9,4	1,17	0,076	0,550	ny	0,007	0,172	0,001	0,009	0,003
					2,539	9,019	ny	0,137	7,479	0,035	0,432	0,240
35— 45	1,18	0,54	9,2	1,05	0,063	0,550	ny	0,004	0,146	0,002	0,031	0,008
					2,116	9,019	ny	0,086	6,348	0,044	1,571	0,668
62— 72	0,70	0,37	9,0	0,86	0,022	0,381	ny	0,006	0,098	0,001	0,004	0,006
					0,741	6,244	ny	0,129	4,261	0,036	0,197	0,474
90—100	0,52	0,24	9,0	0,49	0,022	0,190	ny	0,004	0,056	0,0006	0,002	0,005
					0,741	3,122	ny	0,086	2,435	0,017	0,118	0,432

Meghatároztuk a talajok vízoldható sótartalmának kémiai összetételét az 1:5 arányú vizeskivonatból. Az anionok közül a karbonátot és a hidrokarbonátot acidimetriásan, üvegelektóddal, potenciometrikus végpontjelzést alkalmazva, a kloridot ionszelektív elektródos potenciometrikus végpontjelzéssel argentometriásan, a szulfátot BaSO₄ alakjában gravimetriásan határoztuk meg. A kationok közül a Na⁺ és K⁺-ot lángfotometriásan, a Ca²⁺ és Mg²⁺ atomabszorpciós módszerrel mértük (5. táblázat). A fent leírt módszerekkel elemeztük a talajszelvényekből begyűjtött és korábban már ismertett talajvizek kémiai összetételét is. Az 5. táblázat adatai alátámasztják azt, hogy a ceglédi szikes talajokban a felhalmozódott sók összes koncentrációja kicsi. Mind a négy vizsgált szelvény esetében igaz, hogy a felhalmozódott sók döntően nátriumkarbonát és hidrokarbonát összetételűek. Ehhez az általános képhez a C-5 szelvény esetében nagyobb mennyiségű szulfát, a C-9 szelvény esetében pedig nagyobb mennyiségű klorid járul hozzá. A nátrium lúgosan hidrolizáló sóinak a többi vízben oldható nátriumsóhoz való aránya a C-11 szelvényben a legtágabb, a vízben oldható sókészlet nátrium: kalcium aránya szintén a C-11 szelvényben a legnagyobb. A táblázat adataiból megfigyelhető, hogy a szódalúgosság megjelenése a szikes talajok különböző altípusainak esetében eltérő talajfelszíntől számított mélységben figyelhető meg. A C-11 szelvényben 5 cm-től jelentkezik szódalúgosság, míg ugyanez a C-5₁ szelvényben csak 60 cm-től észlelhető.

Meghatároztuk négy szelvény A és B szintjéből a talaj adszorpciós kapacitását (T érték) ⁴⁵Ca izotóp-hígításos módszerrel (6. táblázat). A táblázat adataiból látható, hogy a kationcserélődési kapacitás a felhalmozódási szintekben 25—30 mgeé/100 g között van, az A-szintekben ennél kisebb. A kicserélhető nátrium mennyisége szintén a felhalmozódási szintekben, a nagyobb

6. táblázat

Ceglédi talajok adszorpciós viszonyai (izotópos módszer)

(1) Szelvényszám és mintavétel mélysége, cm	(2) Ki- cserélhető Na ⁺	(3) Kation- kicszerelő kapacitás	(4) Ki- cserélhető Na, % (ESP)	(1) Szelvényszám és mintavétel mélysége, cm	(2) Ki- cserélhető Na ⁺	(3) Kation- kicszerelő kapacitás	(4) Ki- cserélhető Na, % (ESP)
	mgé/100 g				mgé/100 g		
C-5				C-9			
2—10	0,12	15,45	0,77	8—18	1,59	28,50	5,57
25—35	0,28	15,20	1,84	18—28	2,59	29,80	8,69
40—50	1,52	22,30	6,82	28—38	13,00	28,40	45,77
60—70	3,25	21,50	15,12	C-11			
C-7				5—15	0,55	7,60	7,24
0—4	0,51	8,00	6,37	15—25	8,06	13,50	59,70
4—14	3,27	12,76	25,62	25—35	24,04	20,70	80,94
25—35	15,30	26,90	56,87				

kationkicszerelődesi kapacitással rendelkező genetikai horizontokban nagyobb. Jelentős különbség mutatható ki a C-5 szolonyeces réti talaj, és a táblázatban szereplő három kérges réti szolonyec kicszerélhető nátrium tartalmában.

7. táblázat

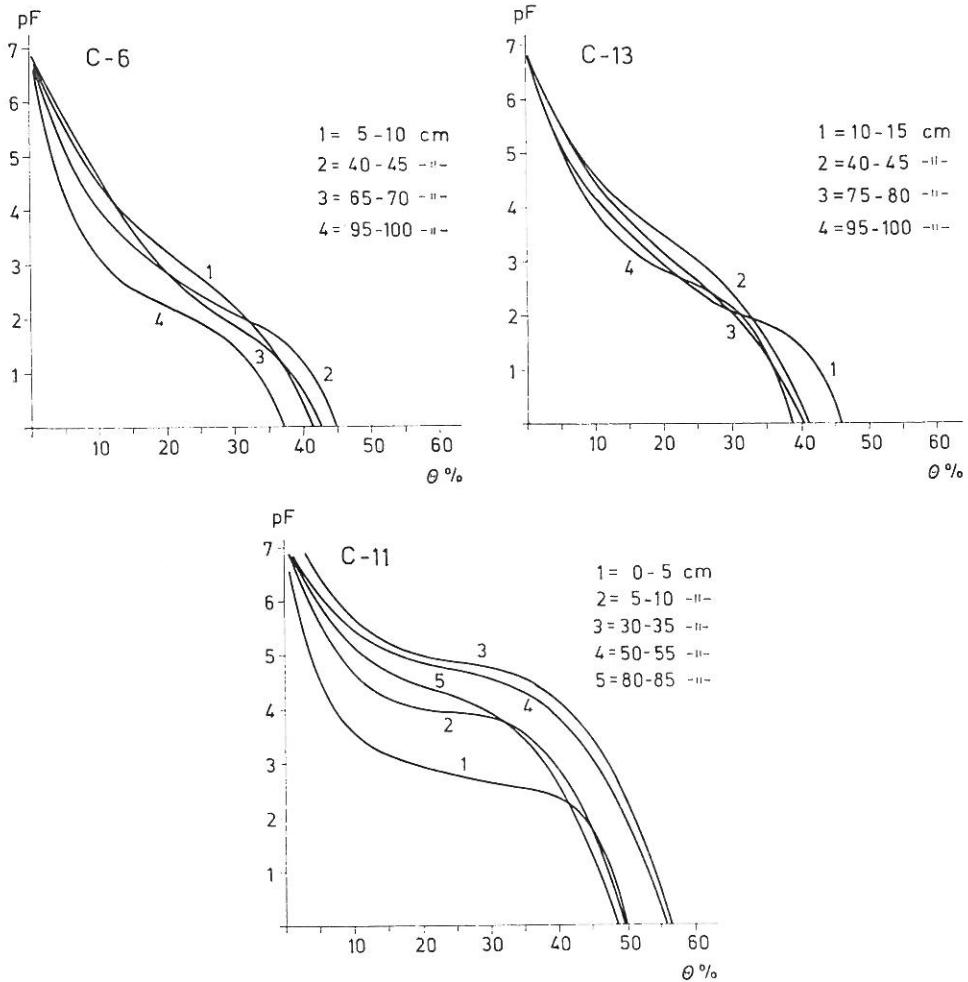
Ceglédi talajok teljes kémiai elemzésének eredményei, %

(1) Szelvény- szám és mintavétel mélysége, cm	(2) Izzí- tási veszte- ség	SiO ₂	R ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CaO	MgO	MnO ₂	P ₂ O ₅	SO ₃
C-5												
2—10	5,21	77,27	13,24	10,41	2,83	1,09	1,83	1,93	0,88	0,12	0,23	0,36
25—35	4,68	78,98	12,76	10,11	2,52	1,07	1,81	2,90	1,23	0,09	0,14	0,18
40—50	5,35	71,03	17,38	12,92	4,30	1,68	2,34	3,80	1,17	0,09	0,17	0,28
60—70	6,03	68,27	18,09	13,13	4,24	1,62	2,29	3,84	1,43	0,08	0,23	0,73
75—85	14,95	51,31	16,36	11,93	4,08	0,98	1,72	11,80	2,83	0,06	0,35	0,59
95—105	16,21	47,70	13,98	9,73	3,38	0,94	1,55	15,31	2,49	0,08	0,27	0,95
125—135	9,62	64,38	11,45	8,31	2,40	1,05	1,42	7,90	2,64	0,07	0,21	0,43
C-9												
8—18	9,65	67,31	16,01	11,54	4,47	1,14	2,04	2,00	2,24	0,31	0,18	0,16
18—28	10,13	63,70	17,38	12,73	4,90	1,04	2,06	4,40	2,46	0,13	0,21	0,49
28—38	11,41	57,78	18,15	13,48	4,35	1,38	1,83	8,18	1,39	0,11	0,32	0,57
38—48	14,77	51,15	18,55	14,72	3,67	1,36	1,84	10,28	1,88	0,06	0,16	0,34
48—58	21,71	36,70	11,49	8,61	2,76	0,81	0,93	25,98	2,73	0,05	0,13	0,08
73—83	22,36	38,05	9,43	6,94	2,39	0,90	1,13	23,17	2,87	0,07	0,20	0,09
100—110	21,47	38,68	9,44	6,99	2,35	0,78	1,11	23,02	2,13	0,06	0,10	0,19

A genetikai különbségeknek megfelelően előbbiben az ESP értéke jelentősen kisebb, mint a három szolonyec talajban.

Két szelvényből elvégeztük a talajok teljes kémiai elemzését. Lúgos feltárásból határoztuk meg a SiO₂-t, R₂O₃-t, MgO-t és SO₃-t gravimetrián, a Fe₂O₃-t és MnO-t kolorimetrián. A K₂O és Na₂O mennyiségét CaCO₃—NH₄Cl-os feltárással lángfotometrián mértük. A vizsgálati eredményeket a 7. táblázat tartalmazza: az ásványi rész összetételében a szilikátok uralkodnak, a felsőbb szintekben a teljes ásványi rész 65—80%-át, az alsóbb szintekben 38—50%-át

alkotják. A szilikátok mennyiségében csökkenés ott következik be, ahol a karbonátok megjelennek a szelvényben, és mennyiségük növekszik. Ez utóbbi tény jó egyezést mutat a 2. táblázat adataival. Az adatokból kitűnik, hogy



5. ábra
Ceglédi talajok pF görbői

azokban a szintekben, ahol az agyagtartalom megnövekszik, a másfélszeres oxidok felhalmozódást mutatnak. A C-5 szelvényben ez viszonylag mélyen (65-70 cm) jelentkezik, a C-9 szelvényben ugyanez a jelenség a felszínhez közelebb jelentkezik. Az $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ arány mindkét szelvény genetikai szintjeiben közel állandó, amely azt jelzi, hogy textúra-differenciálódás nem megy végbe a vizsgált szelvényekben. Az $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ arány szintén állandó mindkét szelvényben, ami azt igazolja, hogy az esetleges agyagelmozdulás nem jár az ásványi szerkezet megbomlásával.

A vizsgálati eredmények értékelése

A talajszelvények helyszíni morfológiai leírása, valamint a szükséges laboratóriumi elemzések adatai alapján elkészítettük a vizsgált terület 1:10 000 arányú genetikus talajtérképét, amelynek makettja a 3. ábrán látható. Az egyes talajokat „talajváltozat” szintig különítettük el a térképen. Feltüntettük az általunk feltárt valamennyi talajszelvény helyét is. A térképre tekintve nyilvánvaló, hogy a terület talajtakarójának 80%-át a réti szolonyectalajok illetve a szolonyeces réti talajok különböző altípusai és változatai alkotják. Ezenkívül előfordulnak szoloncsákos, lápos réti talajok és humuszos homoktalajok is.

Talajképződési folyamatok

A vizsgálati eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy a ceglédi területen a talajok kialakulásában döntően három talajképződési folyamat játszott szerepet: a szolonyecesedés, a réti talajképződés és a humuszos homoktalajok képződése.

A vizsgált terület nehezebb mechanikai összetételű vagy geológiailag erősen rétegzett, alacsonyabb fekvésű részein a talajképződési folyamatokat elsősorban a hidrológiai viszonyok, a talajvíz és annak hatását módosító felszíni vizek határozzák meg [14]. Ennek megfelelően a *régi talajképződés* az uralkodó folyamat, amely a felszínközeli emelkedő talajvizek közvetlen vagy közvetett hatására megy végbe, és sajátos, hidromorf talajszelvény kialakulását eredményezi. A réti talajképződés az adott területen szorosan összefonódott a szolonyeceséssel. Ez érthető, ha a talajvizek nagy, oldható sókészletét figyelembe vesszük.

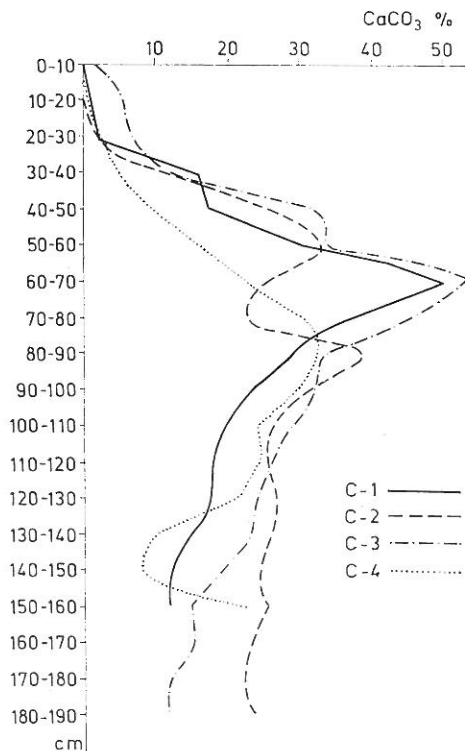
A fenti tényekből következik, hogy az előforduló réti talajok morfológiájukban, kémiai és fizikai tulajdonságaikban átmenetet képeznek a szikes talajok felé [4]. Elsősorban szolonyeces, de szoloncsákos altípusuk is előfordul. E talajok azonban mindenkor magukon viselik a réti folyamatok jellemző bélyegeit, amelyek a következők:

1. Viszonylag nagy szervesanyag-tartalom, szürkésfekete színű, apróprizmás szerkezetű, éles határral rendelkező, humuszos réteg kialakulása (2. táblázat).

2. A talajszelvény mélyebb rétegeiben (BC- és C-szintek) a hidromorfizmus, az időszakos anaerob viszonyok jelei: mészgöbcecsek, vaskonkréciók, mangánkiválások, glejes vasfoltok. Ezek a hidromorf bélyegek és morfológiai sajátosságok a közölt szelvényleírásokban jól megfigyelhetők.

3. A réti folyamat érzékeny jelzői a Duna-völgyi talajokban lévő „függő”-mészprofilok és mészfelhalmozódási szintek. Ezeket SZABOLCS [26] részletesen ismerteti, valamint VÁRALLYAY [33, 34] is leírja. Ezek eltérő morfológiai formákban (enyhe mészfelhalmozódás, fehér mészakkumulációs szint, mészkőpad) jelennek meg. Ezek a mészfelhalmozódási szintek két részfolyamat eredményei. Az egyik részfolyamat a felszínközeli rétegek kilúgzódása, amely a talajoldatnak a növényzet hatására történő CO_2 feldúsulásával magyarázható. Az oldott CO_2 -t tartalmazó talajoldat a szelvényben lefelé haladva oldja a CaCO_3 -t. A mélyebb rétegekben a CO_2 koncentrációja csökken, az oldott CaCO_3 újra kicsapódik. A másik részfolyamat a talajvízből kapilláris úton történő oldatmozgás. Ennek során az oldat fokozatosan betöményedik, és belőle a

legrosszabbul oldódó Ca és Mg karbonátok kicsapódnak. A két részfolyamat eredőjeként alakulnak ki a mészakkumulációs szintek (6. ábra). Egyes esetekben a részfolyamatok hatásai egymástól elválhatnak, ekkor két maximum jelentkezik a karbonátok szelvénybeli eloszlásának görbéjén.



6. ábra
Ceglédi talajok CaCO_3 eloszlási görbéi

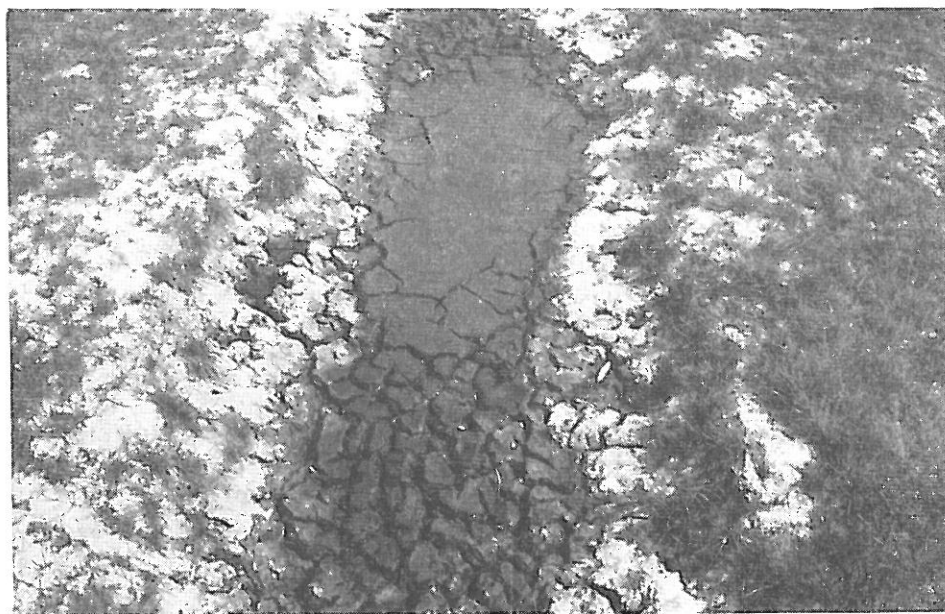
A vizsgált terület réti talajaiban a szikes és lápos jelleg intenzitása elsősorban a talajok térszíni elhelyezkedésével és a nagy sótartalmú talajvíz hatásának tér- és időbeli tartalmával, valamint a talajszelvények rétegezett-ségével mutat szoros összefüggést. A hozzávetőlegesen azonos topográfiai fekvésű területeken egyértelműen a talajszelvény mechanikai összetétele, valamint vízgazdálkodási tulajdonságokat meghatározó szerepe érvényesül. A réti főtipusba tartozó talajok közül a területen legelterjedtebb a közepes humuszos réteggű, szolonyeces réti talaj. Ezeket jól kialakult morfológiai bélyegek jellemzik, B-szintjük erősen tömődött, hasábcos apróprizmás szerkezetű törésfelületük sík, csillogó, fekete. Humuszos szintjük általában nem válik el élesen a mélyebb szintektől. Kémiai reakciójuk igen változó, általában a feltalaj semleges körüli pH-értékű, lefelé haladva fokozatosan lúgos irányban tolódik el a szolonyecesezés és sófelhalmozódás jellegétől, illetve intenzitásától függően. A C-szint valamennyi vizsgált szelvény esetében erősen lúgos kémhatású. Szénsavas meszet ezek a talajok 50 cm-től lefelé tartalmaznak egyre növekvő mennyiségben. A terület réti talajainak vízgazdálkodása kedvezőt-

len, vízáteresztő képességük a szolonyeces B-szint miatt rosszabb, mint az mechanikai összetételük alapján várható. Viszonylag nagy vízkapacitásuk ellenére hasznos-víz készletük kicsi, az A-szint nem minden esetben alkalmas a kultúrnövények folyamatos vízellátására. Általában tápanyagokkal jól ellátottak, amelynek hasznosítása azonban az egyéb kedvezőtlen tulajdonságok miatt korlátozott.

A lápos, szoloncsákos réti talajok a terület legmélyebb fekvésű részein fordulnak elő, kiterjedésük korlátozott. Tulajdonságaikra a szelvény réti jellegű morfológiája mellett a lápos folyamatok eredményezte intenzív szervesanyag-felhalmozódás, valamint a B-szintben mérhető 0,1%-nál nagyobb sófelhalmozódás jellemző.

A vizsgált területen végbemenő másik döntő folyamat a *szolonyeceseedés*. Az adott területen a horizontálisan és vertikálisan mozgó felszíni és felszín alatti vizek elsősorban geológiai eredetű, számukra nehezen átjárható rétegekbe ütköznek. Mődjük van betöményesedésre, vagy a talajoldat és a szilárdfázis közötti ioncserefolyamatok lejátszódására, amelynek eredményeképpen Na^+ ionok halmozódnak fel a talaj szilárd- vagy folyadékfázisában [6, 7, 8]. A talaj adszorpciós komplexumának intenzív nátrium telítettsége jellegzetes morfológiai tulajdonságú talajszelvényt alakít ki. A ceglédi szikes talajok esetében a szolonyecképződés, a kedvezőtlen fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságú oszlopos B-szint alakulása kis koncentrációjú, lúgosan hidrolizáló nátriumsó-oldatok vertikális migrációjának eredménye.

A humuszosodás, szervesanyag-felhalmozódás sajátos formában jelentkezik a réti szolonyecék esetében. A nátrium hatására a humuszanyagok oldhatóvá és ezáltal mozgékonyá válnak. Ennek következtében a humuszos



7. ábra

Csapadék után beszáradó szolonyec felszín a ceglédi szikes legelőn

szint peptizált humátjai a repedések, gyökerek mentén a mélyebb rétegek felé lehatolnak. Ez a magyarázata, hogy itt is viszonylag nagy humusztartalom mérhető.

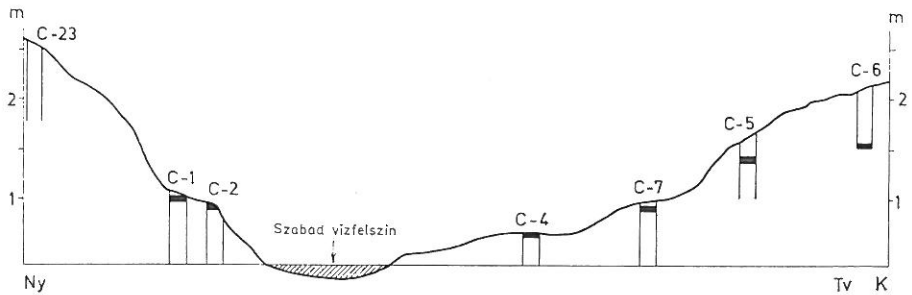
A kialakult réti szolonyecsek jellegzetes tagozódású profillal rendelkeznek. Az A-szint (ahol a felszíni mikroerózió nem pusztította el) semleges, esetleg gyengén savanyú kémhatású (2. táblázat), sótartalma, Na^+ -telítettsége kisebb, mint az alatta lévő B-szinté (5. és 6. táblázat), mechanikai összetétele könnyebb (3. táblázat). Kedvezőbbek fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságaik is (5. ábra). A B-szintben van a kicserélhető nátriumtartalom, a pH az oldható sótartalom és a kolloidok valamint az agyagtartalom maximuma is. A felsorolt tulajdonságok miatt e szint vízgazdálkodási tulajdonságai szélsőségesek, kedvezőtlenek [27]. Feltűnő a B-szintek relatíve nagy agyagtartalma. A szikesedés folyamán a peptizálódott agyagásványok és kolloidok felhalmozódása az illuviális szintben nagymértékben hozzájárult a jelenlegi agyagtartalom kialakulásához. A C-szint adott esetben könnyű mechanikai összetételű anyaga összetétel szerint erősen kevert, heterogén, amely szintén a terület geológiai rétegzettségére utal. E szintben a hidromorfizmus jelei kifejezettek. A talajvíz közelsége, változatos összetétele, összefonódva a felszíni vizek és a mikrodomborzat hatásával, a réti szolonyecsek sokféle változatát és altípusát eredményezte. Legelterjedtebb a kerges altípus, amelyet a vékony A-szint, vagy annak hiánya jellemez. A B_1 -szintek jól kifejezett oszlopos szerkezetűek (7. ábra). Valamennyi szelvényben, de eltérő mélységekben megjelenik a karbonát és a szóda. Az oldható sókészlet, valamint a szóda talajfelszíntől való távolsága a talajokban lévő növényzet botanikai összetételében is lényeges változásokat eredményez [3, 10]. Néhol a növényzet teljesen hiányzik, másutt az erősen halofita és xerofita növénytársulások jellemzőek.

A terület magasabb fekvésű, homokos részein a talajképződés jelentősen eltér a fentebb elmondottaktól. Itt a humuszos homoktalajok kialakulása, a *humuszosodás* a döntő. A homok mechanikai összetételű területeken a talajvíz a környezethez képest mélyebben helyezkedik el. Kapilláris úton felszínközébe emelkedésének lehetősége csekély, ezért a gyökérszónában kizárólag a biológiai és atmoszférikus tényezők érvényesülnek. Ezen szelvények mechanikai összetételéből általában hiányzik a finom részecske-méret frakció, ezért a nátrium abszorbeálódásának is kisebb a lehetősége. Ezekben a homok-szelvényekben a karbonátok lassan kilúgzódnak, és a homok mozgásának megszűnése után, a jelenlévő növényzet hatására, lassú szervesanyag-felhalmozódás indul meg, megkezdődik a humuszosodás. Az adott fázisban azonban nincs lehetőség a talajszelvény textúra-differenciálódására.

A természeti tényezők és a talajképződési folyamatok együttes hatása a vizsgált területen azt eredményezte, hogy a réti, szikes és homoktalajok különböző altípusai és változatai heterogén talajtakarót képeznek. Elsősorban a terület geológiai viszonyai és hidrológiai sajátosságai járultak hozzá nagymértékben ahhoz, hogy az előforduló különböző talajtípusok és változatok komplexek formájában jelennek meg, egymás melletti kiterjedésük néhány négyzetmétertől néhány hektárig jelentkezik. A mozaikos összetételű talajtakaró jelenlétét a vegetáció botanikai összetétele is érzékenyen fejezi ki. A változatos mikrodomborzat következtében a felszíni síkvidéki mikroerózióknak és egyéb felszínformáló erőnek is jelentős hatása van a területen.

Szintén a változatos mikrodomborzat, valamint a talajvíztükör mikrodomborzatának következménye az, hogy a relatív térszíni elhelyezkedéstől

függően jól kifejezett talajfejlődési sorok találhatóak a területen: lápos réti talaj → szikes talajok → réti talaj → réti csernozjom vagy humuszos homoktalaj alakult ki. A talajoknak e topográfiai sorozatát mutatjuk be a 8. ábrán. A térszíni elhelyezkedés és a talajvízállás adatainak összehasonlításából nyilvánvaló, hogy a hidromorf bélyegek megjelenése, valamint a sók felhalmozódási szintjének megjelenése elsősorban e kettő kölcsönös viszonyának eredménye.



8. ábra
Néhány ceglédi talajszelvény relatív topográfiai elhelyezkedése

Az általunk ismertetett ceglédi szikes talajok tulajdonságaikban, képződésük folyamataiban sok tekintetben átmenetet képeznek a Duna-Tisza közének más (elsősorban a Duna-völgyben előforduló), inkább szoloncsák vagy szoloncsák-szolonyc típusú talajai, és a Tiszántúl szolonyc talajai között. Az átmenet megmutatkozik abban, hogy a ceglédi talajok mechanikai összetétele nehezebb, az agyagfrakció mennyisége nagyobb, mint a Duna-völgy karbonátos, laza, homokos összetételű üledékein kialakult szikes talajoké [33]. A Tiszántúl nehéz mechanikai összetételű réti szolonyc talajai, mivel a Tisza-üledékek nem karbonátosak, részben eltérő kémiai és fiziko-kémiai folyamatok eredményei. A fenti eltérések miatt az e talajokban végbemenő folyamatok további részletes tanulmányozása újabb adatokat szolgáltathat a szikesedési folyamatok jobb megismeréséhez.

Összefoglalás

A területen a talajtani felvételezés során 22 szelvényt tartunk fel, írtunk le, és 17 szelvény genetikai szintjeiből gyűjtöttünk mintákat a laboratóriumi elemzés céljaira. A terület egyes részein részletesebb növénytani vizsgálatokat is végeztünk. Megállapítottuk, hogy a terület talajképződési folyamatait, a kialakult talajtulajdonságokat a természetföldrajzi tényezők közül a következők határozzák meg elsősorban:

1. A terület geológiai és geomorfológiai viszonyai. A jelenlegi felszín pleisztocénben és holocénben történő kialakulása erős geológiai rétegzettségű, a nehezebb mechanikai összetételű, alluviális eredetű rétegek és az eolikus eredetű homokrétegek váltakozását eredményezte. A talajok alapközete karbonátos. A víz és szél felszínt formáló tevékenysége változatos mikrodomborzatú, heterogén területet eredményezett.

2. Az éghajlati tényezők közül a csapadék, az időszakosan fellépő száraz periódusok, az intenzív párolgás, illetve a szintén időszakosan jelentkező túl bő nedvesséviszonyok játszanak fontos szerepet.

3. A hidrológiai tényezők közül a nagy sókészlettel rendelkező és éves periódikus mozgású talajvizek, és az azok hatását módosító felszíni vizek döntőek. Lehetőség van a talajvízből történő sófelhalmozódásra, valamint a láposodásra is.

Megállapítottuk, hogy az éghajlati és hidrológiai tényezők hatására a heterogén mikrodomborzatú területen a réti talajok, különböző szikes talajok és humuszos homoktalajok jöttek létre. A réti talajképződés és a szolonyecesedés szorosan összefonódott, és ennek eredménye a területen található sokféle talajtípus és változat. Az egyes előforduló talajtípusok és változatok elhelyezkedése egyrészt erősen heterogén talajtakarót eredményezett, másrészt a hidromorf talajképződési sor majdnem minden elemét tartalmazza. A ceglédi területen karbonátos közegben végbemenő szolonyecképződés némileg eltér a magyarországi szikes talajokra már korábban a Duna-völgyben, illetve a Tiszántúlon leírt folyamatoktól. Ezért az itt előforduló szikes talajok mechanikai összetételüket, és néhány alapvető tulajdonságukat illetően átmenetet képeznek a Duna—Tisza közti és a Tiszántúli jellegzetes szikes talajok között.

I r o d a l o m

- [1] Alföldi Kongresszus. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1953.
- [2] BACSÓ, N.: Magyarország éghajlata. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1959.
- [3] JAKUCS, P.: A domborzat és a növényzet kapcsolatáról. Földr. Értesítő. **11.** 203—217. 1962.
- [4] JASSÓ, F.: A Tisza—Zagyvaköz déli részének talajai. MTA Agrártud. Oszt. Közlem. **16.** 57—73. 1959.
- [5] KOVÁCS, GY.: A szikesedés és a talajvízháztartás kapcsolata. Hidr. Közl. **40.** 131—139. 1960.
- [6] KOVDA, V. A.: Szolonesaki i szoloneü. Sz. U. T. A. AN SSSR. Moszkva. 1937.
- [7] KOVDA, V. A.: Proiszhozsdenyie i rezsim zasolennüh pocsv. AN SSSR. Moszkva. 1946.
- [8] KOVDA, V. A.: (Ed.) Arid land irrigation and soil fertility: problems of salinity and alkalinity, composition. Arid land irrigation in developing countries. Batom Washington. Pergamon Press. Oxford. 1976.
- [9] KOVDA, V. A. & SZABOLCS, I.: Bioszféra és a talajok. Agrártud. Közlem. **30.** 437—449. 1971.
- [10] LÁNG, S. & NAGY, J-NÉ: Biogeográfia és talajföldrajz. Tankönyvkiadó. Budapest. 1975.
- [11] Magyarország hidrológiai atlasza. VITUKI. Budapest. 1952—1960.
- [12] Magyarország vízkészlete. IV. Minőségi számbavételek. VITUKI. Budapest. 1959.
- [13] MAROSI, S. & SZILÁRD, J. (Ed.): Az Alföld természetföldrajza. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1967.
- [14] MOLNÁR, E.: A hidrológiai viszonyok szerepe a ceglédi szikes talajok kialakulásában. Mezőg. Vízg. Kut. Magyarországon — VITUKI **16.** 67—70. 1978.
- [15] PÉCSI, M.: A Duna—Tisza köze geomorfológiai problémái. Földr. Közlem. **8.** 23—29. 1960.
- [16] PÉCSI, M. & MAROSI, A. (Ed.): Magyarország tájföldrajza. 1. A Dunai Alföld. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1967.
- [17] PÉCSI, M. & SOMOGYI, S.: Magyarország természeti földrajzi tájai, és geomorfológiai körzetei. Földr. Közlem. **15.** 285—301. 1967.
- [18] PÉCZELY, GY.: Az Alföld éghajlata. Földr. Közlem. **13.** 105—133. 1965.
- [19] RÓNAI, A.: Magyarország talajvizeinek vegyi jellege. Hidr. Közlöny. **35.** 42—54. 1954.

- [20] RÓNAI, A.: Az Alföld talajvízterképe. Magyar Állami Földtani Int. Kiadv. Budapest. 1961.
- [21] SCHERF, E.: Alföldünk pleisztocén és holocén rétegeinek geológiai és morfológiai viszonyai és ezek összefüggése a talajalakulásra. Földt. Int. Évi jel. 1925—28. 165—301. 1935.
- [22] SIGMOND, E.: A hidrológiai viszonyok szerepe a szikesek képződésében. Hidr. Közl. 3. 63—68. 1923.
- [23] SOMOGYI, S.: A szikes talajok képződésének földrajzi tényezői Magyarországon. Földr. Közlem. 12. 219—244. 1964.
- [24] Soó, R.: A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1964.
- [25] SZABOLCS, I.: Szikes talajaink genetikája és jelentősége hasznosításuk szempontjából. MTA Agrártud. Oszt. Közlem. 11. 197—306. 1957.
- [26] SZABOLCS, I.: A vízrendezések és öntözések hatása a tiszántúli talajképződési folyamatokra. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1961.
- [27] SZABOLCS, I.: The influence of sodium carbonate on soil forming processes and soil properties. Agrokémia és Talajtan. 18. Suppl. 37—66. 1969.
- [28] SZABOLCS, I.: Szódás szikesek és szolonyecék. Agrokémia és Talajtan. 21. 415—434. 1972.
- [29] SZABOLCS, I.: Salt affected soils in Europe. Martinus Nijhoff — The Hague and Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences. Budapest. 1974.
- [30] SZABOLCS, I. & JASSÓ, F.: A magyar szikes talajok osztályozása. Agrokémia és Talajtan. 8. 281—295. 1959.
- [31] SZABOLCS, I. & JASSÓ, F.: A szikes talajok genetikai típusai és elterjedésük törvényszerűségei a Duna—Tisza közén. Agrokémia és Talajtan. 10. 173—190. 1961.
- [32] SZABOLCS, I., DARAB, K. & VÁRALLYAY, GY.: Összefüggések a talajok domborzati elhelyezkedése, a talajtípus és a talajvizek összetétele között a Duna—Tisza közén. Időszerű Önt. Kut. 1960. 57—59. Budapest. 1961.
- [33] SZABOLCS, I., VÁRALLYAY, GY. & DARAB, K.: A talaj és a víz kölcsönhatásának tanulmányozása a Duna—Tisza közén. Időszerű Önt. Kut. 1961. 33—35. Budapest. 1962.
- [34] VÁRALLYAY, GY.: A dunavölgyi talajok sófelhalmozódási folyamatai, sóforgalma és sómérlegei. Kandidátusi értekezés. Budapest. 1967.

Érkezett: 1980. február 1.

Factors of Soil Formation and the Soil Forming Processes on Salt Affected Areas near Cegléd

I. SZABOLCS and E. MOLNÁR

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

Summary

In the course of a soil analyses on the area, 22 profiles were examined and described, and samples were taken from the genetic layers of 17 profiles for the purposes of laboratory analysis. Detailed botanical examinations were also carried out on some parts of the area. It was found that the soil forming processes and the present soil characteristics of the area had been determined primarily by the following natural geographical factors.

1. The geological and geomorphological conditions of the area. The formation of the present surface in the pleistocene and holocene resulted in pronounced geological layering, where layers of alluvial origin and heavier mechanical composition alternate with sandy layers of eolic origin. The base rock of the soils is carbonate. The erosive activity of water and wind has led to a heterogeneous area with a variable micro-relief.

2. Among the climatic factors, precipitation, occasional droughts, intensive evaporation and occasional periods when conditions are too wet, play the most important roles.

3. Of the hydrological factors, the most decisive are groundwaters with large salt reserves and annual periodic motions, and the surface waters which modify the effects of these. Salt accumulation and marsh formation may occur due to the groundwater.

It was determined that due to the effect of pedological factors, meadow soils, various salt affected soils and sandy soils with low humus content, have come into existence on the heterogeneous micro-relief of this area. There is a close link between meadow soil formation and solonetz formation, as a result of which the location of the many different soil types and variants to be found in the area has produced an extremely heterogeneous soil cover, containing practically every element of the given hydromorphic soil formation series. The solonetz formation taking place in the carbonate medium of the Cegléd area differs to a certain extent from the processes described earlier for Hungarian salt affected soils in the Danube Valley and in the Trans-Tisza Region.

Table 1. Main characteristics of some groundwater well in the area [19]. (1) Place of origin of groundwater. (2) Total salt, mg/l. (3) Total hardness, NK°. (4) Alkalinity, mg/l.

Table 2. Basic analytical data of Cegléd soils. (1) Profile No. and genetic layer. (2) Depth of sampling, cm. (3) Saturation percentage (SP). (4) Total salt %. (5) Humus %. (6) Total N %.

Table 3. Mechanical composition of Cegléd soils as %. (1) Profile No. genetic layer and depth of sampling, cm. (2) Hygroscopicity %. (3) Hydrochloric acid loss %. (4) Mechanical fraction, mm. (5) Physical sand and clay %.

Table 4. Hydraulic conductivity of Cegléd soils. (1) Profile No. and depth of sampling, cm. (2) $K_{cm/day}$.

Table 5. Results of analyses on a 1 : 5 aqueous extract of Cegléd soils. (1) Profile No. and depth of sampling, cm. (2) Dry residue, g/l. (3) Ignition residue, g/l. (4) Alkalinity (CO_3^{2-} and total %) me/100 g. ny = trace.

Table 6. Adsorption conditions of Cegléd soils (isotopic method). (1) Profile No. and depth of sampling, cm. (2) Exchangeable Na^+ , me/100 g. (3) Cation-exchangeable capacity. (4) Exchangeable Na % (ESP).

Table 7. Results of total chemical analysis of Cegléd soils, %. (1) Profile No. and depth of sampling, cm. (2) Combustion loss.

Fig. 1. E-W geological cross-section of the area, after L. KUTI. a) Fresh deposit, clay, rock dust; b) Saline clay, rock dust; c) Fluvial deposit; d) Sand mixed with loess; e) Drifting sand; f) Loess; g) Clayey infusorial loess.

Fig. 2. Saline pasture in the Cegléd area. The variable micro-relief and the salt affected patches are clearly discernible.

Fig. 3. Genetical soil map of the area. a) Deeply carbonate humous sand with a deep humus layer; b) Humous sand with a deep humus layer; c) Crusty meadow solonetz; d) Medium meadow solonetz; e) Solonetzic meadow soil; f) Solonchak-type marshy meadow soil with carbonate near the surface; g) Medium humus layer; h) Deep humus layer; i) Carbonate beginning at the surface; j) Carbonate near the surface; k) Carbonate in the deep layers; l) Solonchak-type.

Fig. 4. Chemical composition of some characteristic Cegléd groundwaters.

Fig. 5. pF curves of Cegléd soils.

Fig. 6. $CaCO_3$ distribution curves of Cegléd soils.

Fig. 7. Solonetz surface drying out after rain on a salt affected pasture at Cegléd.

Fig. 8. Relative topographical location of some Cegléd soil profiles.

Faktoren und Vorgänge der Bodenbildung auf den Szikböden in der Umgebung von Cegléd

I. SZABOLCS und E. MOLNÁR

Forschungsinstitut für Bodenkunde und Agrikulturchemie der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Budapest

Zusammenfassung

Im Laufe der bodenkundlichen Aufnahme dieses Gebietes wurden 22 Profile erschlossen, beschrieben und aus genetischen Horizonten von 17 Profilen Proben zur Laboratoriumsanalyse genommen. Auf einigen Teilen des Gebietes wurden ausführlichere pflanzenkundliche Untersuchungen vorgenommen. Es wurde festgestellt, dass die Boden-

bildungs Vorgänge des Gebietes, die entstandenen Bodeneigenschaften durch folgende naturgeographische Faktoren in erster Linie bestimmt worden sind:

1. Die geologischen und geomorphologischen Verhältnisse des Gebietes. Die Entstehung der gegenwärtigen Oberfläche im Pleistozän und Holozän hatte eine starke geologische Schichtung, d. h. das Wechseln von Schichten von groberer Körnung alluvialen Ursprungs, sowie Schichten eolischen Ursprungs zur Folge. Das Muttergestein der Böden ist karbonathaltig. Die oberflächenformende Tätigkeit des Wassers und des Windes schuf ein heterogenes Gebiet mit abwechslungsreichem Mikrorelief.

2. Unter den klimatischen Faktoren spielen der Niederschlag, die zeitweiligen trockenen Perioden, die intensive Verdampfung, bzw. die ebenfalls zeitweise auftretenden allzu reichlichen Feuchtigkeitsverhältnisse eine wichtige Rolle.

3. Unter den hydrologischen Faktoren sind die über grosse Salzvorräte verfügenden und jährlich sich periodisch bewegenden Grundwasser, und die deren Wirkung abändernden Oberflächengewässer von entscheidendem Einfluss. Es besteht die Möglichkeit einer Salzanhäufung aus dem Grundwasser, wie auch einer Moorbildung.

Es wurde festgestellt, dass infolge der bodenkundlichen Faktoren auf dem Gebiet mit einem heterogenen Mikrorelief Wiesenböden, verschiedenartige Szikböden und humose Sandböden entstanden sind. Die Bildung der Wiesenböden und die Solonetzbildung ist enge miteinander verknüpft. Demzufolge ist die Bodendecke durch die vorkommenden mannigfaltigen Bodentypen, sowie Varietäten überaus heterogen, und fast alle Glieder der hydromorphen Bodenbildungsreihe sind darin aufzufinden. Die im Gebiet von Cegléd in karbonathaltigem Medium vor sich gehende Solonetzbildung weicht von den früher beschriebenen Bildungsvorgängen der ungarischen Szikböden im Donautal, sowie jenseits der Theiss einigermaßen ab.

Tab. 1. Wichtigere Kennzahlen einiger Grundwasserbrunnen des Gebietes (9). (1) Ursprungsort des Grundwassers. (2) Gesamter Salzgehalt, mg/l. (3) Gesamte Härte, NK°. (4) Basizität, mg/l.

Tab. 2. Wichtigere Kennzahlen der Böden aus der Umgebung von Cegléd. (1) Nummer des Profils und genetischer Horizont. (2) Tiefe der Probenahme, cm. (3) Sättigungsprozent (SP). (4) Gesamter Salzgehalt, %. (5) Humusgehalt, %. (6) Gesamtes N, %.

Tab. 3. Körnung der Böden aus der Umgebung von Cegléd. (1) Nummer des Profils, genetischer Horizont und Tiefe der Probenahme, cm. (2) Hygroskopizität, %. (3) Verlust nach Salzsäurebehandlung, %. (4) Körnungsfraction, mm. (5) Physikalischer Sand und Ton, %.

Tab. 4. Hydraulische Leitfähigkeit der Böden aus der Umgebung von Cegléd. (1) Nummer des Profils und Tiefe der Probenahme, cm. (2) $K_{cm/Tag}$.

Tab. 5. Analysergebnisse des 1 : 5 Wasserauszuges der Böden aus der Umgebung von Cegléd. (1) Nummer des Profils und Tiefe der Probenahme in cm. (2) Trockenrückstand, g/l. (3) Glührückstand, g/l. (4) Basizität (CO_3^{2-} und gesamt%), mval/100 g. ny = Spuren.

Tab. 6. Adsorptionsverhältnisse (bestimmt mit der Isotopenmethode) der Böden aus der Umgebung von Cegléd. (1) Nummer des Profils und Tiefe der Probenahme in cm. (2) Austauschbares Na^+ , mval/100 g. (3) Kationenaustauschkapazität. (4) Austauschbares Na % (ESP).

Tab. 7. Resultate der chemischen Analyse der Böden aus der Umgebung von Cegléd. (1) Nummer des Profils und Tiefe der Probenahme, cm. (2) Glühverlust.

Abb. 1. Geologisches Querprofil des untersuchten Gebietes in west-östlicher Richtung nach L. KUTI. a) Frischer Alluvialboden, Ton, Gesteinmehl; b) veralkalisierter Ton, Gesteinmehl; c) Fluss-Alluvialboden; d) Löss-Sand; e) Flugsand; f) Löss; g) toniger Infusionslöss.

Abb. 2. Veralkalisierter Weideboden in der Umgebung von Cegléd. Das abwechslungsreiche Mikrorelief und die Szik-Flecken sind gut sichtbar.

Abb. 3. Genetische Bodenkarte des untersuchten Gebietes. a) Tiefgründig humoser, in tiefen Schichten karbonathaltiger humoser Sand. b) tiefgründiger humoser Sand; c) verkrusteter Wiesenolonetz; d) Mittelmässiger Wiesenolonetz; e) Solonisierte Wiesenböden; f) in der Nähe der Oberfläche karbonathaltiger, anmooriger Wiesenboden mit Solontschakbildung; g) mittelmässige Humusschichte; h) tiefe Humusschichte; i) von der Oberfläche karbonathaltig; j) nahe der Oberfläche karbonathaltig; k) in der Tiefe karbonathaltig; l) Solontschakartig.

Abb. 4. Chemische Zusammensetzung einiger charakteristischer Grundwasser aus der Umgebung von Cegléd.

Abb. 5. pF-Kurven der Böden aus der Umgebung von Cegléd.

Abb. 6. CaCO₃-Verteilungskurven der untersuchten Böden.

Abb. 7. Nach Niederschlag eingetrocknete Solonetz-Oberfläche auf einem Szik-Weideboden bei Cegléd.

Abb. 8. Relative topographische Lage einiger Bodenprofile bei Cegléd.

Почвообразовательный процесс и факторы почвообразования на засоленных территориях окрестности Цегледа

И. САБОЛЬЧ и Э. МОЛНАР

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии Венгерской Академии Наук, Будапешт

Резюме

При почвенном картировании территорий в окрестности Цегледа заложили и описали 22 почвенных разреза и из 17-ти разрезов взяли почвенные образцы по генетическим горизонтам для лабораторных исследований. На отдельных участках провели подробные ботанические исследования. Установили, что на данной территории процесс почвообразования и свойства почв определяются следующими физико-географическими факторами:

1. Геологические и геоморфологические условия территории. Значительная геологическая слоистость поверхности, сформировавшейся в плейстоцене и голоцене, явилась результатом чередования слоев аллювиального происхождения тяжелого механического состава с песчаными слоями эолового происхождения. Образование почв проходило на карбонатах основных породах. Под влиянием деятельности воды и ветра создавалась неровная поверхность с выраженным микро рельефом.

2. Из климатических факторов особо важную роль играют осадки, периодическая засуха, интенсивное испарение и периодическое переувлажнение.

3. Из гидрологических факторов решающими являются засоленные грунтовые воды, периодически меняющие свой уровень, а также поверхностные воды. Возможно заболачивание почв и накопление солей из грунтовых вод.

Установили, что под влиянием почвенных факторов на территории с микро рельефом образовались луговые почвы, различные засоленные почвы и гумусированные песчаные почвы. Луговой процесс тесно переплетается с процессом осолонцевания, в результате чего территориальное распределение почвенных типов и разновидностей создало, с одной стороны, большую пестроту почвенного покрова, с другой стороны, привело к тому, что на изученной территории представлены почти все элементы гидроморфного почвообразования.

Осолонцевание почв, образованных на карбонатных породах окрестности Цегледа, в некоторой степени отличается от процессов осолонцевания, описанных раньше для засоленных почв долины Дуная и Затисья.

Табл. 1. Основные свойства воды из колодцев, находящихся на изученной территории (19). (1) Место взятия образца воды. (2) Общее содержание солей мг/л. (3) Общая жесткость в немецких градусах. (4) Щелочность мг/л.

Табл. 2. Основные свойства цегледских почв. (1) Номер разреза и генетический горизонт. (2) Глубина взятия образцов, см. (3) Процент насыщенности. (4) Общее содержание солей %. (5) Гумус в %. (6) Общий азот в %.

Табл. 3. Механический состав изученных почв, в %. (1) Номер разреза, генетический горизонт и глубина взятия образцов в см. (2) Гигроскопичность в %. (3) Потеря от обработки соляной кислотой, %. (4) Механические фракции, мм. (5) физический песок и физическая глина %.

Табл. 4. Гидравлическая влагопроводность цегледских почв. (1) Номер разреза и глубина взятия образцов в см. (2) К_{см/день}.

Табл. 5. Результаты анализа водной 1 : 5 вытяжки цегледских почв. (1) Номер разреза и глубина взятия образцов в см. (2) Сухой остаток г/л. (3) Прокаленный остаток г/л. (4) Щелочность (от CO₃²⁻ и общая %) мг.экв./100 г. *ny* = следы.

Табл. 6. Адсорционные свойства цегледских почв (изотопный метод). (1) Номер разреза и глубина взятия образцов в см. (2) Содержание ионов обменного натрия в мг.экв./100 г. (3) Емкость поглощения. (4) Процентное содержание ионов обменного натрия (E S P).

Табл. 7. Валовой химический состав цегледских почв, %. (1) Номер разреза и глубина взятия образцов в см. (2) Потеря от прокаливания, %.

Рис. 1. Поперечный геологический разрез изученной территории, заложенный в Западно-Восточном направлении по исследованиям Л. Кути (МАФИ). а) свежий нанос, глина, размолотая основная порода; б) засоленная глина, размолотая основная порода; с) глина речной воды; д) лёссовидный песок; е) сыпучий песок; ф) лёсс; г) глинистый, инфузивный лёсс.

Рис. 2. Засоленное пастбище в окрестности Цегледа. Хорошо видны изменение микрорельефа и пятна засоленных почв.

Рис. 3. Генетическая почвенная карта изученной территории. а) Гумусированный, глубококарбонатный песок с мощным гумусовым слоем; б) Гумусированный песок с мощным гумусовым слоем; с) Корковый луговой солонец; д) Средний луговой солонец; е) Солонцеватая луговая почва; ф) Солончаковатая, близко к поверхности карбонатная болотнолуговая почва; г) Средний гумусовый горизонт; h) Глубокий гумусовый горизонт; и) Карбонатная с поверхности; j) Карбонатная близко к поверхности; к) Глубококарбонатная; л) Солончаковая.

Рис. 4. Химический состав нескольких образцов грунтовых вод, характерных для окрестности Цегледа.

Рис. 5. Кривые рF цегледских почв.

Рис. 6. Кривые распределения CaCO_3 в цегледских почвах.

Рис. 7. Поверхность солонца, высыхающая после дождя (засоленное пастбище в окрестности Цегледа).

Рис. 8. Относительное топографическое залегание нескольких почвенных разрезов в окрестности Цегледа.