

A vízrendezések hatása a Duna-völgy szikes talajaira

HARMATI ISTVÁN

Gabonatermesztési Kutató Kht., Szeged

A Duna-völgy lecsapolása, majd az ezt követő vízrendezése alapvetően megváltoztatta, megjavította a táj hidrológiai viszonyait.

A duna-völgyi szikesek lecsapolás előtti tulajdonságainak megismeréséhez 'SIGMOND (1926) 1920-ban történt felvételezései és a 111 helyről vett talajminták elemzési adatai nagyban hozzásegítettek. Hasznos tájékoztatást nyújtanak még a kezdeti állapotokról TREITZ (1930) 1930-ban végzett helyszíni vizsgálatai is.

HERKE (1962, 1983) szerint a duna-völgyi szikesek elsődlegesen a lefolyástalan laposokban összegyülemlett felszíni vizek évszázadokon át történt bepárlódása által keletkeztek. Hasonló nézeteket vallott TREITZ (1930) is. SZABOLCS és JASSÓ (1961), valamint VÁRALLYAY (1966, 1967) inkább a felszín alatti sós, szódás talajvizeket tartják a szikesek elsőrendű sóforrásainak. HARMATI (1995, 1999) vizsgálatai szerint a talajvíz sótartalma és sóösszetétele hűen tükrözi a felette lévő talajét, a köztük lévő igen szoros kapcsolat révén. Így a szikesek alatt erősen Na-sós, míg a réti talajok alatt Ca-Mg-HCO₃-típusú vizek találhatóak.

VÁRALLYAY (1966, 1967, 1987) szerint a Duna-Tisza között a „kritikus talajvízszint” mintegy 2 m-re van a terep alatt. Ennél magasabban lévő talajvíz sófelhalmozódást, szikesedést idézhet elő. HARMATI (1995, 1999) is alapvető fontosságúnak tartja a talajvíz kritikus szint alatt tartását. Szerinte a szikesek kilúgozódását úgy lehet folyamatosan biztosítani, ha a talajvízszintet a talajszelvény alatt legalább 50 cm-rel mélyebben, a homokrétegben tartjuk. DARAB (1961) és VÁRALLYAY (1966, 1967) szükségesnek tartják a talajok sóforgalmának sómérlegekben való kifejezését, mert ez nagyban hozzásegít a talajban végbemenő változások jobb felismeréséhez.

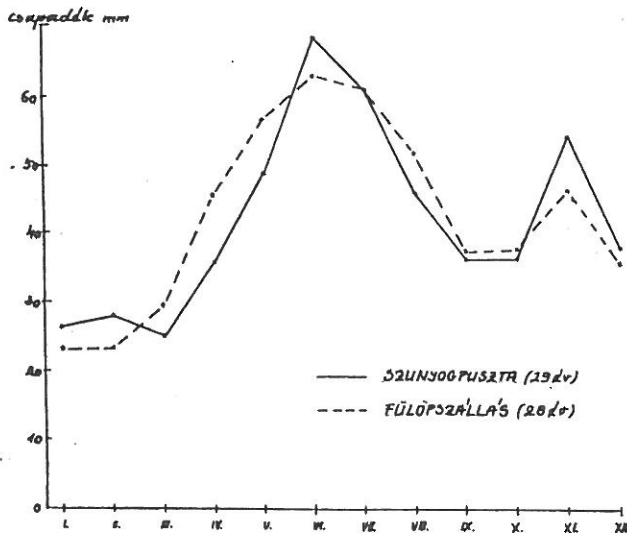
Anyag és módszer

A lecsapolások, a vízrendezések szikes talajok tulajdonságaira gyakorolt hatását a Duna-völgy jellemző helyein különböző céllal beállított kísérletek abszolút kontrollparcelláin vizsgáltuk, amelyeken csak a természetes csapadék

hatása érvényesülhetett. A dolgozatban a 34 évig folytatott szunyogpusztai tartamkísérlet talajvizsgálatának eredményeit ismertetjük. E kísérletet – Herke irányításával – 1951-ben *Puccinellia limosa* vezérnövényű gyepgel borított szoloncsák szikesen állítottuk be, melynek műtrágyázási és öntözési kezelése voltak.

A Szunyogpusztai Kísérleti Telep a Duna-völgy É-i részén a kiskunsági szikes puszták szélén volt. A talaj szelvénye csak 0–70–80 cm, mely homokos-vályog mechanikai összetételű, ezért a viszonylag könnyen kilúgozható talajú szikesek közé tartozik. A telepet egyik oldalról a 6 m³/s vízszállító képességű és 2–2,8 m fenékmélységű Dömsödi-Arapasztó csatorna (DÁCs) határolta, amelynek vízszintje mindenkor döntően befolyásolta a talajvíz szintjét, hol emelte, hol süllyesztette azt. A telep belvízrendezését követően (1960) belvívelöntések már nem keletkeztek. A telep 29 évi átlagcsapadéka 507 mm. Jellemző a téli félév csapadékszegénysége, a november kivételével, és a viszonylag csapadékos tenyészidő (1. ábra). Eléggé gyakoriak a júniusi és júliusi nagy esők. A csapadékvizonyok alapvetően befolyásolják a szikes talajok sódinamikáját, kilúgozódását.

A négy ismétlésben beállított kísérlet abszolút kontrollparcelláinak talaját hatszor vizsgáltuk meg, parcellánként 3–3 fúrással vett mintáik átlagából (1953, 1959, 1966, 1973, 1979, 1984). Meghatároztuk a talaj mechanikai összetételét, pH(H₂O)-ját, szódalúgosságát, elektromos vezetőképességét, az 1:5 (talaj:víz) arányú vizes kivonatának sótartalmát, a humusztartalmat és a Herke-féle Na-értéket. Kiszámítottuk a talaj sómérlegét is. Évente felvételeztük a gyep fajösszetételét.

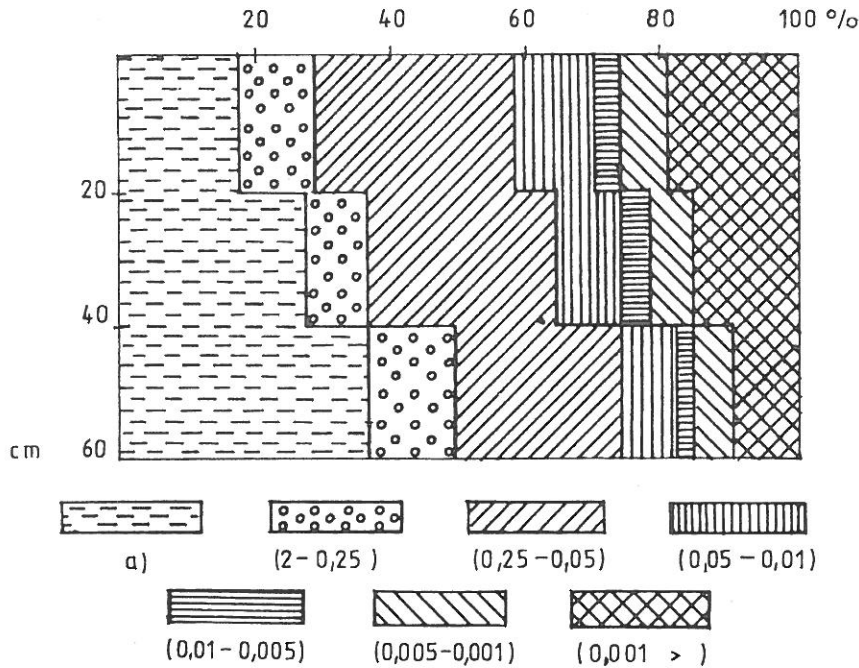


1. ábra

Havi csapadékösszegek 29, ill. 28 év átlagában (Szunyogpuszta és Fülöpszállás)

Eredmények

A vizsgált szoloncsák szikes talaj *mechanikai összetételét* a 2. ábra szemlélteti. Ebből látható, hogy a talaj sósavas vesztesége – ami hozzávetőlegesen a CaCO_3 - és MgCO_3 -tartalmát jelzi – a duna-völgyi szikesekre jellemzően igen nagy: a talaj 0–20 cm-es rétegében 15 %, míg ez alatt 30 % körüli. A fizikai agyag mennyisége a 0–30 cm-es rétegben csak 25–30 %, a szelvény alsó részé-

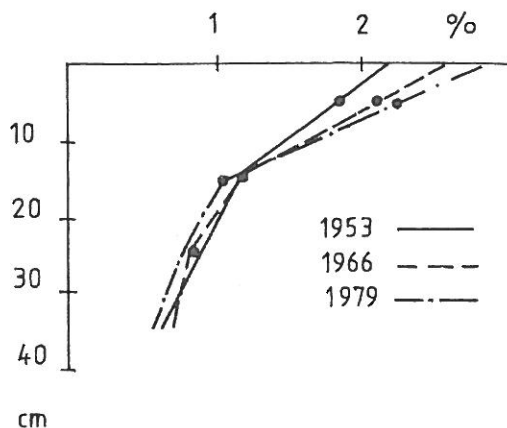


2. ábra

A vizsgált szikes talaj mechanikai összetétele (Szunyogpuszta). a) Veszteség

ben még ennél is kevesebb. A talaj fizikai homok frakciója viszont elég nagy, különösen ennek 0,25–0,05 mm közötti része. Ennek alapján a talaj homokosvályognak mondható, s mivel szelvénye is vékony, ezért a viszonylag könnyen kilúgozható szikes talajok közé sorolható. Ezt jelzik az Arany-féle kötöttségi számok is.

A talaj humusztartalma – mint minden duna-völgyi szoloncsák szikesnek – eléggé kicsi és csak a 0–10 cm-es réteg tartalmaz számottevő mennyiséget (3. ábra). Mivel a szikesek humusztartalmának és a humuszos rétegének kialakításában a talajt borító természetes gyepnövényzet gyökérzetének alapvető szerepe van, 5 cm-es rétegenként megvizsgáltuk a *Puccinellia limosa* vezérnövényzetű gyep gyökértömegét és kémiai összetételét (HARMATI, 1959).



3. ábra

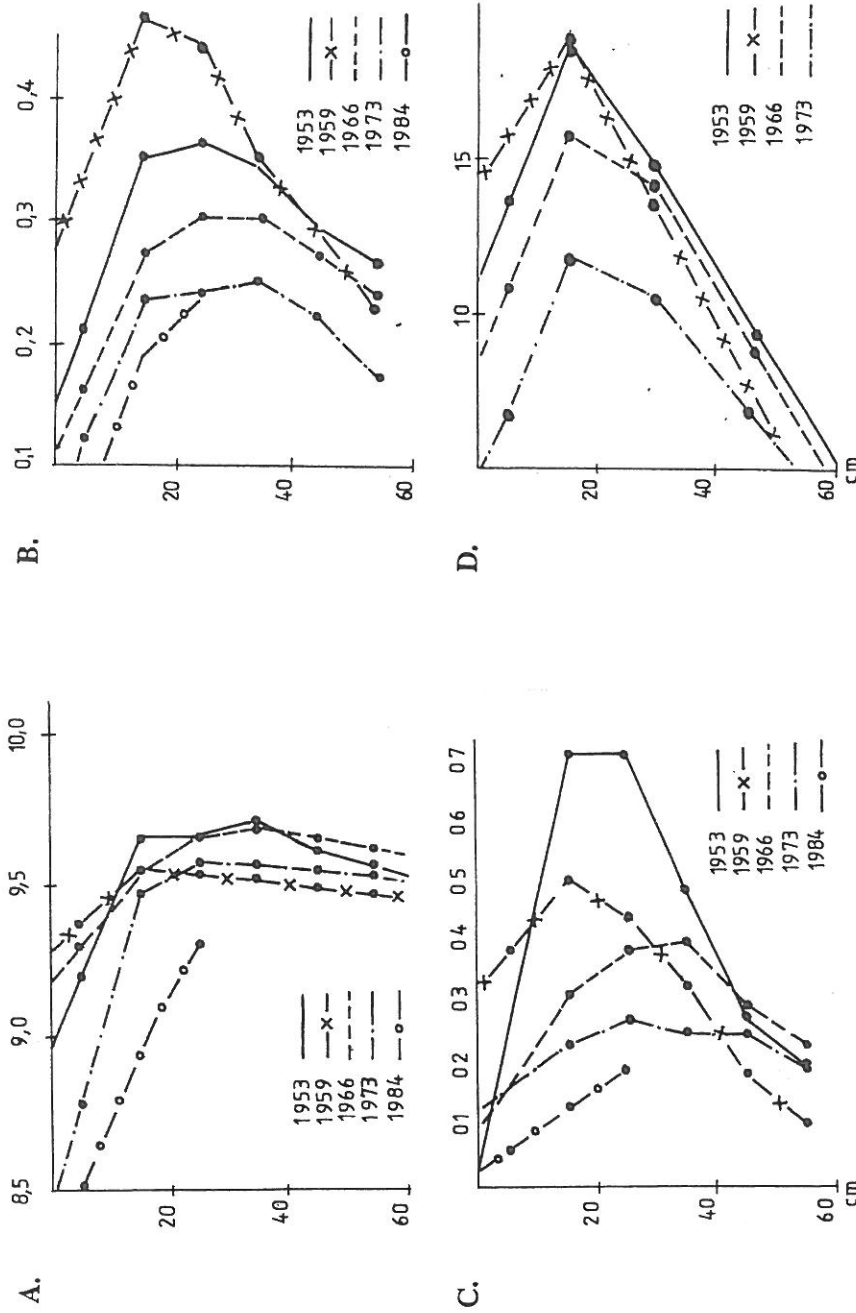
A vizsgált szoloncsák szikes talaj humusztartalmának változása (Szunyogpuszta)

Ezek alapján megállapítottuk, hogy az adott gyepterület viszonylag nagy tömegű (5,80 t/ha abszolút szárazanyag) gyökérszövetet fejlesztett ki, melynek túlnyomó többsége (59,3 %) a talaj 0–5 cm-es rétegében helyezkedett el, és 15 cm alatt már nem fejlesztett gyökérszövetet. A gyepterület gyökérszövetének 9,4-szer volt nagyobb a föld feletti szárazanyag-tartalma. A gyökérszövet nagy Ca-tartalma (537,1 mg/100 g abszolút száraz gyökér) az elhaló és elbomló gyökérszövetből felszabadulva közvetlenül és közvetve részt vehet a szikesedés csökkentésében és a keletkező humuszsavak megkötésében. A kísérlet talajának 0–10 cm-es rétegében – 26 év elmúltával – a humusztartalom 1,74 %-ról fokozatosan 2,29 %-ra (31,6 %-kal) nőtt.

A talaj $pH(H_2O)$ -értéke csak a kísérlet 22. évében, azaz 1973-ban csökkent jelentősebben, de ekkor is inkább a talaj felső 30 cm-es rétegében. Ez alatt a csökkenés csekély mértékű volt (4A. ábra). A kísérlet 34. évében már nagyobb csökkenést állapítottunk meg, a térség megfelelő szintű vízrendeztettségének hatására. Ekkor a 0–30 cm-es rétegben a pH 9,54-ről 8,90-re (6,7 %-kal) mérséklődött.

A talaj szódalúgossága a pH-val ellentétben fokozatosan, az egész szelvényre kiterjedően jelentősen lecsökkent (4B. ábra). A kísérlet 34. évében a 0–10 cm-es réteg szódalúgossága 0,24 %-ról 0,06 %-ra, míg a 0–30 cm-es rétegé 0,35 %-ról 0,15 %-ra (57 %-kal) csökkent.

A talajpaszta elektromos vezetőképessége alapján számított sótartalom szintén fokozatosan és az egész szelvényben jelentősen csökkent (4C. ábra). 1959-ben a nagy szárazság miatt a talaj felső szintjében a sóakkumulációs szintből felhúzódnak a sók átmenetileg némi gyarapodást idéztek elő. A kísérlet 34. évében a 0–10 cm-es réteg sótartalma 0,26 %-ról 0,08 %-ra (69,2 %-kal), míg a 0–30 cm-es rétegé 0,62 %-ról 0,14 %-ra (77,4 %-kal) csökkent. Az 1964–1966



4. ábra

A szoloncsák szikes tulajdonságainak változása. A. pH(H₂O). B. Szóda %. C. Összes só %. D. Herke-féle Na-érték, me/100 g.

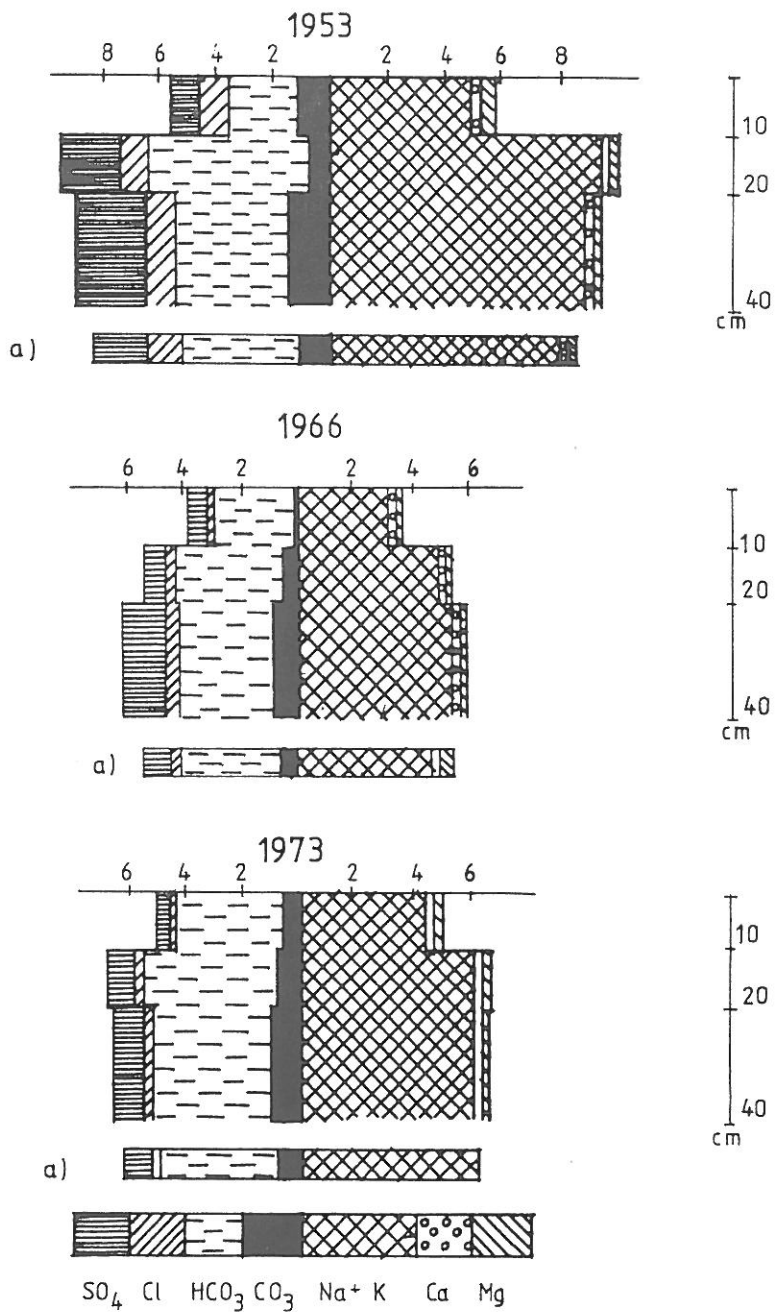
közötti nagyon csapadékos időjárás, valamint a hatékony vízrendezés nagyban hozzájárult e jelentős változásokhoz.

A talaj Herke-féle Na-értékének változása alapján megállapítható, hogy 1959-ben – a már említett okok miatt – a 0–20 cm-es rétegben kicsit megemelkedett a talaj szikessége, azonban 1966-ban az eredeti állapothoz viszonyítottan is csökkent, de inkább csak a felső szintben (4D. ábra). 1973-ban már az egész szelvényben számottevő a szikesség csökkenése: 20 cm-enként lefelé haladva 44, 29 és 32 %-os. A gyökerekkel erősen átszőtt 0–10 cm-es rétegben a Herke-féle Na-érték 13,7-ről 6,7 me/100 g-ra csökkent.

A talaj 1:5 arányú vizes kivonatának sótartalma a kísérlet kezdetén a szoloncsákokra jellemzően elég nagy volt, főként a 10–30 cm mélységben lévő sóakkumulációs szintben. Sótartalmának több, mint 60 %-a $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$ -ból állt, kevés NaCl és valamivel több Na_2SO_4 kíséretében (5. ábra, 1. táblázat). 13 év elteltével végzett vizsgálatok adatai 34 %-os sócsökkenést mutatnak a talaj 0–40 cm-es rétegében, az erősen csapadékos évek és a vízrendezés hatására. A sómérleg-számítás szerint ez 13,45 t/ha só kilúgozódását jelenti. A legtöbb só az akkumulációs szintből távozott el. Legnagyobb mennyiségben a könnyen mozgó Na_2SO_4 (2,97 t/ha) és a NaCl (1,91 t/ha) mosódott ki, de a $\text{NaHCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$ csökkenése (3,50 t/ha) is nagymértékű volt.

A következő vizsgálatot 20 év múlva, 1973-ban a késő ősszel felvett mintákból végeztük. A rendkívül meleg és csapadékszegény évben a túlságosan magasan tartott DÁCs vízszintje miatt megemelkedett talajvíz, kapillárisan felhúzódva, számottevően növelte a talaj sótartalmát. Így ez 17 %-kal megnőtt az 1966-ban mérthez viszonyítva, a felső szintekben jobban, mint az alsókban. Aszályos években ezért a magas talajvízszint – sódinamikai szempontból – mindig jóval károsabb, mint csapadékos időjárás esetén. A sok csapadék ugyanis gátolja, esetleg megakadályozza a sós talajvíz kapilláris felhúzódását, ugyanakkor jelentős mértékű horizontális irányú kilúgozást okoz.

A talaj sótartalmának 1953. és 1973. évi vizsgálati adatait összevetve megállapítható, hogy az eltelt 20 év alatt – az 1973. évi átmenetinek minősíthető sógyarapodás ellenére – jelentős mértékű sócsökkenés következett be (23 %-os). A Cl^- -ionok mennyisége 83, a SO_4^{2-} -ionoké 55, a CO_3^{2-} -ionoké 27 %-kal csökkent. A HCO_3^- -ion-tartalom viszont a talaj 0–40 cm-es átlagában 7 %-kal nőtt, elsősorban a talaj 0–10 cm-es rétegében. Az akkumulációs szintben azonban a HCO_3^- -ion is csökkent (17 %-kal). A NaCl és a Na_2SO_4 nagymértékű kilúgozódása és a NaHCO_3 némi gyarapodása miatt jelentősen megnőtt a NaHCO_3 viszonylagos mennyisége. Összességében 20 év alatt kereken 9 t/ha só távozott el a természetes csapadék kilúgozó hatására, a hajdan mézpzásitos gyepel borított szoloncsák szikes talaj 0–40 cm-es rétegeből.



5. ábra
A vizsgált szoloncsák talaj sótartalma (Szunyogpuszta)

1. táblázat
Természetes gypessel borított szoloncsák talaj sótartalmának változása
(Szunyogpuszta)

(1) Év	(2) Mélység, cm	(3) Só	mg/100 g							Ca ²⁺	Mg ²⁺
			CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺ +K ⁺				
1953	0-10	398,8	37,5	152,5	35,5	47,5	116,1	3,4	6,3		
	10-20	739,4	22,5	342,9	35,5	106,1	219,3	4,2	2,9		
	20-40	650,9	45,0	225,5	44,3	121,0	206,5	3,2	2,1		
	a) átlag	608,6	37,5	238,2	39,9	98,9	187,1	3,5	3,4		
1966	0-10	295,0	4,5	179,4	7,4	22,6	78,1	1,4	1,6		
	10-20	417,4	14,4	231,9	10,3	39,9	117,5	2,2	1,2		
	20-40	448,9	23,4	205,6	12,1	75,9	128,9	2,0	1,0		
	a) átlag	402,6	16,4	205,6	10,5	53,6	113,4	1,9	1,2		
1973	0-10	387,4	20,1	223,3	6,4	25,5	102,4	5,8	3,9		
	10-20	509,3	26,7	286,5	7,1	41,8	141,8	3,4	2,9		
	20-40	496,6	30,6	255,1	6,7	56,7	143,4	2,6	1,5		
	a) átlag	472,5	27,0	254,8	6,7	45,2	132,8	3,6	2,4		
1953-1966	0-40	-13,45	-1,34	-2,16	-1,91	-2,97	-4,83	-0,10	-0,14		
1966-1973	0-40	4,33	0,67	3,20	-0,26	-0,59	1,22	0,10	0,09		
1953-1973	0-40	-9,02	-0,67	1,04	-2,17	-3,56	-3,61	0	0,05		

A. A talaj sómértéke, t/ha

A vizsgálatok értékelése

A Duna-völgyben 1929-ben végrehajtott lecsapolási, majd az 1970-es évek végéig tartó vízrendezési munkálatok eredményeként az addig erősen vízhatás alatt álló réti és szikes talajokban, kedvező változások kezdődtek el. A szikes talajokban a természetes csapadék hatására a sókilúgozási folyamat vált dominánssá, mivel a nedvességmozgás eredője az évek átlagában lefelé mutat.

Megállapítottuk, hogy a szikes talajok sótartama csökkenésének mértéke a következő tényezőktől függ:

- a terület vízrendezettségeinek színvonalától;
- a talajvíz szintjétől és ennek ingadozásától;
- a csapadéktól (mennyiségétől, gyakoriságától) és az évszakoktól;
- a talaj kilúgozhatóságától (szelvényvastagságától, mechanikai összetételétől és a Ca-MgCO_3 -os akkumulációs szint összecementáltságától);
- a talaj sótartalmától és sóösszetételétől; és
- a talaj esetleges művelésétől.

A lecsapolást követő mintegy két évtized alatt – Herke megállapítása szerint – a szikes talajokban nagyobb arányú sócsökkenés nem következett be, a még mindig magas talajvíz és a gyakori, hosszan tartó belvízelöntések miatt. A belvízlevezető csatornarendszer fokozatos kiépítésével és a csatornavíz-szabályozás javulásával párhuzamosan azonban a kilúgozódási folyamatok felgyorsultak, különösen a 70-es évektől kezdődően. A duna-völgyi talajok sótanodási folyamatát igazolja az is, hogy a belvizekkel évente 100–200 ezer tonna só távozik el a területről.

A talajvíz szintje nagymértékben befolyásolhatja a nedvesség-, s ezzel együtt a sómozgások irányát és mértékét. Ennek értékelésénél figyelembe kell venni, hogy a talajvízszint a talajszelvény aljánál – ennek vízzáró tulajdonsága miatt – feljebb nem emelkedhet. A Duna-völgy É-i felében a szikes talajok kis szelvényvastagsága és könnyű mechanikai összetétele miatt a magas talajvízszint – elsősorban nyáron – okozhat sófelhalmozódást. A talajszelvény alá mélyen süllyedt talajvízből még nyáron sem történik sófelhalmozódás.

A sómozgás iránya kezdetben nagyon változó volt, melynek évenkénti eredője a vízrendezések előrehaladtával – főként a 60-as évektől kezdődően – egyre határozottabban lefelé mutatott. A 70-es évek végétől kezdve a felfelé irányuló sómozgások minimálisra csökkentek és csak rövid ideig tartottak, ezért a sókilúgozás mértéke megnőtt.

A csapadékviszonyok az évszaktól függően nagy hatást gyakorolnak a talajokban végbemenő sómozgások mértékére és irányára.

A nyári félévben az erős evapotranszspiráció miatt a talajban lévő vízzoldható sók a felszín irányába mozognak, ezért a nagy nyári esők alkalmából a felszínközelségbe jutott sók egy részét az esetlegesen keletkező belvizek elszállítják a területről. Nyáron a szikes talajok csak ritkán áznak be mélyen, ezért a vertikális irányú kilúgozás nemigen következhet be. A kilúgozás mértéke ebben az

időszakban általában sokkal kisebb, mint a téli félévben és inkább csak horizontális irányú.

A téli félévben a kis evapotranszspiráció miatt a szikes talajok is az esetek többségében mélyen, gyakran teljesen átnedvesednek, beáznak, ezért a bennük lévő sók lejjebb kerülnek, egy részük esetenként ki is lúgozódik a talajvízbe. A sóakkumulációs réteg lejjebb húzódhat és ebből sók távozhatnak el a mélyebb rétegekbe. Ezek miatt a talajszelvény alatt található talajvizek sótartalma – kevés kivételtől eltekintve – nagyobb, mint a talajoldaté. Ez a talaj vertikális irányú sótalanodását jelzi. A tél vége felé, a hóolvadás után keletkező belvizek is sókat oldanak ki a talajfelszínről és ezek a levezetett belvízzel együtt távoznak el a területről. A téli félévben tehát mind a horizontális, mind a vertikális irányú sókilúgozás végbemehet, mely jelentős mértékű sócsökkenést eredményezhet.

A téli félév végén a hóolvadás után, a talajvízszint mindig felemelkedik kisebb–nagyobb mértékben és hidrosztatikus nyomás alá kerül. A kapillárisan a talajba felhuzódó nedvesség sókat szállít a talajba, ezt azonban a lefelé mozgó nedvesség – ennek intenzitásától függően – többé–kevésbé ellensúlyozza. E kétféle irányú nedvességmozgás eredőjétől függ, hogy ilyenkor sófelhalmozódás vagy sókilúgozódás történik-e a talajban.

A Duna-völgy É-i részében lévő viszonylag könnyű mechanikai összetételű és vékony szelvényű szikes talajok jóval nagyobb mértékben sótalanodtak, mint a táj D-i részén lévő igen kötött, agyagos, vastag szelvényű szikesek. Az előbbieken a sóakkumulációs szint sótartalma is jelentősen lecsökkent, míg az utóbbiakban kisebb mértékben változott, és inkább csak lejjebb húzódott. A Duna-völgy É-i részében lévő szikesekben mind a horizontális, mind a vertikális irányú sókilúgozódás végbemehet, míg a D-i részében inkább a horizontális kilúgozódás a domináns.

A *szikes talajok* sótartalma csökkenésének mértéke nagyban függ ezek típusától is, azaz *sótartalmának nagyságától és a sóösszetételtől*. Minél több só tartalmazott a talaj, annál nagyobb volt a kilúgozódás mértéke. Így a szoloncsák szikesekből azonos idő alatt jóval több só távozott el, mint a szoloncsák szolonyeczekből. Mivel a szikes talajokból legkönnyebben a mozgékony NaCl és Na₂SO₄ lúgozódik ki, azoknak a szikeseknek volt nagyobb a sóvesztesége, melyek ezeket jelentős mennyiségben tartalmazták.

A *szikes talajok művelése* (szántás és altalajlazítás) jelentősen gyorsítja és fokozza a sók kilúgozódását. A talajművelés ugyanis javítja a talaj csapadék-befogadó képességét, növeli a beázás mélységét, ami elősegíti a nedvesség lefelé irányuló mozgását.

A felsorolt tényezők alapján a Duna-völgy szikes talajaiból a lecsapolások és vízrendezések elkezdése óta eltelt közel 70 esztendő alatt nagy mennyiségű Na-só távozott el a belvizekkel. A szoloncsákok túlnyomó többsége átalakult a jóval kevesebb só tartalmú szoloncsák-szolonyec szikessé.

Összefoglalás

A Duna-völgyben végrehajtott lecsapolás és vízrendezés hatására alapvetően megváltozott, megjavult hidrológiai viszonyok következményeként a szikesekben beindult sókilúgozódási folyamatokat vizsgáltuk. A vizsgálatokat – többek között – a Szunyogpusztai Szikjavítási Kísérleti Telepen, szoloncsák típusú szikesen beállított gyepműtrágyázási tartamkísérlet (1951–1984) abszolút kontrollparcelláin végeztük.

Megállapításainkat a következőkben összegezzük:

– A lecsapolás következményeként megindult sótalánodás mértékét befolyásolja az adott terület vízrendezettsége színvonala, a talajvíz szintje és ennek ingadozása, a csapadékviszonyok az évszakoktól függően, a talaj kilúgozhatósága (szelvényvastagság és mechanikai összetétele), sótartalma és sóösszetétele.

– A vízrendezetség javulásával párhuzamosan a sómozgások eredője egyre határozottabban lefelé mutatott, amely a sókilúgozódás fokozódását eredményezte.

– A talajok sótalánodását jól jelzi az, hogy a belvízlevezető-csatornák a belvízzel – csapadékviszonyoktól függően – évente 100–200 ezer tonna sót szállítanak el a Duna-völgyből a Dunába.

– A sókilúgozódás folyamatos biztosítása érdekében a talajvízszintet a talajszelvény alatt legalább 50 cm-nél mélyebben kell tartani, különösen száraz, meleg nyarakon.

– A csapadékviszonyok az évszaktól függően nagy hatást gyakorolnak a sómozgások mértékére és irányára. A nagy nyári esők jelentős horizontális irányú sótalánodást idézhetnek elő. A téli félévben mind a horizontális, mind a vertikális irányú sókilúgozódás bekövetkezhet, melynek egymáshoz való arányát a csapadék mennyiségén és a talajvíz szintjén kívül a talaj kilúgozhatósága befolyásolja.

– A Duna-völgy északi felében lévő szikesek az elmúlt évtizedek során lényegesen jobban kilúgozódtak, mint a vastagabb szelvényű és kötöttebb, középső és déli részen lévők. Az utóbbiakban a sóakkumulációs szint inkább csak lejjebb húzódtott, sótartalmuk kisebb mértékben csökkent.

– A szikes talajok 0–10 cm-es rétege mindenütt nagymértékben kilúgozódtott és lényegesen megjavult. Ennek következtében a szoloncsákok átalakultak oszlopos szerkezetű szoloncsák–szolonyeccé. Ma már a duna-völgyi szikesek túlnyomó többségét ez a típus alkotja, melyen a *Festuca pseudovina* asszociáció vált dominánssá.

– A szunyogpusztai vizsgálatok eredményei szerint a szoloncsák szikesek 34 év alatt nagymértékben kilúgozódtak a talaj egész szelvényében. A talaj 0–30 cm-es rétegének pH-ja 9,54-ről 8,90-re, szódalúgossága 0,35 %-ról 0,15 %-ra, sótartalma 0,62 %-ról 0,14 %-ra, Herke-féle Na-értéke 13,7-ről 6,7 me/100 g-ra csökkent. A sómérleg-számítások szerint a talaj sótartalma 20 év

alatt 23 %-kal csökkent. A gyökérszóna (0–10 cm) szervesanyag-tartalma 1,74 %-ról 2,29 %-ra nőtt.

E munka a T 023474. sz. OTKA téma keretében folyt.

Irodalom

- DARAB K., 1961. Hazai öntözött talajaink sómérlege és sóforgalma. *Agrokémia és Talajtan*. **10**. 305–314.
- HARMATI I., 1959. A sziki mézpázsit (*Puccinellia limosa*) gyökérzetének vizsgálata. *Növénytermelés*. **8**. 345–360.
- HARMATI I., 1995. A lecsapolások, a vízrendezések hatása a Duna-völgy mélyfekvésű talajaira és azok okszerű hasznosítása. In: Magyar Hidrológiai Társaság XIII. Országos Vándorgyűlése, Baja. **1**. 202–213.
- HARMATI I., 1999. A lecsapolások, a vízrendezések hatása a Duna-völgy hidrológiai- és talajviszonyaira. In: *Növénytermesztés és környezetvédelem*. 107–110. MTA Agrártud. Osztálya. Budapest.
- HERKE S., 1962. A hidrológiai viszonyok a Duna–Tisza közti szikések keletkezésében. *MTA Agrártud. Oszt. Közlem.* **21**. 155–180.
- SIGMOND E., 1926. A tervezett mélybevágású Duna–Tisza közti csatorna mentén elterülő szikések ismertetése és javítási lehetőségei. Akadémiai székfoglaló értekezés. Stephaneum Nyomda és Könyvkiadó Rt. Budapest.
- SZABOLCS I. & JASSÓ F., 1961. A szikes talajok genetikus típusai és elterjedésük törvényszerűségei a Duna–Tisza közén. *Agrokémia és Talajtan*. **10**. 173–194.
- TREITZ P., 1930. Jelentés a Pest-megyei öntöző és lecsapoló Társulat területén lévő szikésekről. Kézirat.
- VÁRALLYAY GY., 1966. A Duna–Tisza közti talajok sómérlegei. I. Sómérlegek természetes (öntözés nélküli) viszonyok között. *Agrokémia és Talajtan*. **15**. 423–452.
- VÁRALLYAY GY., 1967. A Duna–Tisza közti talajok sómérlegei. II. Sómérlegek öntözött viszonyok között. *Agrokémia és Talajtan*. **16**. 27–56.
- VÁRALLYAY GY., 1987. A talaj vízgazdálkodása. Akadémiai doktori értekezés. Budapest.

Érkezett: 1999. november 23.

Effect of Soil Water Management on the Salt Affected Soils of the Danube Valley

I. HARMATI

Cereal Research Institute, Szeged (Hungary)

Summary

Studies were made on salt leaching processes which have begun on salt affected soils as the result of the improved hydrological conditions achieved due to drainage and soil water management in the Danube Valley. Some of these studies were carried out on the absolute control plots of the long-term grass fertilization experiment (1951–1984) set up on solonchak soil at the Soil Reclamation Experimental Site in Szunyogpuszta.

The conclusions can be summarized as follows:

– The extent of desalinization caused by drainage was influenced by the standard of soil water management on the given area, the groundwater level and the extent to which it fluctuates, the rainfall conditions as a function of the season, and the extent of leaching (profile thickness and mechanical composition), salt content and salt composition of the soil.

– Parallel with an improvement in the soil water conditions the resultant of salt movements showed an ever more pronounced downward trend, leading to enhanced salt leaching.

– The desalinization of the soils is clearly indicated by the fact that, depending on rainfall conditions, the drainage canals transport an annual 100–200 thousand tonnes of salt from the Danube Valley to the River Danube.

– In order to ensure continual salt leaching the groundwater level must be maintained at least 50 cm lower than the soil profile, especially in dry, hot summers.

– Depending on the season, rainfall conditions exert a considerable effect on the extent and direction of salt movements. Heavy rain in summer may cause a significant degree of desalinization in a horizontal direction. In the winter months both horizontal and vertical salt leaching may occur, the mutual ratio of which is influenced not only by the quantity of rainfall and the groundwater level, but also by the leachability of the soil.

– In recent decades the salt affected soils in the northern part of the Danube Valley have become leached to a far greater extent than those in the central and southern parts, where the soil profile is thicker and heavier. In these latter soils the salt accumulation level has sunk, but the salt content has not decreased to any great extent.

– At all locations the 0–10 cm layer of the salt affected soils has been leached to a great extent and has thus been ameliorated significantly. As a result of this the solonchaks have been transformed into solonchak–solonetz soils with a columnar structure. This is now the characteristic type of the vast majority of salt affected soils in the Danube Valley, so the *Festuca pseudovina* association has become dominant.

– According to the results of examinations carried out in Szunyogpuszta, salt affected soils of the solonchak type have become leached to a great extent over the last 34 years throughout the soil profile. The pH of the 0–30 cm soil layer has dropped from 9.54 to 8.90, the sodium carbonate alkalinity from 0.35% to 0.15%, the salt con-

tent from 0.62% to 0.14% and the Na value (according to Herke) from 13.7 to 6.7 meq/100 g. Salt balance calculations indicate that the salt content of the soil has decreased by 23 % in the course of 20 years. The organic matter content of the root zone (0–10 cm) increased from 1.74% to 2.29%.

Table 1. Changes in the salt content of a solonchak soil covered by natural grassland. (1) Year. (2) Depth. a) Mean. A. Salt balance of the soil, t/ha.

Fig. 1. Monthly rainfall sums averaged over 29 or 28 years (Szunyogpuszta and Fülöpszállás). Vertical axis: Rainfall, mm. Horizontal axis: Month.

Fig. 2. Mechanical composition of the saline soil examined. a) Loss.

Fig. 3. Changes in the humus content of the solonchak soil. Vertical axis: Depth, cm. Horizontal axis: humus content, %.

Fig. 4. Changes in the characteristics of the solonchak soil (Szunyogpuszta). A. pH (H₂O). B. Sodium carbonate %. C. Total salt %. D. Na value (according to Herke), meq/100 g..

Fig. 5. Salt content of the solonchak soil (Szunyogpuszta). a) Mean.