

A másodlagos elszikesedés néhány tényezőjének vizsgálata Kelemenzugon

DZUBAY MIKLÓS

Délalföldi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet, Szeged

Ismeretes, hogy a rizstermesztés altalajvízszint emelkedéssel jár. Ez az emelkedés éghajlati viszonyaink alatt állandóan a másodlagos sófelhalmozódás, elszikesedés veszélyével fenyeget, ha a felemelt talajvíz annyira megközelítheti a föld felszínét, hogy abból párologással számottevő vízmennyiség távozhat el. A talaj és altalajvíz minősége csak bizonyos éghajlati és hidrológiai viszonyok esetén okoz sókiválást és elszikesedést.

Hazánkban a felvetett kérdéssel legújabban SZABOLCS [19] és DARAB [6] foglalkoztak részletesen. Többek között megállapították, hogy a jelenség mind az öntözött, mind pedig a környező területeken is előfordulhat.

Az alulról történő másodlagos sófelhalmozódásban és az elszikesedésben a talajvízállásnak döntő szerepe van. Azt a mélységet, amelyről a víz hajszálcsöves emeléssel megközelíti a felszínét, ill. ennek következtében a kultúrnövények gyökérövezetében sókiválást idéz elő, POLINOV [cit. 20] a *talajvíz kritikus szintjének* nevezte el. NEJGEBAUER [17] helyesnek tartja azt az újabb irányzatot, mely az előbbi kifejezés helyett inkább „a talajvíz kritikus háztartása” elnevezést javasolja, mert a természetben a talajvíztükör különösen öntözéssel adottságok között jelentősen ingadozik, a fokozatosan megvalósuló sófelhalmozódás pedig nem annyira a pillanatnyi talajvízállással függ össze, mint inkább a talaj vízgazdálkodásával kapcsolatos. Az utóbbi kifejezést tehát alkalmasabbnak tartja azért is, mert a sófelhalmozódásnak dinamikus értelmezést ad.

A szakirodalomban a kritikus talajvízszint mélységének (y) megállapítására két irányzat ismeretes. Az egyik a matematikai, amely arid kontinentális éghajlat és agyagos vályog talajadottságok esetében az egyenes egyenletét alkalmazza: $y = 170 + 8x + 15$ cm (KOVDA, [cit. 17]). (Az egyenletben az x az illető hely évi középhőmérsékletét jelenti.) A másik a talajvízszint feletti rétegek nedvesség megállapításán alapszik. A talajnedvességmegoszlás ANTIPOV-KARABAJEV [2] szerint eléggé világosan jelzi a kapilláris zóna felső határát.

A Szovjetunió területén az említett tényezőktől függően EGOROV és ZAHARINA [10], valamint FAVORIN, N. N. [11] a talajok kritikus vízszintjét a föld felszínétől általában mintegy 1,5—3,5 m mélységben állapítják meg. ALTARAC-MAMUSEVA és POPOVSKI [4] Szkoplye határában (Jugoszlávia) 3 m-ig az altalajvízállást a talajfejlődésben tevékenyen résztvevő tényezőnek tekintik. Ugyanakkor, a hazai adottságokkal valószínűleg megegyező körülmények között ZSIVKOVITY [21] a Verseci-Réten 1,5 m mélyen találja a kritikus talajvízszintet. Ez az adat megegyezik KACSINSZKIJ [cit. 20] megállapításával, melynek alapján a hajszálcsöves vízemelés rendszerint 1—1,2 m. Hazai adottságaink között KREYBIG [15] a 100 cm-ig terjedő kapilláris zóna jelenlétével számol.

A másodlagos sókiválást befolyásoló néhány tényező tanulmányozásával a probléma tisztázásához kívánunk némileg hozzájárulni.

A felhasznált anyag és módszerek ismertetése

Vizsgálatainkat az Intézet Kelemezugi Kísérleti Telepén létesített mintegy 50 kh-at kitevő rizsesforgó peremén, egy háromszög csúcsaiban elhelyezett talajvízszint észlelőkutak mellett vett talaj- és vízmintákon végeztük, nem öntözött területen. Az ellenőrző fúrások helyét még 1955-ben az öntözés megkezdése előtt választottuk ki. Innen, évenként egyszer-kétszer 1960-ig folyamatosan, majd 1962-ben egy alkalommal gyűjtöttünk anyagot. Az ugyanazon kb. 4 m² területről származó talajminták jelölése a törzsszámon kívül általában római számjeggyel történt. A táblázatokban és ábrákon látható talajnedvességi, kationcserc, valamint összesség adatok 1957-ig csak egy-egy fúrás mintáiból készültek, ezután pedig három párhuzamos feltárás értékeit képviselik.

A három megfigyelőhely [13, 14 és 15] „alap” ellenőrző szelvényének 1 : 5-ös vizeskivonat elemzését a múltban elvégeztük [7], ezért közlésétől eltekintünk. Ennek, valamint a helyszíni és laboratóriumi vizsgálatok alapján a megfigyelő helyek talajai az újabb genetikus osztályozás szerint [12, 18], továbbá az altalajvíz típusai [16] a következők:

13. szelvény: meszezéssel javított, karbonátos-hidrokarbonátos, klorid tartalmú, mély sztyeppesedő réti szolonyc. Talajvíz: Na, Mg, HCO₃, SO₄, Cl.

14. szelvény: digózott, szulfátos-kloridos, mély sztyeppesedő réti szolonyc. Talajvíz: Na, Mg, HCO₃, SO₄, Cl.

15. szelvény: erősen szoloncsákos-szulfátos, közepes sztyeppesedő réti szolonyc. Talajvíz: Na, Mg, SO₄, HCO₃, Cl.

A talajmintákból meghatároztuk:

a száraz talajra vonatkoztatott nedvességtartalmat — a kapilláris zóna megállapítása céljából — szárítószekrényes eljárással [3];

a higroszkópossgot — a fizikai talajfeleség megállapítása végett — *Kuron szerint* [3];

a kicserélhető Na-ot — az elszikesedés, ill. sómozgás megfigyelése céljából — módosított *Mehlich* módszerrel [8, 9];

az összesség %₀-ot — előbbi céllal — elektromos vezetőképesség útján [3].

A vízminták, Na, K és Ca mennyiségi vizsgálatait lángfotométerrel végeztük. A Mg-ot Komplexon III-mal [5], a Cl-iont *Mohr* eljárással, a SO₄ iont súly szerint BaSO₄ alakjában, a CO₃ és HCO₃-ionokat pedig 0,1 n HCl-val térfogatosan állapítottuk meg [13].

Kísérleti rész

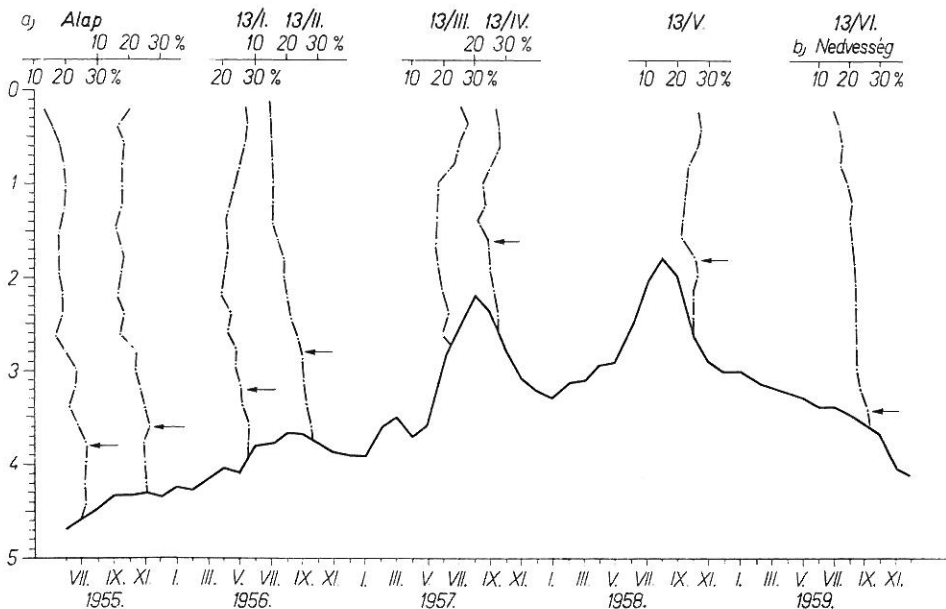
A kísérleti telepen a rizs árasztását 1955. V. 14-én kezdték meg, majd a termesztési követelményeknek megfelelően augusztus közepéig úgy folytatták, hogy szeptember elején a terület teljes lecsapolása megtörtént. Hasonló időbeosztással az öntözés évenként, 1958 ősziig, a rizsesszakasz végéig tartott. Ezt követően szárazgazdálkodást folytattak.

Az említett időszakban a talajvízállás a rizstelepen nagy mértékben megváltozott. UBELL [4] szerint jelen esetben a talajvízjárás eltolódásának második típusával van dolgunk, amikor is az öntözési idény alatt nagy mennyiségű víz szívárog a talajba, hatására szélső esetekben 200 cm-t is meghaladó emelkedés áll elő. A téli hónapokban a süllyedés esekély, és a következő évben ez a folyamat egy magasabb szintről elindulva ismétlődik meg. A mellékelt ábrákon a jelenség jól megfigyelhető. Ezekon a hétnaponkénti észleléseket havi átlagvízállás-

értékekre számoltuk át. Mind a három esetben az öntözés megkezdését követő 2. ill. 3. évben, augusztusban a talajvíztükör eléri legmagasabb szintjét. Ilyenkor nyomás alatt is van, mert a fúrólukban állás után még 0,6 (14. szelvény) ill. 2 m-t (15. szelvény) emelkedik, októberre a nyomás megszűnik, s a 13. feltárásban a talajvízállás 24 óra elteltével sem változik. Az öntözéses vetésforgószakasz befejeztével a talajvízszint fokozatosan süllyedni kezd, úgyhogy a száraz művelés alatt, 1959. végére, 0,7—1,2 m-re megközelíti eredeti állását (1., 2. és 3. ábra).

Ha összehasonlítjuk az egyes ábrák talajvízszintgörbéit, megállapíthatjuk, hogy azok nagyon hasonlítanak egymáshoz. A 13-as szelvény alatt a talajvíztükör a legkisebb, a 15-ös alatt emelkedik a legnagyobb mértékben. A 14-es megfigyelőkút vízállásai a két előbbi között vannak. Az először említett két kút szélső értékeinek maximumai kb. 1—1,2 m-el különböznek. A mutatózó szinteltérések magyarázatát abban látjuk, hogy a terület mellett meszes altalajbánya van, mely vízkivétel ill. tárolóként is szolgál, az ettől való távolság arányában csökkent a vízállás a megfigyelő kutakban.

Az ábrákból látható, hogy a még viszonylag nyugalomban levő talajvíztükör felett vályogos-homok jellegű (1., 2. és 3. táblázat „hy”) löszös üledékek kialakult altalajban, Kelemenzugon a kapilláris vízemelés magassága 1—2 m (1955. VI. hó). Amikor a talajvízszint nagyfokú és viszonylag gyors változásnak van kitéve, pl. mert a beszivárgó öntözővíz hirtelen megemel (1957. VI. és 1958. VIII. hó), hiába van nyomás alatt a kapilláris zóna, vagy ki sem alakul, vagy igen vékony, 20 cm. E zóna tehát ilyenkor a változást időben arányosan nem követi. A jelenség KACSINSZKIJ [cit. 20] alapján a hajszálcsoves-víz nagyon lassú mozgásával magyarázható. A 14/I esetében azért észlelhető az említettnél



1. ábra

A 13. sz. szelvény talajnedvesség adatai, valamint a mellette levő megfigyelőkút vízállásai 1955—1959. években. A nyíl jelenti a kapilláris zóna határát. Függőleges tengely mélység m-ben

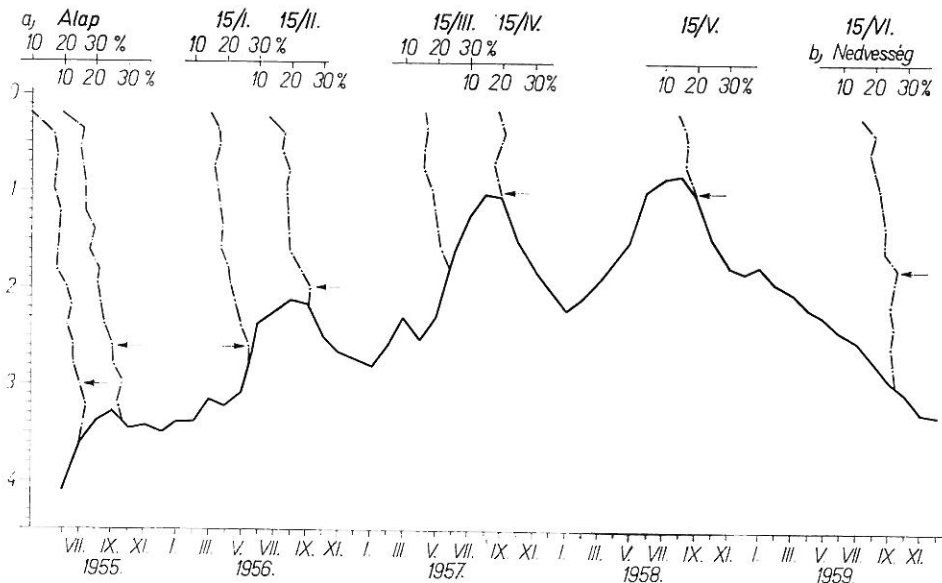
Ezek az értékek, mint a 2. és 3. táblázatból látható, rétegenként változnak. Adott esetben csak az ennél nagyobb %-os különbségek vehetők szignifikánsnak, tehát azok, amelyek a talajvíz vagy egyéb okok hatására következnek be, mert az ennél kisebb eltérések a már fentebb említett hibaforrásokból eredhetnek.

Ha az előzőek alapján a 2. és 3. táblázat Na adatait értékeljük, a következő eredményt kapjuk: Már az első vizsgálat alkalmával észlelhetjük, hogy a 2. táblázat kicserélhető Na értékei bizonyos ingadozással ugyan, de a 14/VI. feltárás felé az egész szelvényben csökkenő irányzatot mutatnak. Tovább haladva, a 14/VII irányában nőnek, majd ismét lecsökkennek, úgy hogy értékeik a vizsgált teljes időszak alatt a 14/VIII. feltárásban a legkisebbek lesznek.

A 14 „alap” feltárás értékeit túlzottan magasnak találjuk. Mivel csak egy fúrás adatait képviselik, a későbbiek folyamán pedig nem ismétlődnek meg, ezért ezeket nem fogadhatjuk el teljes értékűeknek. Valószínűleg szélső értékek, melyek három fúrás esetében nagy mértékben mérséklődtek volna. Ezek alapján tehát egy szelvény vizsgálatait mindig fokozott bírálat után szabad csak elfogadni, mert sokszor hibás következtetések levonását eredményezheti. Ezért statisztikai számításaink alapját elsősorban a III-as feltárások képezik.

Ha ebben az esetben a 14/III. szelvényt összehasonlítjuk a 14/IV., 14/V. és 14/VI. feltárásokkal, — a táblázatban közölt értékingadozási lehetőség figyelembevételével — akkor a IV-es szelvényben 80—100 cm között, az V.-ben 60—100 a VI.-ban pedig a 40—100 cm-es rétegben szignifikáns pozitív irányú változást, Na-ion csökkenést tapasztalunk.

Amikor az 1958, ill. 1959-es helyzetet viszonyítjuk az 1960-as állapothoz, a valószínűségi számítás feltételei alapján 80 és 100 cm között ismét szignifikáns eltérést tapasztalunk, de ellenkező előjellel, mert Na feldúsulás látható. Ha pedig az imént tárgyalt két szélső időpontból (1957. VI. és 1960. VI. hó)



3. ábra

A 15. sz. szelvény talajnedvesség adatai, valamint a mellette levő megfigyelőkút vízállásai 1955—1959. években. Jelzéseket lásd 1. ábra

származó feltárások adatait viszonyítjuk egymáshoz, említett feltételek szerint csak a 80—100 cm között találunk értékelhető (szignifikáns) csökkenést.

Végeredményképpen az öntözés alatti (14/III.) és utáni végső helyzet (14/VIII.) kiértékelésekor a táblázat heterogenitási adatai szerint a teljes szelvényben a 0—100 cm-es rétegben van szignifikáns Na-ion csökkenés.

A 3. táblázat Na-ion adatai már rátekintésre mutatják, hogy a 15/II. feltárás teljes mélységében — a 0—20 cm kivételével — kisebb értékekkel szerepelnek, mint bármely más szelvényben. A 15/VII.-ben található a legtöbb maximális érték. Ennek ellenére közöttük a statisztikai számítás alapján szignifikáns különbség nincs. A továbbiakban a 15/III. és 15/V. fúrásokban a vizsgálati adatok növekvő irányzatúak, majd az ellenőrzés végéig, 1962-ig egy állandó szint körül ingadoznak.

Az 1. táblázat adatait előbbi szempontból csak részben értékelhetjük, mert heterogenitás vizsgálatot a 13-as ellenőrző helyen nem végeztünk. A helyzet ott hasonló, mint a 15-ös megfigyelő helyen, amennyiben a 13/I. szelvény, a felső 40 cm-től eltekintve, a legkisebb értékekkel szerepel, de eltér abban, hogy a kicsérélhető Na-ion mennyisége sokkal kevesebb. A szelvények nagymértékben kilúgzottak.

1. táblázat

A 13. sz. szelvény kicsérélhető Na-tartalma és vezetőképesség útján mért összes só %-a 1955—1960. években, valamint az öntözési idény alatt az altalajvíz átlagösszetétele

Talajminta mélység, cm	(2) Alap	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	V.	VI.
	1955. VI. 29.	1956. V. 9.	1956. IX. 6.	1957. VI. 13.	1957. IX. 12.	1958. X. 2.	1959. IX. 9.	1960. VI. 7.	(3) „T”	(4) hy 400 cm-ig
A) Na mg <i>é.</i> /100 g										
0—20	1,0	1,3	1,1	1,3	1,5	1,4	1,1	1,2	30,8	4,08
20—40	1,9	1,7	1,6	2,3	2,3	2,3	2,0	2,1	34,8	4,47
40—60	3,4	2,7	2,7	3,4	3,3	3,1	2,9	3,4	34,7	4,52
60—80	5,1	3,8	4,1	4,8	4,9	4,2	4,2	4,7	30,7	4,37
80—100	6,5	5,1	5,4	6,1	6,0	5,2	5,5	5,7	25,6	4,18
B) Összes só %-a										
0—20	0,06	0,09	0,09	0,07	—	0,08	0,11	0,11	3,95	3,58
20—40	0,06	0,09	0,09	0,08	0,14	0,07	0,09	0,10	3,26	2,72
40—60	0,13	0,09	0,08	0,09	0,16	0,09	0,09	0,13	2,54	2,49
60—80	0,16	0,12	0,13	0,15	0,18	0,11	0,12	0,15	2,22	2,22
80—100	0,24	0,18	0,18	0,20	0,25	0,14	0,15	0,19	2,45	2,40
C) Altalajvíz összetétele mg <i>é.</i> /l										
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻		
	1,19	3,88	0,11	18,38	1,67	9,67	4,59	7,86	2,42	2,44
									2,23	2,09
									2,32	2,06

Ha összehasonlítjuk az 1957. VI. és 1960. VI. állapotot és csak 5%-os eredménysszórás lehetőségét, hiba %-ot tételezünk fel, ami igen kedvező eset — mint láttuk az e szempontból ugyanazon elbírálás alá vonható 14-es megfigyelő helyen

ilyen és ennél nagyobb eltérések adódnak — szignifikáns változást a szelvényekben sehol sem tapasztalhatunk.

Az elektromos vezetőképesség útján mért összesség vizsgálata a kicserélhető Na vizsgálatokkal szemben — a statisztikai számítás alapján — hasonló, de nem mindenben megegyező következtetésekre vezetnek.

Ezen adatok szerint is a 14/V. és 14/VI. szelvények kis értékekkel szerepelnek, de a 14/VIII. nem a legkülönbözőbb. Amennyiben összehasonlítjuk a III. feltárás összes só %-ait, a IV., V. és VI. szelvények sótartalmával, az első esetben 60—100, a másodikban 40—100, a harmadikban pedig, megegyezően a kicserélhető Na-ion adatokkal, 40—100 cm között értékelhető kilúgzást tapasztalunk.

2. táblázat

A 14. sz. szelvény kicserélhető Na-tartalma és vezetőképesség útján mért összes só %-a 1955—1962. években, valamint az öntözési idény alatt az altalajvíz átlagösszetétele*

(1) Alap	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	VII.	(3) Na adatok hiba %-a	(4) Só- adatok hiba %-a	VI. (5) by 400 cm-ig
1955. VI. 29.	1956. V. 9.	1956. IX. 6.	1957. VI. 12.	1957. IX. 12.	1958. VIII. 28.	1959. IX. 8.	1960. VI. 8.	1962. X. 16.	(2) „T”			
A) Na mg <i>éé.</i> /100 g												
2,3	1,4	1,1	1,4	1,8	1,6	1,4	1,5	0,6	31,0	25		3,30
3,8	2,5	2,5	2,7	3,2	2,2	2,7	2,8	1,5	33,3	15		4,23
6,5	3,8	4,8	4,7	4,8	4,0	3,8	4,4	3,0	33,3	8		4,35
7,5	5,4	6,1	6,2	5,8	5,0	4,9	5,5	3,8	29,5	8		3,89
8,6	5,7	6,3	6,3	5,5	4,5	4,1	5,3	4,1	24,5	4		2,84
B) Összes só %												
0,11	0,08	0,11	0,07	0,12	0,09	0,07	0,11	0,12			25	2,85
0,10	0,10	0,09	0,09	0,10	0,08	0,08	0,12	0,11			10	2,76
0,17	0,11	0,13	0,14	0,14	0,11	0,10	0,15	0,13			5	2,39
0,24	0,18	0,21	0,22	0,19	0,15	0,14	0,18	0,19			5	2,26
0,35	0,30	0,26	0,30	0,22	0,14	0,15	0,21	0,30			10	2,27
C) Altalajvíz összetétele mg <i>éé.</i> /l												
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ₂	SO ₄ ²⁻				2,34
	1,21	4,91	0,10	17,01	1,00	9,86	4,43	8,22				2,04
												2,08
												1,75
												2,25
												2,08
												1,86
												2,01

* A mintákat 20 cm-kint vettük.

A továbbiakban történő összevetéskor (a VII.-el, VIII.-al), eltérően a Na vizsgálatoktól, már nem csak csökkenést, hanem ugyanazon szelvényen belül is feldúsulást és kilúgzást találunk.

Amikor az 1958. ill. 1959-es helyzetet viszonyítjuk az 1960-as állapothoz — természetesen itt is a hibalehetőséget figyelembe véve — hasonlóan a kicserélhető Na esetéhez, felhalmozódást tapasztalunk, de nem csak a 80—100 cm között, hanem a felső szintet kivéve a teljes szelvényben.

A lényeges eltérés a két módszer között abban nyilvánul meg, hogy amíg az első eljárás szerint (kics. Na) a V. viszonya a végállapothoz (VIII.) (a VI.-é is a

80—100 cm kivételével) a teljes szelvényben értékelhető csökkenést mutat, addig az összesség elemzés, a 0—20 réteg kivételével, szignifikáns sófelhalmozódást jelez.

A 3. táblázatban található hiba %-ok alapján, mint a kicserélhető Na-ion esetében, a 15-ös megfigyelő helyen a vizsgálatok tartama alatt értékelhető sóváltozás nincs. A 13-as szelvény adataiból viszont, mivel a heterogenitás vizsgálatok hiányzanak, megbízható következtetéseket levonni nem lehet.

3. táblázat

A 15. sz. szelvény kicserélhető Na-tartalma és vezetőképesség útján mért összes só %-a 1955—1962. években, valamint az öntözési időny alatt az altalajvíz átlagösszetétele*

(1) Alap	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IV.	(3) Na adatok hiba %-a	(4) só adatok hiba %-a	VI. (5) ly 300 cm-ig
1955. VI. 29.	1956. V. 10.	1956. IX. 6.	1957. VI. 14.	1957. IX. 13.	1958. VIII. 27.	1959. IX. 11.	1960 VI. 9.	1962 X. 16.	(2) „T”			
A) Na mg <i>é</i> . / 100 g												
13,0	12,2	10,2	13,3	12,1	14,2	14,8	14,0	9,7	27,5	40		3,64
23,6	21,5	21,0	23,8	22,4	22,8	23,8	24,5	23,8	29,4	10		3,92
23,5	22,9	21,6	22,2	22,5	22,3	22,2	23,5	22,8	29,5	6		2,83
21,5	19,4	19,0	19,7	20,1	20,2	21,4	19,6	19,8	28,5	6		2,44
21,3	20,1	19,6	20,5	21,0	20,8	21,0	22,1	20,7	28,1	4		2,36
B) Összes só %												
0,44	0,28	0,23	0,27	0,35	0,42	0,53	0,46	0,42			70	2,21
0,90	0,98	0,72	0,80	1,09	1,13	1,23	1,20	1,24			20	2,07
1,17	0,76	0,45	0,55	0,88	0,93	0,96	0,94	0,91			25	2,07
0,80	0,48	0,34	0,35	0,68	0,61	0,68	0,50	0,66			25	1,90
0,48	0,43	0,32	0,37	0,44	0,46	0,50	0,48	0,57			20	2,02
C) Altalajvíz összetétele mg <i>é</i> . / l												
Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻					
1,01	6,72	0,17	53,03	3,54	19,14	7,57	30,97					

* A mintákat 20 cm-kint vettük.

Az eredményekből levonható következtetések

A rizstelep alatt löszös üledéken kialakult vályogos homokot találtunk. Ez az altalaj nem annyira vízáteresztő, hogy a beszivárgó összes öntözővizet rövid időn belül, az őszi és téli nyugalmi időszak alatt, teljesen el tudná vezetni. Ezért figyelhető meg az ábrákon az öntözési időszakok után bizonyos mérvű talajvízszintcsökkenés és a többletvíz hatására a következő tenyészidő alatt a talajvíztükör emelkedése egy magasabb szintről indulva ismétlődik meg.

A viszonylag nyugalmi állapotban levő talajvíz felett, az említett minőségű altalajban a kapilláris vízemelés 1—2 m. Amennyiben ilyenkor a talajvíztükör

ingadozása lassú, a kapillaris zóna és a vízszint egyforma ütemben vándorol. A hirtelen változásokat e zóna a hajszálesőves vízmozgás lassú volta miatt még akkor sem követi, amikor a talajvíz nyomás alatt van.

A kicserélhető Na-ion adataiból, valamint az összes só elemzéseiből a következők állapíthatók meg: annak ellenére, hogy a vizsgált ellenőrző helyeken 4 év alatt a szikes talajvíz (1., 2. és 3. táblázat) nagy mértékű (mintegy 3,5 m) felemelkedését, majd 2 év leforgása után visszasüllyedését tapasztaltuk, a vizsgálatok folyamán *végegyeredményben* csak kismértékű, de szignifikáns másodlagos só- és kicserélhető Na-ion vándorlást észleltünk. Az említett alkotórészek mozgása az első (1957. VI.—1960. 14/III. összehasonlítása a IV., V., VI. és VII.-el) és második (1958, ill. 1959—1960, 14/V. ill. VI. összevetése a VII.-el) időszakban megegyező, csökkenő irányzatú, míg 1962-re a vándorlás ellentétes. A sók az 1958., ill. 1959-es állapotokhoz viszonyítva 1962-ben felhalmozódnak, a kicserélhető Na-ion mennyisége pedig csökken.

A 15-ös megfigyelő helyen értékelhető eredményt nem kaptunk.

A két eltérő jelenség (kics. Na csökkenés és sófelhalmozódás) magyarázatát a következőkben látjuk: a kicserélhető Na meghatározásakor az ion adszorbeált és oldható só alakban jelenlevő mennyiségét együttesen határozzuk meg. A kiértékelések során amennyiben az utóbbi az uralkodó, az többek között eltakarja a valóban adszorbeált alakban előforduló Na-ionokat (15-ös megfigyelőhely). Ellenben ha az első mennyisége a számottevőbb, és az adottságok következtében mozgási irányuk is megegyezik, mindkettő azonos de nem egyenlő mértékű változást mutat. (Imént jelzett első és második időszak; 2. táblázat). Ha viszont a vándorlás iránya eltérő, egyidőben sófelhalmozódást és kicserélhető Na-ion csökkenést is észlelhetünk (1962. évi állapot; 2. táblázat).

A kelemenzugi rizstelepen a nagyfokú altalajvízszint emelkedés ellenére elmaradó számottevő másodlagos szikesedésnek okát a vízáteresztő és természetes lecsapoló képességgel rendelkező altalajnak, valamint főleg a tenyészidő után felfelé irányuló vízmozgás uralomra jutásának tulajdonítjuk. Az öntözési idény alatt (1., 2. és 3. ábra) a vízszint emelkedik, de ugyanakkor állandóan a környező terület alá is szivárog. Hiszen viszonylag kis területet öntözünk (50 kh) a környező száraz művelésű nagy komplexushoz viszonyítva. Ilyenkor az említett két irányú mozgás közül a felfelé irányuló az uralkodó, de a másik is bizonyos mértékben minden bizonnyal szerepel. A kioldott sók így részben eltávozhatnak. Az öntözési idény után pedig e folyamat előtérbe is kerül.

Ezenkívül magyarázatként szolgálhat az is, hogy a magas talajvízállás viszonylag rövid ideig tart, igaz, hogy a legkritikusabb időszakban, a nyári nagy párolgás idejében, nyomás alatt van, de a talajadottságok miatt nem alakulhat ki vastag kapillaris zóna, amely még jobban megközelíthetné a felszínt, és ezáltal lehetővé tenné a nagyfokú sókiválást.

Munkámhoz szükséges, vizsgálatokban nyújtott értékes segítségéért Petheő Lászlóné és Horváth Mihályné kartársnőknek tartozom köszönettel.

Összefoglalás

A kelemenzugi rizskísérleti telepen 1955—62 években folytatott másodlagos elszikesedéssel kapcsolatos kutatások folyamán megállapítottuk:

1. A viszonylag nyugalomban levő talajvíz felett löszös üledéken kialakult vályogos homok altalajban a kapillaris vízemelés 1—2 m. Lassú talajvízszint

ingadozást a kapilláris zóna egyenes arányban követ, hirtelen változáskor mozgása eltolódik.

2. A megfigyelő helyeken általában 7 év elteltével sem észlelhető számottevő elszikesedés, annak ellenére, hogy a szikes talajvíz az öntözés következtében kb. 1—2 m-re megközelítette a felszínt (3,5 m-t emelkedett), majd a száraz művelésű szakasz alatt eredeti állásába tért vissza. Egy helyen (14. szelvény) az évek folyamán hol értékelhető sófelhalmozódás, hol pedig szignifikáns kilúgzás tapasztalható (2. táblázat).

A számottevő másodlagos elszikesedés elmaradásának magyarázatát egyrészt a vízáteresztő altalaj kedvező tulajdonságaiban, másrészt a tenyészidő után lefelé irányuló vízmozgás uralomra jutásáon látjuk, valamint annak is tulajdonítjuk, hogy a magas altalajvízállás viszonylag rövid ideig tart, mikor is nem alakul ki vastag kapilláris zóna, mely a sókiválást fokozottan elősegítené.

Érkezett: 1963. szeptember 1.

Irodalom

- [1] ALTARAC-MAMUSEVA, L. & POPOVSKI, D.: Prilog poznavanu hidrografskih uslova Szkop'szkoj Polya. Zemljiste i Biljka. **4.** 113—130. 1955.
- [2] ANTIPOV-KARATAJEV, I. N.: Szikes talajok javításának elmélete és gyakorlata öntözési rendszerben. OMgK. 2250.
- [3] BALLENEGGER, R. & DI GLÉRIA, J.: Talaj- és trágyavizsgáló módszerek. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 1962.
- [4] Beszámoló a VITUKI 1955. évi munkájáról. Műszaki Kiadó. Budapest. 1956.
- [5] CSAJÁGHY, G. & TOLNAY, V.: A víz összes keménységének, valamint Ca- és Mg-tartalmának helyszíni meghatározása. Hidrológiai Közöny. **32.** 438—441. 1952.
- [6] DARAB, K.: Secondary formation of alkali soils in the irrigated regions of the Hungarian Plain. Sixième Congrès International de la Science du Sol. VI.19. 597—602. Paris. 1956.
- [7] DZUBAY, M.: Öntözés folytán előálló elszikesedés lehetőségének tanulmányozása a Tiszántúlon. DMKI Talajjavítási Osztály 1955. és 1956. évi beszámoló. (Kézirat.)
- [8] DZUBAY, M.: A „T” érték lángfotometriás meghatározása Mehlich-módszerrel nyert talajadatokból. Agrokémia és Talajtan. **9.** 271—276. 1960.
- [9] DZUBAY, M.: Újabb módszer a szikes talajok kicserélhető kationjainak és oldható sóinak meghatározására. Agrokémia és Talajtan. **10.** 547—558. 1961.
- [10] EGOROV, V. V. & ZAHARINA, G. V.: Zavisimoszt razmerov zasolenija verhnih gorizontov pocsv ot glubini gruntovnih vod. Dokl. AN. SSSR **109.** 851—853. 1956.
- [11] FAVORIN, N. N.: Az öntözőcsatornák és a talajvíz. OMgK. 9497. 1947.
- [12] FÖLDVÁRI, Gy.: A magyar talajok genetikai osztályozásának egyes kérdései. Agrokémia és Talajtan. **11.** 455—468. 1962.
- [13] HAASE, L. W.: Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser, Abwasser und Schlammuntersuchung. Verlag Chemie. Weinheim. 1954.
- [14] KADER, G. M.: O sztepeni var'irovanija himicseszkih szvoisztv szoloncov csernozernoj zonü. Pocsvovedenie. (7) 115—123. 1958.
- [15] KREYBIG, L.: Az agrotechnika tényezői és irányelvei. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1953.
- [16] Magyarország Vízkészlete IV. VITUKI kiadvány. Budapest. 1959.
- [17] NEJGEBAUER, V.: Radovi poljoprivrednih naucsno-isztrazivackih usztanova. Knyiga I. Izd. Miniszt. Poljoprivrede. Beograd. 1949.
- [18] SZABOLCS, I. & JASSÓ, F.: A magyar szikes talajok osztályozása. Agrokémia és Talajtan. **8.** 281—300. 1959.
- [19] SZABOLCS, I.: A vízrendezések és öntözések hatása a tiszántúli talajképződési folyamatokra. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1961.
- [20] VILENSZKI, D. G.: Pocsvovedenie. Ucspedgiz. Moszkva. 1954.
- [21] ZSIVKOVITJ, B. M.: Tipovi zemljista Vrsacsokog Rita i problem nyihovog zaslanjivanya. Zemljiste i Biljka. **6.** 45—67. 1957.

Изучение некоторых факторов, вызывающих вторичное засоление почв в Келемензуг

М. ДЗУБАИ

Научно-исследовательский Институт Сельского Хозяйства Южного Алфёльда, г. Сегед, (Венгрия)

Резюме

Автор проводил свои исследования на рисовых плантациях площадью 30 га. Пробные площадки для исследования выбирались вблизи смотровых колодцев, расположенных по углам плантации. Пробные площадки площадью 4 м², представляли собой разные подтипы одного и того же типа почвы. Заключение сделано на основании сравнительных данных анализа образцов, взятых с одной и той же территории за семилетний период времени. При обработке данных вычислялась и степень погрешности. Образцы почвы и воды, взятых из одного места, обозначаются кроме основных еще и римскими цифрами.

Влажность почвы определялась методом высушивания и выражалась в % от сухого веса почвы. На основании этих данных определили границы капиллярной зоны (на графике вертикальные кривые). Гигроскопичность h_v определялась по Курону. Обменный натрий определялся модифицированным методом по Мелиху [3, 9]. Общее содержание солей в почвенных образцах определяли методом электропроводности, в насыщенной почвенной пасте. Из образцов воды количественные определения K, Na, Ca проводили на пламенном фотометре, магний определяли комплексном III, ион, хлора методом Моора, сульфаты гравиметрически, а CO₂ и HCO₃ титрованием 0,10 н. HCl. На основании исследований можно сделать следующие выводы: Почвы рисовых плантаций по механическому составу легко-суглинистые, образованные на лёссовидных отложениях (величина h_v в таблице 1, 2, 3). Подпочва не настолько водопроницаема, чтобы профильтровалась в осенне-зимний период всю оросительную воду. Поэтому на рисунках 2, 3 можно заметить, что после оросительного сезона уровень грунтовых вод снижается. В следующий вегетационный период, под влиянием добавления оросительной воды, уровень грунтовых вод снова поднимается и иногда становится выше, чем в предыдущем году.

Следующие факторы являются причиной того, что на данном месте процесс вторичного засоления не проявляется:

1. Благоприятные водные свойства (водопроницаемость) подпочвы.
2. Преобладание нисходящих токов воды в почвенном профиле после вегетационного периода.
3. Относительно небольшой период высокого стояния грунтовых вод, когда не образуется мощная капиллярная зона, способствующая накоплению солей.

Табл. 1. Содержание обменного натрия, общее содержание солей в %, определенное методом электропроводности за 1955—60 гг. в почвенном разрезе 13 и средний состав грунтовых вод за оросительный период. (1) Глубина взятия образца в см. (2) Основной разрез. (3) Емкость поглощения. (4) Гигроскопичность по Курону в каждом 20-ти см-ом слое до глубины 3—4-х метров. А) Натрий в мг.экв/100 гр. почвы. В) Общее содержание солей в %. С) Состав грунтовых вод в мг.экв./л.

Табл. 2. Содержание обменного натрия и сумма солей в %, определенная методом электропроводности за 1955—62 гг. и средний состав грунтовых вод за оросительный период в разрезе 14. (X) Образцы взяты по 20 см. (1) Основной разрез. (2) Емкость поглощения. (3) % погрешности данных определения Na. (4) % погрешности данных определения солей. (5) Гигроскопичность по Курону.

Табл. 3. Содержание обменного натрия и сумма солей, определенная методом электропроводности за 1955—62 гг. и средний состав грунтовых вод за оросительный период в разрезе 15.

Рис. 1. Данные влажности 13 разреза, а также уровень воды в смотровых колодцах вблизи разреза 1955—59 гг. Стрелка обозначает границу капиллярной зоны. Вертикальная ось — глубина в см. а) основной разрез. в) влажность в % сухой почвы.

Рис. 2. То же самое, что в рис. 1, только для 14 разреза.

Рис. 3. То же самое, что в рис. 1, только для 15 разреза.

Etude de certains facteurs de l'alcalinisation secondaire des sols à Kelemenzug

M. DZUBAY

Institut de Recherche Agronomique du Sud de l'Alföld, Szeged (Hongrie)

Résumé

L'auteur a étudié la question de l'alcalinisation secondaire des sols dans le voisinage du champs de riz dans un terrain munis de puits d'observation du niveau de l'eau souterraine. Les parcelles à prise d'échantillons ont été de 4 mètres carrés, représentant différents sous-types du même type de sol (solonetz de prairie en voie de transformation en sol de steppe). Dans ce mémoire il a réuni les résultats de 7 années d'observation faites sur les échantillons de terre provenant du même endroit. Il les a vérifiés par le calcul de probabilité.

Les échantillons de terre ont été soumis aux examens suivants: la teneur en humidité rapportée à la terre séchée à l'étuve, l'hygroscopicité selon la méthode de Kuron, la teneur en sodium par la méthode de Mehlich modifiée et la teneur en sels par conductivité.

Dans les échantillons d'eau le dosage de Na, K et Ca a été fait par voie photométrique, celui du Mg avec du Komplexon III, l'ion chlorure selon Mohr, l'ion sulfate par voie gravimétrique et les ions carbonate et bicarbonate par titrage au HCl décínormal.

Au cours de ses recherches concernant l'alcalinisation secondaire des sols dans la proximité des rizières faites dans les années 1955—62 l'auteur a établi:

1. L'ascension capillaire de l'eau de la nappe phréatique en état de repos relatif est de 1 à 2 mètres dans le sol limonosableux formé sur un dépôt loessique. La zone capillaire suit les oscillations lentes de la nappe phréatique en rapport direct, lors d'un changement rapide son mouvement subit un retard.

2. Sur les lieux examinés l'on n'a pas observé, d'une façon générale, une alcalinisation notable au bout de 7 années, bien que l'eau saline de la nappe phréatique ait approché la surface du sol à 1—2 cm par suite de l'irrigation (elle est montée de 3,5 m), puis elle est retombée à sa position initiale pendant la période de cultivation sèche. En un endroit (profil no 14) l'on a observé, au cours des années, tantôt une accumulation appréciable des sels tantôt une éluviation signifiante (Tabl. 2.)

L'auteur voit la cause de l'absence d'une alcalinisation secondaire notable, d'une part dans les conditions favorables du sous-sol perméable, d'autre part dans la prépondérance du mouvement descendant de l'eau pendant la période végétative, et aussi dans le fait que la période où la nappe phréatique est située en haut est relativement courte, et pendant ce temps il ne se forme pas une zone capillaire épaisse qui pourrait favoriser substantiellement la déposition des sels.

Tableau 1. Valeurs de Na échangeable, du pourcentage des sels mesuré par conductivité dans le 13^e profil pédologique en 1955—1960, et la composition moyenne de l'eau souterraine pendant les campagnes d'irrigation. (1) Profondeurs des échantillons en cm. (2) Profil initial (3) Capacité d'échange. (4) Hygroscopicité selon Kuron jusqu'à 300 ou 400 cm par 20 cm. A) Na m. e. pour 100 g de terre. B) Pourcentage des sels. C) Composition de l'eau souterraine, milliequivalent par litre.

Tableau 2. Valeurs de Na échangeable, du pourcentage des sels mesuré par conductivité dans le 14^e profil pédologique en 1955—1962, et la composition moyenne de l'eau souterraine pendant les campagnes d'irrigation. Prélèvement des échantillons de terre par 20 cm. (1) Profil initial. (2) Capacité d'échange. (3) Pourcentage des erreurs de Na. (4) Pourcentage des erreurs de sel. (5) Hygroscopicité selon Kuron.

Tableau 3. Inscriptions comme dans le tableau 2^e, mais pour le 15^e profil pédologique.

Figure 1. Les données d'humidité du sol dans le 13^e profil et les niveaux d'eaux de la fontaine d'observation pendant 1955—1959. Les flèches signalent des limites de la zone capillaire. Axe vertical: La profondeur en m. a) Le profil initial. b) Le pourcentage d'humidité calculé au fond de terre sèche.

Figure 2. Inscriptions comme dans la figure 1, mais pour le 14^e profil.

Figure 3. Inscriptions comme dans la figure 1, mais pour le 15^e profil.