

A tiszai öntözőrendszerek és a Magyar Alföld talajainak termékenysége.

I. Az öntözés talajtani lehetőségei és feltételei Szolnok, Hajdu-Bihar, Békés és Csongrád megyék területén

SZABOLCS ISTVÁN, DARAB KATALIN és VÁRALLYAY GYÖRGY

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete és Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet, Budapest

Mind a talajtani tudomány eredményei, mind pedig az öntözés gyakorlata által szolgáltatott nagyszámú példa alapján ma már közismert az öntözésnek a talajokra gyakorolt rendkívül fontos és rendkívül intenzív hatása. Az is köztudott dolog, hogy az öntözés hatása lehet a talajokra kedvező, de lehet kedvezőtlen is. A kedvező hatás általában jobban ismert, hiszen az öntözés során a növények víz- és tápanyagellátása javul, ezáltal nagyobb termések takaríthatók be. Figyelmet kell azonban fordítanunk az öntözés olyan hatásaira is, amelyek a talaj termékenységének komoly csökkenésével fenyegetnek.

Ezek a hatások nagyon régen ismeretesek, s nem egy virágzó ókori kultúra pusztulásának egyik fontos okát éppen a helytelen öntözésben, és ezáltal a talajok termékenységének csökkenésében, vagy nagyméretű leromlásában keresik a szakemberek. Érdekes, hogy annak ellenére, hogy az öntözés hatására bekövetkező kedvezőtlen talajfolyamatok évszázadok, sőt évezredek óta ismeretesek, [1, 2, 6, 7, 10, 12], a mezőgazdaság gyakorlatában a legtöbb országban csak akkor foglalkoztak és foglalkoznak kellő komolysággal velük, amidőn azok már kisebb vagy nagyobb mértékben megindultak, s az általuk okozott kár is jelentékeny.

Hazánkban, hasonlóan az öntözéses kultúrákkal foglalkozó többi országokhoz, az öntözés hatására bekövetkező káros talajfolyamatok ugyancsak ismertek [2, 3, 12]. Annak ellenére, hogy a hazai öntözéseket megelőzve, azok nagyméretű bevezetése előtt a magyar szakemberek is felhívták a figyelmet ezekre a talajfolyamatokra [8, 9, 14], a gyakorlat nem háritotta el azokat az akadályokat, illetve nem teremtette meg azokat a feltételeket, amelyek indokoltak lettek volna a hazai öntözések kialakításánál abból a célból, hogy ilyen káros folyamatok ne forduljanak elő.

Az öntözés hatására előforduló — talajtermékenységet csökkentő — folyamatok közül legismertebb a másodlagos szikesedés [3, 12]. Ez a folyamat, amelynek igen nagy a nemzetközi szakirodalma, hazánkban is kétségtelenül legfontosabb az öntözés hatására bekövetkező káros talajfolyamatok közül. Bár jelentősége elsőrendű, Magyarországon sem ez fenyeget egyedül a talaj termékenységének csökkenésével öntözött viszonyok között. A másodlagos szikesedéssel párhuzamosan vizsgálni kell az ún. másodlagos láposodást [12], továbbá az öntözött talajok másodlagos szologyosodását is [11].

Fenti folyamatok természetesen nem egymástól elszakítva, hanem a talaj képződésével és az öntözés gyakorlatával párhuzamosan kell vizsgálni, mert csupán ez a módszer nyújt lehetőséget jobb megismerésükre, korlátozásukra, esetleg megelőzésükre.

Fenti megfontolásokból kiindulva hazánkban ma már a tiszai öntözőrendszerek tervezése és üzemeltetésének előkészítése során kellő figyelmet fordítanak a szóbanforgó talajtani folyamatokra is. Munkánk ezeknek a kérdéseknek rövid összefoglalóját kívánja adni, s a Magyar Alföldön várható talajfolyamatokra, valamint azok mesterséges irányítására vonatkozó néhány kutatási eredményünket bemutatni. Ezen túlmenőleg módszertani vonatkozásban is lépéseket kíván tenni arra, hogy nagyméretű öntözések esetében milyen módszerekkel lehet a várható talajtani folyamatokat megismerni, azokat esetleg befolyásolni abból a célból, hogy a talaj termékenysége ne csökkenjen az öntözés során, hanem lehetőleg növekedjék is [4, 5, 12, 13, 16].

Mivel a víz hatása nem áll meg egy tábla, vagy egyetlen öntözőrendszer határainál, az öntözéssel kapcsolatos talajtani vizsgálatokat sohasem szabad egy kisebb öntözött területre korlátoznunk, hanem egy nagyobb terület-egységet (vízgyűjtőrendszer, földrajzi táj, vagy egyéb egységes terület) kell vizsgálat tárgyává tennünk és azt kell megállapítanunk, lehetőség szerint minél pontosabban előrejeleznünk, hogy egy meghatározott mértékű öntözési program esetében a területen végbemenő talajtani folyamatokban milyen változások várhatóak. Ebből a célból ismernünk kell a terület földrajzi, vízrajzi, geológiai viszonyait, talajtakaróját, valamint a talajokban végbemenő és azokban az öntözés megindítása után várhatóan bekövetkező folyamatokat is.

Az alábbiakban ilyen tárgyú munkánkat ismertetjük, amely a tervek szerint kivitelezésre kerülő újabb alföldi öntözések által elsősorban érintett négy megye, Szolnok, Hajdú-Bihar, Békés és Csongrád megye területén mutatja be az öntözés lehetőségeit és azt, hogy az eddig történt öntözések hatására mely területeken következtek be, illetve, hogy az újabb öntözőrendszerek együttes hatására mely területeken fenyegetnek a talaj termékenysége káros folyamatok és hol lehet ezeknek veszélye nélkül tartósan öntözést folytatni.

Az 1. ábrán bemutatott térképen (amely eredetileg 1 : 100 000 léptékben készült), láthatók azok a területek, ahol az öntözés közvetlen veszéllyel nem jár, feltüntetést nyertek azok a talajok, amelyekben az öntözés csak bizonyos feltételek betartása mellett folytatható anélkül, hogy az a talaj termékenysége nézve káros legyen, végül szerepelnek azok a területek is, amelyek jelenleg öntözéses gazdálkodást nem javasolhatunk a talaj termékenységének károsodása nélkül.

A térképen azokat a területeket is feltüntettük, ahol az eddigi öntözések másodlagos szikesedéssel, másodlagos elláposodással, vagy ezek kombinációjával jártak és a talaj termékenysége kedvezőtlen hatást gyakoroltak.

Annak érdekében, hogy az a három fő kategória, amelyet a készült térképanyagon a fenti csoportosításban elkülönítettünk, jobban értelmezhető legyen, az alábbiakban röviden összefoglaljuk azokat a körülményeket és tényezőket, amelyek e három csoportba történő beosztást indokolják.

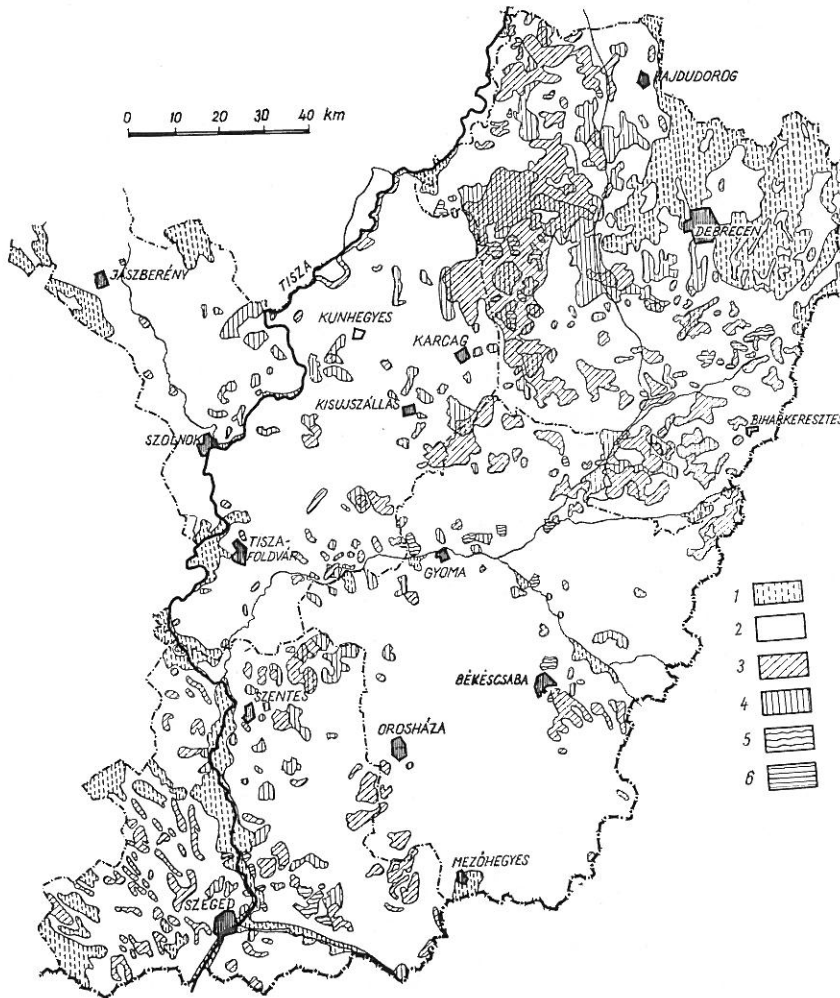
I. Öntözésre javasolt területek

Ezekben a területeken az öntözésnek talajtani szempontból nincs akadály, és az öntözés következtében várhatóan nem következnek be olyan hidrológiai

és talajgenetikai folyamatok, változások, amelyek a talajok termékenységét jelentősen csökkentik és kedvezőtlen irányba befolyásolják.

Azonban e talajoknál is be kell tartani, illetve figyelembe kell venni a következőket:

1. Öntözésre csak a jelenleg érvényben levő öntözővíznormák követelményeit kielégítő, sótartalom és sóösszetétel szempontjából egyaránt megfelelő minőségű öntözővizet szabad használni.



1. ábra

Az öntözés talajtani lehetőségei és feltételei Szolnok, Hajdú-Bihar, Békés és Csongrád megyék területén. (1) Öntözésre javasolt területek, (2) Öntözésre feltételelesen javasolt területek, (3) Öntözésre nem javasolt területek, (4) Másodlagos szikesedés, (5) Másodlagos láposodás, (6) Másodlagos szikesedés és másodlagos láposodás összefonódva

2. Az I. kategória feltételezi, hogy a szomszédos, országhatáron túli területeken nem következnek be — akár mesterséges beavatkozások (új

öntözőrendszerek, tározók, halastavak, folyószabályozások stb.), akár természeti okok miatt — olyan jelentős változások a természetföldrajzi körülményekben, amelyek kihatnak a szóbanforgó területek hidrológiai és talajviszonyaira is.

3. Az I. kategória azt is feltételezi, hogy nem következnek be olyan — előre nem látható és tervezhető — természetföldrajzi változások, amelyek a talajvízszint átlagos terepalatti mélységének az előrejelzettnél 2 m-rel nagyobb megemelkedését eredményezik.

Az I. kategóriába tartoznak az alábbi területek:

1. Nagyobb folyók (elsősorban a Tisza) hullámterei és jelenkori (alluviális) teraszai.

2. A 4 megye területén előforduló három jelentősebb homokplató:

a) Jászsági homokterület (a homokvonulatok közti mélyedésekben előforduló szolonsák és szolonsák-szolonyec talajú foltok kivételével);

b) nyírségi homokterület (a homokvonulatok közti mélyedésekben előforduló szolonsák és szolonsák-szolonyec talajú foltok kivételével);

c) Duna—Tisza közti homokterület (a homokvonulatok közti mélyedésekben előforduló szolonsák és szolonsák-szolonyec talajú foltok kivételével), ha:

ca) a talajvíz sótartalma < 500 mg/l, vagy

cb) a talajvíz sótartalma $500-1000$ mg/l, a talajvízszint átlagos terepalatti mélysége $2-3$ m, a talajvíz minimális terepalatti mélysége pedig $1-2$ m, vagy

cc) a talajvíz sótartalma $1000-2000$ mg/l, a talajvízszint átlagos terepalatti mélysége $3-4$ m, a talajvíz minimális terepalatti mélysége pedig $2-3$ m.

3. A szóbanforgó területen előforduló löszplatók közül:

a) Debreceni löszhát alföldi mészlepedékes csernozjom talajú területei (talajvízszint átlagos terepalatti mélysége $> 7-8$ m, a talajvíz minimális terepalatti mélysége pedig > 5 m).

b) Békés-Csanádi löszhát alföldi mészlepedékes csernozjom talajú területei Mezőhegyes környékén (talajvízszint átlagos terepalatti mélysége $> 7-8$ m, talajvízszint minimális terepalatti mélysége > 5 m).

II. Öntözésre feltételeesen javasolt területek

Ezeken a területeken az öntözés hatására csak akkor nem következnek be a talajok termékenységét csökkentő, kedvezőtlen irányba befolyásoló hidrológiai és talajgenetikai folyamatok, illetve változások, ha az alábbiakban felsorolt feltételek műszakilag vagy agronómiailag biztosítva vannak.

1. A talajvízszint átlagos terepalatti mélysége

Hogy milyen átlagos talajvízszint, illetve milyen maximális talajvízszint-emelkedés biztosítása szükséges ahhoz, hogy a talajtermékenységre káros folyamatok ne következhessek be, az több tényezőtől függ:

a) A talaj mechanikai összetétele. Minél nehezebb a talaj mechanikai összetétele, a kritikus talajvízszint annál mélyebben helyezkedik el. A szóbanforgó területen nehéz mechanikai összetételű talajok (vályogos agyag, agyag) esetén kb. 3,5 m, könnyű mechanikai összetételű talajok (vályog, homokos vályog) esetében pedig kb. 2 m mélyen van a kritikus talajvízszint.

b) A talaj eredeti sótartalma. Minél nagyobb a talaj eredeti sókészlete, a kritikus talajvízszint annál mélyebben helyezkedik el. Például a szóbanforgó területen kis sótartalmú (a talajvízig terjedő rétegben átlagosan 0,05%) talajok esetében magasabban, nagy sótartalmú (a talajvízig terjedő rétegben átlagosan 0,2%) talajok esetében pedig mélyebben van a kritikus talajvízszint azonos mechanikai összetétel mellett.

c) A talajvíz sótartalma. Minél nagyobb a talajvíz sótartalma, a kritikus talajvízszint annál mélyebben helyezkedik el. Kis sótartalmú (0,05%), könnyű mechanikai összetételű talaj és 1000 mg/literes talajvíz esetén a kritikus mélység kb. 1,5–2 m, 2000 mg/literes talajvíz esetén kb. 2 m, 4000 mg/literes talajvíz esetén kb. 2–2,5 m, 8000 mg/literes talajvíz esetén pedig kb. 2,5–3 m.

d) A talajvíz összetétele. Kloridos, szulfátos és szulfátkloridos sóösszetétel esetén a kritikus mélység más, mint hidrokarbonátos és szódás talajvizek esetében.

e) A talajvízszint jelenlegi átlagos terepalatti mélysége.

f) A talajvízszint jelenlegi minimális terepalatti mélysége.

g) A talajvízdomborzat (a talajvíz mozgásának, cserélődésének intenzitása, „pangottsága”). Például ha az intenzív talajvízcseré miatt (folyóhatás, mesterséges leszivatás stb.) nincs lehetőség a talajvízpárolgást követő fokozatos betöményesedésre, s a talajvíz sem a talajból, sem az öntözővízből, sem a szomszédos (magasabbfekvésű, öntözetlen vagy öntözött) területekről nem kap jelentősebb sóutánpótlást, felemelkedése a másodlagos láposodást előidéző talajvízszintig veszély nélkül megengedhető.

h) Az öntözés körülményei (öntözővíz mennyisége és minősége, öntözési mód, kiadagolás intenzitása stb.).

i) A gazdálkodás körülményei (művelési ág, termesztett növények, talajművelés és egyéb agrotechnikai intézkedések, melioráció stb.).

Természetesen jelen munka tárgyát képező térképanyag és beosztás csupán az első lépést jelenti abban a nagy munkában, amelynek eredményei választ adhatnak arra a kérdésre, hogy öntözésünk fejlődése során mely területeken, hogyan és miként növelhetjük az öntözött talajok kiterjedését úgy, hogy a talaj termékenysége káros folyamatokat megelőzzük vagy elkerüljük.

Hogy ezen szempontok alapján egyes konkrét területrészekben az adott viszonyok között milyen talajvízszintet és milyen egyéb feltételeket kell biztosítani az öntözést követő, talajtermékenységre káros folyamatok megelőzéséhez, ahhoz az szükséges, hogy részletes és alapos módszertani kutatások alapján pontosan meghatározott vizsgálatok eredményeinek a felhasználásával pontos tervek készüljenek egyes öntözőfürtökre, sőt a későbbiekben egyes üzemek területére is, melyek megmutatják, hogy hol, milyen feltételek mellett hajtható végre az öntözés, hogy hol és milyen időközökben kell a talajokat és öntözővizeket megvizsgálni, s ezekkel kapcsolatban milyen határértékeknél kell bizonyos intézkedéseket foganatosítani.

Ezen munkában feltétlenül nagy figyelmet kell fordítani a tényezőkre bontott sómérlegekre, ezek pontosságának további javítására és elkészítésének a megkönnyítésére [4, 5, 13, 15, 16].

Meg kell még jegyezni, hogy fentiek nemcsak új, ezután öntözésre kerülő területekre vonatkoznak, hanem minden területre, tehát azokra is, ahol már folyik (vagy folyt) öntözés. A jelenleg öntözött területek egy részén az öntözés (a helytelenül megválasztott, s nem megfelelő körülményekkel végrehajtott öntözés) már idáig is a talajtermékenységet csökkentő káros folyamatok megindulására vezetett, mint ezt a térképen szintén feltüntettük.

A térképen természetesen csak az eddig felderített és felmért másodlagosan elszikesedett és elláposodott területeket tüntettük fel, s meg kell jegyezni, hogy a szakemberek véleménye szerint, különösen a másodlagosan elszikesedett talajok kiterjedése ennél nagyobb, különösen olyan területeken, ahol ez még a talaj felszínén nem látható. A szikesedés potenciális veszélye azonban e területeken kívül is fennáll mindenütt, ahol fenti feltételek nem biztosítottak, s mindaddig számolni kell e területek öntözést követő elszikesedésével, illetve a már elszikesedett területeken a szikesedés elmélyülésének, súlyosbodásának, terjedésének (progresszív szikesedés) veszélyével, míg műszaki vagy agronómiai intézkedésekkel az említett feltételek nem nyerne maradéktalanul kielégítést.

2. Öntözővíz minősége

Az öntözés hatására bekövetkező, talajtermékenységre káros folyamatok megelőzésének feltétele, hogy öntözésre csak a jelenleg érvényben levő, s talaj típusát is figyelembevevő öntözővíznorma követelményeit kielégítő, sótartalom és sóösszetétel szempontjából egyaránt megfelelő vizet használjunk.

Különösen figyelmet kell itt fordítani az egyes öntözővízforrások (tározók, tavak stb.) vizének, felszíni és csurgalékvizeknek az összetétel-változására, valamint a csatornában bekövetkező öntözővízminőség romlásra.

Tartósan és rendszeresen öntözött területeken feltétlenül célszerű a sómérlegek elkészítése, amelyek rámutatnak a végbemenő folyamatok tendenciájára és lehetővé teszik a sófelhalmozódás időben való megelőzését [4, 5, 13, 16].

III. Öntözésre nem javasolt területek

Ezeken a területeken jelenleg — talajtani szempontból — nem javasolható az öntözés, mivel annak hatására várhatóan a talajtermékenységre káros talajgenetikai és hidrológiai folyamatok indulnak meg, illetve mélyülnek el, válnak intenzívebbé.

Kivételt képezhetnek azonban az alábbi esetek:

1. Sótűrő növények (pl. *Puccinellia distans* stb.) takarmányozási célra, vagy legeltetésre történő termesztése esetén e kategória talajai is eredményesen öntözhetőek, s még az öntözővíz minőségével szemben sem kell szigorú feltételeket szabni.

Szigorú feltétel azonban az, hogy az öntözés csak akkor megengedhető, ha nem okoz kedvezőtlen változásokat (talajvízszint emelkedés, másodlagos szikesedés stb.) a környező területrészekben.

2. Rizstermesztés esetén az öntözővíznormák betartása mellett helyenként e kategória talajai is eredményesen öntözhetőek, ha az előbbi pontnál megadott követelményt is maximálisan kielégítik.

3. Ha hosszabb időszak (több év, évtized) vonatkozásában az eredményes kultúrtechnikai, kémiai és agrotechnikai beavatkozások (melioráció) hatására a talajok tulajdonságai nagymértékben megváltoznak (javulnak) egy megismételt vizsgálat eredményei alapján kell a terület öntözhetősége és az öntözés során biztosítandó feltételek felől dönteni. Ilyen esetben a talajok esetleg átkerülnek a III. kategóriából a II. kategóriába.

Ide tartoznak az alábbi területek:

1. Szoloncsák, szoloncsák-szolonyc és kérges réti szolonyc talajú területek.

2. Öntözés következtében erősen elszikesedett területek (nagy sófelhalmozódás és/vagy nagy szolonycesedés a talaj 0–50 cm-es rétegében).

3. A kiskörei tározó és a jövőben megépítésre kerülő egyéb nagyobb tározók mentén húzódó 1–1,5 km-es területsáv. E területsávon a tározó megépítése előtt, s annak elkészülése és üzembevétele után periódikusan a talajok részletesebb vizsgálata szükséges a bekövetkező víz- és sóforgalmi változások megállapítására.

A munkában, amelyet a MÉM Tiszavidéki Mezőgazdaságfejlesztési Iroda kezdeményezett, közreműködtek: Ábrahám Lajos, Fekete József, Ferencz Kálmán, Földvári György, Gerei László, Jassó Ferenc, Kertész Lajos, Láng Sándor, Máté Ferenc, Sik Károly, Tornyi László és V. Nagy Imre.

Összefoglalás

A Szolnok, Hajdú-Bihar, Békés és Csongrád megyékre vonatkozó részletes talaj- és talajvíz-vizsgálati adatok alapján e megyék területét az öntözhetőség szempontjából három csoportra osztottuk:

- I. Öntözésre javasolt területek.
- II. Öntözésre feltételesen javasolt területek.
- III. Öntözésre nem javasolt területek.

Ezeket a területeket 1 : 100 000-es léptékű térképen ábrázoltuk, amely térképen azt is feltüntettük, hogy az eddigi öntözések hol okoztak a talaj termékenységére káros folyamatokat (másodlagos láposodás, másodlagos szikesedés).

A munka további feladatai közé tartozik a nagyobb léptékű felvételezés és részletesebb vizsgálatok módszerének kidolgozása, s a kidolgozott metodika alapján ezen munkák elvégzése. Ugyancsak ki kell dolgozni az öntözés megkezdése utáni rendszeres ellenőrző vizsgálatok (talaj és öntözővíz folyamatos és periódikus fizikai, kémiai és biológiai ellenőrzése) módszereit és az eredmények értékelésének (határértékek, adatfeldolgozás) metodikáját is.

Irodalom

- [1] ANTIPOV-KARATAEV, I. N.: Meliorácija szoloncov v SSSR. Izd. AN. SSSR. Moszkva. 1953.
- [2] ARANY, S.: A szikes talaj és javítása. Mezőgazd. kiadó. Budapest 1956.
- [3] DARAB, K.: A tiszántúli öntözött réti talajok másodlagos szikesedése. Agrokémia és Talajtan. 7. 53–69. 1958.
- [4] DARAB, K.: Hazai öntözött talajok sómérlege és sóforgalma. Agrokémia és Talajtan. 10. 305–314. 1961.
- [5] DARAB, K.: Talajgenetikai elvek alkalmazása az Alföld öntözésénél. OMMI Genetikus Talajtérképek. Ser. 1. No. 4. 1962.

- [6] HILGARD, E. W.: Soils. McMillan. New York. 1910.
 [7] KOVDA, V. A.: Proiszhoszenie i rezsim zasolennüh pocsv. Izd. AN. SSSR. Moszkva. 1947.
 [8] MADOS, L.: A szikesedés és a víz. Hidrol. Közl. **23**. 3—20. 1943.
 [9] SIGMOND, E.: A hazai szikesek és megjavítási módjaik. MTA kiadása. Budapest. 1923.
 [10] SZABOLCS, I.: A Hortobágy talajai. Mezőgazd. kiadó. Budapest. 1954.
 [11] SZABOLCS, I.: Öntözött talajaink degradációja (szologyosodása). MTA Agrártud. Oszt. Közl. **8**. 425—438. 1956.
 [12] SZABOLCS, I.: A vízrendezések és öntözések hatása a tiszántúli talajképződési folyamatokra. Akadémiai kiadó. Budapest. 1961.
 [13] SZABOLCS, I., DARAB, K. & VÁRALLYAY, GY.: Salt balance of irrigated soils. Beitr. trop. subtrop. Landw. Tropenveterinärmed. **4**. (2) 123—135. 1966.
 [14] TREITZ, P.: A sós és szikes talajok természetrajza. Pátria. Budapest. 1924.
 [15] VÁRALLYAY, GY.: A Duna—Tisza közti talajok sómérlegei. I. Sómérlegek természetes (öntözés nélküli) viszonyok között. Agrokémia és Talajtan. **15**. 423—452. 1966.
 [16] VÁRALLYAY, GY.: A Duna—Tisza közti talajok sómérlegei. II. Sómérlegek öntözött viszonyok között. Agrokémia és Talajtan. **16**. 27—56. 1967.

Érkezett: 1968. július 24.

The Tisza Irrigation Systems and the Fertility of the Soils in the Hungarian Lowland

I. Soil Conditions and the Possibilities of Irrigation in Szolnok, Hajdú-Bihar, Békés and Csongrád Counties

I. SZABOLCS, K. DARAB and GY. VÁRALLYAY

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

Summary

Deleterious soil formation processes subsequent to irrigation — although their effect has been known for a long time — inflict considerable losses on every continent by markedly decreasing soil fertility at many places. In a great part of the lower lying territories of the Carpathian Basin there exists the potential possibility of alkalization, or salinization therefore irrigation farming may involve the danger of secondary salinization or alkalization. For this reason the planning of extensive irrigation systems must be preceded by a careful investigation of the soil and ground water conditions and the results of the examination must be taken into consideration in the course of the territorial installation of irrigation. Furthermore all the necessary technical and agrotechnical measures — guaranteeing the prevention of the development of deleterious soil formation processes and the definite predominance of the beneficial effect of irrigation — must be taken.

In this paper we outline the possibilities and conditions of irrigation on the territories of the Hungarian Lowland beyond the Tisza river belonging to both the present irrigation systems and the ones to be installed in the future. On the basis of the relevant ground water and soil analytical data the territory in question may be divided into three groups from the point of view of irrigation.

I. Areas to be irrigated

In these areas if irrigation water of good quality is applied irrigation will not lead to the development of such hydrological and soil genetical processes that would significantly decrease soil fertility or disadvantageously affect soil properties.

To this group belong:

- a) the flood plains and the aprons of the larger rivers (mainly the Tisza river),
- b) the sand plateaus (except the spots of solonchak and solonchak-solonetz soils occurring in the depressions among the sand dunes and areas where the ground water is saline and/or the water table is near the surface),

c) those parts of the loess plateaus where chernozem soils occur and the water table is low (average depth: $> 7-8$ m, minimum depth > 5 m).

II. Areas to be irrigated conditionally

In these areas certain hydrological and soil genetical processes — decreasing soil fertility and unfavourably influencing the soil properties — will not take place due to the effect of irrigation provided the following conditions are technically or agronomically ensured:

a) The water table must be kept below the "critical level".

b) The irrigation water is of proper quality.

The mechanical composition of the soil, the average and minimum depths of the water table, the water table relief as well as the conditions of irrigation and farming must be taken into consideration when the "critical level" of the water table is determined.

III. Areas not to be irrigated

In these areas, for the time being, irrigation is not advisable because it would lead to the development or to the intensification of deleterious soil genetical and hydrological processes decreasing soil fertility. The only exceptions are soils utilized as grass-lands with a halophitic vegetation or as rice fields, and soils improved by melioration. These soils may be irrigated with the strict observation of the rule that irrigation must not bring about unfavourable changes (rise of the water table, secondary salinization or alkalization, etc.) in the surrounding lands. Areas where solonchak, solonchak-solonetz and shallow meadow solonetz soils may be found or where salinization or alkalization occurred due to the effect of irrigation, as well as 1—1,5 km wide strips of land around the large reservoirs belong to this category.

These areas have been mapped on a 1 : 100 000 scale. On this map it is also indicated where former irrigations resulted in processes harmful to soil fertility (secondary salinization, alkalization or bog formation).

From among the future tasks of this work, soil mapping on a larger scale and the development of methods for more detailed examinations may be specifically mentioned. The methods of control examinations to be carried out regularly after the installation of irrigation and the methodics of the results' evaluation must also be formulated. In this work particular attention should be paid to detailed salt balances. It is very important to improve their accuracy and to elaborate an easier way of their preparation because the salt balances clearly indicate the tendency of processes taking place in the soil thereby making the prevention of salt accumulation possible in time.

Figure 1. Soil conditions and the possibilities of irrigation in Szolnok, Hajdú-Bihar, Békés and Csongrád counties. (1) Irrigation is suggested in the area. (2) Irrigation is conditionally suggested in the area. (3) Irrigation is not suggested. (4) Secondary salinization or alkalization. (5) Secondary bog formation. (6) Secondary salinization or alkalization and secondary bog formation.

Fertilité des sols du système d'irrigation de la région de la Tisza et de la Grande Plaine Hongroise

I. Conditions pédologiques et les possibilités de l'irrigation sur le territoire des comitats Szolnok, Hajdú-Bihar, Békés et Csongrád

I. SZABOLCS, K. DARAB et GY. VÁRALLYAY

Institut de Recherches de Pédologie et de Chimie Agricole de l'Académie des Sciences de Hongrie et Institut National pour la Qualification des Produits Agraires, Budapest

Résumé

Les procédés nuisibles de formation de sol qui se présentent après l'irrigation causent partout dans le monde beaucoup de dommages, quoique leur effet soit connu depuis longtemps, et encore aujourd'hui ils ont pour résultat une diminution considérable de la fertilité du sol. Dans une partie considérable des terrains bas du bassin sans écoulement des Carpathes il existe la possibilité potentielle de l'accumulation des sels des alcalis, ce qui renferme, en cas d'irrigation, le danger de la formation secondaire de sols à alcali.

L'établissement des plans des systèmes d'irrigation de quelque ampleur doit donc être précédé par des examinations approfondies des sols et des eaux phréatiques de la région. La location territoriale du système d'irrigation doit être exécutée en prenant largement en considération les résultats de ces investigations. Il faut aussi assurer toutes les conditions techniques et agrotechniques qui rendent possible la prévention des procédés nuisibles qui suivent l'irrigation et la prédominance unanime de l'effet favorable de l'irrigation.

Dans leur présent mémoire les auteurs indiquent les possibilités et les conditions de l'irrigation dans la partie transtibiscine de la Grande Plaine Hongroise, aussi bien pour les terrains munis déjà de systèmes d'irrigation que pour ceux dont l'irrigation future est projetée. En partant des données des examinations détaillées des sols et des eaux phréatiques ils ont distingué trois groupes de terrains au point de vue de la possibilité de l'irrigation.

I. Terrains proposés pour l'irrigation

Au point de vue pédologique, sur ces terrains il n'y a pas d'obstacle pour l'irrigation et en suite de l'irrigation, pourvue que la quantité de l'eau d'irrigation soit convenable, l'on ne doit pas s'attendre probablement qu'advienne des procédés hydrologiques et génétiques qui puissent diminuer notablement la fertilité des sols et influencer défavorablement leurs propriétés.

Tels sont les terrains suivants:

- a) les terrains inondés par les vagues et les terrasses alluviaux des cours d'eaux importants, en premier lieu de la Tisza,
- b) les plateaux de sables (à l'exception des tâches de solonchaque et de solonchaque-solonetz ocurant dans les dépressions et les terrains à nappe phréatique haute et/ou saline),
- c) les parties des plateaux de loess recouvertes de chernozems à nappe phréatique profonde (profondeur moyenne de la nappe > 7—8 m, profondeur minimale > 5 m).

II. Terrains proposés pour l'irrigation conditionnellement

Dans ces terrains les processus hydrologiques et génétiques influençant les propriétés des sols dans une direction défavorable et diminuant ainsi la fertilité des sols n'advient pas seulement dans les cas si les conditions mentionnées ci-dessous sont assurées techniquement ou agronomiquement.

a) La nappe phréatique se trouve dans une profondeur excédant le «niveau critique»,

b) la qualité de l'eau d'irrigation est convenable.

Pour déterminer le niveau critique de la nappe phréatique, il faut prendre en considération la composition granulométrique du sol, sa profondeur moyenne et minimale au-dessous du terrain, le relief de la nappe phréatique, ainsi que les conditions de l'irrigation et de la gestion.

Dans cette catégorie appartiennent les terrains n'appartenant pas dans les catégories I et III.

III. Terrains non proposés pour l'irrigation

Du point de vue pédologique l'on ne peut pas, dans leur état présent, proposer l'irrigation parce que présumablement, l'irrigation y aurait pour effet l'apparition, ou, respectivement intensification des processus génétiques et hydrologiques nuisibles à la fertilité. Font exception à cette règle les terrains à végétation halophyte servant de prairie de fauche, ainsi les terrains exploités en rizières et les sols améliorés par des travaux de mélioration. Mais pour leur irrigation il faut tenir rigoureusement compte de cette condition que l'irrigation ne doit pas causer des changements défavorables dans les terrains avoisinants (montée du niveau de la nappe phréatique, salinisation secondaire etc.). Appartiennent à cette groupe les terrains à sols solonchaques, solonchaque-solonetz et solonetz de prairie à croûte, les terrains fortement salinisés en conséquence de l'irrigation et les zones de 1 à 1,5 km le long des grands réservoirs.

Les auteurs ont représenté ces terrains sur des cartes à 1 : 100 000. Sur ces cartes ils ont aussi signalé où les irrigations exécutées jusqu'ici ont causé des changements nuisibles à la fertilité (salinisation secondaire, transformation en marécage secondaire).

Parmi les tâches futures de ce travail il faut compter le levé à plus grande échelle, l'élaboration de méthodes pour l'étude plus détaillée et l'exécution de ces travaux par la méthodique élaborée. Il faut aussi élaborer les méthodes des examinations de contrôle régulières à effectuer après le commencement de l'irrigation et aussi les méthodes de l'appréciation des résultats. Dans ce travail il faut absolument tenir compte des balances de

sels dissociées en leurs éléments, dont il faut augmenter la précision et rendre plus aisé l'établissement, parce que les balances de sels indiquent la tendance des processus en cours et rendent possible la prévention à temps utile de l'accumulation des sels.

Fig. 1. Possibilités pédologiques et conditions de l'irrigation sur le territoire des comitats Szolnok, Hajdu-Bihar, Békés et Csongrád. (1) Terrains proposés pour l'irrigation. (2) Terrains proposés conditionnellement pour l'irrigation. (3) Terrains non proposés pour l'irrigation. (4) Salinisation secondaire. (5) Transformation en marécage secondaire. (6) L'apparition ensemble des deux processus.

Оросительные системы Тиссы и плодородие почв Венгерской низменности

I. Возможности и предпосылки для орошения почв областей Солнок, Хайду-Бихар, Бейкеш и Чонград

И. САБОЛЬЧ, К. ДАРАБ и Дь. ВАРАЛЛЯИ

Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии А. Н. Венгрии и Государственный институт по контролю за качеством почв и с. х. продуктов, Будапешт

Резюме

Неблагоприятные почвообразовательные процессы, возникающие в результате орошения, хотя влияние их давно известно, во всем мире приносят большой вред и даже сейчас на многих территориях снижают плодородие почвы.

В районах Карпатского бассейна в бессточных понижениях типа впадин реальной является потенциальная возможность засоления, что в случае орошаемого земледелия скрывает в себе опасность вторичного засоления. Поэтому при планировании более значительных оросительных систем необходимо подробное предварительное исследование почв и грунтовых вод, с тем чтобы использовать их при закладке полей орошения. Далее необходимо обеспечивать все те производственные и агротехнические условия, которые дают возможность для предотвращения неблагоприятных процессов, возникающих при орошении и для осуществления односторонне благоприятного эффекта от орошения.

В настоящей работе авторы приводят данные, относящиеся к существующим или строящимся в будущем оросительным системам территорий затисайских районов Венгерской низменности, показывая возможности и условия проведения орошения.

На основании обработки относящихся сюда данных по всесотронным исследованиям почв и грунтовых вод, с точки зрения возможности орошения данные территории разбиваются на три группы:

I. Территории рекомендуемые под орошение.

На этих территориях с точки зрения почвоведения нет препятствий для проведения орошения (при использовании оросительных вод соответствующего качества), не ожидается гидрологических и почвенно-генетических процессов, которые привели бы к снижению плодородия данных почв и повлияли бы в направлении изменения свойств почвы в неблагоприятном направлении.

Эти территории следующие:

а) Поймы больших рек (в первую очередь р. Тисса) и настоящие (аллювиальные) террасы.

б) Песчаные плато (за исключением солончаков и солончаков-солонцов, встречающихся между песчаными массивами или на территориях с близким залеганием грунтовых вод или с засоленными грунтовыми водами).

с) Лессовые плато, покрытые черноземами, с глубоким залеганием грунтовых вод) средний уровень залегания грунтовых вод $> 7-8$ м, минимальный уровень — > 5 м).

II. Условно-рекомендуемые под орошение территории.

На этих территориях снижение плодородия почв, проявление неблагоприятных гидрологических и почвенно-генетических процессов, или их изменений не наступает только тогда, если производственно или агрономически обеспечены нижеследующие условия:

а. Залегание грунтовых вод ниже критического уровня.

б. Соответствующее качество поливных вод.

При определении критического уровня залегания грунтовых вод необходимо учитывать механический состав, средние и минимальные глубины залегания грунтовых вод, рельеф грунтовых вод, а также условия орошения и производства.

К этой категории относятся территории не входящие в категории I и III.

III. Территории не рекомендуемые под орошение.

На этих территориях с точки зрения почвоведения не рекомендуется проводить орошение, так как можно ожидать, что под влиянием орошения могут возникнуть или усугубиться почвенно-генетические и гидрологические процессы, отрицательно влияющие на плодородие почвы. Исключение составляют сенокосы с солевыносливой растительностью, территории, занятые под культуру риса и мелиорированные почвы.

При орошении этих почв строгим условием является то, что орошение допускается только в том случае, если оно не приводит к неблагоприятным изменениям на прилегающих территориях (поднятия уровня грунтовых вод, вторичное засоление и т. д.). Сюда относятся территории покрытые солончаками, солончаками-солонцами и корковыми луговыми солонцами, сильно засоленные в результате орошения почвы, прибрежные зоны (1—1,5 км) больших водохранилищ.

Эти районы отображены на карте масштабом 1 : 100 000, на которой хорошо видно где орошение, проведенное до сих пор, вызвало неблагоприятные почвенные процессы (вторичное засоление, вторичное заболачивание и т. д.).

Дальнейшая задача настоящей работы заключается в разработке новых методов картирования в более крупном масштабе, подробных анализов и на основании разработанной методики в проведении дальнейших работ.

Также необходимо разработать методы постоянных контрольных исследований после пуска в эксплуатацию оросительных систем, кроме того способ оценки полученных результатов. В процессе этой работы большое внимание необходимо обращать на солевые балансы подразделенные на факторы, на их дальнейшее усовершенствование и упрощение их составления, так как солевые балансы указывают на тенденцию проходящих процессов и делают возможным предупреждение соленакопления в почве.

Рис. 1. Возможности и предпосылки для орошения почв областей Солнок, Хайду-Бихар, Бейкеш и Чонград. (1) Территории рекомендуемые под орошение. (2) Территории условно рекомендуемые под орошение. (3) Территории не рекомендуемые под орошение. (4) Вторичное засоление. (5) Вторичное заболачивание. (6) Вторичное засоление и вторичное заболачивание.