

## A tiszai öntözőrendszerek és a Magyar Alföld talajainak termékenysége

### III. Az öntözés lehetőségeit és feltételeit ábrázoló 1 : 25 000-es léptékű térképek készítésének módszerei

SZABOLCS ISTVÁN, DARAB KATALIN és VÁRALLYAY GYÖRGY

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

Abban az esetben, ha egy öntözésre kerülő nagyobb terület általános természeti viszonyát, talajvizeit és az öntözésre felhasználásra kerülő vizek tulajdonságait általában ismerjük és ezek alapján nagy vonalakban kijelöljük azokat a határokat, amelyek között az öntözés fejlesztésre kerülhet, szükségessé válik olyan részletesebb felvételezés, melynek alapján az öntözéses gazdálkodás tervezése, majd kivételezése sorra kerülhet. A kisebb léptékű és általánosabb felvételezési- és térképanyag birtokában azért van szükség ilyen részletesebb vizsgálatokra, mivel ezek segítségével pontosabban és kisebb területre is jól elhatároltan lehet megadni az öntözés lehetőségeit, lehet meghatározni azokat a feltételeket, amelyek az öntözés egyértelműen kedvező hatását biztosítják, s megakadályozzák az öntözést követő káros, a talaj termékenységét csökkentő folyamatokat.

A Szolnok, Hajdú-Bihar, Békés és Csongrád megyék területére elkészült átnézetes (1 : 100 000 léptékű) térkép anyag [2] birtokában dolgoztuk ki annak módszerét, hogy a szóban forgó területre hogyan kell olyan, immár nagyobb léptékű térképeket elkészíteni, amelyek a tervezés általános vonatkozásain túlmenőleg öntözőfürtök, illetve öntözőtelepek tervezéséhez is útmutatást adhatnak. Ezen kívül azonban az ilyen térképanyag jó tájékoztatásul szolgál a terület mindazon természeti tényezőire vonatkozóan, amelyek az öntözés folyamán bekövetkező talajtani változásokkal kapcsolatosak, így idejében rámutathat esetleges káros talajfolyamatokra, s ezzel lehetővé válik azok megelőzése.

Hangsúlyozni kell, hogy ilyen természetű térképezés módszertanát a szóbanforgó terület természeti viszonyainak figyelembevételével kell elkészíteni, mivel arra nem alkalmasak más országok vagy más területek részére hasonló célból elkészített térképek, sem számszerű határértékeiket, de még az elkészítés módszereit illetően sem.

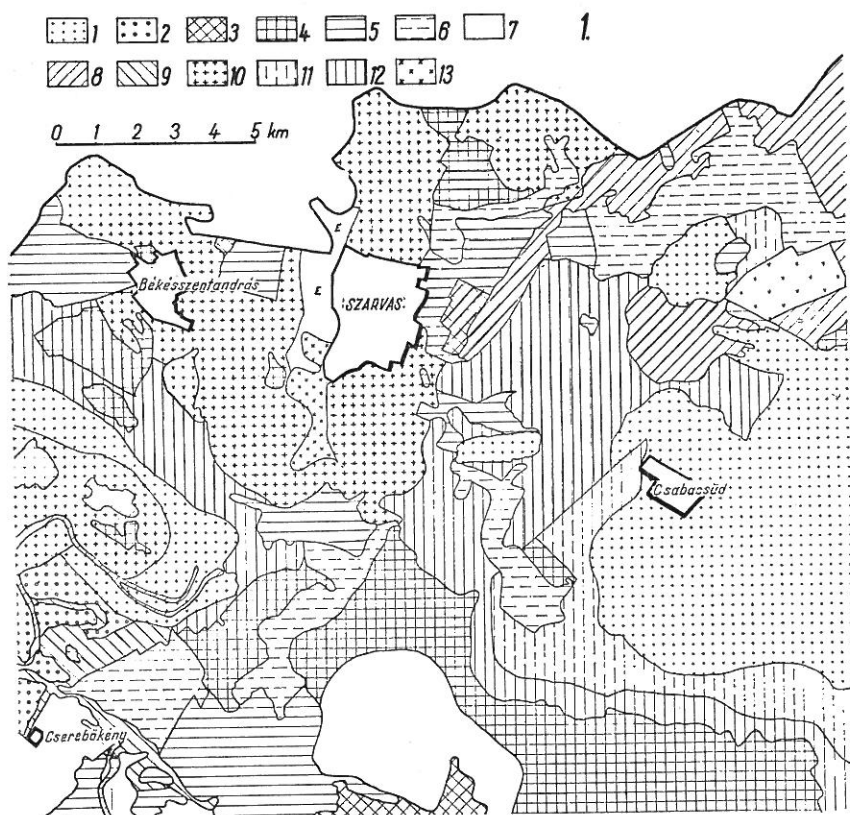
#### Az alaptérképek elkészítése

A szóban forgó területekre az 1 : 25 000-es léptékű térképanyag elkészítéséhez a következő alaptérképek felhasználása, ill. elkészítése szükséges (példaképpen egy Szarvas környéki terület térképanyagát mutatjuk be):

## 1. Genetikus talajtérkép (1. ábra)

Ez a térkép azért szükséges az öntözéssel kapcsolatban is a szóban forgó területről, mert a genetikus típusokat, altípusokat, valamint a talajképző kőzetet feltüntető térkép mutatja be a talajképződési folyamatok általános törvényszerűségeit, valamint azok irányát, amelyek a többi térképekhez, valamint a térképezési munka eredményeként elkészülő javaslatokhoz nélkülözhetetlenek.

A genetikus talajtérképet ilyen lépték mellett elegendő úgy elkészíteni, hogy azok a talaj genetikai típusát, altípusát és a talajképző kőzetet tüntessék fel. Ilyen térképek elkészítésének módszere az irodalomból jól ismert (1). Figyelembe kell azonban venni, hogy az irodalomban ismertetett módszerrel ellentétben az adott körülmények közt és az adott léptékben talajváltozatok elkülönítése felesleges.



1. ábra.

Genetikus talajtérkép. 1: Karbonátos réti csernozjom talaj. 2: Mélyben szolonyeces réti csernozjom talaj. 3: Kérges réti szolonyec. 4: Közepes réti szolonyec. 5: Mély réti szolonyec. 6: Szolonyeces réti talaj. 7: Erősen szolonyeces réti talaj. 8: Réti talaj. 9: Mélyben sós réti talaj. 10: Öntés réti talaj (nem karbonátos). 11: Karbonátos csernozjom réti talaj. 12: Mélyben sós csernozjom réti talaj. 13: Réti jellegű humuszos öntéstalaj

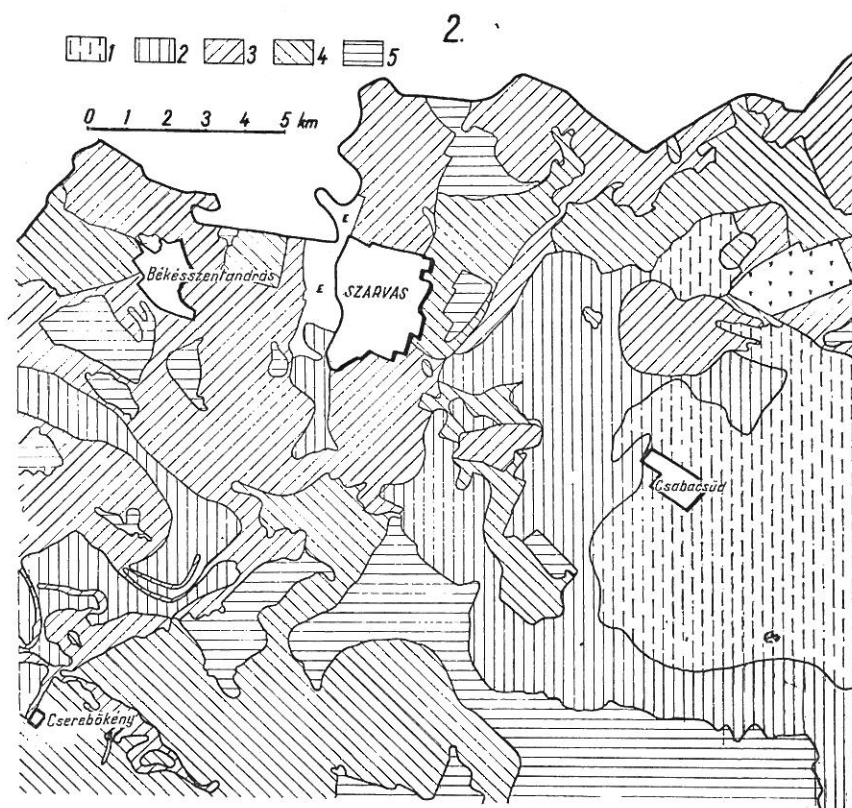
2. Mechanikai összetétel és vízgazdálkodási tulajdonságok térkép (2. ábra)

E térkép ugyancsak feltétlen szükséges a szóbanforgó cél elérésére. miután mind a mechanikai összetétel, mind pedig a talaj vízgazdálkodási sajátosságai nagyon befolyásolják azoknak a számszerű értékeknek a meghatározását, amelyek alapján a talajoknak öntözésre való alkalmasságát vagy kevésbé alkalmasságát jellemeztük. Ilyen térképek elkészítésére ugyancsak megfelelő irodalmi útmutatással rendelkezünk [1]

E térképen feltüntetendő:

a) A talajok mechanikai összetétele:

- |                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. homok, homokos vályog | 4. agyag                        |
| 2. vályog                | 5. szerves talajok (kotu tőzeg) |
| 3. agyagos vályog        |                                 |



2. ábra.

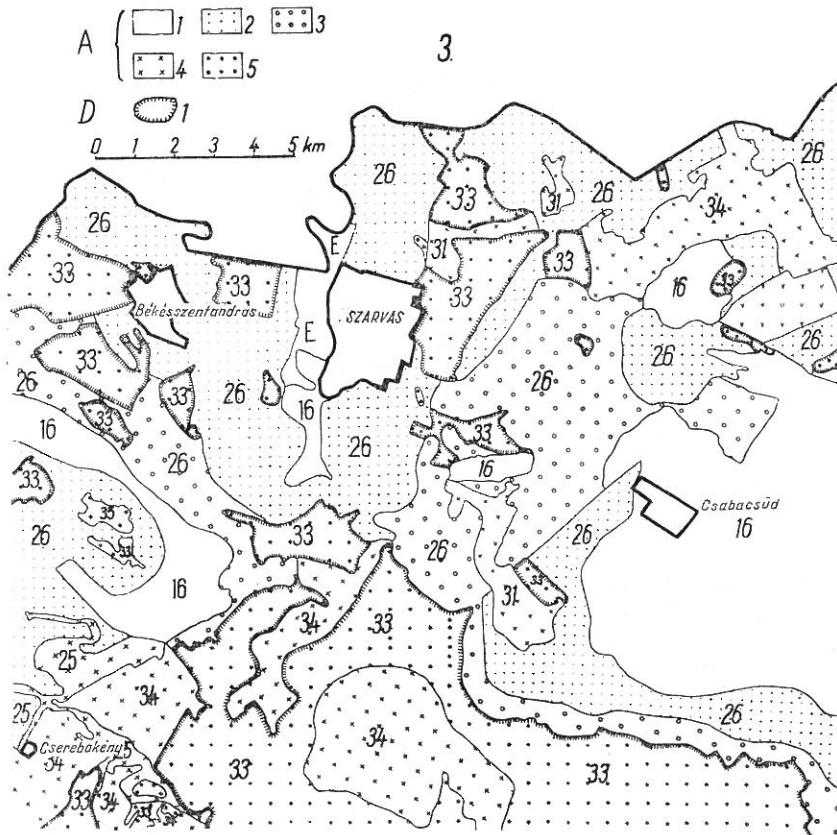
Mechanikai összetétel és vízgazdálkodási tulajdonságok térkép. 1: Jó vízbefogadó képességű, jó víztartó talajok. 2: Közepes vízbefogadó képességű, jó víztartó talajok. 3: Közepes vízbefogadó képességű, erősen víztartó talajok. 4: Rossz vízbefogadó képességű erősen víztartó talajok. 5: Igen rossz vízbefogadó képességű, igen erősen víztartó talajok

*A talajok vízgazdálkodási tulajdonságai*

1. igen nagy vízbefogadó képességű, gyengén víztartó talajok.
2. nagy vízbefogadó képességű, közepes víztartó talajok
3. jó vízbefogadó képességű, jó víztartó talajok
4. közepes vízbefogadó képességű, jó víztartó talajok
5. közepes vízbefogadó képességű, erősen víztartó talajok
6. rossz vízbefogadó képességű, erősen víztartó talajok
7. igen rossz vízbefogadó képességű, igen erősen víztartó talajok

3. Szikesedési térkép (3. ábra)

Ezen a térképen az illető terület szikesedési viszonyait tüntetjük fel, a használt jelkulcsot és határértéket azonban sajátosságosan a szóban forgó



3. ábra.

Szikesedési térkép. A) A talaj talajvízszintig terjedő rétegére vonatkoztatott átlagos összes sótartalom %-ban: 1: 0,050—0,075%, 2: 0,075—0,10%, 3: 0,10—0,15%, 4: 0,15—0,20%, 5: > 0,20%. B) A sóprofil maximális sótartalma %-ban (a mezőkbe írt kétjegyű szám első számjegye az alábbiak szerint): 1: < 0,10%, 2: 0,10—0,20%, 3: 0,20—0,40%, 4: > 0,40%. C) A sómaximum megjelenésének mélysége cm-ben (a mezőkbe írt kétjegyű szám második számjegye az alábbiak szerint): 1: 0—5 cm, 2: 5—25 cm, 3: 25—50 cm, 4: 50—100 cm, 5: 100—150 cm, 6: > 150 cm. D) A B<sub>1</sub>-szint pH-ja 8—9

térképezés céljainak megfelelően választottuk meg. Ezért ezek a határértékek különböznek az irodalomban hasonló célból, de nem ilyen jellegű öntözéses tervezés céljaira készült térképektől [1]. Az alábbiakban ismertetjük e térkép szerkesztésének módszerét.

A térképen feltüntetendő:

a) a talaj talajvízszintig terjedő rétegre vonatkoztatott átlagos összes sótartalom %-ban <0,05, 0,05–0,075, 0,075–0,10, 0,10–0,15, 0,15–0,20, >0,20

b) a sóprofil maximális sótartalma %-ban <0,10, 0,10–0,20, 0,20–0,40, >0,40

c) a sómaximum megjelenésének mélysége 0–5, 5–25, 25–50, 50–100, 100–150, >150

d) a  $B_1$  szint pH értéke vizes szuszpenziókban <8, 8–9, >9

#### 4. Talajvíz térkép (4. ábra)

A talajvizek szintjének mélységét, valamint sótartalmát és Na%-át feltüntető térkép elkészítése e munka céljainak megfelelően történik, ezért szintén különbözik a nem öntözéses gazdálkodás számára készült, hasonló térképektől [1]. E térképen feltüntetendő:

a) a talajvízszint átlagos terep alatti mélysége m-ben: 0,0–1,5, 1,5–2,5, 2,5–3,5, 3,5–4,5, 4,5–6,0, >6,0

b) a talajvíz sótartalma g/liter-ben: 0–1, 1–2, 2–4, 4–8, >8

c) a talajvíz Na %-a: <50, 50–75, 75–90, >90

$$\left( \frac{\text{Na}^+}{\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} + \text{Na}^+ + \text{K}^+} \right)$$

A fenti négy térkép szükséges ahhoz, hogy ezeknek, valamint egyéb vizsgálatoknak és számításoknak a figyelembevételével olyan 1:25 000-es térképeket készíthessünk, amelyek már konkrét útmutatást nyújtanak az illető területen az öntözés lehetőségeire és feltételeire is.

#### Az öntözés lehetőségeit és feltételeit mutató térképek

Az előbbieken ismertetett térképanyag alapján lehet elkészíteni az öntözés lehetőségeit és feltételeit ábrázoló térképeket. Két ilyen térkép elkészítése lehetőséget ad arra, hogy képet nyújtson az illető területen az öntözés lehetőségeiről, valamint azon feltételekről, amelyeket az öntözés során biztosítani kell, illetve ha nem volnának meg, meg kell teremteni abból a célból, hogy az öntözéses gazdálkodás során előfordulható káros talajfolyamatokat, elsősorban a másodlagos szikesedést elkerüljük, vagy kiküszöböljük.

#### 1. A kritikus talajvízszint mélységét feltüntető térkép (5. ábra)

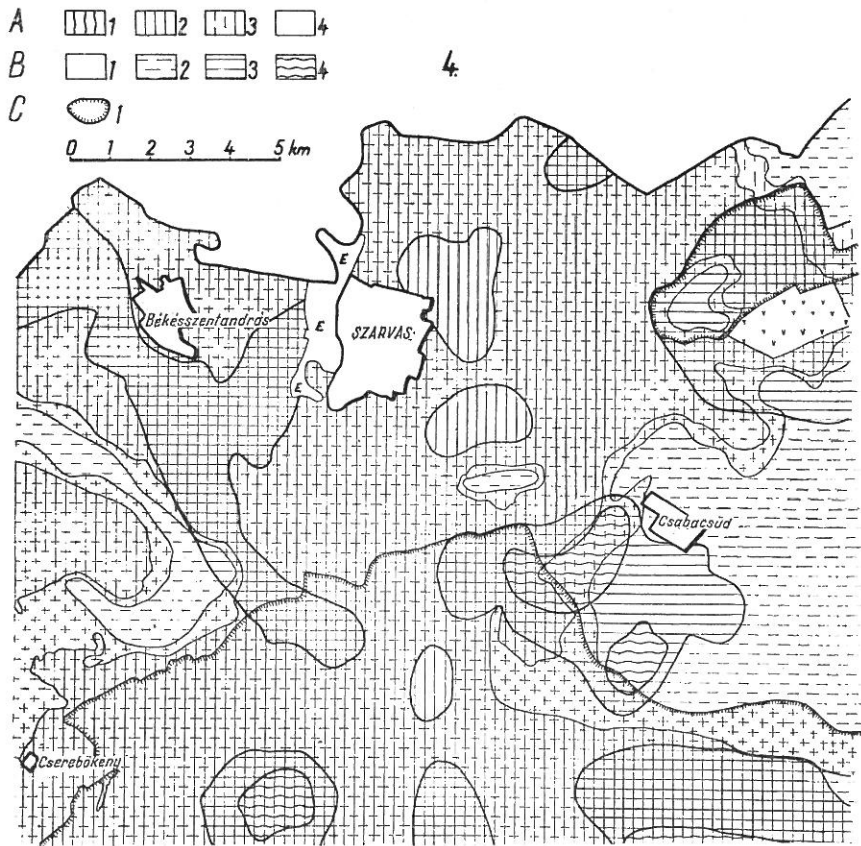
Előző közleményünkben [3] részletesen tárgyaltuk a „kritikus” talajvízmélység fogalmát, valamint ennek gyakorlati jelentőségét is. Ugyanott bemutattuk azokat a számítási módszereket, amelyek segítségével a „kritikus” talajvízszint mélységét a szóban forgó területre meg lehet határozni, ill. ki

lehet számítani. Az egyik térkép éppen ezeket a „kritikus” talajvíz mélységeket tünteti fel, mint olyan fontos tényezőt, amely az öntözéses gazdálkodásra elsőrendű befolyást gyakorol. A térképen a következő „kritikus” talajvízszint mélységek feltüntetése szerepel: 2,0, 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5.

Az 5. ábrán bemutatjuk a fenti elvek szerint készült és 1 : 25 000-es léptékről lekicsinyített térképet.

## 2. Az öntözés talajtani feltételeit és lehetőségeit bemutató térkép (6. ábra)

Ezen a térképen ábrázoljuk hasonlóképpen mint az előzőleg kisebb léptékben elkészült térképanyag [2] azokat a területeket, amelyeket öntözésre minden különös megkötöttség nélkül javasolhatunk, azokat a területeket, ahol az öntözés bizonyos feltételek mellett lehetséges, továbbá azokat a területeket, amelyeket jelenleg öntözésre nem javasolhatunk. Mindhárom kategóri-



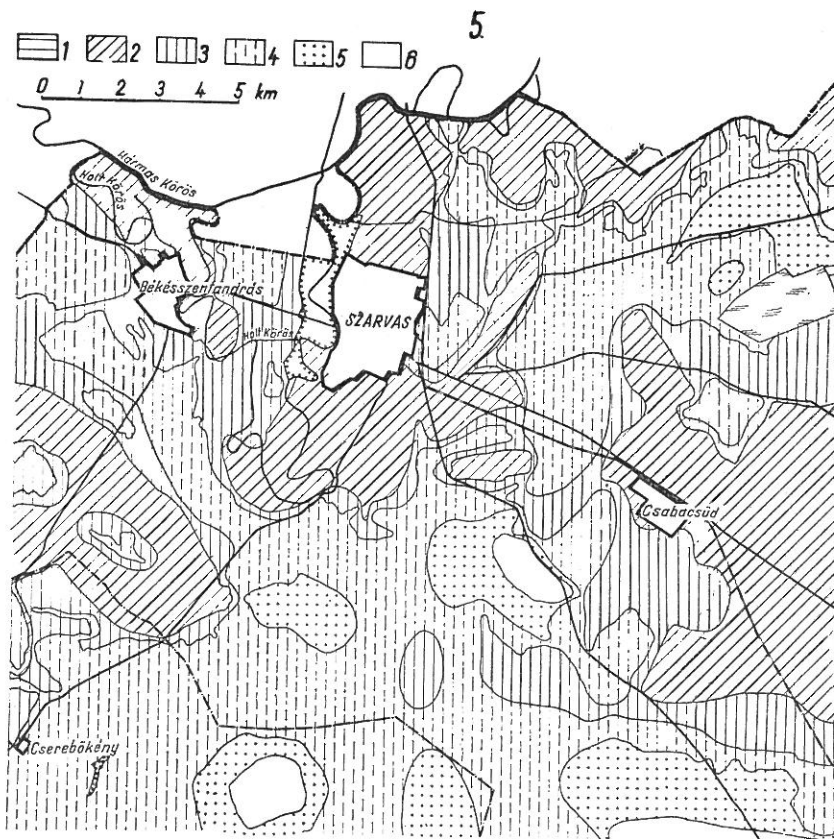
4. ábra.

Talajvíz térkép. A) A talajvízszint átlagos terep alatti mélysége m-ben. 1: 1,5—2,5, 2: 2,5—3,5, 3: 3,5—4,5, 4: 4,5—6,0. B) A talajvíz összes sótartalma gramm/literben. 1: 0—1, 2: 1—2, 3: 2—4, 4: 4—8. C) A talajvíz Na%-a, 75

ának részletes ismérvei a hivatkozott közleményben részleteiben is megtalálhatók [2].

Fentiekén túlmenően azonban az adatokat összevetve a „kritikus” talajvízszintet feltüntető térképpel, részletesebb és konkrétabb megállapításokat tehetünk a talajvíz hatására, valamint a „kritikus” talajvízszint mélységére vonatkozólag, ezeknek birtokában javaslat tehető arra is, hogy szükséges-e ezeket a talajvízszinteket megváltoztatni. Olyan javaslatokkal is élhetünk, amelyek iránymutatóul szolgálhatnak az illető területeken alkalmazandó öntözési módra is. Ezeknek alapján a következőket tüntettük fel ezen a térképen:

a) *Talajvízszints üllyesztése.* Mindazonon a területeken, ahol a talajvízszint átlagos terep alatti mélysége kisebb, mint a „kritikus” talajvízszint mélysége, az eredményes öntözés előfeltétele a talajvízszint süllyesztése, mégpedig úgy, hogy az a „kritikus” talajvízszintnél mélyebbre kerüljön. A szóban forgó térképek (talajvízszint kritikus mélységét bemutató és az öntözés



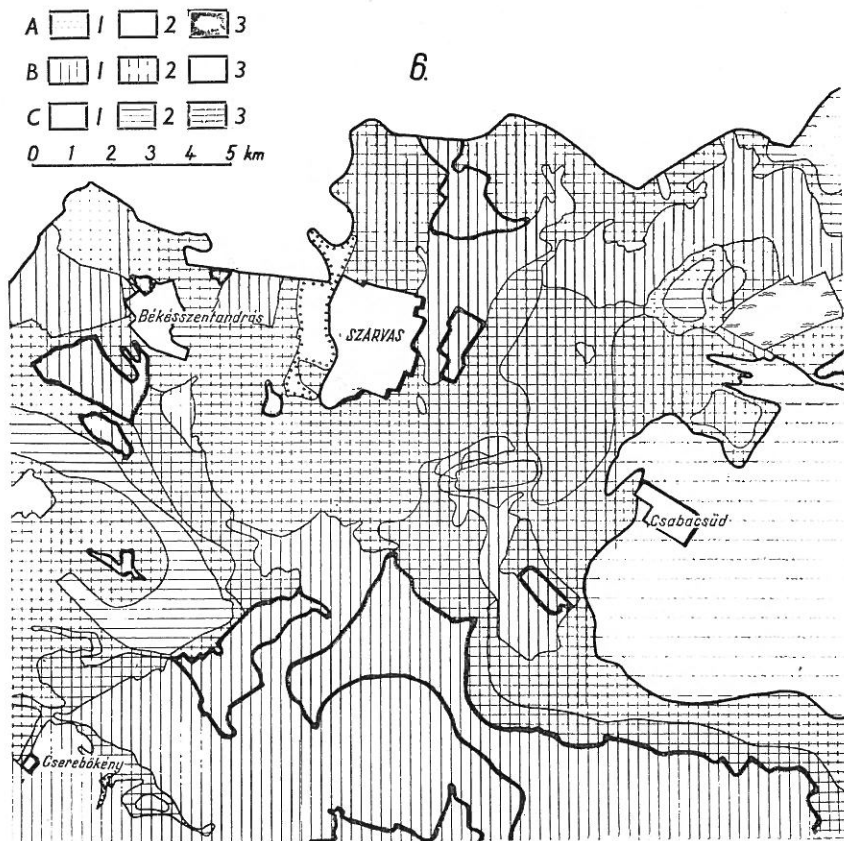
5. ábra.

A kritikus talajvízszint mélysége térkép. A talajvízszint kritikus mélysége: 1: 2 m, 2: 2,5 m, 3: 3 m, 4: 3,5 m, 5: 4 m, 6: 4,5 m

talajtani feltételeit bemutató térképek) összevetésével megállapítható az is, hogy a talajvíz esetleges süllyesztésének milyen a kívánt mértéke. Természetesen ez gyakran igen megfontolt és költséges műszaki intézkedéseket is követel. Azonban a talajvízszint süllyesztése nélkül e területeken az öntözés káros hatást gyakorol a talaj termékenységre és a másodlagos szikesedés, esetleg egyes esetekben a másodlagos láposodás előbb, vagy utóbb szükségszerűen bekövetkezik, vagy ha már megindult, intenzívebbé válik.

Amennyiben ezeken a területeken a talajvízszint süllyesztése megfelelő intézkedésekkel megtörténik, a későbbiekben ismertetendő kategóriába lehet átsorolni.

Ezeket a körülményeket ugyancsak 1 : 25 000-es léptékről kicsinyített szarvasi térképen (6. ábra) mutatjuk be.



6. ábra.

Az öntözés talajtani lehetőségei és feltételei térkép. A) Az öntözés lehetőségei. 1: Öntözésre javasolt területek. 2: Öntözésre feltételeken javasolt területek. 3: Öntözésre nem javasolt területek. B) Az öntözés feltételei: 1: Talajvízszint süllyesztése. 2: Talajvízszint emelkedésének megakadályozása. 3: Talajvízszint rendszeres ellenőrzése. C) Az öntözés körülményei. 1: Gyakori öntözés kis vízadagokkal. 2: Közepesen gyakori öntözés közepes vízadagokkal. 3: Egyszeri vagy ritka öntözés nagy vízadagokkal



b) *Talajvízszint felemelkedésének megakadályozása.* Mindazokon a területeken, ahol a talajvízszint átlagos terep alatti mélysége 0–1 m-rel a „kritikus” talajvízszint alatt helyezkedik el, az eredményes öntözés biztosítása, illetve a talajtermékenységre káros talajképződési folyamatok megelőzése céljából biztosítani kell, hogy a talajvízszint tovább ne emelkedjék. A bemutatott kétféle térkép összevetésével az is megállapítható, hogy maximálisan milyen talajvízszint emelkedés engedhető meg ezeken a területeken és ennek megfelelően lehet megválasztani a tervezett öntözéseknél a kiadagolandó víz mennyiségét, esetleg az öntözés módját, gyakoriságát stb. Ezzel összhangban kell, hogy megtervezésre és kivitelezésre kerüljenek a megfelelő műszaki és agronómiai intézkedések is.

Ha a talajvízszint ezeken a területeken a szükséges műszaki feltételek hiányában vagy más okból kifolyólag, a „kritikus” nívó fölé emelkedik, fennáll annak a veszélye, hogy az öntözött területeken, vagy az öntözött területek melletti nem öntözött területeken a talajtermékenységre káros talajképződési folyamatok megindulnak, ilyen esetekben ezeket a talajokat az öntözésre nem javasolható területek kategóriájába kell átsorolni. Természetesen, amennyiben a talajvízszint emelkedése megállítható, vagy süllyeszthető, ennek segítségével a fentiek elkerülhetők.

c) *Talajvízszint rendszeres ellenőrzése.* Mindazokon a területeken, amelyek a feltételeken öntözhető kategóriákba esnek és amelyekben a talajvízszint átlagos terep alatti mélységel legalább 1 m-rel a „kritikus” talajvízszint mélysége alatt helyezkedik el, jelenleg talajtani szempontból nincs akadálya az öntözésnek, de arra figyelmet kell fordítani, hogy a talajvízszint rendszeres ellenőrzésével állandóan nyomon kövessük a talajvízszint alakulását. Olyan esetekben ugyanis, mikor az öntözés következtében az öntözött területen vagy az öntözött terület környékén a talajvízszint tartós megemelkedését tapasztaljuk, a szükséges intézkedéseket időben meg kell tennünk.

Fentiek alapján ezeken a területeken nincs szükség különleges intézkedésekre, s csupán a talajvízszint rendszeres ellenőrzését tartjuk szükségesnek. A rendszeres ellenőrzés során idejében felismerhető az, ha a talajvízszint emelkedik és megközelíti a „kritikus” szintet. A természeti körülményektől, továbbá az öntözés módszereitől függően ilyen változások lassabban vagy gyorsabban mehetnek végbe, ezért az ellenőrzés időpontjait, annak gyakoriságát is ennek megfelelően kell megállapítani.

Ha ezeken a területeken a talajvízszint 1 m-nyire megközelíti a „kritikus” talajvízszintet, a talaj tulajdonképpen átkerül a 2. csoportba és szükségessé válik a talajvízszint további felemelkedésének megakadályozása. Ilyenkor az ennek megfelelő beavatkozásokat is meg kell tenni abból a célból, hogy a talaj termékenységre káros folyamatokat megelőzzük.

A térképanyag és az azzal kapcsolatban elkészített adatok módot nyújtanak arra is, hogy támpontul szolgáljanak az öntözési mód megválasztásához, továbbá az öntözővíz mennyiségének és az öntözés gyakoriságának megállapításához is. Természetszerűleg a fentieket egy sor gazdasági és technikai szempont dönti el, de a szóban forgó térképezésnél kapott eredmények támpontul szolgálhatnak annak végleges eldöntésére, hogy milyen öntözési módot és milyen öntözési technikát tervezzenek, illetve alkalmazzanak. Néhány esetben azonban a talajtani sajátságok vagy éppen a talajvíz adottságai ezeknek a lehetőségeknek a körét meghatározzák.

Fentiek alapján a következő általános javaslatokkal élhetünk az elmondottak vonatkozásában:

1. Szükséges a kis vízadagokkal történő, inkább gyakori öntözés. Itt természetesen aránylag kis vízadagról van szó és az ilyen technikát az teszi szükségessé, hogy gyengén víztartó talajokról, vagy rossz vízbefogadó képességű és erősen víztartó talajokról beszélünk ebben az esetben, sőt ide tartoznak az igen rossz vízbefogadó képességű talajok is.

2. Közepesen gyakori öntözés javasolható aránylag közepes vízadagokkal. Ebben a csoportban közepes vízbefogadó képességű, aránylag jó víztartó és közepes vízbefogadó képességű, erősen víztartó talajok szerepelnek.

3. Lehetséges a ritkábban való öntözés és aránylag nagyobb vízadagok alkalmazása. Ebbe a csoportba tartoznak a nagy vízbefogadó képességű, közepes víztartó képességű, továbbá a jó befogadó képességű, jó víztartó talajok.

Fenti csoportosításnál figyelembe vettük mind a felszíni, mind az esőszerű öntözés lehetőségeit, azonban árasztásos öntözést, illetve rizstermesztést ezeknél a csoportoknál kevésbé vagy egyáltalán nem vettünk figyelembe.

Az ismertetett módszerrel elkészített 1 : 25 000-es léptékű térképanyag segítséget nyújthat az öntözés részletesebb tervezésénél, öntözőfürtök, öntözőtelepek kijelölésénél. Hasznos az üzemi célra szolgáló részletesebb talaj-térképezésekre is.

A munkában, amelyet a MÉM Tiszavidék Mezőgazdaságfejlesztési Iroda kezdeményezett, közreműködtek az OMMI szegedi Talajtani Osztályának munkatársai (Kertész Lajos és Tornyi László), akiknek a Szarvas környéki alaptérképek rendelkezésre bocsátásáért ezúton fejezzük ki köszönetünket.

### Ö s z e f o g l a l á s

Szerzők Szolnok, Hajdú-Bihar, Békés és Csongrád megyék területén felhasználva az illető terület 1 : 100 000-es térképét, valamint egyéb tanulmányokat, kidolgozták az 1 : 25 000-es léptékű, — az öntözés tervezését szolgáló — térképezés módszereit. A következő térképanyagok elkészítése szükséges, melyeknek módszereit a cikk ismerteti.

#### I. Alaptérképek

1. Genetikus talajtérkép
2. Mechanikai összetételű és vízgazdálkodási tulajdonságok térképe
3. Szikesedési térkép
4. Talajvíz térkép

#### II. Az öntözés lehetőségeit és feltételeit bemutató térképek

1. A „kritikus” talajvízszint mélységét bemutató térkép
2. Az öntözés talajtani lehetőségeit és feltételeit bemutató térkép

E térképanyagok alapján megállapítható, hogy az illető területeken hol javasolható az öntözés különösebb feltételek nélkül, hol javasolható feltételeken és a jelenlegi viszonyok mellett hol nem javasolható. A térképanyag különösen fontos felvilágosítást nyújt a talajvíz „kritikus” szintjére vonatkozóan, illetve amennyiben ennek megváltoztatására szükség van, az ilyen szempontból számba jöhető intézkedésekre.

Fenti tekintetben három csoportot különítünk el:

1. A talajvíz szintje a „kritikus” szint felett van, tehát a talajvízszint süllyesztése szükséges.

2. A talajvíz szintje megközelíti a „kritikus” szintet, ezért további emelkedését meg kell gátolni.

3. A talajvíz szintje jóval a „kritikus” szint alatt van, ezért csak annak rendszeres vizsgálata szükséges, hogy nem történik-e a „kritikus” talajvízszintet megközelítő vízszint emelkedés.

### Irodalom

- [1] A genetikus üzemi talajértékelés módszerkönyve. OMMI, Budapest. 1966.  
 [2] SZABOLCS, I., DARAB, K. & VÁRALLYAY, GY.: A tiszai öntözőrendszerek és a Magyar Alföld talajainak termékenysége. I. Az öntözés talajtani lehetőségei és feltételei Szolnok, Hajdu-Bihar, Békés és Csongrád megyék területén. *Agrokémia és Talajtan*. 17. 453—464. 1968.  
 [3] SZABOLCS, I., DARAB, K. & VÁRALLYAY, GY.: A tiszai öntözőrendszerek és a Magyar Alföld talajainak termékenysége. II. A talajvíz „kritikus” mélysége a kiskörei öntözőrendszer által érintett területen. *Agrokémia és Talajtan*. 18. 211—220. 1969

Érkezett: 1969. március 13.

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

### III. Methods of the Preparation of 1 : 25 000 Scale Maps Indicating the Possibilities and the Conditions of Irrigation

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

Based on the 1 : 100 000 scale map of Szolnok, Hajdu-Bihar, Békés and Csongrád counties as well as on other materials, the methodology of mapping on a 1 : 25 000 scale has been developed. These large-scale maps render assistance—from the pedological point of view—for the planning of irrigation works and adequate drainage systems. The preparation of the following map material is necessary:

- I. Base maps:
  1. Genetic soil map
  2. Map of the soils' mechanical composition and water regime properties
  3. Map of the soils' water soluble salt and exchangeable Na<sup>+</sup> content
  4. Ground water map
- II. Maps indicating the possibilities and the conditions of irrigation:
  1. Map representing the “critical” depth of the water table.
  2. Map indicating the possibilities of irrigation.

On the basis of these maps it can be established that in which parts of the territory irrigation practice is not subject to any particular condition, where it can be suggested conditionally and where it should not be carried out under the existing circumstances. The map material conveys particularly useful information concerning the “critical” depth of the water table and, if the alteration of the depth of the ground water is necessary, it indicates also the measures to be taken. In this regard three groups may be distinguished:

1. The water table is above the “critical” level, its lowering is necessary.
2. The water table is near to the “critical” level, its rise must be prevented.
3. The water table is well below the “critical” level therefore only its regular control is necessary to detect any possible rise in time.

Figure 1. Genetic soil map. 1. Calcareous meadow chernozem soil. 2. Meadow chernozem soil, solonetzic in deeper layers. 3. Shallow meadow solonetz. 4. Middle meadow solonetz. 5. Deep meadow solonetz. 6. Solonetzic meadow soil. 7. Strongly solonetzic meadow soil. 8. Meadow soil. 9. Meadow soil, salty in deeper layers. 10. Alluvial meadow oil (non-calcareous). 11. Calcareous chernozem meadow soil. 12. Chernozem meadow oil, salty in deeper layers. 13. Meadow-like, humous alluvial soil.

*Figure 2.* Map of the soils' mechanical composition and of the water regime properties. 1. Soils of high infiltration rate and medium water retaining capacity. 2. Soils of medium infiltration rate and high water retaining capacity. 3. Soils of medium infiltration rate and high water retaining capacity. 4. Soils of poor infiltration, rate and high water retaining capacity. 5. Soils of very poor infiltration rate and very high water retaining capacity.

*Figure 3.* Map of the soils' water soluble salt and exchangeable  $\text{Na}^+$  content. *A)* The average total salt content of the soil above the ground water, in per cent. 1. 0,050—0,075%; 2. 0,075—0,10%; 3. 0,10—0,15%; 4. 0,15—0,20%; 5. More than 0,20%. *B)* The maximum salt content of the salt profile, in per cent. The first figure of the two-figure number in the fields indicates: 1. Less than 0,10%; 2. 0,10—0,20%; 3. 0,20—0,40%; 4. More than 0,40%. *C)* Depth of the salt maximum's appearance, in cm. The second figure of the two-figure number in the fields indicates: 1. 0—5 cm; 2. 5—25 cm; 3. 25—50 cm; 4. 50—100 cm; 5. 100—150 cm; 6. More than 150 cm. *D)* The pH value of the  $B_1$  horizon is between 8—9.

*Figure 4.* Ground water map. *A)* The average depth of the water table, in meters. 1. 1,5—2,5; 2. 2,5—3,5; 3. 3,5—4,5; 4. 4,5—6,0. *B)* Total salt content of the ground water, g/l. 1. 0—1; 2. 1—2; 3. 2—4; 4. 4—8. *C)* Na per cent in the ground water: more than 75.

*Figure 5.* Map indicating the critical depth of the water table. Critical depth of the water table: 1. 2 m; 2. 2,5 m; 3. 3 m; 4. 3,5; 5. 4 m; 6. 4,5 m.

*Figure 6.* Map indicating the conditions and the possibilities of irrigation. *A)* The possibilities of irrigation. 1. Areas where irrigation is suggested. 2. Areas where irrigation is suggested conditionally. 3. Areas where irrigation is not suggested. *B)* The conditions of irrigation: 1. Lowering of the water table. 2. The rise of the water table must be prevented. 3. The regular control of the water table is necessary. *C)* General directives of irrigation. 1. Frequent irrigation with low water dosage rates. 2. Medium frequent irrigation with medium water dosage rates. 3. One (or infrequent) irrigation with high water dosage rates.

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

### III. Méthodes de préparation des cartes à l'échelle de 1 : 25 000 représentant les conditions et les possibilités de l'irrigation

J. 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

En employant les cartes à l'échelle de 1 : 100 000 des comitats Szolnok, Hajdu-Bihar, Békés et Csongrád, les auteurs ont élaboré les méthodes de préparation des cartes à 1 : 25 000 servant de faire le plan d'irrigation sur ces territoires. La préparation des matières de cartes suivantes est nécessaire:

#### I. Cartes fondamentales

1. Carte génétique du sol
2. Carte de la composition granulométrique et des qualités du régime d'eau
3. Carte de salinisation et alcalinisation
4. Carte de la nappe phréatique

#### II. Cartes représentant les conditions et possibilités de l'irrigation

1. Carte représentant la profondeur «critique» de la nappe phréatique
2. Carte représentant les conditions et possibilités pédologiques de l'irrigation.

En se basant sur ces matières de carte, on peut constater sur quels territoires l'irrigation peut être proposée sans aucune condition extraordinaire, où peut on la proposer conditionnellement et où l'on ne doit pas la proposer dans les circonstances présentes. La matière de cartes donne surtout une information importante relative au niveau «critique» de la nappe phréatique, c'est à dire quand le changement de celui-ci est nécessaire, et aux dispositions qu'il faut prendre.

Nous distinguons trois groupes au point de vue mentionné ci-dessus:

1. Le niveau de la nappe phréatique est au-dessus du niveau «critique», par conséquent son abaissement est nécessaire.

2. Le niveau de la nappe phréatique approche du niveau «critique»; par conséquent il faut prévenir son ascension.

3. Le niveau de la nappe phréatique est de beaucoup sous le niveau «critique»; alors ce n'est qu'un examen régulier qui est nécessaire pour déceler une ascension quelconque approchant du niveau «critique» de la nappe phréatique.

*Figure 1.* Carte du sol génétique. 1. Chernozems de prairie calcaires. 2. Chernozems de prairie solonetzoides en profondeur. 3. Solonetz de prairie à croûte. 4. Solonetz de prairie moyens. 5. Solonetz de prairie profonds. 6. Sols de prairie solonetzoides. 7. Sols de prairie fortement solonetzoux. 8. Sols de prairie. 9. Sol de prairie salins en profondeur. 10. Sols de prairie alluviaux (non calcaires). 11. Sols de prairie chernozémiformes calcaires. 12. Sols de prairie chernozémiformes salins en profondeur. 13. Sols alluviaux humifères d'aspect de prairie.

*Figure 2.* Carte de la composition granulométrique et du régime d'eau. 1: Sols à bonne capacité d'infiltration, à bonne capacité de rétention en eau. 2: Sols à moyenne capacité d'infiltration, à bonne capacité de rétention en eau. 3: Sols à moyenne capacité d'infiltration, à capacité forte de rétention en eau. 4: Sols à mauvaise capacité d'infiltration, à capacité forte de rétention en eau. 5: Sols à très mauvaise capacité d'infiltration, à capacité forte de rétention en eau.

*Figure 3.* Carte de salinisation et alcalisation. *A)* Moyenne de la salinité totale relative à la couche s'étendant jusqu'au niveau de la nappe phréatique, %. 1: 0,050—0,075%. 2: 0,075—0,10%. 3: 0,10—0,15%. 4: 0,15—0,20%. 5: > 0,20%. *B)* Teneur maximale en sel du profil du sol, % (la première figure du nombre de deux chiffres écrit dans les panneaux indique): 1: < 0,10%. 2: 0,10—0,20%. 3: 0,20—0,40%. 4: > 0,40%. *C)* Profondeur de l'apparition des maxima des sels, cm. (La deuxième figure du nombre de deux chiffres écrit dans les panneaux indique): 1: 0—5 cm. 2: 5—25 cm. 3: 25—50 cm. 4: 50—100 cm. 5: 100—150 cm. 6: > 150 cm. *D)* Le pH de l'horizon B<sub>1</sub> est 8—9.

*Figure 4.* Carte de la nappe phréatique. *A)* Profondeur moyenne du niveau de la nappe phréatique, m. 1: 1,5—2,5. 2: 2,5—3,5. 3: 3,5—4,5. 4: 4,5—6,0. *B)* Teneur totale en sel de l'eau phréatique, g/l. 1: 0—1. 2: 1—2. 3: 2—4. 4: 4—8. *C)* Na % de l'eau phréatique > 75.

*Figure 5.* Carte sur la profondeur «critique» de la nappe phréatique. Profondeur «critique», m. 1: 2. 2: 2,5. 3: 3. 4: 3,5. 5: 4. 6: 4,5.

*Figure 6.* Carte sur les conditions et possibilités pédologiques de l'irrigation. *A)* Possibilités de l'irrigation. 1: Terrains proposés pour l'irrigation. 2: Terrains proposés conditionnellement pour l'irrigation. 3: Terrains non proposés pour l'irrigation. *B)* Conditions de l'irrigation. 1: Abaissement du niveau de la nappe phréatique. 2: Prévention de l'augmentation du niveau de la nappe phréatique. 3: Contrôle régulier du niveau de la nappe phréatique est nécessaire. *C)* Conditions de l'irrigation. 1: Irrigation fréquente avec de petites doses d'eau. 2: Irrigation moyennement fréquente avec des doses d'eau moyennes. 3: Irrigation d'une fois ou rare avec de grandes doses d'eau.

### Оросительной системы Тиссы и плодородие почв Венгерской низменности

### III. Методы составления карт в масштабе 1 : 25 000, отражающих возможности и условия орошения

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

Авторы, используя карту территорий областей Солнок, Хайду-Бихар, Бейкеш и Чонград в масштабе 1:100 000, а также другие материалы, разработали метод составления карт в масштабе 1:25 000, служащих для проектирования орошения.

Для метода, приводящегося в статье, необходимо составление следующего картографического материала:

1. Основные карты.

1. Генетическая почвенная карта

2. Карта механического состава почв и водно-хозяйственных свойств.

3. Карта засоления.

4. Карта грунтовых вод.

11. Карты, показывающие возможности и условия проведения орошения.

1. Карта, показывающая глубину критического залегания уровня грунтовых вод.

2. Карта возможностей и условий проведения орошения.

На основании этого картографического материала можно установить, где на данной территории можно проводить орошения без особых оговорок, территории условно рекомендуемые под орошение и где, исходя из данных условий, орошение проводить нельзя. Картографический материал особенно ясно показывает критический уровень залегания грунтовых вод, то-есть, в какой степени необходимо изменение его уровня для проведения нужных мероприятий.

Исходя из вышеуказанного можно выделить три группы:

1. Уровень залегания грунтовых вод находится выше «критической» глубины, то-есть необходимо его снижение.

2. Уровень залегания грунтовых вод находится близко к критической глубине, таким образом надо предотвратить его дальнейшее поднятие.

3. Уровень залегания грунтовых вод находится под «критической глубиной», поэтому здесь необходим систематический контроль с тем чтобы установить не произошло ли поднятия уровня залегания грунтовых вод.

*Рис. 1.* Генетическая почвенная карта: 1. Карбонатный луговой чернозем. 2. Глубокосолонцеватый луговой чернозем. 3. Корковый луговой солонец. 4. Средний луговой солонец. 5. Глубокий луговой солонец. 6. Солонцеватая луговая почва. 7. Сильно солонцеватая луговая почва. 8. Луговая почва. 9. Глубокзасоленная луговая почва. 10. Аллювиальная луговая почва (безкарбонатная). 11. Карбонатная черноземно-луговая почва. 12. Глубокзасоленная черноземно-луговая почва. 13. Лугово-аллювиальная гумусированная почва.

*Рис. 2.* Карта механического состава и водно-хозяйственных свойств почвы. 1. Почвы с хорошей водопроницаемостью и хорошей влагоемкостью. 2. Почвы со средней водопроницаемостью и хорошей влагоемкостью. 3. Почвы со средней водопроницаемостью и высокой влагоемкостью. 4. Почвы с плохой водопроницаемостью и высокой влагоемкостью. 5. Почвы с очень плохой водопроницаемостью и высокой влагоемкостью.

*Рис. 3.* Карта засоления. А) Средние величины общего содержания солей в % в слое почвы от поверхности до уровня грунтовых вод. 1: 0,050—0,075%, 2: 0,075—0,10%, 3: 0,10—0,15%, 4: 0,15—0,20%, 5: >0,20%. В) Максимальное содержание. А) Максимальное содержание солей в солевом профиле в %. (первая цифра, вписанных в контуры, двухзначных чисел исходит из следующего: 1: <0,10%, 2: 0,10—0,20%, 3: 0,20—0,40%, 4: >0,40%.) С) Глубина залегания максимума солей. (вторая цифра двухзначных чисел, вписанных в контур, исходит из следующего: 1: 0—5 см, 2: 5—25 см, 3: 25—50 см, 4: 50—100 см, 5: 100—150 см, 6: >150 см.) Д) рН 8—9, горизонта В<sub>1</sub>.

*Рис. 4.* Карта грунтовых вод. А) Средняя глубина залегания грунтовых вод. 1: 1,5—2,5 м, 2: 2,5—3,5 м, 3: 3,5—4,5 м, 4: 4,5—6,0 м. В) Общее содержание солей в грунтовых водах в г/л. 1: 0—1, 2: 1—2, 3: 2—4, 4: 4—8 С) Процентное содержание натрия в грунтовых водах, >75.

*Рис. 5.* Карта критических уровней залегания грунтовых вод. Критическая глубина залегания уровня грунтовых вод: 1: 2 м, 2: 2,5 м, 3: 3 м, 4: 3,5 м, 5: 4 м, 6: 4,5 м.

*Рис. 6.* Карта почвенных возможностей и условий орошения. А. Возможность орошения. 1. Территории, рекомендуемые под орошение. 2. Территории, условно рекомендуемые под орошение. 3. Территории, не рекомендуемые под орошение. В. Условия орошения: 1: Снижение уровня грунтовых вод. 2: Предотвращение поднятия уровня грунтовых вод. 3: Регулярный контроль за уровнем грунтовых вод. С. Способы орошения: 1: Частые поливы малыми нормами. 2: Поливы средней частоты средними нормами. 3: Одноразовые или редкие поливы высокими нормами.