

Magyarországi talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak kategóriarendszere és 1 : 100 000 méretarányú térképe

VÁRALLYAY GYÖRGY, SZŰCS LÁSZLÓ, RAJKAI KÁLMÁN,
ZILAHY PÉTER és MURÁNYI ATTILA

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézete, Budapest

A mezőgazdasági vízgazdálkodás alapvető célja, hogy mesterséges beavatkozásokkal úgy szabályozza a talaj vízgazdálkodását, hogy az a természetű növények vízellátását folyamatosan és az optimálist minél inkább megközelítően biztosítsa; kedvező irányban befolyásolja a talajban végbemenő anyag- és energiaforgalmi folyamatokat, fenntartsa, illetve fokozza ezáltal a talaj aktuális és potenciális termékenységét; mindezt anélkül hogy ez az ember természeti környezetének, a bioszférának, illetve az abban kialakult egyensúlynak kedvezőtlen irányú megváltozását, megbomlását eredményezné. Ugyanakkor biztosítson minél kedvezőbb feltételeket a különböző agrotechnikai rendszerek, termesztési technológiák kialakításához, eredményes végrehajtásához.

A víz mint korlátozó ökológiai tényező

Már ma is nagy biztonsággal előre jelezhető, hogy a jövő mezőgazdaság-fejlesztésében világszerte, s hazánkban is, a víz válik döntő limitáló tényezővé [32, 37].

Nem túlzás azt állítani, hogy a Föld rohamosan szaporodó népességének léte, mennyiségileg és minőségileg egyaránt ugrásszerűen fokozódó élelmiszer-igényének kielégíthetősége, elsősorban a vízkészlet-gazdálkodás megoldásának sikerétől függ. Az extenzív (mezőgazdaságilag művelt területek kiterjesztése az arid és szemi-arid övezetekben) és intenzív (nagyobb terméseket biztosító intenzív fajták fokozott ökológiai igényeinek kielégítése; növények optimális víz- és tápanyagellátásának megközelítése; nagy műtrágyaadagok kedvező érvényesülésének biztosítása; agrotechnikai műveletek időben és megfelelő minőségben történő elvégzésének lehetővé tétele; termékbiztonság fokozása, stb.) irányú mezőgazdaság-fejlesztés vízigénye egyre nagyobb. A mezőgazdaság rendelkezésére álló vízkészletek ugyanakkor egyre kisebbek. Egyrészt az ipar, urbanizáció, üdülés, stb. — ugyancsak nagymértékben fokozódó — igényeinek szükségyszerű kielégítése miatt (a vízkészlet-gazdálkodás alapelveinek és a természetvédelem követelményeinek szükségyszerű betartása mellett) egyre

kevesebb víz áll a mezőgazdaság rendelkezésére. Másrészt a különböző irányú vízfelhasználás gyakran vezet a víz minőségnek jelentős mértékű romlásához, ami a mezőgazdasági célra felhasználható, megfelelő minőségű vízkészlet további csökkenését eredményezi.

A növekvő igények és a csökkenő készletek közti ellentmondás felszámolása csak új vízkészletek feltárásával és/vagy a vízfelhasználás határfokának növelésével oldható fel. Az előbbi gyakran szintén vízminőség-korlátokba ütközik (pl. a viszonylag nagy sótartalmú talajvizek öntözésre történő felhasználása, stb.), a tengervíz sótalanítása pedig ma még olyan energiaigényes és költséges, hogy még ivóvíz-ellátás biztosítására is csak egész kivételes esetekben jöhet szóba, öntözővíz „előállítására” azonban még hosszú távlatban sem vehető reálisan számításba.

A mezőgazdasági vízellátás kulcskérdése tehát a vízfelhasználás hatékonyságának javítása, határfokának növelése. Mivel ez a határfok ma még többnyire (még a viszonylag fejlett öntözési-, illetve mezőgazdasági vízgazdálkodási kultúrával rendelkező országokban is) igen alacsony, fokozásában óriási potenciális lehetőségek rejlenek. Még Magyarország mérsékelt nedves klímájú területén is, ahol a térben és időben szeszélyes eloszlású csapadék miatt a mezőgazdasági termelés mai színvonalán megkülönböztetett (és az elmúlt időszakhoz viszonyítva lényegesen nagyobb) jelentősége van a talaj vízgazdálkodásának, illetve ennek szabályozásának; az extrém (sáros, esetleg belvíz- és árvízveszélyt, felszíni lefolyást és talajpusztulást okozó extrém nedves; illetve aszálykárokat, agrotechnikai nehézségeket okozó extrém száraz) nedvességviszonyok kiküszöbölésének, mérséklésének; a talajra jutó csapadék- és öntözővíz hatékony felhasználásának.

A mezőgazdasági vízgazdálkodásnak elvileg két alapvető, egymással ellentétes irányú feladatot kell megoldani:

- a felesleges víz elvezetését,
- a hiányzó víz pótlását.

E két feladat térben és időben különbözőképpen jelentkezhethet, megoldása pedig elvileg — de különösen gyakorlatilag — igen sokféle lehet. Azt, hogy e lehetőségek közül melyik kerül kiválasztásra, tervezésre, majd kivitelezésre, a természeti adottságokon túlmenően is számos tényező (műszaki feltételek, gazdálkodás színvonala, közgazdasági tényezők, gazdaságosság, stb.) befolyásolja.

Magyarországon — és ezen belül a Magyar Alföldön — a mezőgazdasági vízgazdálkodás alaptétele nem lehet más, mint a lehulló csapadékvíz maximális mértékű hasznosítása. Magyarország átlagosan 550 mm évi csapadékmennyisége ugyanis elvileg még a jelenleginél jóval magasabb természeti szinteken is biztosítja a jelenleg természetett növénykultúrák (illetve azok túlnyomó része) vízigényének kielégítését. Azonban az átlagos csapadékmennyiség többnyire szeszélyes időbeni és területi megoszlásban hull le, a lehullott csapadéknak pedig gyakran csupán szerény hányada jut el a növényig, kerül a természetett kultúrnövények által felhasználásra. Ezért adódik azután éghajlati adottságaikhoz viszonyítva talán indokolatlanul is gyakran zavar a növények vízellátásában, s van, illetve lenne szükség a hiányzó víz öntözéssel történő pótlására, vagy a káros víztöbblet eltávolítására [5, 22].

Magyarországon a MÉM és OVH távlati fejlesztési koncepciója [14] szerint az 1977-ben mintegy 490 000 hektárnyi öntözési kapacitás 1990-re maximálisan 660 000 hektárra bővül és az öntözésfejlesztés maximális mértéke

— elsősorban vízkészlet-gazdálkodási és domborzati okok miatt — távlatilag sem haladja meg a 750—800 000 hektárt. A növény vízellátásában az MTA illetékes bizottságainak felmérése szerint kb. az öntözéshez hasonló, sőt sok esetben azt meghaladó mértékben részesülnek a kis sótartalmú, kedvező sóösszetételű (tehát a másodlagos szikesedés veszélyével nem fenyegető) felszínalatti vizek. Az ország több mint fele (4,7 millió hektár) hegy- és dombvidék, amelyekből mintegy 2 millió hektárnyit veszélyeztet az erózió [17, 18, 23, 24, 39], 0,2 millió hektárnyi völgyfeneket pedig az időszakos vízborítás és szedimentáció [17, 18, 39]. Átlagosan évi 130 000 hektárt károsít belvív, szélsőségesen nedves években, illetve periódusokban azonban az időszakosan túl bő nedvességviszonyok által fenyegetett terület az 1 millió hektárt is meghaladja [2, 13, 21, 22, 33, 42].

A talaj mint a mezőgazdasági vízgazdálkodás egyik alapvető tényezője

A mezőgazdasági vízgazdálkodási beavatkozások szükségességét és körülményeit az éghajlati viszonyok, valamint a termesztett növények igényei mellett a talaj vízgazdálkodása szabja meg. Ennek alapvető tényezői a talajfelszín és a talajvízszint közötti háromfázisú talajrétegek egymásutánisága, vastagsága, települési viszonyai és vízgazdálkodási tulajdonságai: nedvességtartalma, a talajnedvesség állapota, kémiai összetétele, vertikális és horizontális mozgása [1, 8, 10, 11, 20, 32, 36, 37]. A talaj vízgazdálkodásának szabatos jellemzéséhez a felsorolt paraméterek pontos és kvantitatív adatain túlmenően szükség van azok tér- és időbeni dinamizmusának, az azt befolyásoló tényezőknek, azok hatásmechanizmusának egzakt ismeretére is. Elsősorban a talaj állapota és tulajdonságai határozzák meg ugyanis, hogy a felszínre hulló csapadékvíz milyen hányada folyik el a felszínen, párolog el a felszínről, szivárog keresztül a talajszelvényen a talajvízig, illetve milyen hányada tározódhat a talajban. A termesztett növények biológiai sajátosságai, illetve a növényállomány jellemzői mellett ugyancsak a talaj tulajdonságai határozzák meg azt is, hogy ennek a talajban tározott hányadnak milyen része válik a növények számára ténylegesen felvehetővé, hasznosíthatóvá [6, 9, 16, 25, 32, 36].

Ha elfogadjuk a mezőgazdasági vízgazdálkodás alaptételét, hogy a cél a lehulló csapadék maximális mértékű hasznosítása, úgy levonható az az alapvető következtetés, hogy a talaj tulajdonságait (és vele együtt a környezeti tényezőket) úgy kell befolyásolni, hogy

- a felszínre jutó csapadékvíz minél nagyobb hányada jusson a talajba,
- a talajba jutó víz minél nagyobb hányada tározódjon a talajban,
- a talajban tározott víz minél nagyobb hányada váljon a termesztett növények által felvehetővé, hasznosíthatóvá.

Természetes, hogy amennyiben javítjuk a beázás feltételeit, úgy nemcsak a növények vízellátása válik hosszabb időre is biztosítottá, hanem lényegesen kevesebb felszíni vizet kell elvezetnünk, sőt esetleg egyáltalán nem lesz szükségünk erre, ami igen jelentős költség-megtakarítást jelent. A beázás feltételeinek javítása az azt gátló talajtulajdonságok megszüntetésével, csökkentésével, sőt esetleges megelőzésével történhet. A gátló tényező(k) talajtípusonként, altípusonként, sőt esetleg változatonként is mások, azok részletes ismerete, alapvető okainak tisztázása az eredményes beavatkozás előfeltétele [19, 23, 24, 25, 31].

A különböző célú és irányú mezőgazdasági vízgazdálkodási beavatkozások különböző szintű (üzemi, regionális, országos) tervezéséhez, megvalósításához, operatív irányításához megfelelő szintű és részletességű talajtani információ-anyag szükséges.

A jól definiált, pontos fizikai tartalommal bíró, könnyen mérhető vagy jó közelítéssel számítható, egzakt és kvantitatív hidrofizikai paraméterek iránti igény mennyiségben és sokoldalúságban rohamosan nő. Ezeket az igényeket talajtani tudományunk és talajvizsgálati gyakorlatunk egyre inkább képes megfelelő szinten, korszerűen kielégíteni. Megfelelő talajtani adatbázis birtokában pontosan kijelölhetők a mezőgazdasági vízgazdálkodás legfontosabb feladatai, lehetővé válik a beavatkozások talajtani hatásának előrejelzése, és ennek alapján a legeredményesebb és leggazdaságosabb technológiai variánsok kidolgozása, illetve kiválasztása megfelelő tudományos megalapozottsággal történhet.

A mezőgazdasági vízgazdálkodási beavatkozások talajtani megalapozásának szükségszerűen egymásra épülő lépcsői a következők:

1. A talajok vízgazdálkodási tulajdonságok szerinti kategória-rendszerének kidolgozása;
2. A talajok vízgazdálkodási tulajdonságait ábrázoló térképanyag elkészítése;
3. A talajok vízgazdálkodásában természeti okok és/vagy emberi beavatkozások hatására bekövetkező változások folyamatos nyomonkövetésére, regisztrálására szolgáló monitoring rendszer kialakítása.

A rendszer első két részére vonatkozó munkánk eredményeit foglaltuk össze jelen közleményünkben.

Magyarországi talajok új vízgazdálkodási kategória-rendszere

Új vízgazdálkodási kategória-rendszerünk alapját a DARAB [3, 4] által kidolgozott, majd a Kiskörei Vízlépcső és Öntözőrendszer tervezésének talajtani megalapozásánál is alkalmazott vízgazdálkodási kategóriák képezték, amelyeket VÁRALLYAY, SZŰCS és MÉLYVÖLGYI [42] Békés-megye komplex mezőgazdasági vízrendezési tervéhez készített talajtani tanulmányban már némileg módosítottak. Ezen alapokra épülve jelen kategória-rendszerben a hét helyett kilenc kategóriát különböztettünk meg; pontosítottuk, s az azóta felhalmozódott tapasztalatok alapján módosítottuk az egyes kategóriák definícióit, kritériumait, az azokat meghatározó paramétereket, illetve azok határértékeit; részletesen kidolgoztuk, hogy az egyes kategóriákba Magyarország mely talajtípusai és altípusai tartoznak, s ezek a kategóriákon belül milyen talajszelvény-variánsokkal jellemezhetők [12, 43, 48].

Munkánkban az általunk javasolt 9 vízgazdálkodási kategóriára vonatkozóan az alábbi számszerű paramétereket adtuk meg:

- a) Szabadföldi vízkapacitás (VK_{sz})
- b) Holtvíztartalom (HV)
- c) Hasznosítható vízkészlet (DV)
- d) Víznyelés sebessége (IR)
- e) Vízrel telített talaj hidraulikus vezetőképessége (K).

Az a), b), és c) paraméterek kategória jellemzőit térfogat %-ban fejeztük ki, ami megegyezik a mm/10 cm-es talajréteg értékekkel. Az IR értékét mm/óra

értékben adtuk meg a talajszelvény egészére (illetve a talaj felszínére) vonatkoztatva, a K-értékeket pedig cm/nap dimenzióban közöljük — rétegenként.

A vízgazdálkodási paraméterek meghatározása az MSZ—08. 0205—78. Szabványban leírt módszerekkel végezhető el [35].

— a VK_{sz} meghatározása történhet közvetlen helyszíni méréssel (keretes beáztatás módszere); a pF-görbe megfelelő pontjainak helyszíni tenziométeres, vagy bolygatatlan szerkezetű talajmintákon végzett laboratóriumi meghatározásával (a VK_{sz} értéke homoktalajokon \approx pF 2,0; középkötött talajokon \approx pF 2,5; nehéz mechanikai összetételű talajokon \approx pF 2,7 szivóerőnél mért, térfogatszázalékban kifejezett nedvességtartalom [11, 27, 31, 33, 44]); vagy az egyszerű talajfizikai paraméterek (ARANY-féle kötöttségi szám, K_A ; higroszkóposság, hy_1 ; mechanikai összetétel) alapján történő számítással, illetve becsléssel [7, 11, 44];

— a HV vagy a pF 4,2-nél (15 atmoszféra nyomás alatt) meghatározott, térfogatszázalékban kifejezett nedvességtartalomként értékelhető; vagy az egyszerű talajfizikai paraméterek (K_A , hy_1 , mechanikai összetétel) alapján számítható, illetve becsülhető [7, 11, 44];

— DV a VK_{sz} és HV különbségeként számított, térfogatszázalékban kifejezett nedvességtartalom [7, 18];

— az IR mérése a helyszínen történik, vagy a kis területek elárasztásának módszerével, vagy KACSINSZKIJ „csöves” eljárásával; (a megadott érték az első hat órában mért víznyelés-sebesség átlaga) [7, 35];

— a K meghatározása bolygatatlan szerkezetű talajmintákon történik laboratóriumban, állandó vagy csökkenő víznyomás módszerével; (a megadott értékek a laboratóriumi meghatározás során stabilizálódott hidraulikus vezetőképességet jellemzik) [10, 18, 26, 28, 33].

A talajokat fenti vízgazdálkodási tulajdonságaik alapján kilenc kategóriába soroltuk:

1. Igen nagy víznyelésű és vízvezető képességű, gyenge vízraktározó képességű, igen gyengén víztartó talajok;

2. Nagy víznyelésű és vízvezető képességű, közepes vízraktározó képességű, gyengén víztartó talajok;

3. Jó víznyelésű és vízvezető képességű, jó vízraktározó képességű, jó víztartó talajok;

4. Közepes víznyelésű és vízvezető képességű, nagy vízraktározó képességű, jó víztartó talajok;

5. Közepes víznyelésű, gyenge vízvezető képességű, nagy vízraktározó képességű, erősen víztartó talajok;

6. Gyenge víznyelésű, igen gyenge vízvezető képességű, erősen víztartó kedvezőtlen vízgazdálkodású talajok;

7. Igen gyenge víznyelésű, szélsőségesen gyenge vízvezető képességű, igen erősen víztartó, igen kedvezőtlen, extrémén szélsőséges vízgazdálkodású talajok;

8. Jó víznyelésű és vízvezető képességű, igen nagy vízraktározó és víztartó képességű talajok;

9. Sekély termőrétegűség miatt szélsőséges vízgazdálkodású talajok.

Az egyes kategóriák általános jellemzőit az 1. táblázatban foglaltuk össze.

Az 1—5. kategóriák esetében a talaj vízgazdálkodása a szerkezeti állapot és a tömődöttség mellett elsősorban a fizikai talajféleségtől függ, ezért a táblázatban az említett VK_{sz} , HV, DV, IR és K vízgazdálkodási paraméterek

1. táblázat

A talaj-vízgazdálkodási kategóriák általános jellemzői

(1) Katego- ria kód- szám	(2) Fizikai talajféleség			VK _{sz}	HV	DV	IR	K
	jele	K _A	hy ₁	mm/10 cm-es réteg			mm/óra	cm/nap
1	h	< 25	< 1,0	< 15	< 5	5–10	> 500	> 1000
2	hv	25–35	1,0–2,0	15–25	5–10	10–15	150–500	100–1000
3	v	35–42	2,0–3,5	25–35	10–20	15–22	100–150	10–100
4	av	42–50	3,5–5,0	35–42	20–27	12–17	70–100	1–10
5	a	> 50	> 5,0	42–50	27–35	10–15	50–70	0,1–1,0
6*							10–50	0,01–0,1
7**							< 10	< 0,01
8***	tőzeg, kotu			> 50	> 35			
9	Sekély termőrétegűség miatt szélsőséges vízgazdálkodású talajok							

* = Enyhe szikesedés vagy pszeudoglej képződés miatt kedvezőtlen vízgazdálkodású talajok

** = Erős szikesedés miatt extrémén szélsőséges vízgazdálkodású talajok

*** = Láptalajok

mellett a talaj fizikai féleségére jellemző három paraméter, a mechanikai összetétel, a K_A és hy₁ határértékeit is megadtuk.

A 6. és 7. kategóriáknál nem adtunk meg VK_{sz}, HV és DV határértékeket, mivel az ide tartozó talajoknál elsősorban a gyenge víznyelés, illetve kis vízvezető képesség eredményezi a talajok kedvezőtlen, szélsőséges vízgazdálkodását. A 8. kategóriába sorolt láptalajoknál viszont a DV, IR és K-értékek feltüntetésének nem lett volna gyakorlati jelentősége. Végül a 9. kategóriába sorolt sekély termőrétegű talajokon a talaj vízgazdálkodása elsősorban a „termőréteg” vastagságától függ, s csak másodsorban befolyásolják azt ennek a rétegnek vízgazdálkodási tulajdonságai. Ezért itt sem adtunk meg határértékeket.

A 2. táblázatban az egyes vízgazdálkodási kategóriákba tartozó talajok leggyakrabban előforduló talajszelvény-variánsainak vízgazdálkodási jellemzőit foglaltuk össze – rétegenként.

A talajszelvény alap-variánsok a következők voltak:

– a mélységgel egyre könnyebbé váló mechanikai összetétel (könnyebb mechanikai összetételű alapkőzeten kialakult talajok): 2/1, 3/1;

– az egész szelvényben viszonylag egyenletes mechanikai összetétel: 1/1, 2/2, 3/2, 4/2;

– viszonylagos agyagfelhalmozódás a B-szintben: 4/1, 5/1.

A 6. kategória talajszelvény-variánsait a kedvezőtlen vízgazdálkodást eredményező, rossz vízvezető képességű szint mélységétől és okától függően állapítottuk meg. E szerint különböztettük meg a rossz szerkezetű, tömődött, agyag mechanikai összetételű talajokat (6/1 variáns), a pszeudoglejes barna erdőtalajokat (6/2 variáns), a vastag A-szintű mély réti szolonyecceket, sztyeppe-szerű réti szolonyecceket és szolonyeces réti talajokat (6/3 variáns), a mélyben sós és/vagy szolonyeces talajokat (6/4 variáns), valamint a lápos réti talajokat (6/5 variáns). A 8. kategória láptalajainál a szerves anyagban gazdag A-szint alatti alapkőzet mechanikai összetételétől függően adtuk meg az adatokat.

A 2. táblázat alapján a megfelelő szelvény-variáns kiválasztásával és az a-b-c (talajszelvényben nincs lényeges texturdifferenciálódás), vagy A—B—C (talajszelvényben jelentős texturdifferenciálódás van) szintek tényleges vastagságuknak megfelelően történő behelyettesítésével Magyarország bármely talajtípusára, illetve azok szelvényének bármely vastagságú rétegre kvantitatíve meghatározható a VK_{sz} , HV és DV mennyisége. Ezek az adatok közvetlenül térképre vihetők, számítógépen tárolhatók, s kvantitatív talajtani alapját jelenthetik egy-egy talajtípus, altípus, változat; egy-egy táj, körzet, üzem tábla vagy egyéb természeti, adminisztratív vagy térképezési egység vízgazdálkodási jellemzésének, az optimálist minél inkább megközelítő mezőgazdasági vízgazdálkodás kialakításának, az ezt célzó racionális beavatkozások, intézkedések, eljárások, módszerek kidolgozásának.

Jelenleg dolgozunk a kategória-rendszernek a háromfázisú zóna kapilláris vezetőképességével (illetve az azt jellemző $k - \psi$, illetve $k - \theta$ függvényekkel) történő kiegészítésén [15, 29, 30, 40]. A $k - \psi$ vagy $k - \theta$ összefüggések ismeretében, azok közvetlenül mért, számított vagy becsült értékei alapján a talajvízből a talajvízszint feletti rétegekbe jut(hat)ó víz és oldott anyagok mennyisége megállapítható, a meteorológiai és hidrológiai prognózisok, illetve vízgazdálkodási beavatkozási tervek ismeretében előre jelezhető. Ezek alapján meghatározható a növények talajvízből történő nedvességellátását, illetve nedvességellátás-kiegészítését biztosító „optimális talajvízszint” [30], vagy a talajok talajvízből származó sófelhalmozódásának, szikesedésének megelőzését lehetővé tevő „kritikus talajvízszint” [29, 30]. A talajvízszint dinamikáját ábrázoló térképanyagot alapul véve és azt kiegészítve lehetővé válik a háromfázisú zóna nedvességforgalmának prognózisa, ami a racionális mezőgazdasági vízgazdálkodási, meliorációs és agrotechnikai rendszerek, technológiák, illetve az adott helyzetben szükséges beavatkozások kidolgozása szempontjából nélkülözhetetlen.

Magyarországi talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak 1 : 100 000 méretarányú térképe

A térkép megszerkesztésénél az országban hozzáférhető valamennyi hidrológiai, természetföldrajzi és talajtani információt (adatok, leírások, talajtérképek, légifényképek, stb.) figyelembe vettük, elsősorban a Magyar Tudományos Akadémia „Az ország agroökológiai potenciáljának felmérése” című programja keretében készített 1:100 000 méretarányú térképünket [41, 45, 46, 47, 49], amelyen az ország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők kerültek feltüntetésre.

Az ország talajainak vízgazdálkodási tulajdonságait ábrázoló 1:100 000 méretarányú térképen az előbbieken bemutatott és pontos számszerű adatokkal is jellemzett vízgazdálkodási kategóriákat tüntettük fel. A térképet a Kartográfiai Vállalat által 1974-ben kiadott 1:100 000 méretarányú, 50×50 cm-es méretű, mm-beosztású T.I.E.Di.T. térképlapokon szerkesztettük meg. A térképen elhatárolt legkisebb terület 1 cm^2 ($= 1 \text{ km}^2 = 100$ hektár) volt [12, 48].

A térkép egyszerűsített vázlatát mutatjuk be az 1. ábrán. A talajok vízgazdálkodási kategóriáinak megoszlását megyénként, ökológiai körzetenként és talajtípusonként a 3., 4. és 5. táblázatokban foglaltuk össze [46, 48].

2. táblázat

A talaj-vízgazdálkodási kategóriák rétegenkénti jellemzői

(1) Katego- ria kód	(2) Vari- áns	(3) Genetikai szint	(4) Fizikai talaj- féleség jele	VK _{sz}	HV	DV	IR mm/óra	K cm/nap
				mm/10 cm-es réteg				
1	1/1	0–50	h	<15	<5	5–10	>500	>1000
		50–100	h	<15	<5	5–10		800–1000
		100–150	h	<15	<5	5–10		500–800
		150–200	h	<15	<5	5–10		500–800
2	2/1	a	hv	15–25	5–10	10–15	300–500	500–1000
		b	vh	10–20	4–8	6–12		100–500
		c	h	<15	<5	5–10		500–800
	2/2	a	hv	15–25	5–10	10–15	150–300	500–1000
		b	hv	15–25	5–10	10–15		100–500
		c	hv	15–25	5–10	10–15		300–600
3	3/1	a	v	25–35	10–20	15–22	120–150	10–20
		b	v	25–35	10–20	15–22		10–50
		c	hv	15–25	5–10	10–15		100–500
	3/2	a	v	25–35	10–20	15–22	100–300	10–100
		b	v	25–35	10–20	15–22		10–30
		c	v	25–35	10–20	15–22		30–100
4	4/1	A	v	25–35	10–20	15–22	80–100	10–30
		B	av	35–42	20–27	12–17		1–5
		C	v	25–35	10–20	15–22		10–30
	4/2	a	av	35–42	20–27	12–17	70–100	1–10
		b	av	35–42	20–27	12–17		3–7
		c	av	35–42	20–27	12–17		5–10
5	5/1	A	av	35–42	20–27	12–17	60–70	1–5
		B	a	42–50	27–35	10–15		0,1–0,5
		C	av	35–42	20–27	12–17		0,5–2,0
	5/2	a	a	42–50	27–35	10–15	50–70	0,1–1,0
		b	a	42–50	27–35	10–15		0,1–0,5
		c	a	42–50	27–35	10–15		0,5–1,0
6	6/1	a	a	42–50	27–35	10–15	30–50	0,1–1
		b	a	42–50	27–35	10–15		0,05–0,25
		c	a	42–50	27–35	10–15		0,1–0,5
	6/2	A					10–50	0,1–1,0
		B						0,01–0,1
		C						0,1–0,5
	6/3	A					10–50	0,1–1,0
		B						0,01–0,1
		C						0,1–0,5
	6/4	a					10–50	0,5–1,0
		b						0,1–0,5
		c						0,01–0,1
	6/5	a		l	>50	>35	10–50	
		b		l	>50	>35		
		c		v, av	30–40	15–25		15–20
7	7/1	A				<10	0,01–0,1	
		B					<0,01	
		C					0,01–0,05	

2. táblázat folytatása

(1) Katego- ria kód	(2) Vari- áns	(3) Genetikai szint	(4) Fizikai talaj- féleség jele	VK _{sz}	HV	DV	IR mm/óra	K cm/nap
				mm/ 10 cm-es réteg				
8	8/1	a	l	>50	>35			
		c	hv	15–25	5–10	10–15		
		c	v	25–35	10–20	15–22		
		c	av	35–42	20–27	12–17		
		c	a	42–50	27–35	10–15		
9	9/1	a(+b)	hv	15–25	5–10	10–15		
			v	25–35	10–20	15–22		
			av	35–42	20–27	12–17		
			a	42–50	27–35	10–15		
			l	>50	>35			

A térkép és adatanyag alapján a 9 (illetve 15) vízgazdálkodási kategóriába csoportosított talajok röviden a következőképpen jellemezhetők:

1. Igen nagy víznyelésű és vízvezető képességű, gyenge vízraktározó képességű, igen gyengén víztartó talajok

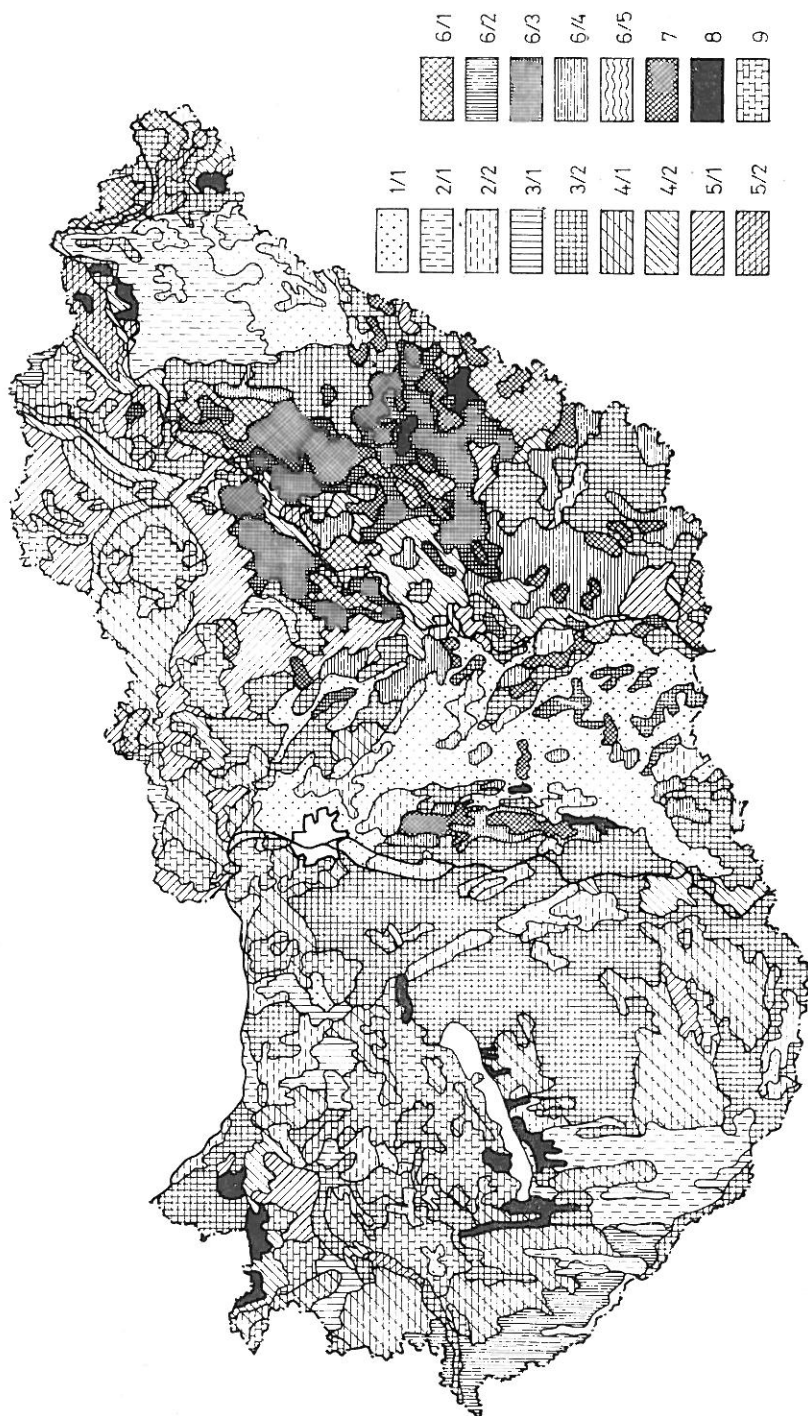
Ide tartoznak a futóhomokok, a gyengén humuszos homoktalajok; a szerves és ásványi kolloidokban szegény Duna-Tisza közti csernozjom típusú homoktalajok egy része, valamint a Duna öntéstalajok kis része (pl. a Csepel szigeten, stb.). Szelvényükben általában nem figyelhetők meg vízgazdálkodási tulajdonságok szempontjából élesen eltérő rétegek, genetikai szintek, ezért e kategóriánál nem különböztettünk meg szelvény-variánsokat, és az adatokat 50 cm-es rétegenként adjuk meg (2. táblázat).

A futóhomokoknál a felső humuszos réteg teljesen hiányzik, de a többi e kategóriába tartozó típusnál és altípusnál is csak gyengén kifejezett. Ezeknek a gyengén humuszos rétegeknek a vízgazdálkodása kevésbé szélsőséges: a VK_{sz}, HV és DV egyaránt valamivel nagyobb (a táblázatban megadott kategória-határértékek felső határához közeli). A homok természetes tömörödése miatt a talajszelvényben általában a mélységgel nő a térfogatsúly, csökken az összporozitás és ennek megfelelően a K-érték is. A kategóriába tartozó öntéstalajok egy részénél a talaj vízgazdálkodását a közberétegződő iszaprétegek javíthatják.

Az e kategóriába tartozó talajok (elsősorban igen gyenge víztartó képességük miatt) különösen aszályérzékenyek, hisz a talajban tározott csekély vízmennyiség csak rövid ideig biztosítja a növények vízellátását. A talajvízből csak felszínközeli talajvízszint esetén juthat jelentősebb mennyiségű víz a gyökérszónába, mély talajvízszint esetén az alulról történő vízutánpótlás mértéke elhanyagolható.

2. Nagy víznyelésű és vízvezető képességű, közepes vízraktározó képességű, gyengén víztartó talajok

Ide tartoznak az Alföld humuszos homoktalajai, homok, vályogos homok és homokos vályog mechanikai összetételű öntés, réti öntés és csernozjom talajai, ez utóbbiak közül elsősorban a Duna-Tisza közti csernozjom típusú homok-



1. ábra

A talajok vízgazdálkodási tulajdonságait ábrázoló 1 : 100 000 méretarányú térkép egyszerűsített vázlatja

talajok, a kisalföldi terasz-csernozjomok egy része, továbbá a Nyírségben nagy területeken előforduló kovárványos barna erdőtalajok.

A kategórián belül két szelvény-variánst különítettünk el (2. táblázat). A 2/1 variáns azokra a homok mechanikai összetételű talajképző kőzeten kialakult humuszos homoktalajokra, csernozjom típusú homoktalajokra és terasz-csernozjomokra jellemző, amelyek homokos vályog mechanikai összetételű humuszos rétegének viszonylag nagyobb szerves és ásványi kolloidtartalma növeli a talaj vízkapacitását, csökkenti aszályérzékenységét. A 2/2 variánsnál a talajszelvény mechanikai összetétele gyakorlatilag homogén (homokos vályog mechanikai összetételű öntéstalajok, humuszos homoktalajok egy része).

A kategória talajainak vízgazdálkodásában a mélységgel általában fokozódó tömődöttség, a helyenként megjelenő mészkumulációs szintek (pl. a Duna-Tisza közén), az öntéstalajok jellegzetes horizontális alluviális rétegzettségé okoz(hat) további különbségeket. Míg a terasz-csernozjomok alatt megjelenő felszínközeli kavicsréteg (pl. a Kisalföldön) még szélsőségesebbé teszi a talajok vízgazdálkodását (csökkenti vízraktározó és víztartó képességét, növeli aszályérzékenységét), addig a közberétegződő alluviális iszapcsíkok, vagy a kovárványos barna erdőtalajok jellegzetes, vaskolloidokban viszonylag gazdag szalagjai kifejezetten javítják azt.

A talajvízből történő nedvességutánpótlás lehetőségei itt is korlátozottak.

3. Jó víznyelésű és vízvezető képességű, jó vízraktározó képességű, jó víztartó talajok

Ide tartoznak a laza üledékeken (homokos vályog, vályog, iszapos vályog mechanikai összetételű allúviumokon, kollúviumokon, laza, löszös üledékeken, stb.) kialakult, vályog mechanikai összetételű barnaföldek, csernozjom barna erdőtalajok, mészlepedékes csernozjomok, réti csernozjomok, réti öntéstalajok és öntéstalajok, továbbá a réti talajok (a tiszántúli területek kivételével) és terasz-csernozjomok egy része. Ezek Magyarország legkedvezőbb vízgazdálkodású talajai.

A kategórián belül két szelvény-variánst különítettünk el (2. táblázat). A 3/1 variáns a könnyebb mechanikai összetételű alapkőzeteken (homokos iszap, homokos vályog, homokos lösz) kialakult talajokra, elsősorban a Duna-Tisza közti és a dunántúli réti talajokra és réti csernozjomokra jellemző; a 3/2 variáns az egész szelvényében közel azonos mechanikai összetételű barnaföldekre, csernozjomokra és öntéstalajokra.

A variánsokon túl további különbségeket eredményezhet az öntéstalajok és réti öntéstalajok alluviális rétegzettsége, a hidromorf talajtípusokban (elsősorban a réti talajokban, réti öntéstalajokban, ritkábban a réti csernozjomokban) megjelenő mészkumulációs szintek, a csernozjom barna erdőtalajokban pedig a hajdani erdőtalaj B-szintjének maradványai. Ezek a tényezők a talaj jó víznyelő- és vízvezető képességét kisebb mértékben leronthatják, ami csapadékos időszakban — ritkán és rövid időszakokra — túl bő nedvességviszonyokat eredményezhet. A barnaföldek és egyes dunántúli mészlepedékes csernozjomok erodáltsága, valamint a terasz-csernozjomok alatt nem nagy mélységben megjelenő kavicsréteg ezzel pontosan ellentétes hatású és a víztartó képesség csökkentésével ronthatja a talajok vízgazdálkodását, teheti a talajokat száraz évjáratokban helyenként sülevényessé.

A talajok vízgazdálkodási kategóriáinak

(1) Víz- gazdálko- dási kategória és variáns száma	Baranya	Bács- Kiskun	Békés	Borsod- Abaj- Zemplén	Csongrád	Fejér	Győr- Sopron	Hajdú- Bihar	Heves
1 1/1	8 550	362 790	—	—	88 980	13 640	—	86 990	3 460
2 2/1	1 260	950	—	4 960	—	2 150	36 960	9 620	13 340
2 2/2	29 660	79 750	13 490	8 600	16 690	38 610	20 940	27 170	1 390
a) Összes	30 920	80 700	13 490	13 560	16 690	40 760	57 900	36 790	14 730
3 3/1	440	—	—	—	—	10 750	14 750	—	—
3 3/2	152 220	167 910	174 960	35 060	42 920	271 480	117 270	171 710	37 090
a) Összes	152 660	167 910	174 960	35 060	42 920	282 230	132 020	171 710	37 090
4 4/1	194 370	1 670	—	136 570	—	32 570	33 820	—	36 690
4 4/2	15 550	19 690	13 180	92 370	41 160	—	11 760	21 360	14 440
a) Összes	209 920	21 360	13 180	228 940	41 160	32 570	45 580	21 360	51 130
5 5/1	15 640	1 880	4 650	195 750	23 120	—	46 910	11 840	109 370
5 5/2	—	—	—	55 220	1 500	—	—	—	5 660
a) Összes	15 640	1 880	4 650	250 970	24 620	—	46 910	11 840	115 030
6 6/1	—	—	89 910	6 530	28 550	—	—	43 810	15 060
6 6/2	—	—	—	9 380	—	—	—	—	—
6 6/3	—	33 270	117 560	17 500	29 620	2 040	190	74 270	43 350
6 6/4	—	81 060	101 280	1 920	112 980	—	—	41 450	2 310
6 6/5	4 060	28 240	—	—	250	8 950	29 600	2 660	—
a) Összes	4 060	142 570	308 750	35 330	171 400	10 990	29 790	162 190	60 720
7 7/1	—	50 760	35 030	21 990	31 840	3 640	740	110 520	11 130
8 8/1	—	3 510	7 390	5 740	—	8 140	30 270	6 510	—
9 9/1	22 740	220	—	127 110	—	40 410	51 220	—	57 650
a) Össze- sen	444 490	831 700	557 450	718 700	417 610	432 380	394 430	607 910	350 940
b) Tó	—	1 100	1 420	440	3 080	3 250	2 450	7 610	10 910
c) Város	4 160	3 500	4 340	5 530	5 580	1 750	4 340	5 660	1 910
d) Mind- össze- sen	448 650	836 300	563 210	724 670	426 270	437 380	401 220	621 180	363 760

A 3. kategóriába sorolt talajokban még két-három méteres talajvízszint mélység esetén is jelentős mennyiségű víz juthat a talajvízből a talajvízszint feletti talajrétegekbe, az aktív gyökérszónába. Amilyen kedvező ez jóminőségű talajvíz esetén a növények vízellátása szempontjából, olyan veszélyes lehet pangós, sós, nátriumos, erősen lúgos kémhatású talajvizek esetén a másodlagos szikesedés szempontjából (pl. Duna-Tisza közén, Tiszántúlon). Ez a veszély a

táblázat

megoszlása megyénként (hektárban)

Komárom	Nógrád	Pest	Somogy	Szabolcs-Szatmár	Szolnok	Tolna	Vas	Veszprém	Zala
11 220	—	231 370	1 820	93 010	21 410	18 960	6 410	4 890	790
9 230	8 930	4 910	176 720	159 560	2 140	—	—	19 390	13 050
39 400	3 360	64 750	28 550	60 580	8 130	49 340	5 420	24 150	1 770
48 630	12 290	69 660	205 270	220 140	10 270	49 340	5 420	43 540	14 820
29 150	—	3 050	37 550	9 640	—	—	27 220	9 160	5 030
46 930	36 130	99 060	164 460	76 560	81 580	218 050	42 350	42 400	29 930
76 080	36 130	102 110	202 010	86 200	81 580	218 050	69 350	51 560	34 960
49 230	90 000	84 980	124 140	—	—	26 640	108 470	54 670	150 230
—	31 370	6 610	—	60 630	134 530	29 480	8 810	1 660	22 390
49 230	121 370	91 590	124 140	60 630	134 530	56 120	117 280	56 330	172 620
—	39 860	19 860	—	440	55 240	2 170	—	260	—
420	—	3 360	—	33 580	4 430	—	6 330	—	—
420	39 860	23 220	—	34 020	59 670	2 170	6 330	260	—
—	8 140	—	—	51 610	47 910	—	—	—	—
—	—	—	11 670	—	—	—	47 940	—	96 630
—	—	10 410	—	4 050	118 390	—	—	—	—
—	—	27 980	—	760	37 800	—	—	—	—
—	—	22 830	9 370	15 130	—	22 510	6 100	22 050	8 740
—	8 140	61 220	21 040	71 550	204 100	22 510	54 040	22 050	105 370
—	—	17 370	—	5 920	41 180	—	—	—	—
—	—	—	19 200	17 920	—	—	—	5 690	20 220
36 490	35 810	55 980	—	70	—	1 760	72 660	252 470	23 780
222 070	253 600	652 520	573 480	589 460	552 740	368 910	331 710	436 790	372 560
220	—	—	27 450	—	3 460	—	—	30 180	4 230
2 760	820	39 370	2 530	4 200	4 560	1 370	1 970	1 920	1 790
225 050	254 420	691 890	603 560	593 750	560 760	370 280	333 680	468 890	372 560

3. kategória talajainál azonban csak mérsékelt, mivel azok alatt a Tiszántúl rosszminőségű talajvizei általában mélyen helyezkednek el (mészlepedékes csernozjomok).

Az ebbe a kategóriába tartozó talajok hazánk többnyire legtermékenyebb talajai (különösen csapadékosabb években), aminek fő oka — közvetlenül és közvetve egyaránt — éppen kiegyenlített vízgazdálkodásuk.

4. Közepes víznyelésű és vízvezető képességű, nagy vízraktározó képességű, jó víztartó talajok

A vályog, illetve agyagos vályog mechanikai összetételű alapkőzeteken kialakult, agyagos vályog mechanikai összetételű talajok számos típusa, altípusa és változata tartozik ebbe a vízgazdálkodási kategóriába. Általában ugyancsak kedvező vízgazdálkodású talajok.

A kategórián belül két szelvény-variánst különítettünk el (2. táblázat). A 4/1 variáns a vályog (tehát a 4. kategória általánosan agyagos vályog mechanikai összetételéhez viszonyítva valamivel könnyebb) mechanikai összetételű alapkőzeteken (glaciális és alluviális üledékeken, kollúviumokon, löszön és lösszerű üledékeken) kialakult, vályog A-szintű barna erdőtalajokra jellemző, amelyek szelvényében kifejezett texturdifferenciálódás figyelhető meg, a B-szint agyagtartalma jóval (legalább másfélszer) nagyobb mint az A-szinté [17].

A 4/2 variáns a nehezebb mechanikai összetételű (agyagos vályog) talajképző kőzeteken (glaciális, alluviális és kolluviális üledékeken, „alföldi löszön”, lösszerű üledékeken, harmadkori és idősebb üledékeken) kialakult barna erdőtalajokra, alföldi mészlepedékes csernozjomokra, réti csernozjomokra, öntés-, réti öntés- és réti talajokra jellemző. E talajok szelvényében talajképződési folyamatok eredményeképpen létrejövő jelentős texturdifferenciálódás (a mechanikai összetételben tapasztalható éles különbség az A- és B-szintek között) nem figyelhető meg, és a mechanikai összetétel az egész talajszelvényben közel homogén [17].

A szelvény-variánsokon túl további — kisebb — különbségeket eredményezhetnek e kategóriába sorolt talajok vízgazdálkodásában a lejtős területeken előforduló erdőtalajok és csernozjomok erodáltsága (az A-szint elvékonyodása, vagy a B-szint felszínre kerülése esetén a talaj víznyelő és vízvezető képessége tovább csökken, romlanak a beázás körülményei, fokozódik a felszíni lefolyás és a további erózió veszélye; C-szintig történő erodáltság esetén a nehéz mechanikai összetételű alapkőzet miatt vagy hasonló változások következik be, vagy a lazább alapkőzet miatt válik erodálhatóbbá a felszín, a jobb beszivárgási körülmények és a kisebb felszíni lefolyás ellenére is); az öntés és réti öntés talajok szelvényében helyenként megjelenő horizontális alluviális rétegződés; a hidromorf réti talajok, réti öntéstalajok, ritkábban réti csernozjomok szelvényében biogén és pedogén okok hatására kialakuló mészkumulációs szintek; továbbá a csernozjom barna erdőtalajok szelvényében még néhány esetben megfigyelhető hajdani erdőtalaj B-szint maradványai, amelyek egyaránt csökkentik a víznyelés sebességét, korlátozzák a talaj hidraulikus vezetőképességét.

E talajokban a háromfázisú zóna kapilláris vezetőképessége csak mérsékelten csökken a nedvességtartalom csökkenésével (a tenzió növekedésével), ezért még viszonylag mély talajvízszint esetén is jelentős mennyiségű víz juthat a talajvízből a talajvízszint feletti rétegekbe, sőt az aktív gyökérszónába is. Ez a víz jelentős mértékben hozzájárulhat a növények alulról történő vízellátásához, de kedvezőtlen összetételű (nagy sótartalmú, erősen lúgos, nátriumos) talajvíz esetén jelentős mennyiségű só is szállít és az érintett rétegek másodlagos elszikesedését eredményezheti [9, 15, 19, 20, 29, 30]. Következik ebből, hogy a jó természetes drénviszonyokkal rendelkező, kedvező talajvízminőségű területeken az e kategóriába sorolt csernozjom és réti talajok száraz

évjáratokban kevésbé aszályérzékenyek; pangó jellegű, sós talajvizek esetén viszont e talajokon, különösen ha azok kedvezőtlen természetes drénviszonyokkal rendelkező területeken (hegy- és domblábak, mélyebb fekvésű területek, zárt laposok, öblözetek) helyezkednek el — nedves, csapadékos időben gyakran előfordulnak túl bő nedvességviszonyok, jelentkezhet elvezetést igénylő káros vízfelesleg. A különböző célú és irányú agrotechnikai, meliorációs és mezőgazdasági vízgazdálkodási beavatkozások e kategória talajainál befolyásolhatják legnagyobb mértékben a talaj termékenységet, ugyanis megfelelő nedvességforgalom-szabályozás esetén e talajok általában igen termékenyek.

5. Közepes víznyelésű, gyenge vízvezető képességű, nagy vízraktározó képességű, erősen víztartó talajok

Nehéz mechanikai összetételű (agyagos vályog, agyag) alapkőzetten kialakult vályogos agyag, agyag mechanikai összetételű talajok tartoznak ebbe a kategóriába: általában közepes vízgazdálkodású talajok.

A kategórián belül — a 4. kategóriához hasonló — két szelvény variánst különítettük el (2. táblázat).

5/1: Agyagos vályog mechanikai összetételű alapkőzeteken kialakult, nehéz mechanikai összetételű barna erdőtalajok, amelyek szelvényében jól kifejezett texturdifferenciálódás figyelhető meg (a B-szint agyagtartalma legalább másfélszerese az A-szint agyagtartalmának);

5/2: Agyag mechanikai összetételű alapkőzeteken (glaciális és alluviális üledékeken, kollúviumokon, harmadkori és idősebb üledékeken) kialakult, nehéz mechanikai összetételű, jelentősebb texturdifferenciálódás nélküli, fizikai szempontból többé-kevésbé homogén szelvényfelépítésű nyiroktalajok, barna erdőtalajok, csernozjom barna erdőtalajok, réti talajok és réti öntéstalajok.

A variánsokon túl további — kisebb — különbségeket eredményezhetnek az e kategóriába sorolt talajok vízgazdálkodásában a lejtős területeken előforduló erdőtalajok különböző mértékű erodáltsága, a talajvízhatás alatt álló talajok szelvényében kialakuló mészkumulációs szintek, továbbá a réti öntéstalajok C-szintjeiben megfigyelhető esetleges alluviális rétegződés. Ezek hatása azonban lényegesen kisebb, mint a 4. kategória talajai esetében.

Az 5. kategóriába sorolt talajok termékenységét a nagy agyagtartalom, illetve ennek következményei korlátozzák [21, 23, 24, 31, 33, 36, 42].

A nagy agyagtartalom bizonyos extrém esetektől (levegőtlenység, aerációs problémák → redukciós folyamatok, anaerob mikrobiális tevékenység → tápanyagfeltáródási, mobilizálási, felvételi nehézségek; vizenyősség, belvízveszély, stb.) eltekintve többnyire nem is a talajok termékenységét korlátozza, hanem ennek nagy termésekben történő realizálását nehezíti: hosszú ideig tartó „sáros” állapot — gépi agrotechnika nehézségei, megfelelő minőségű talajművelésre alkalmas nedvességállapot rövid időtartama, stb. [32].

Az 5. kategóriába tartozó talajok vízgazdálkodásának mesterséges szabályozása térben és időben egyaránt változó célú és irányú beavatkozásokat tesz vagy tehet szükségessé (sík- és hegy-dombvidéki melioráció; speciális agrotechnikai rendszer; belvízrendezés, káros felszíni vizek elvezetése; talajvíz-szint-szabályozás; öntözés; stb.). Mivel a kedvezőtlen vízgazdálkodás elsődle-

4.

A talajok vízgazdálkodási kategóriáinak megoszlása

(1) Vízgazdálkodási kategória és variáns száma	(2) Agroökológiai körzetek száma							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1 1/1	115 090	411 800	69 960	31 690	8 020	5 320	25 450	8 370
2 2/1	2 830	310	—	—	330	21 240	750	—
2 2/2	55 300	55 530	23 360	66 170	27 920	12 520	13 940	4 960
a) Összes	58 630	55 840	23 360	66 170	28 250	33 760	14 690	4 960
3 3/1	—	—	—	380	—	2 470	—	—
3 3/2	154 380	26 120	49 680	261 980	65 540	48 750	96 360	15 140
a) Összes	154 380	26 120	49 680	262 360	65 540	51 220	96 360	15 140
4 4/1	2 410	70	1 420	760	500	—	780	—
4 4/2	59 460	4 180	680	2 880	—	75 540	135 010	27 120
a) Összes	61 870	4 250	2 100	3 640	500	75 540	135 790	27 120
5 5/1	320	1 880	—	—	1 690	1 070	48 770	21 270
5 5/2	2 320	—	—	—	—	71 690	15 390	1 500
a) Összes	2 640	1 880	—	—	1 690	72 760	64 160	22 770
6 6/1	—	880	—	—	—	42 830	81 650	27 670
6 6/2	—	—	—	—	—	—	—	—
6 6/3	3 930	41 330	2 610	1 810	—	260	152 070	9 040
6 6/4	40 570	19 250	31 290	—	—	—	47 240	1 680
6 6/5	20 720	28 380	940	15 910	—	8 910	1 280	—
a) Összes	65 220	89 840	34 840	17 720	—	52 000	282 240	38 390
7 7/1	43 350	28 750	540	3 640	—	200	110 630	4 680
8 8/1	1 510	660	1 340	9 370	—	23 510	—	—
9 9/1	—	220	—	6 660	1 220	70	—	—
a) Összesen	502 690	619 360	181 820	401 250	105 220	314 380	729 320	121 430
b) Tó	—	2 530	—	7 700	—	—	9 580	—
c) Város	24 500	3 250	—	4 760	—	1 470	4 920	2 810
d) Mind- összesen	527 190	625 140	181 820	413 710	105 220	315 850	743 820	124 240

Agroökológiai körzetek száma: 1. Dunamenti síkság; 2. Duna-Tisza közti hátság; 3. Bácskai hátság; 4. Mezőföld; 5. Drávamenti síkság; 6. Felső-Tiszavidék; 7. Közép-Tiszavidék; 8. Alsó Tiszavidék; 9. Észak-Alföldi Hordalékkúp síkság; 10. Nyírség; 11. Hajdúság; 12. Berettyó-Körösvidék; 13. Körös-Maros köze; 14. Győri-medence; 15. Marcal-medence; 16. Komárom-Esztergomi síkság; 17. Alpokalja; 18. Sopron-Vasi síkság; 19. Kemeneshát;

táblázat

agroökológiai körzetenként, hektárban

(2) Agroökológiai körzetek száma								
9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.
37 180	154 670	8 030	11 980	—	—	4 030	1 830	—
12 750	150 380	1 240	530	—	5 890	15 860	18 700	—
18 760	60 920	4 820	7 800	13 490	5 820	19 020	37 800	—
31 510	211 300	6 060	8 330	13 490	11 710	34 880	56 500	—
—	7 170	—	—	—	1 380	9 110	7 560	5 890
95 970	27 350	100 810	76 010	185 960	101 430	18 950	42 210	10 630
95 970	34 520	100 810	76 010	185 960	102 810	28 060	49 770	16 520
27 790	—	—	—	—	3 430	8 720	2 330	25 660
23 120	6 890	980	22 940	33 940	9 150	1 650	50	1 000
50 910	6 890	980	22 940	33 940	12 580	10 370	2 380	26 660
91 950	—	230	12 600	3 300	46 100	—	—	—
5 190	2 070	—	—	—	—	—	—	—
97 140	2 070	230	12 600	3 300	46 100	—	—	—
2 470	1 180	14 760	91 070	11 170	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	31 680
57 980	1 900	15 740	135 210	24 970	—	—	—	—
13 290	1 000	30 080	11 950	211 190	—	—	—	—
—	7 290	—	1 590	—	29 140	22 580	350	—
73 740	11 370	60 580	239 820	247 330	29 140	22 580	350	31 680
28 120	2 520	23 580	54 440	28 280	740	—	—	—
—	150	—	13 900	—	30 270	—	—	—
1 410	—	—	—	—	17 030	68 270	5 230	10 240
415 980	423 490	200 270	440 020	512 300	250 380	168 190	116 060	85 100
10 910	—	1 930	1 420	1 650	2 450	—	220	—
3 490	6 720	1 740	1 120	6 880	2 480	870	1 580	1 180
430 380	430 210	203 940	442 560	520 330	255 310	169 060	117 860	86 280

20. Zalai dombság; 21. Külső-Somogy; 22. Belső-Somogy; 23. Tolna-Baranyai-dombság; 24. Mecsek és Mórágai-rög; 25. Bakonyvidék; 26. Vértes és Velencei-hegység vidéke; 27. Dunazug-hegyvidék; 28. Duna-kanyar hegyvidéke; 29. Nógrádi medence; 30. Cserhát-vidék; 31. Mátavidék; 32. Bükkvidék; 33. Heves-Borsodi medencék és dombságok; 34. Észak-Borsodi-hegyvidék; 35. Tokaj-Zempléni hegyek

4. táblázat

(1) Vízgazdálkodási kategória és variáns száma	(2) Agroökológiai körzetek száma							
	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.
1 1/1	—	6 410	—	340	1 480	530	—	1 650
2 2/1	—	—	10 680	2 260	176 690	1 070	—	21 890
2/2	—	2 910	1 770	21 370	10 560	12 440	—	15 130
a) Összes	—	2 910	12 450	23 630	187 250	13 510	—	37 020
3 3/1	16 010	3 500	5 560	2 820	34 640	—	—	26 990
3/2	37 690	5 290	19 090	224 180	42 080	143 460	5 120	22 160
a) Összes	53 700	8 790	24 650	227 000	76 720	143 460	5 120	49 150
4 4/1	90 980	23 220	131 610	47 810	52 630	216 760	31 380	77 380
4/2	5 630	1 400	23 060	—	—	180	—	2 680
a) Összes	96 610	24 620	154 670	47 810	52 630	216 940	31 380	80 060
5 5/1	810	—	—	—	—	2 650	13 150	260
5/2	6 330	—	—	—	—	—	—	—
a) Összes	7 140	—	—	—	—	2 650	13 150	260
6 6/1	—	—	—	—	—	—	—	—
6/2	2 650	2 230	113 270	—	6 410	—	—	—
6/3	190	—	—	—	—	—	—	—
6/4	—	—	—	—	—	—	—	—
6/5	110	1 440	4 890	13 320	6 320	12 820	—	4 500
a) Összes	2 950	3 670	118 160	13 320	12 730	12 820	—	4 500
7 7/1	—	—	—	—	—	—	—	—
8 8/1	—	—	16 850	7 140	15 180	—	—	4 710
9 9/1	24 810	58 040	9 270	—	—	7 130	16 150	212 960
a) Összesen	185 210	104 440	336 050	319 240	345 990	397 040	65 800	390 310
b) Tó	—	—	—	16 620	10 560	—	—	28 700
c) Város	1 600	—	1 270	1 690	1 090	2 510	2 350	1 760
d) Mind- összesen	186 810	104 440	337 320	337 550	357 640	399 550	68 150	420 770

ges oka többnyire a víz lassú talajba szivárgása és a talajban történő igen lassú mozgása, ezért ezek segítségével (talajszerkezet javítása és stabilizálása; mélylazítás, megfelelő talajművelési rendszer) e talajok vízraktározó kapacitása jelentős mértékben fokozható, csökkenthető a túl bő nedvességviszonyok, belvizek kialakulásának valószínűsége, mérsékelhetők a talajok vízgazdálkodásának szélsőségei.

folytatása

(2) Agroökológiai körzetek száma									
26.	27.	28.	29.	30.	31.	32.	33.	34.	35.
7 670	3 100	2 630	—	37 060	—	—	—	—	—
3 730	2 780	150	8 430	1 950	—	—	2 730	—	—
5 220	3 580	4 040	2 710	11 660	—	—	1 540	—	190
8 950	6 360	4 190	11 140	13 610	—	—	4 270	—	190
19 800	410	—	—	3 050	—	—	—	—	—
32 040	34 390	1 620	10 700	41 390	620	520	10 450	—	—
51 840	34 800	1 620	10 700	44 440	620	520	10 450	—	—
8 430	80 340	13 580	29 030	74 390	2 710	44 860	123 320	—	1 750
—	—	—	2 440	25 760	560	5 250	50 400	—	3 040
8 430	80 340	13 580	31 470	100 150	3 270	50 110	173 720	—	4 790
—	—	10 690	840	38 070	27 560	45 390	102 030	32 360	24 000
—	—	950	—	510	1 280	—	—	—	3 270
—	—	11 640	840	38 580	28 840	45 390	102 030	32 360	27 270
—	—	—	—	8 140	9 190	—	510	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	9 380
230	—	—	—	—	—	—	170	—	3 210
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
230	—	—	—	8 140	9 190	—	680	—	12 590
—	—	—	—	—	—	—	650	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34 670	37 410	51 530	5 820	13 630	43 450	57 350	18 360	24 350	53 090]
111 790	162 010	85 190	59 970	255 610	85 370	153 370	310 160	56 710	97 930]
1 260	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1 560	10 340	870	220	1 150	430	2 130	1 950	—	330
114 610	172 350	86 060	60 190	256 760	85 800	155 500	312 110	56 710	98 260

6. Gyenge víznyelésű, igen gyenge vízvezető képességű, erősen víztartó, kedvezőtlen vízgazdálkodású talajok

A 6. kategóriába tartozó talajok kedvezőtlen vízgazdálkodását különböző okok eredményezik, s ennek megfelelően alakítottuk ki a kategórián belüli öt szelvény-variánst is.

A talajok vízgazdálkodási kategóriáinak

(1) Vízgazdálkodási kategória és variáns száma	01 Köves földes	02	03	04	05	06	07	08
		Futó	Humuszos	Rendzina	Erubáz	Savanyú nem podzolos	Agyag- bemosódá- sos	Pszendo- glejes
		homok		talajok		barna erdőtalajok		
1 1/1	—	383 450	330 440	—	—	—	12 210	—
2 -/1	—	—	8 550	—	—	—	204 870	—
2/2	2 020	—	1 360	—	—	—	7 270	—
a) Összes	2 020	—	9 910	—	—	—	212 140	—
3 3/1	—	—	—	—	—	—	78 520	—
3/2	21 670	—	—	—	—	—	9 410	—
a) Összes	21 670	—	—	—	—	—	87 930	—
4 4/1	870	—	—	—	—	—	611 800	—
4/2	3 270	—	—	—	—	—	160	—
a) Összes	4 140	—	—	—	—	—	611 960	—
5 5/1	—	—	—	—	—	—	187 660	—
5/2	—	—	—	—	—	—	—	—
a) Összes	—	—	—	—	—	—	187 660	—
6 6/1	—	—	—	—	11 660	—	8 140	—
6/2	—	—	—	—	—	—	—	165 620
6/3	—	—	—	—	—	—	—	—
6/4	—	—	—	—	—	—	—	—
6/5	—	—	—	—	—	—	—	—
a) Összes	—	—	—	—	11 660	—	8 140	165 620
7 7/1	—	—	—	—	—	—	—	—
8 8/1	—	—	—	—	—	—	—	—
9 9/1	23 420	—	—	246 980	4 560	43 980	359 240	—
d) Mind- összesen	51 250	383 450	340 350	246 980	16 220	43 980	1479 280	165 620

A 6/1 variáns esetében a talaj kedvezőtlen vízgazdálkodását annak szélsőségesen nehéz mechanikai összetétele, tömődöttsége, rossz vagy leromlott szerkezete, többnyire erősen duzzadó-zsugorodó karaktere okozza. Ilyenek pl. a Tiszántúl, Tisza-Zagyvaszög, Jászság egyes réti talajai, réti öntéstalajai és öntéstalajai, stb.

A 6/2 és 6/3 variáns azoknak a talajoknak szelvényfelépítését reprezentálja, amelyeknél az egész talaj vízgazdálkodását a B-szint szélsőségesen kedvezőtlen tulajdonságai (tömődöttség, nagy agyag- és kolloidtartalom, igen kis hidraulikus vezetőképesség) rontják le. Az ilyen B-szint kialakulásának Magyarországon két alapvető oka lehet: az egyik a szikesedés [19], a másik a pszeudoglej képződés [17]. Ennek megfelelően ebbe a kategóriába tartoznak a nehéz

táblázat

megoszlása talajtípusonként, hektárban

09 Barna földek (Ramann- féle)	10 Kovárvá- nyos	11 Csernoz- jom	12 Csernozjom jellegű homok	13 Mész- lepedékes	14	15	16 Réti	17 Mélyben sós réti
					Alföldi	Mélyben sós		
barna erdőtalajok				csernozjomok				
105 460	—	550	60 120	—	—	—	—	—
13 800	188 920	18 800	19 610	—	—	—	—	—
40 250	1 720	49 820	16 730	37 730	82 470	—	91 060	—
54 050	190 640	68 620	36 340	37 730	82 470	—	91 060	—
42 140	—	16 840	—	6 210	—	—	—	—
78 230	—	179 100	—	406 890	339 480	—	428 160	—
120 370	—	195 940	—	413 100	339 480	—	428 160	—
400 550	—	99 450	—	—	—	—	—	—
32 810	—	—	—	—	23 650	—	98 770	—
433 360	—	99 450	—	—	23 650	—	98 770	—
69 810	—	68 820	—	—	—	230	7 210	—
1 470	—	—	—	—	—	—	—	—
71 280	—	68 820	—	—	—	230	7 210	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	46 060	—	320 910
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	46 060	—	320 910
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
72 320	—	6 810	—	3 220	—	—	—	—
856 840	190 640	440 190	96 460	454 050	445 600	46 290	625 200	320 910

mechanikai összetételű alapkőzeteken kialakult pszeudoglejes barna erdőtalajok (6/2 variáns), a szolonyeces réti talajok, valamint a sztyeppesedő réti szolonyecsek és a mély réti szolonyecsek (6/3 variáns).

Mivel e talajoknál a beszivárgás korlátai jelentik a szélsőséges vízgazdálkodás alapvető okát, ezért a 2. táblázatban csak az IR- és K-értékekre vonatkozóan közlünk határértékeket. A beázás korlátozottsága miatt ugyanis VK_{sz} , HV- és DV-értékek megadása nem nyújtana reális képet: a talaj nem, vagy igen lassan tud vízkapacitásig telítődni; a talajban tározott vízmennyiség jelentős hányada pedig nem a talaj nagy holtváltartalma miatt hozzáférhetetlen a növények számára, hanem az igen kis transzport koeficiensek (kapilláris vezetőképesség, k ; diffúzió, D) miatt nem tud megfelelő sebességgel a növényi győ-

5. táblázat

(1) Vízgazdálkodási kategória és variáns száma		18	19	20	21	22	23	24	25
		Mélyben szolonyeces réti	Terasz		Szolonszák	Szolonyec	Sztyeppe- sedő réti	Szolonye- ces	Típusos
		csernozjomok			szolonyec			réti talajok	
1	1/1	—	—	—	—	—	—	1 130	41 920
a)	2	—	—	—	—	—	—	—	1 930
	2/1	—	—	—	—	—	—	—	85 000
	2/2	—	—	—	—	—	—	—	86 930
3	3/1	—	—	—	—	—	—	—	3 030
a)	3/2	—	8 610	—	—	—	—	—	108 570
	Összes	—	8 610	—	—	—	—	—	111 600
	4	—	—	—	—	—	—	—	1 840
a)	4/1	—	—	—	—	—	—	—	19 440
	4/2	—	—	—	—	—	—	—	21 280
	Összes	—	—	—	—	—	—	—	—
a)	5	—	—	—	—	—	—	1 030	138 530
	5/1	—	—	—	—	—	—	—	78 430
	5/2	—	—	—	—	—	—	1 030	216 960
a)	6	—	—	—	—	—	—	—	254 810
	6/1	—	—	—	—	—	—	—	—
	6/2	—	—	—	—	—	—	—	—
	6/3	—	—	—	—	190	208 930	241 530	—
	6/4	40 570	—	—	—	—	—	—	—
	6/5	—	—	—	—	—	—	—	—
Összes	40 570	—	—	—	190	208 930	241 530	254 810	
7	7/1	—	—	4 750	63 620	260 380	1 370	—	—
8	8/1	—	—	—	—	—	—	—	—
9	9/1	—	—	—	—	—	—	—	16 040
d)	Mind- összesen	40 570	8 610	4 750	63 620	260 570	210 300	243 690	749 540

kerékig eljutni, nem képes a növény transzspirációs veszteségeit pótolni (→ lankadás, hervadás). Az ide tartozó talajok egyébként mechanikai összetétel (így a VK_{sz} , HV és DV) szempontjából igen különbözőek lehetnek (vályog, agyagos vályog, agyag), s ettől függően természetesen a kedvezőtlen tulajdonságok mértéke is változik — a kategória határokra belül [22, 36].

A 6/4 variáns a mélyben sós és/vagy szolonyeces alföldi mészlepedékes csernozjomok és réti csernozjomok szelvényének modelljét mutatja be. Ebben az esetben a többnyire agyagos vályog mechanikai összetételű talaj vízgazdálkodását a mélyebb rétegekben megjelenő szikesedés és az érintett rétegek kedvezőtlen vízgazdálkodási tulajdonságai határozzák meg. E tulajdonságok hasonlóak, mint a 6/3 variáns talajainál, azonban mélyebben jelennek meg a

folytatása

26 Öntés	27 Lápos	28 Síkkláp	29 Lecsapolt telkesített síkláp	30 Mocsári erdő	31 Fiatal, nyers öntés	(2) Ország összesen	
réti talajok		talajok				ha	%
3 610	—	—	—	—	15 400	954 290	10,5
1 340	—	—	—	—	5 350	463 170	5,1
90 320	—	—	—	—	16 000	521 750	5,7
91 660	—	—	—	—	21 350	984 920	10,8
—	—	—	—	—	—	146 740	1,6
329 850	—	—	—	—	98 100	2 008 070	22,0
329 850	—	—	—	—	98 100	2 154 810	23,6
9 540	—	—	—	—	—	1 124 050	12,3
257 490	—	—	—	—	89 400	524 990	5,8
267 030	—	—	—	—	89 400	1 649 040	18,1
47 620	—	—	—	—	6 080	526 990	5,8
20 940	—	—	—	—	9 660	110 500	1,2
68 560	—	—	—	—	15 740	637 490	7,0
—	—	—	—	16 910	—	291 520	3,2
—	—	—	—	—	—	165 620	1,8
—	—	—	—	—	—	450 650	4,9
—	180 490	—	—	—	—	407 540	4,5
—	180 490	—	—	—	—	180 490	2,0
—	—	—	—	16 910	—	1 495 820	16,4
—	—	—	—	—	—	330 120	3,6
—	—	38 700	85 890	—	—	124 590	1,4
1 800	—	—	—	—	—	778 370	8,6
762 510	180 490	38 700	85 890	16 910	239 990	9 109 450	100,0

talajszelvényben, következésképpen e talajok vízgazdálkodása — az elszikesedett réteg feletti, többnyire agyagos vályog mechanikai összetételű szintek vízgazdálkodási tulajdonságaitól függően — viszonylag kedvezőbb, mint a 6/3 variánsnál említett szikes talajoké [6, 9, 13, 15, 25, 26, 34, 38].

A 6/5 variáns az ebbe a kategóriába tartozó lápos réti talajok szelvényére vonatkozik. Az elláposodott, nagy szervesanyag-tartalmú A- és B-szintek vízgazdálkodási kategória határértékei a láptalajokéhoz hasonlóak. Az igen eltérő vastagságú és elbomlottságú lápos réteg alatt többnyire vályog — agyagos vályog mechanikai összetételű ásványi feké található.

Ebbe a kategóriába (6/1 variáns) soroltuk a Magyarországon viszonylag kis kiterjedésben előforduló mocsári erdők talajait is. Ezek igen nehéz mechanikai összetételük miatt ugyancsak kedvezőtlen vízgazdálkodásúak.

7. Igen gyenge víznyelésű, szélsőségesen gyenge vízvezető képességű, igen erősen víztartó, igen kedvezőtlen, extrémén szélsőséges vízgazdálkodású talajok

Ebbe a kategóriába tartoznak az extrémén szélsőséges vízgazdálkodású szoloncsákok, szoloncsák-szolonyecek, kérgecs és közepes réti szolonyecek. Ezek szelvényének felépítése, genetikai szintjeinek mechanikai összetétele és vízgazdálkodási jellemzői (VK_{sz}), HV- és DV-értékei) széles határok között váltakoznak: a Duna-Tisza közének iszapos vályog — vályog mechanikai összetételű szoloncsákjaitól kezdve a Tiszántúl nehéz agyag mechanikai összetételű réti szolonyeceiig. Ezekre a paraméterekre a 2. táblázatban nem adtunk meg határértékeket, mivel ezek nem tükröznék reálisan e talajok extrémén szélsőséges vízgazdálkodását.

A 7. kategóriába tartozó talajok vízgazdálkodását a szoloncsák talajok esetében a vízdoldható nátriumsók felhalmozódásának mértéke és talajszelvénybeli eloszlása, a sófelhalmozódás típusa, a talaj mechanikai összetétele és annak szelvénybeli eloszlása, valamint a vízdoldható sók fő forrását képező talajvíz terepalatti mélysége határozza meg elsősorban; a szolonyeceknél pedig a talaj kémhatásviszonyai, mechanikai összetétele, a talajvízszint terepalatti mélysége és kémiai összetétele, mindenekelőtt azonban az illuviális B-szint Na^+ -telítettségének mértéke, tömődöttsége, hidraulikus vezetőképessége, vastagsága, valamint előfordulásának terepalatti mélysége [3, 6, 9, 15, 26, 34, 38].

A 7. kategóriába sorolt szoloncsákok, szoloncsák-szolonyecek, kérgecs és közepes réti szolonyecek extrémén szélsőséges vízgazdálkodásának javítása azok meliorációjának, eredményes mezőgazdasági hasznosításának legfontosabb tényezője. A vízrendezés és mezőgazdasági vízgazdálkodás célja itt kettős: a vízdoldható sók fő forrását képező felszínalatti vizek hatásának megszüntetése, illetve korlátozása (talajvízszint szabályozása); a szélsőséges nedvességviszonyok közvetlen (káros felszíni vizek elvezetése, öntözés) vagy közvetett (talaj vízgazdálkodási tulajdonságainak, elsősorban víznyelő- és vízvezető-képességének, a beázás körülményeinek javítása, a talajban hasznosan tározott nedvességtartalék növelése, stb.) úton történő mérséklése [13, 14, 22, 25, 31, 33, 42].

8. Jó víznyelésű és vízvezető képességű, igen nagy vízraktározó és víztartó képességű talajok

Ebbe a kategóriába tartoznak Magyarország viszonylag nem jelentős kiterjedésű, különböző síkláptalajai. Lecsapolt és telkesített változataik egy része erdőgazdasági, más része mezőgazdasági hasznosítás alatt áll.

A láptalajok vízgazdálkodása elsősorban a lápos talajrétegek vastagságától, szervesanyag-tartalmától, a szervesanyag elbomlottságának mértékétől, a talajvízszint terepalatti mélységétől, az átmedvesedés körülményeitől, valamint a lúp ásványi fekéjének mechanikai összetételétől függ. Ez utóbbiától függően különböztettük meg a homokos vályog, vályog, agyagos vályog és agyag mechanikai összetételű ásványi fekéjű kialakult láptalajokat (2. táblázat). A szerves anyagban gazdag lápos rétegek vízgazdálkodási jellemzői (VK_{sz} , HV) a szervesanyag-tartalomtól, az ásványi részekkel történő keveredés mértékétől, a szerves anyag lebomlási fokától, valamint a térfogatsúlytól függenek elsősorban. A laza, rostos, elbomlatlan nyers tőzeg súlyának többszörösényi

víz tárolására képes és ennek a vízmennyiségnek a jelentős részét erősen köti. Mivel láptalajokon a DV, IR és K értéke fizikailag nehezen értelmezhető, ezért a 2. táblázatban ezekre a paraméterekre vonatkozóan nem adtunk meg határértékeket.

9. Sekély termőrétegség miatt szélsőséges vízgazdálkodású talajok

Ebbe a kategóriába soroltuk a köves és földes kopárok talajait, rendzinákat, erubáz talajokat, valamint azokat a legkülönbözőbb talajféléseket, amelyek szélsőséges vízgazdálkodásának alapvető oka a sekély termőréteg. Sekély termőrétegséget okozhatnak a felszínközeli előforduló, erősen tömődött, összecementált szintek, ún. „atkás” rétegek, mészkőpadok, vaskőfok, stb.); tömör, vagy csak alig felaprózódott kőzet (leggyakrabban mészkő, dolomit; homokkő; agyagpala, fillit; gránit, porfirít; andezit, bazalt, riolit; stb.); összecementált vagy kötőanyagmentes kavicsréteg; szélsőségesen durva homok- vagy murvaréteg; rostos tőzeg; tömődött glejes rétegek; stb. Ezek a tényezők nemcsak a gyökerek mélyebb rétegekbe hatolását akadályozzák, hanem a növény tápanyag- és vízellátása szempontjából szemponyjából számításba vehető készleteket is csak erre a sekély „termőréteg”-re korlátozzák.

A 9. kategóriába sorolt talajok vízgazdálkodása elsősorban a termőréteg vastagságát korlátozó tényezőtől, kifejezettségének mértékétől, terepalatti mélységétől, valamint a „termőréteg” talajának mechanikai összetételétől és vízgazdálkodási tulajdonságaitól függ. Ez utóbbinak megfelelően különítettük el a homokos vályog, vályog, agyagcs vályog és agyag mechanikai összetételű sekély termőrétegű talajokat, valamint a nagy szervesanyag-tartalmú A-szinttel rendelkező, de sekély termőrétegű talajokat.

A VK_{sz}, HV és DV talajszelvényre vonatkoztatott értékei a 2. táblázat adatai és a termőréteg vastagsága alapján egyszerűen számíthatók.

A térkép felhasználási lehetőségei

1:100 000 méretarányú térképünk a talaj vízgazdálkodási tulajdonságainak — fizikailag jól definiált paraméterek egzakt és kvantitatív adataira alapozott — feltüntetésével a mezőgazdasági vízgazdálkodás országos, sőt regionális tervezésének és irányításának egyaránt megfelelő és tudományos igényű talajtani alapja. A térkép, valamint az azt kiegészítő adatanyag arra is felvilágosítást nyújt, hogy milyen talajtani okok szabják meg a talajban hasznosan tározható vízkészletet, mely tényezői korlátozzák azt, s eredményezik a talaj szélsőséges nedvességforgalmának (belvízveszély, túl nedves talajállapot, aszályérzékenység, stb.) kialakulását és e tényezők agronómiai következményeinek megjelenését [2, 12].

A térkép választ ad arra is, hogy a talaj vízgazdálkodását kedvezőtlenül befolyásoló tényezők közül melyeket nem lehet (illetve gyakorlatilag nem lehet) befolyásolni, illetve melyeket lehet módosítani, megváltoztatni, mégpedig milyen mértékben, milyen módszerekkel és várhatóan milyen hatékonysággal.

A térkép felhasználásával kijelölhetőek azok a területek, ahol a szélsőséges vízgazdálkodás okozta károk leggyakoribbak, valamint azok a területek is, ahol a víz (illetve a víz érvényesülésének elősegítését célzó beavatkozások) várható hatékonysága a legnagyobb.

A térkép — mindezek alapján — megfelelő információ-anyagot nyújt a mezőgazdasági vízgazdálkodási beavatkozások országos és regionális tervezésének talajtani megalapozásához [2, 12, 14].

A térkép talajtani alapját képezi a jelenleg kidolgozás alatt álló eróziós veszélyeztetettségi térképezési rendszerünknek. E munka során egészítjük ki a térképen ábrázolt vízgazdálkodási kategóriákat a lejtőkategóriák és az erdővel borított területek feltüntetésével [39].

Jelen térképünk képezte alapját annak a munkának is, amelynek során a belvízképződésre, a mezőgazdasági termelést közvetlenül vagy közvetve akadályozó túl nedves talajállapot kialakulására ható talajtani tényezőket mértük fel, s készítettük el e tényezők 1:100 000 méretarányú térképét 1979 végén Szolnok, Békés, Csongrád és Hajdú-Bihar megyék területére [2].

A vízgazdálkodási térkép információ-anyagának számítógépes adatbankká szervezése — az ország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1:100 000 méretarányú térképének [46] adatanyagával együtt — folyamatban van, s arról egy következő közleményünkben számolunk be.

Irodalom

- [1] BAYER, L. D., GARDNER, W. H. & GARDNER, W. R.: Soil Physics. Wiley and Sons Inc. New York. 1972.
- [2] A belvízképződésre ható talajtani tényezők. MTA TAKI Budapest. Kézirat 1979.
- [3] DARAB, K.: Talajgenetikai elvek alkalmazása az Alföld öntözésénél Genetikus Talajtérképek Ser. 1. No. 4. OMMI. Budapest. 1962.
- [4] DARAB, K. & FERENCZ, K.: Öntözött területek talajtérképezése. OMMI Genetikus Talajtérképek. Ser. 1. No. 10. Budapest. 1969.
- [5] FEKETE, I.: A mezőgazdasági és öntözésfejlesztés összefüggései. Akadémiai doktori értekezés. Budapest. 1971.
- [6] FERENCZ, K.: A talajok vízgazdálkodási sajátosságai a Közép-Tiszavidéken, különös tekintettel az öntözésre. Kandidátusi értekezés. Budapest. 1973.
- [7] di GLERIA, J., KLIMES-SZMIK, A. & DVORACEK, M.: Talajfizika és talajkolloidika. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1957.
- [8] HILLEL, D.: Soil and water. Physical principles and processes. Acad. Press. New-York—London. 1971.
- [9] International source book on irrigation and drainage of arid lands in relation to salinity and alkalinity. 1967. FAO/UNESCO. Paris
- [10] KOVÁCS, GY.: A szivárgás hidraulikája. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1971.
- [11] KOVÁCS, GY. & PÉCZELY, T.: A talajszelvény víztartó képessége. Agrokémia és Talajtan. **24.** 99—120. 1975.
- [12] Magyarországi talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak 1 : 100 000 méretarányú térképe. MTA TAKI Budapest. 1979. Kézirat.
- [13] A melioráció kézikönyve. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1977.
- [14] A mezőgazdasági vízgazdálkodás hosszútávú fejlesztési koncepciója. OVH—MÉM. Budapest. 1978.
- [15] Modelling of soil salinization and alkalization processes. Eds.: KOVDA, V. A. & SZABOLCS, I. Agrokémia és Talajtan. **28.** Suppl. 1979.
- [16] Optimizing the soil physical environment toward greater crop yields. Ed.: HILLEL, D. Acad. Press. New-York. 1972.
- [17] STEFANOVITS, P.: Magyarország taljai. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1963.
- [18] STEFANOVITS, P.: Talajtan. Mezőgazd. Kiadó. Budapest. 1976.
- [19] SZABOLCS, I.: A vízrendezések és öntözések hatása a tiszántúli talajképződési folyamatokra. Akadémiai Kiadó. Budapest. 1961.
- [20] SZABOLCS, I.: A talaj tulajdonságai és az öntözés. Agrártud. Közlem. **35.** 149—157. 1976.
- [21] SZABOLCS, I. & VÁRALLYAY, GY.: A talajok termékenységét gátló tényezők Magyarországon. Agrokémia és Talajtan. **27.** 181—202. 1978.

- [22] SZABOLCS, I. & VÁRALLYAY, GY.: A talaj termőképességének megóvása és fokozása belvízgazdálkodással. Belvízgazdálkodás, Környezetfejlesztés '78 Vándorgyűlés. Debrecen. 1978. szept. 6—8. Magyar Hidrológiai Társaság; Debrecen, 1—26. 1978.
- [23] SZABOLCS, I. & VÁRALLYAY, G.: Limiting factors of soil fertility in Hungary. Földr. Közlem. **28**. 00—00. 1980.
- [24] SZABOLCS, I. & VÁRALLYAY, GY.: A talajok termékenységét gátló tényezők Magyarországon. Nemzetk. Mezőg. Szemle. **23**. (3) 25—28. 1979.
- [25] SZABOLCS, I. & VÁRALLYAY, GY.: Hazai talajok termékenységét gátló tényezők és kapcsolatuk a vízháztartással. Mezőgazd. Vízgazd. Kut. Magyarországon. 1978. VITUKI Közlem. 16. 45—48. 1979.
- [26] VÁRALLYAY, GY.: A Magyar Alföld szikes talajainak hidraulikus vezetőképessége. Agrokémia és Talajtan. **21**. 57—88. 1972.
- [27] VÁRALLYAY, GY.: A talaj nedvességpotenciálja és új berendezés annak meghatározására az alacsony (atmoszféra alatti) tenziótartományban. Agrokémia és Talajtan. **22**. 1—22. 1973.
- [28] VÁRALLYAY, GY.: Berendezés bolygatatlan szerkezetű talajoszlopok hidraulikus vezetőképességének meghatározására. Agrokémia és Talajtan. **22**. 23—38. 1973.
- [29] VÁRALLYAY, GY.: Hydrophysical aspects of salinization processes from the groundwater. Agrokémia és Talajtan. **23**. Suppl. 29—44. 1974.
- [30] VÁRALLYAY, GY.: Háromfázisú talajrétegekben végbemenő vízmozgás tanulmányozása. Agrokémia és Talajtan. **23**. 261—296. 1974.
- [31] VÁRALLYAY, GY.: Az öntözés néhány talajfizikai vonatkozása. Agrártud. Közlem. **35**. 159—165. 1976.
- [32] VÁRALLYAY, GY.: A talajfizika helyzete és jövőbeni feladatai. Agrokémia és Talajtan. **27**. 203—218. 1978.
- [33] VÁRALLYAY, GY.: Talajtani irányelvek vízrendezési tervek elkészítéséhez. Kézirat. Budapest. 1976.
- [34] VÁRALLYAY, G.: Soil water problems related to salinity and alkalinity in irrigated lands. In: WORTHINGTON, E. B.: Arid land irrigation in developing countries. Environmental problems and effects. Trans. Int. Symp. Alexandria. Pergamon Press. Oxford. pp. 251—264. 1977.
- [35] VÁRALLYAY, GY.: A talaj fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságainak vizsgálata. MÉM Szabvány (MSZ—08, 0205—78). Budapest. 1978.
- [36] VÁRALLYAY, G.: Soil factors limiting optimum water-supply of plants. Proc. Int. Scientific. Symposium „The influence of physical factors of soil environment on plant production”, Zeszt. Probl. Post. Nauk Roln. z. 220. 373—389. 1979.
- [37] VÁRALLYAY, G.: Soil water management as a factor on the necessity, possibilities and conditions of irrigation (Contribution to the Round-table Meeting on the subject of „Irrigation”). Acta Agronomica. **30**. (1—2) 1980.
- [38] VÁRALLYAY, G.: Agro-ecological potential and its limitation by salinity and alkalinity. Trans. Symp. Subcomm. Salt affected Soils of ISSS. Karnal. India. 1980.
- [39] VÁRALLYAY, G. & DEZSÉNY, Z.: Hydrophysical studies for the characterization and prognosis of soil erosion processes in Hungary. Proc. Canberra Symp. Dec. 1979. IAHS—AISH Publ. No. 128. 471—477. 1979.
- [40] VÁRALLYAY, GY. & RAJKAI, K.: A talaj kapilláris vezetőképességének közelítő számítása a pF-görbe alapján. Mezőgazd. Vízgazd. Kut. Magyarországon. 1978. VITUKI Közlem. 16. 54—58. **30**. (1—2) 1980.
- [41] VÁRALLYAY, GY. & SZÜCS, L.: Magyarország új, 1 : 100 000 méretarányú talaj-térképe és felhasználási lehetőségei. Agrokémia és Talajtan, **27**. 267—288. 1978.
- [42] VÁRALLYAY, GY., SZÜCS, L. & MÉLYVÖLGYI, J.: Békés megye talajviszonyai, különös tekintettel a terület mezőgazdasági vízgazdálkodására. Kézirat. Budapest. 1975.
- [43] VÁRALLYAY, GY., RAJKAI, K. & KLIMES-SZMIK, A.: Új kategóriarendszer a talajok vízgazdálkodásának korszerű jellemzésére. Mezőgazd. Vízgazd. Kut. Magyarországon. 1978. VITUKI Közlem. 16. 511—54. 1979.
- [44] VÁRALLYAY, GY. et al.: A pF-görbék matematikai leírása. Agrokémia és Talajtan. **28**. 15—38. 1979.
- [45] VÁRALLYAY, GY. et al.: Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1 : 100 000 méretarányú térképe I. Agrokémia és Talajtan. **28**. 363—384. 1979.
- [46] VÁRALLYAY, GY. et al.: Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1 : 100 000 méretarányú térképe II. Agrokémia és Talajtan. **29**. 35—76. 1980.

- [47] VÁRALLYAY, G. et al.: Map of soil factors determining the agro-ecological potential of Hungary (1 : 100 000) Földr. Közlem. **28**. 1980.
- [48] VÁRALLYAY, GY. et al.: Szisztéma kategorizácii vengerszkih poevy po ih vodno-hozjajsztvennum szvojsztvam i karta v maszstable 1 : 100 000. KGST ülészak anyaga. Bratislava. 1980.
- [49] VÁRALLYAY, GY. et al.: Karta poevvenüh faktorov, opredelajusesih agroékologicseszkiy potencial Vengrii v maszstable 1 : 100 000. KGST ülészak anyaga. Bratislava. 1980.

Érkezett: 1980. március 13.

Soil Water Management Categories of Hungarian Soils and the Map of Soil Water Properties (1 : 100 000)

G. VÁRALLYAY, L. SZŰCS, K. RAJKAI, P. ZILAHY and A. MURÁNYI

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

Summary

The primary task of agricultural water management is the human controlled regulation of soil moisture regime, and, by this way, to create optimum soil ecological environment (guaranteeing the continuous and economically rational supply of natural vegetation and cultivated crops by water, air and mineral nutrients); to influence favourably the mass and energy regime of soils; to increase potential and actual soil fertility; without any harmful side-effect of the production, e. g. without any unfavourable human-induced change in the natural environment, in the well-balanced equilibrium state of the biosphere; as well as, to ensure favourable soil technology conditions for the various agrotechnical operations, for the development of up-to-date, fully-mechanized production systems.

The necessity and conditions of the various measures of agricultural water management are determined — beside the climatic conditions and the requirements of cultivated crops — by the hydrophysical properties, the moisture regime: the water management of soils.

Consequently, for the planning and realization of the various actions, different measures of agricultural water management detailed, manysided, exact, accurate and precise information are required on the water management of soils, on the possibilities of their regulation.

In the present new category-system for the exact and up-to-date characterization of the water management of soils the definitions and criteria of the various categories were improved and modified, as well as, their determining parameters and their limit values were more exactly and accurately defined on the basis of all available information. The Hungarian soil types and subtypes were classified into 9 main soil water management categories and the water-physical properties of their characteristic soil profile variants (with the characteristic sequence of their genetic horizons and different soil layers) were also summarized.

The main soil water categories were distinguished, as follows:

1. Soils with very high infiltration rate (IR), permeability (P) and hydraulic conductivity (HC); low field capacity (FC); and very poor water retention (WR);
2. Soils with high IR, P and HC; medium FC; and poor WR.
3. Soils with good IR, P, and HC; good FC. and good WR.
4. Soils with moderate IR, P and HC; high FC; and good WR.
5. Soils with moderate IR, poor P and HC; high FC and high WR.
6. Soils with unfavourable water management: low IR, very low P and HC, and high WR.
7. Soils with extremely unfavourable water management: very low IR, extremely low P and HC; and very high WR.
8. Soils with good IR, P and HC, and very high FC.
9. Soils with extreme moisture regime due to shallow depth.

The following quantitative parameters were given numerically for the 9 soil water management categories indicated on the map:

- | | |
|---|--|
| a) Field capacity (FC) | } volume percentage
(= mm/10 cm soil layer) |
| b) Wilting percentage (WP) | |
| c) Available moisture range (AMR) | |
| d) Infiltration rate (IR), mm/hour (measured on the soil surface) | |
| e) Saturated hydraulic conductivity (HC) cm/day (given for different layers). | |

FC, WP and AMR values are not given for the soils classified into categories 6. and 7., because their unfavourable water management and their extreme moisture regime are resulted mainly by their (very) low IR and HC. In organic soils the AMR, IR and K-values have to be interpreted by a special way, therefore no numerical characteristics are given for these parameters in Category 8. In soils with shallow depth (Category 9.) the moisture regime is determined primarily by the thickness of the productive soil layer and the water management of soil is only moderately influenced by the physical properties of this horizon consequently the numerical limit values have been found unnecessary.

The quantitative characteristics were tabulated for the various horizons of the different soil types of Hungary, classified into the above-mentioned 9 water management categories. Three main soil-profile variants were distinguished:

(i) texture becomes lighter with depth (soils formed on relatively light-textured parent material): 2/1, 3/1.

(ii) uniform texture within the profile: 1/1, 2/2, 3/2, 4/2, 5/2.

(iii) relative clay accumulation in the horizon B: 4/1, 5/1.

Because the unfavourable moisture regime and the poor vertical drainage of the soils, classified into Category 6, is the consequence of a compact layer (with very low permeability and hydraulic conductivity) within the soil profile their profile-variants were distinguished according to the reason and the depth of this horizon, as follows:

6/1: heavy-textured soils with poor structure and a compact layer formed under the influence of misguided soil management;

6/2: pseudogleys;

6/3: deep meadow solonchetses, solonchetses turning into steppe formation and solonchetic meadow soils (with an A-horizon thicker than 15 cm);

6/4: soils with salinity/alkalinity in the deeper horizons.

The peaty meadow soils are also classified into this category as 6/5 variant.

The profile-variants for soils of categories 8. and 9. were established according to the texture of the parent material below the organic horizon and to the texture of the shallow soil profile above the limiting layer: solid rock, hardpans, cemented or over-compacted layers, gravel, coarse sand, peat, etc., respectively.

On the basis of all available information (measured, calculated or estimated data, maps, etc.) the map of „Soil water management categories in Hungary” were prepared by the authors’ team in the scale of 1 : 100 000 on 50×50 cm digital cartographical sheets (T. I. E. Di. T. — KARTOGRAFIA, 1974). The work was completed in 1980.

The area of each plot indicated on the map were determined and the simple plot-list were computer-stored. The territorial data of the map were summarized in 3 tables:

— distribution of the soil water management categories in the 19 counties (administrative regions) of Hungary;

— distribution of the soil water management categories in the 35 agro-ecological regions of Hungary;

— distribution of the soil water management categories according to the 31 soil (sub)types of Hungary.

On the basis of the map, the plot list and the territorial data, selecting the adequate profile-variant and calculation with the real thicknesses of the various a—b—c (profiles without significant texture-differentiation) A—B—C (profiles with significant texture-differentiation) horizons the real values of FC, WP and AMR can be exactly and quantitatively determined for the various layers, or for the different profiles of any Hungarian soil. These data represent a comprehensive basis for the exact and quantitative characterization of the water management of a soil type, subtype, variant; or a physico-geographical, administrative, farming or mapping unit (e. g. ecological region, watershed, water-catchment area; county, administrative district; farm; agricultura field; etc.).

The map and its territorial data give information on the soil factors of the field water cycle: the quantity of water runs off from sloping terrains; directly evaporates from the surface; filtrates into soil; percolates through the soil profile and feeds the groundwater; is stored within the soil and available for the plants, etc. Conclusions can be drawn on the frequency, probability and potential factors of both extremes of the mois-

ture regime (water-logging, too wet conditions — drought sensitivity), and their physiological and agronomical consequences (not adequate water-supply of plants, problems of mechanized agrotechnical measures, etc.). Based on these information the necessity and possibilities of the theoretical, real, rational and economical soil moisture regulation can be determined, the probable efficiency of the various actions can be forecasted, and proper technologies can be elaborated for the optimum variants. Consequently, the map and the territorial data represent and adequate soil information basis for the establishment of an optimum (or nearly optimum) agricultural water management and of the elaboration, planning and execution proper and rational measures for its realization.

The complete information material will be put in to the Hungarian soil data bank, computerized soil information system which is under organization and final elaboration by the authors' team.

Table 1. General characteristics of the soil water management categories. (1) Category. (2) Soil textural classes: h = sand; hv = sandy loam; v = loam; av = clay loam; a = clay. Category No6: Unfavourable soil water management due to moderate salinity-alkalinity or pseudogley formation. Category No7: Extremely unfavourable soil water management due to strong salinity-alkalinity. Category No8. Organic soils (peats). Category No9. Extreme moisture regime due to the shallow depth of the soil. K_A = saturation percentage (SP). VK_{sz} = Field capacity (FC). HV = Wilting percentage (WP). DV = Available moisture range (AMR). IR = Infiltration rate, mm/hour. K = Saturated hydraulic conductivity, cm/day.

Table 2. Characteristics of the soil water management categories for various soil-profile variants. (1) Category. (2) Variants. (3) Genetic horizons: a—b—c (profiles without or with negligible texture-differentiation), A—B—C (profiles with significant texture-differentiation). (4) Soil textural classes: vh = loamy sand; l = organic soils; other abbreviations See Table 1.

Table 3. Territorial distribution of soil water management categories in the 19 administrative regions of Hungary. (1) Category and variants. a) Total; b) Lakes; c) Towns; d) Grand-total. (2) Total in the country: hectare and %.

Table 4. Territorial distribution of soil water management categories in 35 agro-ecological regions of Hungary. Explanations See Table 3. Number of the agro-ecological regions: 1. Danube Plain; 2. Danube-Tisza Interfluve; 3. Bácska Loess Plateau; 4. Mezőföld; 5. Dráva Plain; 6. Upper Tisza Plain; 7. Middle Tisza Plain; 8. Lower Tisza Plain; 9. N-Great Plain alluvial cone; 10. Nyírség; 11. Hajdúság; 12. Berettyó-Körös Plain; 13. Körös-Maros Interfluve; 14. Győr Plain; 15. Marcal Basin; 16. Komárom-Esztergom Plain; 17. Prealpine region; 18. Sopron-Vas Plain; 19. Kékes; 20. Zala Hill Region; 21. Outer Somogy Hill Region; 22. Inner Somogy Hill Region; 23. Tolna-Baranya Hill; Region; 24. Mecsek Mountains; 25. Bakony Mountains; 26. Vértes and Velencei Mountains; 27. Dunazug Mountains; 28. Visegrád and Börzsöny Mountains; 29. Nógrád Basin; 30. Cserhát; 31. Mátra Mountains; 32. Bükk Mountains; 33. Heves-Borsod Basins and Hills; 34. N-Borsod Mountains; 35. Tokaj-Zemplén Mountains.

Table 5. Territorial distribution of soil water management categories according to the 31 soil (sub)types of Hungary. (1)—(2) See Table 3. Code-numbers of the soil sub/types: 01 Stony soils (solid rock is on or near to the surface); 02 Blown sand; 03 Humous sandy soils; 04 Rendzinas; 05 Erubase soils; 06 Acidic, non-podzolic brown forest soils; 07 Brown forest soils with clay illuviation (Sol brun lessivé); 08 Pseudogleys; 09 Brown earth (Ramann brown forest soils); 10 „Kovárvány” brown forest soils (sandy brown forest soils with thin interstratified layers of colloid and sesquioxide accumulation); 11 Chernozem brown forest soils; 12 Chernozemtype sandy soils; 13 Pseudomycelial (calcareous) chernozems; 14 Lowland chernozems; 15 Lowland chernozems with salt accumulation in the deeper layers; 16 Meadow chernozems (the term „meadow” is related to hydromorphic character); 17 Meadow chernozems with salt accumulation in the deeper layers; 18 Meadow chernozems, solonchak in the deeper layers; 19 Terrace chernozems; 20 Solonchaks; 21 Solonchak-solonchaks; 22 Meadow solonchaks; 23 Meadow solonchaks turning into steppe formation; 24 Solonchak meadow soils; 25 Meadow soils; 26 Meadow alluvial soils and alluvial meadow soils; 27 Peaty meadow soils; 28 Peat; 29 Ameliorated peat; 30 Soils of swampy forests; 31 Alluvial soils.

Figure 1. Map of soil water management categories. Simplified, schematic version of the original 1 : 100 000 scale map. Legend: Number of categories and variants.

Kategoriesystem und Bodenkarte (im Massstab von 1 : 100 000) der Wasserhaushaltseigenschaften der ungarischen Böden

G. VÁRALLYAY, L. SZÜCS, K. RAJKAI, P. ZILAHY und A. MURÁNYI

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

Zusammenfassung

Die Wasserwirtschaft im Ackerbau soll die angebauten (wie auch die dem menschlichen Verbrauch dienenden natürlichen) Pflanzen fortwährend und womöglich optimal mit Wasser versorgen, die sich im Boden abspülenden Stoff sowie Energieumwandlungsvorgänge in eine günstige Richtung verschieben, so dass dadurch die aktuelle und potentielle Fruchtbarkeit des Bodens erhalten, bzw. erhöht werde. Dies alles darf aber keine ungünstige Veränderung, keine Schädigung der Umwelt (Biosphäre), bzw. des in ihr zu Stande gekommenen Gleichgewichtes hervorrufen. Gleichzeitig soll die Wasserwirtschaft vorteilhaftere Bedingungen zur Entwicklung und erfolgreichen Verwirklichung von verschiedenen agrotechnischen Systemen und Anbautechnologien sichern.

Die Notwendigkeit und die Umstände der landwirtschaftlichen Wasserwirtschaftseingriffe werden durch die klimatischen Verhältnisse, wie auch durch die Ansprüche der angebauten Pflanzen und durch den Wasserhaushalt des Bodens bedingt. Bei der Planung und Durchführung dieser Eingriffe sind daher vielseitige, zuverlässige und genaue Kenntnisse über den Wasserhaushalt des Bodens, über seine Faktoren und Beeinflussungsmöglichkeiten notwendig.

Die Definitionen und Kriterien samt den bestimmenden Parametern, sowie die Grenzwerte, die zur Schilderung des Wasserhaushaltes der Böden dienen, wurden verfeinert, bzw. aufgrund der angehäuften Erfahrungen modifiziert. Auch wurde bestimmt zu welchen Kategorien die Bodentypen und Untertypen Ungarns gehören, und mit welchen wichtigeren Bodenprofilvarianten diese innerhalb dieser Kategorien zu kennzeichnen sind.

Die Böden wurden aufgrund ihrer Wasserhaushaltseigenschaften in neun Kategorien eingeteilt:

1. Böden mit einer sehr starken Infiltration und einer sehr guten Wasserleitfähigkeit, einem schwachen Wasserspeichungsvermögen und einer sehr geringen Wasserkapazität.
2. Böden mit einer starken Infiltration und einer guten Wasserleitfähigkeit, einem mittelmässigen Wasserspeichungsvermögen und einer geringen Wasserkapazität.
3. Böden mit einer entsprechenden Infiltration, Wasserleitfähigkeit und Wasserkapazität und einem entsprechenden Wasserspeichungsvermögen.
4. Böden mit einer mittelmässigen Infiltration und Wasserleitfähigkeit, einem starken Wasserspeichungsvermögen und einer entsprechenden Wasserkapazität.
5. Böden mit einer mittelmässigen Infiltration, einer schwachen Wasserleitfähigkeit, einem starken Wasserspeichungsvermögen und einer grossen Wasserkapazität.
6. Böden mit einer geringen Infiltration, einer sehr geringen Wasserleitfähigkeit, einem starken Wasserspeichungsvermögen, also mit einem ungünstigen Wasserhaushalt.
7. Böden mit einem äusserst ungünstigen Wasserhaushalt: einer sehr geringen Infiltration, mit einer extrem geringen Wasserleitfähigkeit, und einem sehr starken Wasserspeichungsvermögen.
8. Böden mit einer entsprechenden Infiltration und Wasserleitfähigkeit und einem sehr starken Wasserspeichungsvermögen, sowie einer sehr grossen Wasserkapazität.
9. Böden, die wegen der geringen Mächtigkeit der Ackerkrume einen extremen Wasserhaushalt haben.

Zu den auf der Karte abgegrenzten 9 Wasserhaushaltskategorien wurden folgende Parameter zahlenmässig angegeben:

- | | |
|---|--|
| a) Feldkapazität (VK_{sz}) | } Vol.% = mm/10 cm Schichte
(je genetische Horizonte) |
| b) Gehalt an totem Wasser (HV) | |
| c) Pflanzverfügbares Wasser (DV) | |
| d) Geschwindigkeit der Infiltration (IR) mm/Stunde (auf der Oberfläche des Bodens gemessen) | |

e) Hydraulische Wasserleitfähigkeit des mit Wasser gesättigten Bodens (K), cm/Tag (je Schichten).

Bei den Kategorien 6 und 7 haben wir die Grenzwerte für VK_{sz} , HV und DV nicht angegeben, weil bei den hierhergehörenden Böden in erster Linie die schwache Infiltration bzw. die geringe Wasserleitfähigkeit den extrem ungünstigen Wasserhaushalt zur Folge hat. Bei den Moorböden der Kategorie 8 hingegen wäre die Angabe von DV, IR und K ohne praktische Bedeutung. Schliesslich hängt bei den zu Kategorie 9 gehörigen Böden mit einer Ackerkrume von geringer Mächtigkeit der Wasserhaushalt des Bodens in erster Reihe von der Mächtigkeit der Ackerkrume ab, und nur in zweiter Reihe wird er durch die Eigenschaften dieser Bodenschichte beeinflusst. Deshalb fehlt auch hier die Angabe der Grenzwerte.

Die Kennzeichen der am öftesten vorkommenden Bodenprofilvarianten der in die einzelnen Wasserhaushaltskategorien gehörenden Böden haben wir in einer Tabelle schichtenweise zusammengefasst.

Die Grundvarianten der Bodenprofile waren folgende:

- Körnung, die mit der Tiefe stets grober wird (auf grob gekörntem Muttergestein entstandene Böden); (2/1, 3/1);
- Verhältnismässig gleichmässige Körnung im ganzen Profil: 1/1, 2/2, 3/2, 4/2, 5/2;
- im Horizont B des Profils eine relative Tonanhäufung: 4/1, 5/1.

Die Bodenprofilvarianten der Kategorie 6 wurden nach der Tiefe und der Ursache des den ungünstigen Wasserhaushalt bestimmenden Horizontes festgelegt. So unterschieden wir Böden mit einem schlechten Gefüge, einer verdichteten, tonigen Körnung (Variant 6/1), braune Waldböden mit Pseudogleybildung (Variant 6/2), tiefe Wiesen-solonetzböden mit einem mächtigen A-Horizont, versteppende Wiesen-solonetzböden, sowie solonisierte Wiesenböden (Variant 6/3), in tiefen Schichten salzhaltige und/oder solonisierte Böden (Variant 6/4) und anmoorige Wiesenböden (Variant 6/5). Im Falle der Moorböden der Kategorie 8 wurden die Angaben nach der Körnung des unterhalb des an organischen Stoffen reichen Horizontes A liegenden Muttergesteins, bei der Kategorie 9 nach der Körnung der oberhalb der Grenze der Ackerkrume liegenden Bodenschichten gruppiert.

Aufgrund des Categoriesystems unter Verwendung aller zur Verfügung stehenden diesbezüglichen Informationen wurde dann die Karte der Wasserhaushaltseigenschaften der Böden Ungarns im Massstab von 1 : 100 000 entworfen.

Die Fläche sämtlicher, auf der Karte abgegrenzter Flecken wurde bestimmt. Nachher wurden die Angaben der Karte in 3 Tabellen zusammengefasst:

- Verteilung der Wasserhaushaltskategorien je Komitate;
- Verteilung der Wasserhaushaltskategorien je Kreise;
- Verteilung der Wasserhaushaltskategorien je Bodentypen.

Aufgrund der Karte und der Tabellen, sowie durch die Auswahl entsprechender Profilvarianten und durch die der tatsächlichen Mächtigkeit entsprechenden Substitution der Horizonte a—b—c (im Bodenprofil ist keine wesentliche Texturdifferenzierung) oder A—B—C (im Bodenprofil herrschen bedeutende Texturdifferenzen vor) können für jedweden Bodentyp Ungarns, bzw. für jede Schichte der Profile dieser Typen die Werte von VK_{sz} , HV und DV bestimmt werden. Diese Angaben können als quantitative bodenkundliche Grundlage zur wasserhaushaltlichen Charakterisierung eines jeden Bodentyps, Untertyps oder einer Variante, sowie von je einer Gegend, eines Kreises, eines Betriebes oder einer anderen beliebigen — natürlichen, administrativen oder kartographischen — Einheit dienen.

Die Karte, wie auch die sie ergänzenden Angaben erläutern, welche bodenkundlichen Ursachen den nützlich speicherbaren Wasservorrat im Boden bedingen, welche Faktoren ihn beschränken, welche das Zustandekommen eines extremen Feuchtigkeitsumlaufes (Gefahr des Auftretens von Binnenwasser, alzu feuchter Bodenzustand, Empfindlichkeit gegen Dürre, usw.), wie auch das Hervortreten der agronomischen Folgen der obigen Faktoren zur Folge haben. Die Karte informiert auch über Möglichkeiten der Abänderung (Modifizierung, bzw. Umgestaltung) der für den Wasserhaushalt der Böden ungünstigen Faktoren, sowie über das Ausmass, die Mittel und die Effektivität dieser Abänderungen.

Aufgrund von all diesem bildet die Karte die entsprechende bodenkundliche Informationsbasis für die Ausgestaltung der landwirtschaftlichen Wasserwirtschaft, die dem Optimum am nächsten kommt, für die Ausführung, Erarbeitung und Anwendung der darauf abzielenden rationellen Eingriffe, Massnahmen, Verfahren und Methoden.

Sämtliche Angaben der Karte gelangen zur Computer-Speicherung. Die Organisation der diesbezüglichen Angaben und der Konturenbank ist im Gange.

Tab. 1. Kennwerte der Wasserhaushaltskategorien. (1) Kategoriennummer. (2) Körnung: h = Sand; hv = sandiger Lehm; v = Lehm; av = toniger Lehm; a = Ton. Kategorie 6: Böden, die wegen schwacher Verszickung oder Pseudogleybildung einen ungünstigen Wasserhaushalt besitzen. Kategorie 7: Böden, die wegen starker Verszickung einen extrem ungünstigen Wasserhaushalt besitzen. Kategorie 8: Torf-, „Kotu“-Moorböden. Kategorie 9: Böden, die wegen der geringen Mächtigkeit ihrer Ackerkrume einen extremen Wasserhaushalt besitzen. K_A = Bindigkeitszahl nach Arany. VK_{sz} = Feldkapazität. HV = Gehalt an totem Wasser (permanenter Welkepunkt). DV = Pflanzverfügbare Wasservorrat. IR = Geschwindigkeit der Wasserinfiltration, mm/Stunde. K = Hydraulische Wasserleitfähigkeit des mit Wasser gesättigten Bodens, cm/Tag.

Tab. 2. Kennwerte der Wasserhaushaltskategorien in den einzelnen Schichten. (1) Kodzahl der Kategorie. (2) Nummer der Variante. (3) Genetischer Horizont: im Bodenprofil a–b–c besteht keine wesentliche Texturdifferenzierung; im Bodenprofil A–B–C herrschen bedeutende Texturdifferenzen vor. (4) Körnung: vh = lehmiger Sand; 1 = Moorboden. Die übrigen Bezeichnungen s. unter Tab. 1.

Tab. 3. Verteilung der Wasserhaushaltskategorien in den einzelnen Komitaten (in ha). (1) Nummer der Wasserhaushaltskategorie und der Variante; a) Gesamt; b) Seen; c) Städte; d) Insgesamt. (2) Im ganzen Land insgesamt, ha und %.

Tab. 4. Verteilung der Wasserhaushaltskategorien in den agro-ökologischen Kreisen (in ha). Bezeichnungen s. unter Tab. 3. Nummer der agro-ökologischen Kreise: 1. Ebene an der Donau. 2. Hügellandschaft zwischen Donau und Theiss. 3. Hügellandschaft der Bácska; 4. „Mezőföld“. 5. Ebene an der Drau. 6. Gegend am Oberlauf der Theiss; 7. Gegend am Mittellauf der Theiss; 8. Gegend am Unterlauf der Theiss; 9. Schuttkegel-Ebene im nördlichen Teil der Ungarischen Tiefebene. 10. „Nyírség“; 11. „Hajdúság“; 12. Gegend der Flüsse Berettyó und Körös; 13. Zwischenstromland der Flüsse Körös und Maros; 14. Becken bei Győr; 14. Becken an der Marcal; 15. Ebene bei Komárom-Esztergom; 17. am Fuss der Alpen; 18. Ebene von Sopron und Vas; 19. „Kemeneshát“; 20. Hügellandschaft in Zala. 21. Äusserer Somogy; 22. Innerer Somogy; 23. Hügellandschaft in Tolna-Baranya; 24. Mecsek-Gebirge und Erdscholle bei Mórág; 25. Gegend des Bakony-Gebirges; 26. Gegend der Gebirge Vértes und Velence; 27. Gebirge im Donauknien und 28. Gebirge im Donauknien; 29. Becken in Nógrád; 30. Gegend des Gebirges Cserhát; 31. Gegend des Gebirges Mátra; 32. Gegend des Gebirges Bükk; 33. Becken und Hügellandschaften in Heves und Borsod; 34. Gebirge im nördlichen Teil von Borsod; 35. Gebirge von Tokaj und Zemplén.

Tab. 5. Verteilung der Wasserhaushaltskategorien je Bodentyp (in ha). (1)–(2): s. unter Tab. 3. Bodentyp: 01 Steinige Böden (oberflächennahe Steine und Felsen); 02 Flugsandböden; 03 humose Sandböden; 04 Rendsinaböden; 05 Erubasböden; 06–11 Braune Waldböden; 06 saure, nicht podsolierte braune Waldböden; 07 braune Waldböden mit Toneinwaschungen (Sol brun lessivé); 08 braune Waldböden (Braunerden); 09 Braunerden (Ramann'sche braune Waldböden) 10. braune Waldböden mit „kovárvány“ (Sandböden mit eingelagerten dünnen Kolloid und Sesquioxidschichten); 11 Tschernosjombraune Waldböden; 12 Tschernosjomartige Sandböden; 13–19 Tschernosjomböden: 13 Tschernosjomböden mit Kalkhüllen; 14 tiefländische Tschernosjomböden mit Kalkhüllen; 15 in tiefen Schichten salzhaltige, tiefländische Tschernosjomböden mit Kalkhüllen; 16 Wiesentschernosjomböden; 17 in tiefen Schichten salzhaltige Wiesentschernosjomböden; 18 in tiefen Schichten salzhaltige, solonisierte Wiesentschernosjomböden; 19 Terrassen-Tschernosjomböden; 20 Solontschakböden; 21 Solontschak-Solonetzböden; 22 Wiesenolonetzböden; 23–27 Wiesenböden: 23 Versteppende Wiesenolonetzböden; 24 Solonisierte Wiesenböden; 25 Wiesenböden; 26 Wiesenschwemmlandböden; 27 Anmoorige Wiesenböden; 28 Flachmoorböden; 29 Entwässerte und urbar gemachte Flachmoorböden; 30 Sumpfige Waldböden; 31 Schwemmlandböden.

Abb. 1. Wasserhaushaltseigenschaften der Böden, eine vereinfachte Skizze der 1 : 100 000 Karte. Zeichenerklärung: Nummer der Wasserhaushaltskategorien.

Система категоризации венгерских почв по их водно-хозяйственным свойствам и карта в масштабе 1 : 100 000

Д. ВАРАЛЛЯИ, Л. СЮЧ, К. РАЙКАИ, П. ЗИЛАХИ и А. МУРАНИ

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

Резюме

Основная цель сальскохозяйственного водоснабжения состоит в том, чтобы деятельностью человека регулировать водно-хозяйственные свойства почвы для бесперебойного и близкого к оптимальному обеспечения влагой возделываемых (или потребляемых человеком) естественных культур; в благоприятном направлении влиять на процессы переноса вещества и энергии в почве или через это повышать актуальное и потенциальное плодородие почвы — все это без угрозы окружающей среде человека (биосфере), без нарушения или изменения в неблагоприятную сторону установленного в ней природного равновесия. Кроме этого, оно призвано обеспечить самые благоприятные условия для создания и успешного использования различных систем агротехники, технологий производства.

Необходимость и условия сельскохозяйственного водоснабжения, наряду с климатическими условиями и потребностью сельскохозяйственных культур, определяются водно-хозяйственными свойствами почвы. При планировании и обеспечении водоснабжения необходимы подробные, точные и достоверные сведения о водно-хозяйственных свойствах почвы, о влияющих на них факторах и возможностях воздействия на них.

В новой системе категоризации, служащей для современной характеристики водно-хозяйственных свойств почвы, уточнили, на основе обширного собранного материала изменили дефиниции, критерии отдельных категорий, их определяющие параметры или предельные величины; определили, какие типы и подтипы венгерских почв входят в отдельные категории и какими основными вариантами почвенных профилей они могут быть охарактеризованы в рамках отдельных категорий.

Венгерские почвы по их водно-хозяйственным свойствам сгруппировали следующим образом:

1. Почвы с весьма высоким впитыванием воды и весьма высокой водопроницаемостью, с весьма низкой водоудерживающей способностью, с весьма малой влагоемкостью.
2. Почвы с высоким впитыванием воды, с высокой водопроницаемостью со средней водоудерживающей способностью и слабой влагоемкостью.
3. Почвы с хорошим впитыванием воды и хорошей водопроницаемостью, с хорошей влагоемкостью.
4. Почвы со средним впитыванием и со средней водопроницаемостью, с высокой водоудерживающей способностью, с хорошей влагоемкостью.
5. Почвы со средним впитыванием воды и слабой влагоемкостью, с высокой водоудерживающей способностью, с высокой влагоемкостью.
6. Почвы со слабым впитыванием воды, с весьма слабой водопроницаемостью, с высокой водоудерживающей способностью, почвы с неблагоприятными водными свойствами.
7. Почвы с весьма слабым впитыванием воды, с крайне слабой водопроницаемостью, с весьма высокой водоудерживающей способностью, с крайне неблагоприятными водными свойствами.
8. Почвы с хорошим впитыванием воды, с хорошей водопроницаемостью, с высокой водоудерживающей способностью и влагоемкостью.
9. Из-за маломощного плодородного слоя почвы с крайними водными свойствами.

Для 9 выделенных на карте категорий даются следующие числовые параметры:

- | | |
|---|--|
| а) Полевая влагоемкость (VK_{sz}) | } В объемных % = мм/10 см.
} слой (по генетическим горизонтам). |
| б) Мертвый запас воды (HV) | |
| в) Запас подвижной (усвояемой) влаги (DV) | |
| г) Скорость впитывания (IR) В мм/час (с поверх). | |
| д) Гидравлическая проводимость в почве насыщенной водой (K) В см/день по отдельным слоям. | |

Не приведены предельные величины VK_{sz} , HV, DV, для категорий 6. и 7. поскольку неблагоприятные, крайние водно-хозяйственные свойства относящихся сюда почв определяются, в первую очередь, слабым впитыванием и слабой водопроницаемостью. Нецелесообразно приводить предельные величины DV, IR, K, для болотных почв, входящих в 8. категорию. Наконец, воднохозяйственные свойства маломощных почв зависят, прежде

всего, от мощности «плодородного» слоя и только второстепенно от его водно-физических свойств. Поэтому в 9. категории не приведены предельные величины указанных параметров.

В таблице обобщили водно-хозяйственные свойства (по горизонтам) наиболее типичных вариантов разрезов почв, входящих в отдельные категории.

Основные варианты разрезов были:

- изменение с глубиной механического состава почвы от более тяжелого к более легкому (почвы образованные на породах легкого механического состава): (2) 1, (3/1);
- механический состав одинаков почти по всему почвенному профилю: 1/1, 2/2, 3/2, 4/2, 5/2;
- относительное утяжеление механического состава в горизонте В: 4/1, 5/1.

Варианты почвенных разрезов 6. категории установили по глубине и характеру малопроницаемого слоя, неблагоприятно влияющего на водно-хозяйственные свойства всего почвенного профиля. На основании этого выделили бесструктурные, плотные почвы тяжелого механического состава (вариант 6/1), псевдоглеевые бурые лесные почвы (вариант 6/2), глубокие луговые солонцы с мощным горизонтом А, остепняющиеся луговые солонцы и солонцеватые луговые почвы (вариант 6/3), глубоководные и (или) глубоководно-солонцеватые почвы (вариант 6/4), а также луговоболотные почвы (вариант 6/5). Для болотных почв в 8. категории привели данные в зависимости от механического состава основной породы, залегающей под гумусовым горизонтом А, в 9. категории в зависимости от механического состава слоев, залегающих выше уровня, означающего границу плодородного слоя.

На основании системы категорий и многочисленного материала, имеющегося в стране, составили карту Венгрии в масштабе 1 : 100 000, отражающую водно-физические свойства венгерских почв.

Определили площадь всех выделенных на карте контуров. Данные по площадям свели в три таблицы:

- Распределение водно-хозяйственных категорий почв по отдельным областям;
- Распределение водно-хозяйственных категорий почв по агро-экологическим районам;
- Распределение водно-хозяйственных категорий почв по отдельным почвенным типам.

На основании карты и таблиц, выбирая соответствующие варианты разрезов, исходя из действительной мощности горизонтов а—b—с (почвенный профиль однородного сложения) или горизонтов А—В—С (почвенный профиль неоднородного сложения) можно определить величины полевой влагоемкости, мертвый запас воды и диапазон активной влаги для любого горизонта любой почвы Венгрии. Они составляют количественную основу для характеристики водно-хозяйственных свойств отдельных почвенных типов, подтипов, разновидностей одного определенного ландшафта, района, хозяйства, поля или других природных, административных или картируемых единиц.

Карта и дополняющий ее цифровой материал дают объяснение в отношении того, какие почвенные свойства определяют в почве запас полезной влаги, какие факторы ограничивают это и приводят к формированию неблагоприятного водного режима (поверхностное затопление почвы, переувлажнение почвы, засуха и т. д.) и появлению агрономических последствий влияния этих факторов. Карта показывает на какие факторы, оказывающие неблагоприятное влияние на водно-хозяйственные свойства почвы, мы не можем (или практически не можем) воздействовать, какие факторы можно модифицировать, изменить, в какой мере, какими способами и с какой эффективностью.

Табл. 1. Основные показатели для водно-хозяйственных категорий почвы. (1) Номер категории. (1) Механический состав: h = песок; hv = легкий суглинок; v = суглинок; av = тяжелый суглинок; v = глина. 6. категория: почвы с неблагоприятными водными свойствами по причине слабого засоления, псевдооглеения. 7. категория: почвы с крайне неблагоприятными водными свойствами по причине сильного засоления. 8. категория: торфяные, болотно-торфяные, болотные почвы. 9. Категория: почвы с крайними водными свойствами в результате маломощности плодородного слоя. K_A = связность по Арань. VK_{sz} = полевая влагоемкость. NV = мертвый запас воды. DV = запас усвояемой влаги. IR = скорость впитывания в мм/час. K = гидравлическая проводимость почвы насыщенной водой см/день.

Табл. 2. Показатели для водно-хозяйственных категорий почв по отдельным горизонтам. (1) Код категории. (2) Номер варианта. (3) Генетический горизонт; а—b—с профиль однородного сложения; А—В—С профиль неоднородного сложения. (4) Механический состав: vh = супесь; l = болотная почва. Остальные сокращения смотри в таблице 1.

Табл. 3. Распределение водно-хозяйственных категорий почв по отдельным областям, в гектарах. (1) Водно-хозяйственная категория и номер варианта; а) Всего. б) Озеро. с) Город. d) Всего. (2) Всего по стране в га и %.

Табл. 4. Распределение водно-хозяйственных категорий почв по агро-экологическим районам, в гектарах. Обозначения смотри в таблице 3. Номер агро-экологического района: 1. Аллювиальная равнина Дуная; 2. Гребень междуречья Дуная и Тиссы; 3. Гребень Бачкай; 4. Мезэфельд; 5. Аллювиальная равнина Дравы 6. Район верхней Тиссы; 7. Район средней Тиссы; 8. Район нижней Тиссы; 9. Конус выноса северной части Алфёльда; 10. Ниршег; 11. Хайдушаг; 12. Береттё — район Кёрёша; 13. Междуречье Кёрёш — Марош; 14. Бассейн-Дьери; 15. Бассейн-Марцал. 16. Комаром — Эстергомская равнина; 17. Предгорье Альп; 18. Шопрон-Вашская равнина; 19. Кеменешхат; 20. Холмистые районы Зала; 21. Окраина Шомоди; 22. Внутренние районы Шомоди; 23. Холмистые районы Толна-Бараньи; 24. Глыбовые горы Мечек и Морадь; 25. Район Бакони; 26. Гористые районы Вертеш и Веленце; 27. Гористые районы Дуназуг; 28. Гористые районы излучины Дуная; 29. Ноградский бассейн; 30. Район Черхат; 31. Район Матры; 32. Район Бюкк; 33. Бассейны и всхолмления Хевеш-Боршода; 34. Гористые районы северной части Боршода; 35. Гористые районы Токай-Земплена.

Табл. 5. Распределение водно-хозяйственных категорий почв по типам почвы, в гектарах. (1) — (2) смотри в таблице 3. Типы почвы: 01 Каменистые, земляные обнажения; 02 Сыпучий песок; 03 Гумусированный песок; 04 Рендзины; 05 Эрубазные почвы; 06 — 11 Бурые лесные почвы; 06 Кислые, неоподзоленные; 07 Иллимеризованные; 08 Псевдог лесные. 09 Бурые земли (по Раману); 10 Коварванные; 11 Черноземно-бурые лесные почвы 12 Черноземовидные песчаные почвы; 13 — 19 Черноземы; 13 Мицелярные; 14 Равнинные мицелярные черноземы; 16 Луговые почвы; 17 Глубокозасоленные луговые почвы; 18 Глубокозасоленные солонцеватые луговые почвы; 19 Террасовые черноземы; 20 Солончаки; 21 Солончаки солонцы; 22 Луговые солонцы; 23 — 27 луговые почвы; 23 Остепняющиеся солонцы. 24 Солонцеватые почвы; 25 Луговые; 27 Болотные; 28 Низинные болота; 29 Осушенные, освоенные почвы низинных болот; 30 Почвы заболоченных лесов; 31 Молодые аллювиальные почвы.

Рис. 1. Упрощенная схематическая карта в масштабе 1 : 100 000, показывающая водно-хозяйственные свойства почвы. Обозначения: номер водно-хозяйственной категории.

Карта является соответствующей информационной базой для государственного или регионального планирования близкого к оптимальному сельскохозяйственного водоснабжения, для разработки и применения с этой целью рациональных приемов, способов и методов.

Полный картографический материал поступает в электронно-вычислительную машину. В настоящее время работают над созданием банка почвенных данных и контуров.