

A VÍZRENDEZÉS MEZŐGAZDASÁGI KÖVETELMÉNYEI*

RAVASZ TIBOR

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

A természetes vegetáció a termőhelyi hő- és vízellátás közismerten hű tükre. Az azonos hőviszonyú és éghajlati öveken belül így a zónális növénytakaró kialakulását közvetlen a vízellátás, a területi csapadékmennyiség szabályozza. A mérsékelt égövben az évi 200 mm a pusztai gyérfüvű vegetáció kialakulásának alsó határa. Folyamatos — a nyári vegetációs időt kitöltő — lágyszárú növényi élet csak a 400—600 mm-ű csapadékszónában alakul ki. Zárt erdőség viszont már 600 mm feletti évi csapadékot igényel.

Mindebből nyilvánvaló, hogy az egész tenyészidőt kihasználó és folyamatos vízellátást igénylő szántóföldi termesztés elsősorban a 600 mm feletti csapadékú erdőzónában lehet biztonságos.

Hazánk szántóterületeinek nagyobb része, mintegy 65%-a található meg az évi 500—600 mm-es csapadékú zónába. (Szinte az egész Alföld, sőt a Dunántúl egy része is!) További 25%-on az évi átlag 600—700 mm csapadékú körzetben kerül el. Következésképpen szántóterületeink 65%-án az évi csapadék éppen hogy eléri a termesztési határértéket. 25%-án valamivel biztonságosabb a vízellátás, de csapadékfelesleggel szántóterületeink 90%-án mégsem számolhatunk.

Mindezek ellenére, gyakorlatilag mégsem kizárt, hogy szántóink egy részén, időszakosan vagy rendszeresebben, nem az aszály, hanem a termőhelyi vízbőség akadályozza a termesztést. Miután ezek a termőhelyi vízfeleslegek kisebb-nagyobb foltokban egyes területeken olyan években is károsítanak, amikor a csapadék, mint időjárási szélsőség éppen, hogy eléri vagy csak megközelíti a „szárazság határt” (csapadék/párolgás) agronómiailag feltétlenül úgy kell megítélnünk, hogy ezeket a károsodásokat sem a csapadék „felesleg” okozza. A szántóföldi termesztés — mint az öntözött kultúrák bizonyítják — csapadék átlagaiknál jóval több vizet is hasznosíthat.

Mielőtt a szántóföld vízforgalmának további elemzésébe kezdenénk még egy természeti tényezővel tisztában kell lennünk. A „száraz termesztés” kizárólagos vízforrása a csapadék. A csapadék viszont időszakos és minden jel-

* Az MTA Mezőgazdasági Üzemi Vízgazdálkodási Bizottsága 1972. június 26-án megtartott ülésének vitaanyaga.

lemzójében véletlenszerű meteorológiai elem. Ugyanakkor a talajon élő növény folyamatos vízfogyasztó. A csapadék — mint elsődleges vízforrás — véletlenszerűségét a talaj akkumuláló képessége alakítja „termőhelyi” vízforrássá. Ezért a talaj fizikai állapotának agronómiai befolyásolásával a csapadék helybentartását, s ezzel a talajon keresztül hasznosuló légköri vízforrást mint természeti adottságot irányítom.

Ahhoz azonban, hogy szárazságra hajló termőhelyi viszonyaink között célszerűbben gazdálkodhassunk a természet ingyen ajándékával — a szeszélyes csapadékvízzel — elsősorban a talajjal mint passzív vízforrással, csapadék helybentartó, befogadó és tározó fizikai rendszerrel, valamint vízmozgási alaptörvényeivel kell közelebbi ismeretségbe kerülnünk. Csak ezen ismeretek birtokában deríthetjük ki egy-egy adott terület vízforgalmi rendellenességének indítékát, s dönthetünk agronómiailag helyesen a vízrendezés kérdésében. Éghajlati viszonyaink alapján ugyanis ismételten azt kell hangsúlyoznunk, hogy az esetenkénti termőhelyi vízkárok forrása nem a csapadékefelesleg, hanem a talaj vízforgalmi rendellenessége.

I. A szántóföld vízforgalmi modellje

A szakaszos vegetációjú területeken (mérsékelt égvő) a termőhelyi vízforgalom két, egymástól rendszerint jól elkülönülő periódusból tevődik össze:

1. *A nyári félév* vagy a vegetációs periódus vízforgalma.
2. *A téli félév* vagy a vegetáció nélküli periódus vízforgalma.

Tekintettel arra, hogy az egész évi csapadékmennyiség (500—600 mm) szükséges a vegetáció fenntartásához és a 40% általában a téli félévben terheli a területet, vízforgalmi szempontból mindkét periódus figyelmet érdemel.

1. *A nyári félév a vegetációs idő kezdetén feltöltött szelvényállapottal indul.* (Szántóföldi V_k telítettség.)

A magágy (a tábla felszín) a besugárzás és más szárító erők hatására a felszínén szárad, majd a száradás mértékében melegszik. (Csökkenő fajhő és párolgási hőveszteség.) A felszín-közeli rétegekben — mélyülő tendenciával — az elpárolgó víz helyét levegő tölti ki. Ez a kialakuló „száradó kéreg” egyben a további párolgás mérséklője.

2. *A csírázás keléshez* hőre, oxigénre és vízre van szükség. A felszínközeli rétegek száradása, átszellőződése és melegedése tehát agronómiai cél, mert a kelés indítéka. Ezért e folyamatot a felszín lazításával (fogas, kultivátor stb.) siettetik. A csírázási hőminimum így sokkal előbb biztosítható, s ezzel az egyenletes kelés, a zárt növénytakaró kialakul.

A növekedés fejlődés során, a csíranövény mélyülő gyökérzete rétegről rétegre szárítja a talajt a holtvíz értékig, miközben csökken a felszínen keresztüli evaporációs párolgási lehetőség és növekszik a transzspirációs vízfelhasználás.

A *tenyészidő csapadékai* közben ezt az evapotranszspirációs tiszta modellt a beázás mértéke szerint időről időre megzavarják. Az időközi csapadék először a legszárazabb felszín és felszínközeli rétegeket telíti. A csapadéktartam és a vízterhelés arányában később mind mélyül a beázás, azaz a V_k -értékű telítődő réteg vastagsága.

Az így feltöltődő feltalaj felszíne eső után ismét erősen párologtat. Az evaporációs vízvesztesség ismét jelentős. A transzspirációs vízfelhasználás a beázott rétegekből szintén felújul, de némi késéssel. Az újra feltöltődő feltalajban előbb regenerálódni kell a felszívó felületnek ahhoz, hogy a biofizikai vízfelhasználás megindulhasson. A gyökérregeneráció — a felszínközeli rétegek kivételével, amit az evaporáció szárít — felülről lefelé, ismét megindítja a transzspirációs vízfelhasználást az előzően már kiszáritott, de újra beázott rétegekből.

Száraz természetnél beázás után az elsődleges szívófelület, ami már az altalaj raktározott vízkészletét hasznosítja, nem hal el csak vízfelvételét és mélyégi növekedését csökkenti, amíg az időközi csapadék beázási vízkészlete tart. A tenyészidő előrehaladtával tehát mindinkább mélyül a kiszáritott talajréteg. A tenyészidő csapadékainak, a beázásnak hatására ugyanakkor mind távolabb kerül az elsődleges felszívó öv és a regenerálódó gyökérzóna egymástól.

A *biológiai beérést* a felvehető vízhiány sietteti. Ugyanígy a csapadékhiány is, mivel a mély gyökérzet vízutánpótló képessége (1,2–1,5 m-ről) még akkor is kisebb, ha elég víz van az altalajban. — A tenyészidő csapadékától — beázó feltalaj vízkészletének transzspirációs felhasználása viszont még akkor is gyorsabb, ha minden eső után új felszívó felületet kell a növénynek felvételéhez kialakítani.

Ez a gyökér-regenerálódás a beázott rétegekben azonban csak addig tart, amíg a növény regenerációra képes, azaz el nem öregszik. A biológiai érés közeledtével — különösen, ha csapadékhiány sietteti az érést — egy bizonyos ponton túl a beázási vízkészletet már nem képes a növény hasznosítani. (Nincs mivel felvenni!) Ez a víz tehát már elkésett, csak a tarló gyomosodást és az árvakelést segíti, de a termést nem módosítja (pl. gabonaféléink esetében).

Abban az esetben, ha viszont a június eleje esős, csapadékos, a gabonafélék érése késik. Az időközi csapadékokból folyamatos a feltöltődés, a feltalaj nem sietteti a növény beérését. Nemcsak a gyökérzet, de a föld feletti hajtások regenerációjára is képes marad a növény. Ilyenkor jelennek meg a sarjú hajtások, virágzó kalászkok az érő gabonatáblában (kétkalászsúság!). A talajfelszín ellepik a gyomok, mert a feltalaj, beázásból származó jelentős mennyiségű hasznos, éltető vizet tárol (pl. 1970). Más kérdés, hogy ez a jelenség agronómiailag nemcsak, hogy nem kívánatos, de mindenképpen káros. Az ok, a növény érési fázisát zavaró termőhelyi vízbőség. (Ne feledjük, hogy ugyanakkor a növekedési fázisban lévő kukorica, répatáblákon „hasznos” ez a víztelítettség.)

A letermett termőhely, általános vízforgalmi modellje — a fenti kivételtől eltekintve — a holtvíz értékre kiszáradt talajszelvényű tarló.

A nyári félév — vagy a vegetációs idő — eszerint az evapotranszspirációs kiszáritás időszaka, beleértve az időközi csapadékok felhasználódását is.

2. *A téli félév a feltöltés periódusa*. Merőben más fizikai közegben indul- és folyik le e folyamat, mint a nyári beázások. A hőhiány a domináló tényező ilyenkor, ami uralja a téli vízforgalom termőhelyi jellegét.

A csökkenő páraéhség és párolgási lehetőség a hőhiány első következménye. Ezzel lehetővé válik, hogy a csapadék a párolgási veszteségekkel szemben pozitív értéket képviseljen. A feltöltődés feltétele — a csapadékvíz dominancia — így biztosított.

A beázást — szelvénybeni vízraktározódást — ugyanakkor az alacsony hőmérséklet jelentős mértékben gátolhatja.

A talajfagyok teljesen új vízforgalmi helyzetet alakítanak ki. Pl. csökkentik a felszínközeli rétegek szabad pórusteretét. Ezzel romlik a csapadék elnyelő képesség, de a talajfagy kiengedés sem változtat lényegesen a csökkent befogadó — vízvezető képességen.

A fagy pont körüli talajhőmérsékleten nő a felületi feszültség és a belső sűrűlődés. Az éjszakai kisugárzás — felszíni talajfagy — csak fokozza a túltelítettséget azzal, hogy visszafordítja e felszín közeli rétegek gravitációs vízmozgást.

A szilárd csapadék — hóborítás formájában — felszíni csapadéktározódást eredményez. Ha erre a hóborításra eső esik összegeződik a csapadékvíz és így a csökkent befogadó képességű talajfelszín robbanásszerű vízterhelést kap. Különösen veszélyes ez a helyzet tél végén, amikor alulról már nehezen olvad fel a talajfagy, mert a hőtartalékok kimerültek. (Tavaszi hóforduló = besugárzás > kisugárzás.)

A gyökérszóna beázása, a felszíni rétegek tartós túltelítettsége következtében, csak a felmelegedéssel fokozatosan mehet végbe. A tavaszi intenzív besugárzás fokozza a felszínközeli rétegek hőmérsékletét, csökken a víz felületi feszültsége és belső sűrűlődése, s így a feltalaj téli gravitációs vízkészlete fokozatosan a mélyebb rétegbe szivároghat. Ezért van az, hogy a tavasz kezdetén még túltelített feltalaj, vízkészletének jelentős részét „elveszti” a felmelegedés során. Egy-két hét alatt, beáll a nyári szántóföldi vízkapacitási telítettség. Ez a gyors „száradás” — ami a talajmunkák megindítása szempontjából feltétlenül kívánatos — csak olyan talajokon következik be, ahol az altalaj telítetlen és a „téli vízkapacitási” többletet át tudja venni. Itt akadálytalanul végbemehet a téli raktározott vízkészlet tavaszi leszivárgása.

Ahol ez a leszivárgás akadályozott, (pl. szikes altalaj) a párolgási veszteség önmagában a feltalaj törvényszerű téli túltelítettségét csak hosszú hetek elteltével képes megszüntetni. Ezt a folyamatot esők zavarhatják, s a víztartalom csökkenés még inkább elhúzódhat. Az ilyen túltelítettség lehetetlenné

teszi a talajmunkák megkezdését, mert a felületnek nincs teherbíró képessége. A sárdagasztás pedig nemcsak káros, de az erőgép is elsüllyed az ilyen területen.

Összefoglalva tehát megállapítható, hogy a szántóföld vízforgalmi modelljében a nyári félév a szelvény kiürülési, a téli a feltöltődési időszak. A vegetáció idejére jutó csapadékok közvetlen a transzpirációs vízfelhasználást segítik a feltalaj különböző mélységű időnkénti beáztatásával. A téli félév csapadéka — az altalajban tározódva — időeltolással szolgálja a csapadéközők transzpirációs vízfelhasználásának folyamatát.

Éghajlatunk alatt a teljes évi csapadékmennyiségre szükség van ahhoz, hogy a vegetáció folyamatossága a tenyészidőben fennmaradjon. Ezért szántóföldi vízforgalmi alapelv: hogy a víz mint közvetlen természeti természet szabályozó tényező — agronómiailag egyébként azonos körülményeket feltételezve — a szántóföldi termőképességet a helybentartott és a szelvényben hasznosan raktározott csapadékvíz mennyiségével arányosan módosítja.

II. A szántóföldi tábla mint a nagyüzemi természet alapegysége

A szántóföldi nagyüzemi növénytermesztés területileg lehatárolt termőhelyeken ún. üzemi, szántóföldi táblákon folyik. Az üzemi vagy szántóföldi tábla általában az a terület, amelyet egybefüggő, megszakítás nélküli s együttesen kezelt azonos növénytakaró borít.

A táblákon évről-évre és egymástól függetlenül a legváltozatosabb növényrend alakítható ki. A termőhely e mesterséges egységeit a műveléstechnikai célszerűség hozza létre és tartja fenn mint a szántóföld szabályos mozaikelemeit.

Az agronómiai üzemi gyakorlat lényegében mindig táblákban gondolkodik, amikor tervez, utasít, minősít vagy végrehajt. Az „egyedi agrotechnika” csak tábla nagyságrendig bontható le, illetve valósítható meg.

A tábla mint természeti alapegység tehát abban különbözik a szántóföldtől, hogy a tábla mindig konkrét és termőhelyi paraméterekkel meghatározható, jellemezhető terület, illetve homogén termőhelyi elemként kezelt munkahely és munkatárgy egyidejűleg.

A táblával szemben támasztott legfontosabb agronómiai követelmény

- a termőképességi *homogenitás* (biológiai)
- a művelhetőségi *egyidejűség* (agrotechnikai).

Ezek az alapkövetelmények azonban közvetlen sem nem mérhetőek, sem meg nem határozhatóak. Közös természeti alapjuk viszont a vízforgalmuk, amire agrotechnikájuk is épül. Ezért alkalmasak a tábla vízforgalmi érték-mérők mind a termőképességi homogenitás, mind a művelhetőségi egyidejűség számszerű megközelítésére és bizonyos mértékű kifejezésére. Mindenképpen

külön figyelmet érdemel hát a szántóföldi táblák vízforgalma, úgyis, mint természeti ok — amelyhez alkalmazkodnunk kell — s úgyis mint irányítható és irányítandó termőhelyi tényező.

A tábla vízforrásai és vízforgalma

A szántóföldi táblák mint lehatárolt mesterséges termőhelyek, önálló vízforgalmi egységekként és területi elemekként kezelendők. Nyilvánvalóan érvényesül felületükön és szelvényükben mindaz az általános szántóföldi vízforgalmi ok és okozati következmény, amit az első részben megismertünk. Konkrét térszíni helyzetük, pillanatnyi hasznosítási módjuk, talajösszetételük és talajállapotuk, fekvésük, a más hasznosítású táblákkal, területekkel való kapcsolatuk stb. stb., valamint felületi és mélységi „kiterjedésük” alapján vízforgalmuk is konkrét, esetleg eltérő tendenciájú, mint ugyanabban az időpontban egyéb táblákon vagy területeken.

A táblásítás agronómiai és nem természeti differenciálódás. A táblák kialakításával mesterséges vízforgalmi területi egységek alakulnak ki, s ezzel megbontjuk az eredeti természeti egyensúly állapotot.

A szántóföldi táblák, ugyanazon termőtájon vagy termőhelyi egységen belül is képviselhetnek különböző vízforgalmi modellt.

A táblák — mint termőhelyi elemek — vízforrásaik alapján feloszthatók:

A) *Közvetlen csapadék utánpótlású táblákra.*

B) *Közvetett vízterhelésű területekre.*

A) *A közvetlen csapadék utánpótlású táblák vízforgalma* — meteorológiai adottságaink alapján — akkor megfelelő, ha a rendkívül változó felületi vízterhelésű csapadékokat érintkezési helyükön mindenkor helyben tartják és a szelvényben raktározzák. Ezzel időről időre kiegészül a gyökérszóna aktív vízkészlete. Így válhat a szakaszos csapadékvíz utánpótlás a tábla gyökérszónájának tározó terén át a folyamatos transzspirációs vízfelhasználás, a termőképesség irányító tényezőjévé a „száraz” gazdálkodás agronómiai rendszerében.

B) *A közvetett vízterhelésű területek* természetes csapadékon túl „idegen” vizet is kapnak. A táblára idegen vagy „külső” víz juthat:

a) felszíni ráfolyással;

b) altalajvíz közvetítésével;

c) feltalajbani átszivárgással és

d) céltudatos rávezetéssel.

Hazánk termőtájan a 600 mm körüli évi csapadék olyan természeti tényező, amelyhez csak alkalmazkodnunk lehet. A közvetett vízterhelésű területek vízforgalmi egyensúlya tehát attól is függ, az „idegen” víz mennyiben és mily mértékig módosítja a természetes csapadékok — mint véletlenszerű időjárási elemek — időleges vízterhelésének táblán belüli hasznosíthatóságát, helyben tarthatóságát.

A táblán belüli beszívárgás mindenkori lehetőségei, fizikai értelemben:

- a talaj csapadékelnyelő;
- a felszín vízvisszatartó és
- a feltalaj vízáteresztő képességének dinamikai összhatásaiból tevődnek össze. Problémát csak az okoz, hogy e tényezők hatása közvetlen nem mérhető, s így — mint dinamikai összetevők — számszerűen ki sem fejezhető. Ha eltekintünk a laboratóriumi próbálkozásoktól, amelyekkel e több tényezős dinamikai folyamatot „eredőjében” mint statikus értéket akarták számszerűsíteni, sőt direkt módon szántóföldi „paraméterként” elfogadtatni (kevés sikerrel), akkor beláthatjuk, hogy tovább kell bontanunk az okozati tényezőket. Meg kell keresni a fizikai okot, ami ezt az okozatot a szántóföldön motiválja, illetve kialakítja.

Szántóföldi vizsgálataink és megfigyeléseink csak megerősítették azt az irodalomból is ismert feltevést, hogy a talaj, szántóföldi tábla:

a) csapadék elnyelő képessége

- a felszínközeli rétegek telítési hiányával;

b) felszíni vízvisszatartó képessége;

- a felület érdességével (mikrorelief);

c) a feltalaj vízáteresztő képessége;

- a szabad pórustérrel, illetve a felszínen keresztüli légösszeköttetés víz (csapadék) terhelés alatti fenntarthatóságával hozható összefüggésbe és fejezhető ki.

Miután a telítési hiány, a felületi érdesség (mikrorelief) és a differenciált pórustér közvetlen mérhető táblaparaméterek, sőt változásuk tendencia irányai is előre meghatározhatók, nyilvánvaló célszerűbb a tábla beszívárgás viszonyait ez utóbbi talajfizikai jellemzők alapján elemezni.

A szántóföldi táblák esetében ez annál is indokoltabb, mert a kiegyenlített vízforgalom táblán belül: alapkövetelmény. A szabályozás egyetlen lehetősége a szeszélyes csapadékterhelések homogenizálása, oldal irányú elmozdulásuk lehető legteljesebb mértékű kizárása.

Agronómiailag a megoldás kézenfekvő. A szántóföldi táblák feltalaja és felszíne mindig legyen kész a csapadékvíz helyben tartására. A telítési hiány, a mikrorelief és a differenciált légtérfogat táblán és szelvényen belül agrotechnikával, talajműveléssel a legközvetlenebb módon szabályozható. Az alkalmazott (tervezett) agrotechnika és a tábla vízforgalmának tendencia iránya így közvetlen kapcsolatba hozható.

A tábla egységét megbontó vízforgalmi helyzetek tehát jórészt talajfizikai okokra vezethetők vissza. Lássunk néhány példát. Labilissá válik a táblán belüli vízforgalom, ha a csapadék terhelési ideje alatt bármely táblafolton a pillanatnyi vízvisszatartó képesség és a csapadékintenzítés egyensúlya megbomlik.

a) *A táblán belüli felszíni elfolyás* megindulásával — az eső alatt — a ráfolyással érintett felületek egyensúlyi helyzete is azonnal megbomlik.

A felületi vízfilm, majd a tócsásodás és végül a mozgó vízborítás alatt a beszívargás lehetősége (lezárt légutak!) a minimumra csökken. Így az elmozduló csapadékvíz mennyisége rohamosan nő, s a domborzati viszonyok, valamint az esőtartam függvényében a táblán belüli vízforgalmi heterogenitás: eróziós elhordás, ráhordás vagy felületi vízlenesék, vízállások kialakulásában jelenik meg.

A kártétel — tábla szemszögből — a ráhordás és a vízállás alatt jelentkezik. Mind a művelhetőségi, mind a termőképességi homogenitás ezeken a vízzel túlterhelt területeken bomlik meg leginkább és tartósan. (Vegetáció kipusztulás, állomány ritkulás, teherbíró képesség csökkenés, gyomosodás stb. stb.)

b) *A barázdafenéken történő vízfolyás* abban különbözik az előzőtől, hogy szinte láthatatlan, csak következményei hasonlóak. Rendszerint a rögös szántás és tömött barázdafenék a kialakítója. A csapadékvíz ilyenkor minden akadály nélkül szivárog a rögök közti üregekbe. A boltozatosan egymásra hajló nagy hantok, rögök szinte alig „áznak” be az esőtől, mert felületükről a víz az üregekbe fut. A tömődött barázdafenéken azonban semmi nem akadályozza az oldal irányú elmozdulást. Sőt, a rögök — mint holt tömeg — még inkább gyorsítják a barázdafenéken megrekedt vízréteg vastagodását, mivel a víztér egy részét elfoglalják.

Különösen réti agyag és szikes talajú táblák laposai telnek így meg vízzel tavasszal, ha az őszi mélyszántást mind végrehajtásában, mind vízforgalmi célszerűségében elhibáztuk.

c) *Az altalajvíz által közvetített vízforgalmi heterogenitással* rendszerint csak olyan táblákon kell számolnunk, ahol a hátsó és a mélyebb fekvésű részen a felszínhez közel összefüggő altalajvízréteg található. Teljes — rendszerint a tavaszi — beázás esetén a felszínig kialakult kapilláris vízösszeköttetés, mint zárt rendszer továbbítja a csapadékot az altalajvízbe. Így annak szintje igen gyorsan emelkedik, hiszen telítetlen pórustere már eredetileg is alig 10–15% a kapilláris szintbe.

Az emelkedő talajvízszint gravitációs kiegyenlítődése időlegesen a mélyebb fekvésű táblarészekeken esetleg anélkül hoz létre nyílt vízlenesét, hogy felszíni lefolyás egyáltalán kialakulhatott volna. A művelhetőségi és a termőképességi homogenitást természetesen ez a vízforgalmi helyzet táblán belül még a nyílt víz megjelenése előtt megbontja (túltelített oxigén mentes gyökérszóna).

A táblán belüli vízforgalmi egyensúlyt és kiegyenlítettséget — éghajlati viszonyaink között — elsősorban agronómiailag kell és lehet fenntartani. Mint láttuk a természetes vízforgalom szántóinkon az évek átlagában egyensúlyban van, mert növénytermesztést folytatunk rajta. Így táblán belül, vízforgalmi differenciák csak szélsőséges termőhelyi helyzetekben alakulnak ki. Megelőzni e helyzetek kialakulását általában csak olyan mértékig lehet, amit a táblán belüli vízforgalom irányítás az agrotechnika lehetővé teszi.

A telítési hiányt — az evapotranszpirációs szárítás; a mikrodomborzati helyzetet — a felszínalakítás; a makropórustér viszonyokat — a talajművelés irányíthatja.

Összefoglalás

Az első fejezetben kifejtettek szerint a szántóföld vízforgalom tendencia irányai ismertek és periodicitásában jól nyomon követhetők. (Téli nyári vízforgalom.) Továbbá tudjuk, hogy

- a táblán belüli csapadékvízforgalom irányítás elemei mérhetőek; (a telítési hiány, — a mikrodomborzat, — a makropórustér-összeköttetés);
- a csapadék valószínűségi szélső és átlagértékek meghatározhatóak;
- az agrotechnikai befolyásolhatóság (porozitás, felszíni érdesség, fedettség stb.) talajfizikai értékrendje tervezhető;
- a táblán belüli termőképességi kiegyenlítettség éppen úgy, mint
- a táblák közötti termésbiztonsági eltérések a területek vízforgalmi homogenizáció — szintjével (mint eredővel) kifejezhetőek; reális reményünk lehet, hogy ezen az alapon közvetlenebb okozati alapon határozhatjuk meg a mezőgazdaság vízrendezés igényeit.

III. Táblacentrikus vízrendezési követelmények

Először talán azt célszerű tisztázni, mit ért az agronómia táblavízforgalmi kiegyenlítettségen és milyen mértékű „homogenitási” igényt támaszt táblán belül, a vízrendezett táblásítással mint területrendezéssel szemben.

Megelőzően abból indultunk ki, hogy a termőképességi homogenitás — biológiai (növénytermesztési) az egyidejű művelhetőség — agrotechnikai (talajművelési) igény. Ha a táblán belüli munkákat; talajelőkészítés, trágyázás, vetés, növényápolás, betakarítás stb. homogén termőhelyi ráhatásként kezeljük, akkor a termőképességi eltéréseket — amit esetleg a vegetáció jelez — táblavízforgalmi különbségnek kell tekintenünk. A talajon keresztül felvehető víz ugyanis az a természeti tényező (termőhelyi elem), amelynek eltéréseire a vegetáció éppen olyan „látványosan” reagál, mint pl. a nitrogén trágyaszerek jelenlétére vagy hiányára.

Az agrotechnikai igény — az egyidejű művelhetőség — külön magyarázat nélkül is érthető, miért táblavízforgalmi, „kiegyenlítettégi” tényező. Talajt művelni — táblán belül azonos eredménnyel — csak akkor lehet, ha a terület egyidejű művelésre kész, azaz időeltérés nélkül elbírja az erő- és munkagépet a tábla egész területén.

A táblacentrikus vízrendezési igény tehát a táblán belüli vízforgalmi kiegyenlítettséget fejezi ki. Most már csak az a kérdés, mikor lehet egy olyan természettől fogva „heterogén” közeget, mint amilyen a szántóföldi tábla, vízforgalmilag homogén termőhelyi elemként kezelni?

Termőhelyeink nagy részén sajnos — a nagyüzemi táblák 50—60 ha-os területein belül — rendszerint olyan természeti differenciáltsággal kell számolnunk (talajtípus, domborzati elem, rétegezethez, mechanikai összetétel stb. stb.), hogy víztartalomérték homogenizációról szinte semmilyen formában sem lehet szó. Hiszen talajfoltonként törvényszerűen más-más statikus vízkapacitás értékeket mérhetnénk ki, olykor $\pm 20, -30, -50\%$ -os eltérésekkel. Szerencsére a fentebb vázolt homogenitás igények elsősorban vízforgalmi, tehát dinamikai és nem statikai tényezőkre vezethetők vissza.

Agronómiaiilag annál homogénebb egy-egy üzemi tábla, minél egybeesőbb időben a felszín és az érintkező gyökérszóna vízforgalom tendencia-iránya. Lásunk rá példát. A táblafelszín gyakorlatilag egyenletesen terhelő (áztató) eső alatt a kiegyenlítetttséget az jelzi, hogy milyen egyöntetű a táblán belüli csapadékvíz helyben tartás. Eső után a beázási tendenciát az evaporáció, a vízfelvétele, a víz leadás mozgás iránya váltja fel. Minél később áll be a tábla egész területén ez a vízforgalom — tendencia irányváltozás, a tábla annál heterogénebb vízforgalmú, azaz kiegyenlítetlenebb termőképességű termőhelyi elem.

Külön bizonyítást nem igényel, hogy az olyan tábla, amelyen olykor napokig áll a mélyebb fekvésű részekben a víz, miért „heterogén” termőképességű. Legfeljebb itt az lehet a kérdés, milyen mértékű — időkülönbségű — eltolódás engedhető meg táblán belül egyes táblafoltok vízforgalom tendencia-irány váltásában. (A vízborított területek beázása mindaddig tart, amíg felületükről el nem tűnik a többszörös vízterhelés, holott a szomszédos táblarészek — ahonnan a víz egy része lefolyt — már régen párologtatnak az eltolódás lehet 1 óra, 1 nap, 1 hét vagy még ennél is több).

A másik probléma: meddig agronómiai feladat és lehetőség a vízforgalom homogenitás táblán belüli fenntartása és mikortól meliorációs igény, illetve vízrendezési kérdés?

Mielőtt válaszolhatnánk — a fentebb megfogalmazott igények alapján — elemezzünk néhány tábla állapotot és termőhelyi helyzetet. A válasz ugyanis csak akkor elfogadható, ha általánosítható, illetve, ha agronómiai paraméterek alapján egyértelműsíthető.

A tábla víztelenítési igény kialakulása

Mint ahogy előljáróban már leszögeztük, csapadékatlagunk éppen hogy elégséges a szántóföldi hasznosításhoz. Ha mégis beszélünk a szántóföldi táblák „víztelenítési igényéről”, akkor ez általában elsődlegesen nem klimatényező. Marad a termőtalaj, mint másodlagos természeti tényező és a talajhasználat, mint céltudatos emberi tevékenység.

Láttuk, hogy a szántóföldi táblán belül jelentős annak vízforgalmi homogenitását megbontó vízborítás, azaz káros vagy felesleges víz, csapadék alatt csak „elfolyással” keletkezhet. Ez akkor jöhet létre, ha az egyes táblafoltokon

a terhelési intenzitás adott esetben meghaladja a csapadékvíz helyben tartó képességét. Így a vertikális vízmozgási irányt az eső alatt horizontális elmozdulás váltja fel.

Az összefutó, jelentős felület borítást eredményező víz, miután megbontja a tábla vízforgalmi egységét: káros. Annál nagyobb az agronómiai kár, minél

- nagyobb a vízzel borított szántóterületi arány;
- érzékenyebb és értékesebb a növénykultúra;
- vastagabb és tartósabb a vízborítás;
- hosszabb a talajszelvényen belüli utóhatás;
- agronómiailag heterogénebbé válik a tábla.

Ismerve a szántóföld évi (téli — nyári) vízforgalom menetének törvényszerűségeit, valamint a tábla beázás időfüggvényes dinamikai folyamatát és a talajfizikai összetevőket, megállapíthatjuk, hogy táblán belüli horizontális vízmozgás és ebből adódó felesleges vagy káros időleges vízterhelés minden termőhely típuson létre jöhet. Veszélyessé és feltétlen vízrendezést igénylővé azonban csak azokon a táblákon válik ez a vízforgalmi rendellenesség, ahol;

- agrotechnikailag „talajfizikai törvényszerűség” alapján e rendellenesség táblán belül kivédhetetlen,
- agronómiailag „nagy biztonságú” táblahomogenitás szükséges és az kifizetődő (érzékeny növénykultúra),
- külső vagy idegen vízterheléssel kell a táblán belül számolnunk.

Agronómiailag kivédhetetlen a táblán belüli ideiglenes vízborítás, vízlencék, túltelítettség kialakulása:

1. *Sekély termőrétegű talajokon*, ahol az altalaj valamilyen oknál fogva nem képes bekapcsolódni a tábla természetesi vízforgalmába. Így a természetes vízterhelés — főleg a téli csapadék — egy része egyszerűen nem fér el a talaj tározó terében (pl. egyes szikések).

2. *Magas talajvízállású* területeken, ahol a telítetlen tározótér kevés, s a beszívargás — az oldal irányú altalajvíz mozgással — a mélyebb fekvésben tartós, feltörő vízborítást hoz létre.

3. *Idegen vízzel terhelt* táblákon, akár ráfolyó, akár átfolyó vízről legyen szó (felületi vagy altalajvíz árral mozgó, külső vízből adódó szelvény túltelítettség az ún. szomszédhatás).

4. *Vegetáció mentes* csak evaporációval száradó területeken, ahol a szelvény a felszínközeli részt kivéve mindig telített (pl. utak, udvarok, szérük stb.).

Öntözött táblákon — mint külső vízzel terhelt termőhelyeken — a belső vízforgalmi egyensúly labilitását a mesterséges vízterhelés annyiban fokozza, amily mértékben zavarja a természetes csapadék helyben tartását, az egyenletes beázást. Ez a táblán belüli egyensúlyzavar kialakulási lehetőség annál valószínűbb, az öntözött táblákon:

- minél „rosszabb” a talaj természetes vízvezető képessége, mechanikai összetétele, textúrája;

- minél kedvezőtlenebb a felszín és a feltalaj szerkezet kialakító képessége;
- minél ülepedettebb, tömöttebb a felszín és a feltalaj agronómiai állapota;
- minél telítettebb a közvetlen „csapadék-elnyelő” felszínközeli réteg, a feltalaj, illetve minél inkább ezt terheli az öntözés (felület-terhelésű öntözések);
- minél kevésbé képes a felszín a változó csapadék intenzitást — felületi helyben tartással — kiegyenlíteni, illetve a beszivárgási időt megnyújtani a gyökérfulladás veszélye nélkül. (Csak mikrolokális terhelés lehetséges!) stb.

Az öntözött táblákon kialakuló káros csapadékvíz foltokat a pedológiai tényezőkön túl: (tábla fekvés, térszíni helyzet, talajtípus és mechanikai összetétel stb.)

- növénytermesztési
(a hasznosítási mód, a vegetáció vízfelhasználó képessége, a biológiai szárítás üteme, mértéke stb.);
- agrotechnikai
(felszín és feltalaj állapot, porozitási szint, taposás mértéke, öntözési mód, idő stb.);
- meliorációs és területrendezési okokra vezethetjük vissza;
(önálló vízforgalmú táblák kialakíthatósága, szomszédhatás kizárása, feltétlen feleslegek levezethetősége stb.).

A mezőgazdasági követelmények az öntözött táblák víztelenítésével szemben sem mások, mint bármely más termőhelyi táblán, csak itt nehezebb az egyensúlytartás. A pedológiai, termesztési, agrotechnikai és területrendezési kölcsönhatások eredőjének, a tábla vízforgalmára gyakorolt visszahatása itt sokkal gyakrabban teremt labilis egyensúlyi helyzeteket a táblán belül.

Nyilvánvaló továbbá az is, hogy az öntözés mint nagy beruházás igényű agrotechnikai eljárás, csak úgy lehet jövedelmező, ha a termésbiztonságon túl jelentős termelési értéktöbbletet is létrehoz. Ez nagyobb „környezetigényű” növényfajtákat, kiegyenlítettebb állományt, homogénebb fejlődést, érésidőt stb. feltételez. Nemcsak a táblán belüli vízforgalom kézbentarthatósági igényt, de az agronómiai megvalósítási lehetőséget is ki kell alakítani ahhoz, hogy a táblaparaméterek alapján kiszámíthassuk az

- esetleges vízelvezetési igényt;
- a várható időpontokat, évszakokat;
- a mennyiséget — mint agronómiai felesleget;
- a technikai elvezetési lehetőséget — mint agrotechnikai követelményt.

Mindehhez lényegesen átfogóbb agronómiai paraméterekre épülő meliorációs alapelvek kidolgozása válik szükségessé.

Összefoglaló

Jelen helyzetben mint általános alapelv leszögezhető: az öntözött táblák vízforgalmi tendencia irányának homogenizációja — a csapadékok káros hatásainak kivédése —, sőt azok beépítése a termőképesség fenntartásába — olyan agronómiai feladat, ami csak a táblán belüli vízrendezési igény meliorációs megvalósulása után valósítható meg. Ez a vízrendezési igény annál magasabb szintű, minél nagyobb beruházási és termelési értékű tábláról van szó, függetlenül az üzem egyéb termőterületeinek agronómiai színvonalától. Hiszen pl. egy értékes ültetvény napok alatt kipusztulhat a túltelítettségtől, s többet a tábla termőképessége — míg az egész ültetvényt fel nem újítják — egyszerűen állomány hiányossága folytán rendbe nem hozható.

Többek között ezért is szükséges a vízrendezési igényt ma már csak „táblacentrikusan” megfogalmazni, kialakítani mezőgazdasági nagyüzemekben.