

AZ ÖNTÖZÉS FEJLESZTÉSÉHEZ SZÜKSÉGES AGROMETEOROLÓGIAI ÉS EGYÉB KUTATÁSOK

BACSO NÁNDOR

a földrajztudományok doktora

Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

Vitaülésünk célja, hogy a mezőgazdaságunk érdekeit szolgáló vízgazdálkodásunk, elsősorban öntözésünk ügyét elősegítse, kihasználva a szakmai vita lehetőségeit a kölcsönös tájékoztatásra, az esetleg eltérő nézetek és fogalmak egyeztetésére, a jelenségeknek több szakmai oldalról történő megvilágítására, a közös nyelv megteremtésére s ezek segítségével a további munka lehetőség szerinti koordinálására és tökéletesítésére.

Az öntözés kérdéseivel foglalkoznunk most még egy okból különösen időszerű. Az elmúlt év jelentékeny csapadéktöbblete, borult, hűvös időjárása miatt felvetődött a kérdés: Valóban szükség van-e hazánkban az öntözött területek további kiterjesztésére? Valóban meghálálja-e az öntözőgazdálkodás a hatalmas befektetéseket?

Éppen az agrometeorológiai kutatás illetékes, hivatott, sőt kötelezett arra, hogy a kérdésre peröntő választ adjon, sőt akkor is kötelezve van erre, ha nem is kérdezik.

Válaszunk határozott: Igen, szükség van az öntözésre. De abban is meg kell hallgatnunk: Hol? És az is kétségtelen, hogy csak az agromet. kutatás megállapításainak s eredményeinek figyelembevételével dönthető el az öntözés gazdaságos volta, csak ezek alapján lehetnek helyesek a gazdaságossági számítások és csak az agrometeorológiai kutatási eredményeken alapuló műszaki és termesztési eljárások esetén lesz öntözésünk gazdaságos és eredményes.

Az éghajlati eredeti alapadatok gyűjtője s tárolója az Országos Meteorológiai Intézet, ahonnan azok minden nehézség nélkül megkaphatók. Más kérdés azoknak a kívánt célra történő feldolgoztatása, ami már nézetem szerint az öntözésügy központi irányítóinak feladata, akik, ha valóban felismerik ezt a szükségletet, meg is találják a módját a munka költségeinek előteremtésére és rendelkezésre bocsátására.

Egyetértek Cselőtei professzorral a sok évtizedes meteorológiai adatsorok feldolgozásának szükséges voltában és a magam részéről is elsősorban a két vagy több elemből álló komplexek mielőbbi valószínűségi kiértékelését tartom

*Elhangzott: Az agrometeorológiai kutatások szerepe az öntözés fejlesztésében c. vitaülésen (1966. április 25.).

szükségesnek. Elsőnek a csapadék- és hőmérsékleti adatok egyidejű érték-együtteseinek sok évtizedes gyakorisági eloszlása kerülhetne sorra, amelyekből, összevetve azokat a már meglevő és örvendetesen szaporodó evapotranspirációs adatokkal, valamint a szabad vízfelszíni párolgással, az evapotranspirációs értékek sok évtizedes gyakorisági eloszlására lehetne következtetni.

Legyen szabad a magam részéről néhány saját gondolattal hozzájárulnom a t. előttem szóló által felvetettekhez és javasoltakhoz, annak érdekében, hogy a tudományos kutatás a következőkben felvázolt témák megoldásával az eddigieknél biztosabb alapokat szolgáltatson az öntözés fejlesztéséhez. Előre kell bocsátanom, hogy ezek a kutatási feladatok komplex jellegűek, ezeket sem az agrometeorológus, sem a természető, sem a biológus, sem az öntözés műszaki tervezője egymagában nem oldhatja meg, hanem feltétlenül együttes munkájuk szükséges hozzá.

Az öntözés feladata, hogy a növény olyan optimális fejlődését és gyarapodását biztosítsa, amely a maximális mennyiségű és legjobb minőségű termés eléréséhez vezet, azáltal, hogy egész tenyészidőszakának minden egyes részletében biztosítja számára az adott időjárás és adott talajnedvesség mellett az ehhez akkor esetleg hiányzó vizet.

A fenti megfogalmazás tudatosítja, hogy a feladat a *növény* támogatása, amiből nyilvánvaló, hogy kutatásaink alapkérdése egyszerre biológiai és fiziológiai természetű, mégpedig a növény mindenkori — eltérő körülmények között különböző — *vízigényének* lehető pontos megállapítása. Az „eltérő körülmények” azonban a növényélettan tudósainak munkájához elengedhetetlenül szükségessé teszik a talajtan és a földműveléstan, a természettan és az agrometeorológia szakembereinek hozzájárulását, mert a vízigény nagysága a növényen kívül nagymértékben függ az akkor uralkodó *légtér állapotától*, hiszen az a vízjuttatás és a vízfelhasználás oldaláról egyaránt csökkenti vagy növeli magát az igényt, egyben csökkenti vagy növeli az igény kielégítésére már rendelkezésre álló vízkészletet is, végeredményben tehát eldönti, hogy mekkora vízpótlás szükséges a meglevő készlet kiegészítéséhez.

Az alapkérdés megoldása tehát máris öt különböző szakterületen működő, kiváló szakember együttműködését követeli meg.

A vízigény legpontosabb megállapításával sem oldódott azonban még meg maga az öntözés, mert az igény és a meglevő készlet közti különbségnek a pótlására szükséges víz megfelelő mennyiségben és időben történő *biztosítása* és a növényhez juttatása további szakterületek művelőinek bekapcsolódását és hiánytalan közös munkáját írja elő.

A szükséges öntözővíz biztosítása a hidrológus területére tartozik, de ehhez igényeli a klimatológus, adott esetben a szinoptikus meteorológus segítségét. A biztosított víznek kellő időben a növényhez juttatása a hidrológuson kívül előírja az öntöző szakmérnöknek, a talajtan művelőjének és a természetőnek a közreműködését is. Végül a gazdaságosság követelménye miatt nem nél-

külözhető a kollektívában az üzemgazdász sem. Ez ismét 7 szakma együttműködését jelenti.

Nézetem szerint eddigi munkánk hiányossága éppen az volt, hogy dicséretes szándékkal ugyan, de káros túlbuzgósággal elkalandoztunk egymás munkaterületére: az agrometeorológus elképzelte, hogy el tudja végezni a hidrológus szellemi munkáját és viszont. A növénytermesztő a talajtanban, földművelésben, meteorológiában is egyaránt tökéletesen jártasnak érezte magát, a műszaki szakember vagy az üzemgazdász pedig hajlandó volt egymaga helyettesíteni az összes említett szakterületek képviselőit. Ma pedig már nincsenek univerzális szakemberek, de még az is nehezen képzelhető el, hogy valaki a saját bővebb szakmai területének minden részletében tökéletesen, napra készen tájékozott legyen.

A közös munka tehát elengedhetetlen és azért örültem különösen meg Cselőtei professzor indítványának, hogy ezt a kérdést ezen a fórumon tűzzük napirendre, mert a vitától a nézetek tisztázódását, de főképp az egységes szemlélet s a közös nyelv kialakulását várom, amik a jól koordinált eredményes, közös munka elengedhetetlen feltételei.

A fentiekben az öntözés gyakorlatához szükséges tudnivalók megismerésének általam helyesnek vélt folyamatát igyekeztem felvázolni és most ennek értelmében néhány konkrét kutatási témára teszek javaslatot.

I. Agrometeorológiai természetű vizsgálatok

1. A növény vízigényének, azaz *optimális* fejlődését és gyarapodását az adott fejlődési szakaszában, és adott talajon, adott légköri állapotban biztosító *talajnedvességnek*, illetve a gyökérréteg víztartalmának lehető pontos megállapítása.

2. Az előbbinek megállapításához szükséges az adott fejlődési állapotban levő növényállomány tényleges evapotranspirációs vízfogyasztásának ismerete, eltérő légköri állapotok (sugárzás, szél, hőmérséklet, talajhőmérséklet és légnedvesség) esetén.

3. Ugyancsak szükséges az állomány tényleges evapotranspirációs vízfogyasztásának megállapítása eltérő talajnedvességek esetén, beleértve a holtvíz-állapotától a teljes telítés állapotáig minden fokozatot. Ennek csak egyik változata az, amelyet ma potenciális evapotranspirációnak neveznek.

4. A 2. és 3. téma komplexe, azaz a tényleges evapotranspiráció mértéke eltérő talajnedvességek és eltérő légköri állapotok kombinálódása esetén.

II. Agroklimatológiai természetű vizsgálatok

5. Éghajlatunk vizsgálata a növényállományok talajának természetes vízbevételét biztosító hazai csapadékviszonyok eddiginél részletesebb és alaposabb feltárásával. Így:

a dekádonkénti csapadékmennyiség valószínűsége,

a dekádonkénti csapadékos napok valószínűsége,

a száraz periódusok kezdetének, végének, tartamának valószínűsége, az őszi-téli csapadék raktározódása a tavaszi vetés előtt, a csapadék hasznosulása talajnedvesség formájában, eltérő talajokon és a tenyészidőszak folyamán, eltérő fajtájú és fejlődési állapotú növényállományok talajában.

6. Éghajlatunk vizsgálata a növényállományok talajának vízveszteségét előidéző, az evapotranspirációt befolyásoló komplex légköri állapotok sok évtizedes gyakorisági eloszlásának, megjelenési valószínűségének feltárásával. Mint már említettem, elsősorban szükséges a csapadék és hőmérséklet komplex értékegyütteseinek, mint az evapotranspirációt leginkább befolyásoló komplex tényező, sok évtizedes anyagból meghatározott, lehetőség szerint a hónapnál rövidebb, esetleg dekádonként részletezett megjelenési valószínűségének meghatározása. Eme csapadék-hőmérséklet komplexek és az egyidejű evapotranspiráció közötti összefüggés megállapítása. A lehetőség szerint ehhez csatlakozhatnék harmadik változóként a telítési hiány.

A fenti, 6 pontban felsorolt kutatási témák helyes, komplex és eredményes vizsgálata elképzelhetetlen a résztvevő különböző szakterületi kutatók közös, egységes fogalomalkotása, közös nyelvének és egységes szemléletének kialakítása nélkül. Erre nézve *megvitatandó javaslatként* máris előterjeszttek egy szerény tervezetet néhány fogalom meghatározására és egyben megnevezésére.

1. A növény *biometeorológiai vízigénye*: a talajnak az a víztartalma, amelyet az adott növényfajta, adott fejlődési állapotban levő állománya, adott légköri állapot és talajállapot, azaz szerkezet és tápanyagtartalom mellett megkövetel a természetesi cél szerinti optimális gyarapodáshoz és fejlődéshez. Az ezt a víztartalmat biztosító talajnedvességet *optimális talajnedvességnek* nevezhetjük. A vízigényt tehát az optimális talajnedvességre vezetve vissza, az egész gyökérzóna ennek megfelelő víztartalmával, mm-ekben kifejezve mérhetjük. *Biometeorológiai vízhiány* az optimális és az esetenkénti tényleges víztartalom különbsége. Ez mind pozitív, azaz tényleges hiány, mind negatív, azaz káros többlet is lehet.

2. Nem tévesztendő össze ez a növény *bioklimatológiai vízigényével*, amelyet csapadékgénynek is nevezhetünk. Ez utóbbi az a csapadékmennyiség, amelyet adott növényfajta, adott fejlődési szakaszban levő állománya, adott talajon, természetesen a talajnak a vegetációs időszak indulásakor tárolt víztartalma figyelembevételével, talajának optimális nedvességéhez, az adott légtér egyidejű átlagos energiaviszonyai mellett igényel. A *bioklimatológiai vízhiány* tehát az optimális talajnedvességet az evapotranspiráció figyelembevételével biztosító csapadék és a tényleges csapadék különbsége mm-ekben. Ez is mind pozitív, mind negatív lehet, az első esetben öntözés, a másodikban a víz eltávolítása szükséges.

3. *Műszaki időszerű vízigény*: az a mm-ekben kifejezett vízmennyiség, amely az adott növényfajta, adott talajon álló adott állományának, adott fejlődési állapotában a fennálló biometeorológiai vízhiány tökéletes pótlására magán a táblán szükséges, figyelembe véve a víznek a talajba juttatás során előálló veszteségeit. A *műszaki időszerű vízhiány* fogalma csak teljesség kedvéért szükséges, amennyiben ez a vízigénynek és a helyben előteremthető öntözővíz mennyiségének különbsége. Az időszerű öntözővíz mennyiségét az időszerű vízigény szabja meg.

4. *Műszaki klimatológiai vízigény*: az a mm-ekben kifejezett vízmennyiség, amely adott területen, adott talaj- és az ott szokásosan telepített növényfajta átlagos aránya esetén az ottani éghajlat mostohasága miatt esetleg fennálló *bioklimatológiai vízhiány* tökéletes pótlására szükséges, figyelembe véve a víznek a talajba juttatása során előálló veszteségeit. Ez a területre szükséges öntözővíz sokéves távlati tervezéséhez, az öntözőberendezések, tárolók, csatornák stb. méretezéséhez szükséges. *Műszaki klimatológiai vízhiány* áll fenn, ha a különböző forrásokból előteremthető öntözővíz nem fedezi a műszaki klimatológiai vízigényt.

Ez utóbbi két fogalom meghatározás részéről csak olyan kezdeményezésnek, sőt inkább csak gondolatébresztő ösztönzésnek, biztatásnak tekintendő, amely az ezekben illetékes műszaki szakemberek helyes fogalomalkotását kéri.

5. *Biometeorológiai potenciális transpiráció (mm)*: Adott növényállomány fejlődésének adott szakaszában, adott légköri viszonyok és adott talaj, adott tápanyagtartalma mellett a *gyökérzóna optimális talajnedvessége* esetén az állományból a növényen keresztül elpárologtatott vízmennyiséget jelenti.

6. *Biometeorológiai potenciális evapotranspiráció (mm)*: A fentiek és a talaj, valamint a növény felszínéről, továbbá a talaj felső rétegéből egyidejűleg elpárolgott víznek (evaporáció) az összege. Az evaporáció nyilvánvalóan általában csak rövidebb, átmeneti időszakokra lehet potenciális, mert a száradás megindulása után azonnal esökkenni kezd és tartós aszály esetén gyakorlatilag 0.

7. *Biometeorológiai tényleges evapotranspiráció (mm)*: Adott növényállomány és talaj együttes tényleges párologtatásának összege *adott talajnedvesség* és tápanyagtartalom, adott fejlődési időszak és adott légköri viszonyok esetén. Ha a talajnedvesség optimális, a $7 = 6$.

8. *Bioklimatológiai potenciális evapotranspiráció (mm)*: Adott éghajlaton *optimális talajnedvesség mellett*, adott talajon, adott tápanyagtartalom esetén, a vegetációs időszak adott szakában, a szokás szerinti művelési ágaránynak megfelelő növényállományokból és a puszta területekről elpárolgó víz összege, amelyet elsősorban az adott terület, illetve légtér éghajlati energiaviszonyai szabnak meg. Ezt *potenciális területi párolgási összegnek* is nevezhetjük.

9. *Bioklimatológiai tényleges evapotranspiráció (mm)*: Az előbbieknél megfelelően a területről elpárolgott vízmennyiség, de a ténylegesen fennálló

talajnedvesség mellett. Más néven *tényleges területi párolgási összegnek* is nevezhető.

A fentieken kívül nyilvánvalóan még számos, az öntözés elméleti megalapozásához szükséges szakfogalom megkülönböztetése és ezért pontos meghatározása szükséges. Én a fentiekkel a véglegesség igénye nélkül, csak példákat óhajtottam felsorakoztatni, amelyeknek mintájára az egységes fogalomalkotás és nyelvhasználat kialakítható.

Első hallásra talán visszariasztónak tűnhetik fel sokak előtt az, hogy egy-egy, talán eddig egyszerűen érthetőnek vélt fogalmat tartalmában ennyire bonyolultnak voltam kénytelen feltüntetni. Márpedig, azt hiszem, hogy minden egyes fogalmi meghatározásomban, bármennyire ijesztően sokrétű az, még mindig akadhat hiány, amelynek pótlásáért igazán hálás lennék.

Nézetem szerint azonban a legbonyolultabb labirintus is járható, ha kezünkben van Ariadné fonala, ami a helyes kiindulás és a helyes munkamenet.

Én a fogalmi meghatározások s egyben a kutatási témák logikai láncát az *optimális talajnedvességre*, mint biológiai és egyben fizikai kiindulópontonra építettem fel két irányban. Egyrészt biológiai vonalon, mint az optimális növényfejlődést és gyarapodást biztosító előfeltételre, másrészt fizikai vonalon, mint a talaj- és légkörfizikai folyamatok, valamint az öntözés együttes kívánatos eredményére.

Ennek a kiinduló alapnak a biztos megépítése a legfontosabb ahhoz, hogy az öntözés célját, a növény vízigényének kielégítését elérhessük. Nagyon összetett és igen nehéz kutatómunkával érhetjük csak el ennek az alapnak a megszerzését, de nézetem szerint ez nélkülözhetetlen s amíg ezzel nem rendelkezünk, öntözési tevékenységünk nem is minősíthető tudományosan megalapozott működésnek, hanem legfeljebb empirikus ügyködésnek, amelynek egyik-másik részlete ugyan világos és logikus előttünk, de éppen az egésznek a logikus összefüggése homályos, tényezőinek szerepe tisztázatlan, következménye ezért a véletlenre bízott szerencsés vagy kudarcos eredmény.

Lehetségesnek tartom, hogy a t. jelenlevők közül nincs mindenki velem egy véleményen. Ezt azonban kívánatosnak is tartom, hogy az eltérő vélemények egyeztetésével a helyes utat megtaláljuk.

Meg vagyok győződve arról, hogy a felvetett kutatási témáim közül igen sokban már számos részletfeladatot tudós barátaim megoldottak, vagy megoldásán biztató részeredményekkel sikeresen fáradoznak, amint ezt Cselőtei professzor előadása bizonyította. Nézetem szerint azonban még vannak jelentékeny hiányok is a teljes folyamat ismeretében. Ezeknek a hiányoknak a pótlása teszi majd lehetővé öntözésünk tökéletes eredményű vízpótló munkáját is.