

ÚJ IRÁNYOK ÉS FELADATOK A NÖVÉNYEK VÍZELLÁTÁSÁBAN*

CSELÓTEI LÁSZLÓ

az MTA rendes tagja

Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

Hat évvel ezelőtt ezen a fórumon, magam és munkatársaim addigi kutatómunkájának rövid összefoglalóját adva „Az öntözés fejlesztésének alapjai a zöldségtermesztésben” címmel tartottam előadást. Amikor most — a közben eltelt idő eredményeit és tapasztalatait felhasználva — megkísérlem a korábbi szintézis továbbfejlesztését úgy érzem, hogy mindenekelőtt mai előadásom címét kell indokolnom. Ez a mezőgazdasági vízgazdálkodás szélesebb tudományterületére utal, bár mi érthetően annak továbbra is csak egy részét kutatjuk. A cím ilyen megfogalmazásával azt kívántam jelezni, hogy kutatásaink munkahipotézisének kialakításához, majd az eredmények értékeléséhez és értelmezéséhez messzemenően támaszkodunk a kapcsolódó ágazati, szakági és alapozó tudományok eredményeire. A velük való érintkezési felületek keresése közben természetesen a mi következtetéseinket is úgy igyekszünk megfogalmazni, hogy azok másoknak szintén felhasználhatók, vagy legalább gondolatébresztők legyenek.

Kutatómunkánkat végső soron mindig termelést segítő céllal végeztük. Ennek nem mond ellent, hogy ahhoz a mindenkori helyzet és ismeretek mellett a saját és a kapcsolódó határterületeken várható mozgásokat is igyekeztünk megítélni. Mindig tudatosan számoltunk azzal, hogy a ma kérdéseire nagyrészt a „tegnapi” műszaki fejlesztés és a „tegnapelőtti” kutatás adhat választ. A felhasználók tudati változásának időigényessége mellett így van ez azért is, mert a termelési technológiák fejlesztése során adódó feladatok sokszor csak új technikával oldhatók meg. Ezek többnyire bonyolultabbak, drágábbak a korábbiaknál és bevezetésük a gyártás átfutási ideje mellett gazdaságossági okokból is sokszor hosszú időt vesz igénybe. A fejlesztést alapozó ismereti szintézisnek és az azt bővítő kutatásnak tehát messzebbre kell tekinteni, hogy a mindig megújuló termelési technológiák szerkesztéséhez időben tudja adni a kellő alapot.

A munkánk során végzendő kísérletekről az elmondottak mellett a rendelkezésünkre álló és megvalósítható kutatási feltételek figyelembevételével

* Akadémiai székfoglaló előadás, elhangzott: 1977. április 5-én.

kellett döntenünk. Kezdeti eredményeink egyik összegezése során az öntözési igény — az öntözési mód, az öntözővíz-mennyiség stb. — vizsgálatához felvázoltam a kísérletes közelítési lehetőségek egy részét. Engedjék meg, hogy most — némileg átalakítva — újra bemutassam ezt az áttekintő táblázatot.

mód	cél	Az öntözési idő meghatározásának	
		alapja	változatai
Barázdás	Vízpótló	Talajnedvesség	Beázás mélysége, VK%
		Öntözési forduló	Napok száma
		Kritikus idő	Időjárás és fejlettség
Esőszerű		Talajnedvesség	Beázás mélysége, VK%
		Öntözési forduló	Napok száma
		Kritikus idő	Időjárás és fejlettség
Frissítő kondicionáló	Időjárás	Hő, fény, légnedvesség	
	Öntözési forduló	Idő, vízmennyiség	
	Kritikus idő	Időjárás és fejlettség	

Amint látható, néhány tényező, az öntözési mód (esőszerű, barázdás), az öntözési cél (vízpótló, frissítő-kondicionáló), ezekhez kapcsolódva az öntözési idő és az öntözővíz mennyiség különböző lehetőségei alapján igen nagyszámú kísérleti változat kialakítása lehetséges. Ha szántóföldi kisparcellás kísérletekben mindezt meg is tudnánk valósítani, csak egy adott évre vonatkozóan és ott is egyetlen növényfaj egy fajtájának, egy termeléstehnológiai változatához kapnánk közvetlenül felhasználható adatokat.

Ismeretes, hogy különösen a zöldségtermesztéshez milyen sok növényfaj, s azon belül számos fajtacsoport többnyire gyorsan változó fajtája tartozik. Velük a termelés céljától, idejétől és módjától függően sokféle termeléstehnikai változat valósítható meg, amelynek többé-kevésbé eltérő az öntözési igénye. Esetünkben ezért eleve kilátástalannak látszott, hogy a nagy területen termesztett növényekhez hasonlóan úgynevezett „teljes komplexitásra törekedve” a felvetődő problémák mindegyikét, vagy legalább nagyobb részét kísérletesen vizsgáljuk. Egyetlen lehetőségünk maradt: az, hogy kiválasszunk néhány, a zöldségtermesztés minél nagyobb részét jellemző növényt, s velük a növény és környezete összefüggéseit eltérő vízellátottság mellett minél sokrétűbben és mélyebben megismerjük. A térben és időben változó ökológiai körülmények hatásának törvényszerűségeit többnyire tartamkísér-

letekkel, sőt azon belül a szakaszos vetést alkalmazva — ökológiai sorokat képezve — tudtuk megközelíteni. Ilyen szemléletű kutatómunkánk közel 25 év óta „A kertészeti növények öntözésének alapjai” címet viseli. A munka tartalma természetesen változott, bővült, továbbfejlődött, elmélyült, de tárgya és célja megmaradt, s időközben mindig tudatosan építettünk korábbi eredményeinkre. Esetünkben és a hasonló jellegű alapozó kutatásoknál ezt a feladatmeghatározást — ha úgy tetszik, tartós „egytemájúságot” — helyesnek vélem. Ma is úgy érzem, hogy eljárásunk indokolt, mert eddigi eredményeink nemcsak az úgynevezett hagyományos, hanem a sokszor gyökeresen új és gyorsan változó-fejlődő termelési technológiák öntözési igényének meghatározásához — s bennük az öntözés, mint résztechnológia kialakításához — jól felhasználhatók, vagy eredményesen értelmezhetők.

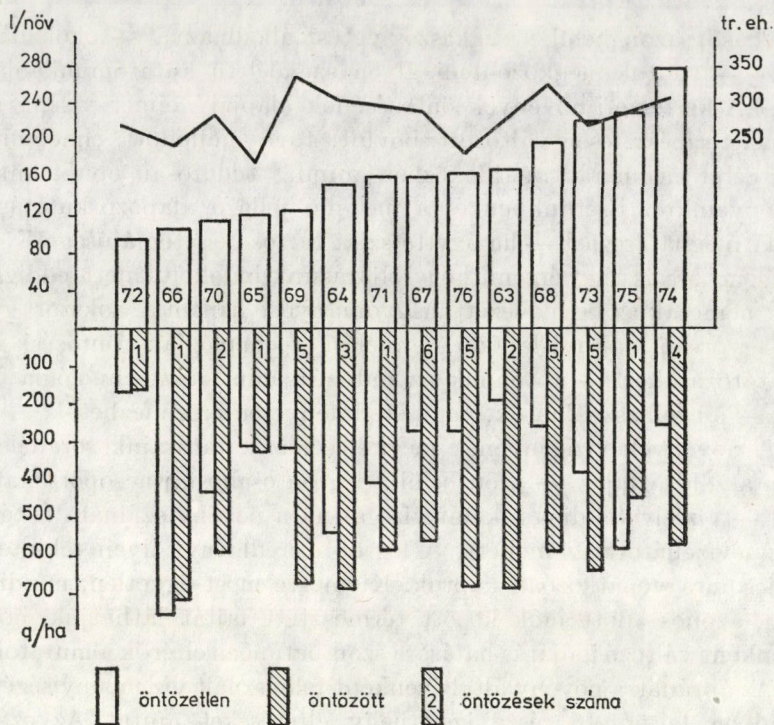
A növények vízigényének megítéléséhez kutatásaink során legrészletebben a zöldségfajok — azon belül a legfontosabb fajtacsoportokat jellemző fajták — vízfelvétel-dinamikáját vizsgáltuk a növény számára feltételezetten kedvező vízellátottság mellett. A legtöbb eredményt ilyen tekintetben is a paradicsomra vonatkozóan kaptuk. Kiemelve most egyetlen, mindig hasonló időben, azonos adottságok között termesztett fajtát láthatjuk, hogy annak az évenként változó időjárás hatására szembetűnően eltérők a mutatói (1. ábra).

Az ábrának a növény által évenként felhasznált víz mennyiségét növekvő sorrendben feltüntető része igen nagy eltéréseket mutat. Az ezekhez tartozó, a felhasznált vízmennyiség és a felhalmozott száraanyag arányát jellemző transzspirációs együtthatóknál már lényegesen kisebb az ingadozás. A változó számú öntözéssel kedvező vízellátás mellett nyert terméseredmény jól jellemzi, hogy nincs közvetlen kapcsolat a növény által felhasznált víz mennyisége és a termés között. Az öntözetlen parcellák termése pedig az öntözöttel összehasonlítva, a kiegészítő vízellátásnak körülményeink közötti igen jelentős, de az évjáratától függően nagyon változó mértékű hatását mutatja.

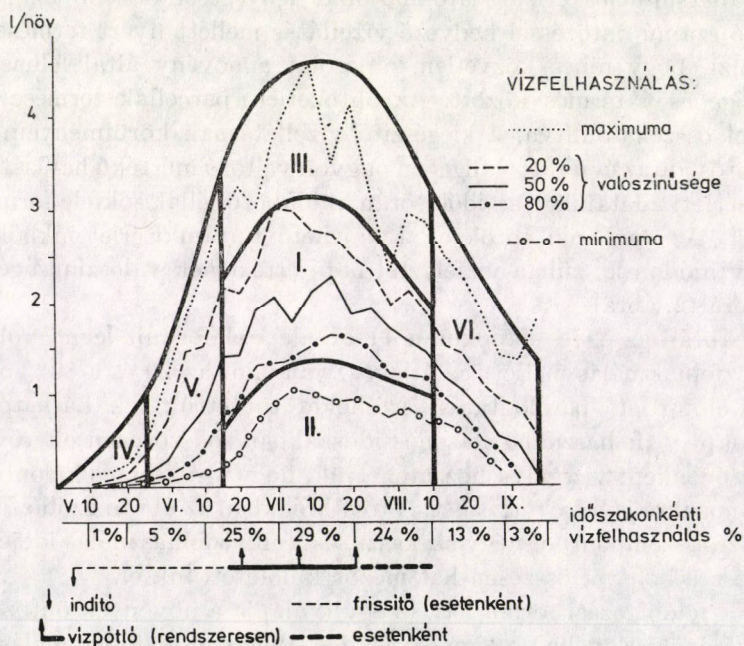
Kísérleti adatainkat az idők során különböző céllal, sokféle formában feldolgoztuk. Az ökológiai soroknak tekinthető tartamkísérleteinkből egyebek között így módon készült a vízfelvétel napi értékeinek valószínűségét mutató átfogó ábra (2. ábra).

Az ábrán az egyes napokon a 11 év alatt előfordult legnagyobb és legkisebb vízfelhasználás mellett az átlagos, valamint az 20 és a 80 %-os valószínűséggel előforduló párologtatási értékeket tüntettük fel. Látható, hogy a növény napi vízfelhasználása azonos időszakban sokszorosan eltérő lehet. Az adatokat évenként vizsgálva hozzátehetjük, hogy —4-szeres különbség egyik napról a másikra is bekövetkezhet. A továbbiakban az ábrán az idő függvényében öntözési szempontból négy szakaszt, és a fő vízfelhasználás idejét további három részre bontva, összesen hat mezőt különítettünk el.

Ez a feldolgozási forma lett az egyik alapja a növények öntözési igénye szerkesztésének. Ennél a növény egyes időszakokbani vízfelhasználásán és víz-



1. ábra. A paradicsom növény vízforgalma és termése. Fajta: K 42. Gödöllő, 1963—1976



2. ábra. A paradicsom öntözési igényének alapjai. Fajta: K 42. Gödöllő, 1963—1973

felvételi lehetőségein kívül a termesztési célt és az azt szolgáló termelési technológiát is figyelembe vettük. Ebből ítéltük meg azokat az öntözési célokat és a megvalósításukhoz számításba vehető öntözési módokat, amelyekkel a növény igényét kívánjuk kielégíteni.

Az öntözési technika fejlesztésére vonatkozó kívánalmaink megfogalmazásához is elsősorban ezek az összefüggések adnak alapot. A mai öntözési technika elsősorban a nagy öntözési normával és a viszonylag hosszú öntözési fordulóval történő vízpótló öntözés megvalósítására ad lehetőséget. Jelenleg nemcsak a felületi öntözési módok között legelterjedtebb barázdás öntözésnél, hanem — az elmúlt évek jelentős fejlesztési erőfeszítései ellenére — az esőszerű módnál is ez a helyzet. Ezt mutatja az is, hogy az öntözéstechnikai vizsgálatok során eddig összehasonlító alapként következetesen évi háromszori öntözés, 60 mm-es nettó öntözési norma, napi 16 órás öntözési idő és 18 napos öntözési forduló szerepelt.

Visszatérve az ábrához, a növények vízigényét a mai technikával az I. mezőt jellemző ökológiai adottságok mellett tudjuk kielégíteni.

A II. mezőnél jelenleg nem tudunk mit tenni, mert a talaj ilyen helyzetben többnyire túlzott nedvességtartalmát nem tudjuk csökkenteni. E tekintetben, ahol alkalmazható lesz, közvetve — egyes helyzetekben — a csepegtető öntözés térben változó és időben jobban kiegyenlített vízellátása hozhat változást.

A III. mezőt jellemző időjárási körülmények között — különösen ha a hosszabb öntözési forduló vége felé a talaj nedvességtartalma is alacsonyabb — csak kis öntözési normával, frissítő-kondicionáló kiegészítő öntözéssel lehet a növény életébe beavatkozni.

Az V. és VI. mező időszakában a fiatal növényeknél növekvő, az öregedőknél csökkenő a vízfogyasztás. Ilyenkor a növény igénye — a talaj nedvességtartalmától is függően — az öntözés hatáskomplexumán belül a vízpótló, a környezetet hűtő és annak páratartalmát növelő hatásainak változó arányával, illetve eltérő módon adott különböző nagyságú öntözővíz-mennyiséggel elégíthető ki.

Korábban is fontos volt, de az egyszerre történő gépi betakarítás terjedése miatt ma különösen kiemelkedő jelentőségű vízellátási szempontból a kelesztés-indítás IV. mezővel jelzett időszaka. Erről részletesebben szólva példászerűen szeretném bemutatni, hogy kutatásaink eredményei csak a kapcsolódó ágazatok és szakágak — így pl. a technika — helyzetének és lehetőségeinek figyelembevételével ítéltethők meg helyesen, a termelés mindig változó igényét csak így tudjuk megfogalmazni mindannyiunk számára.

Ismert és nagyon jelentős feladat volt régebben is a zöldségtermesztésben a palánták egyöntetű eredésének biztosítása. Kiültetéskor a fiatal növény új, kedvezőtlenebb ökológiai körülmények közé kerül, miközben elveszíti gyökérzete nagy részét, s így a gyökér- és lombarány is kedvezőtlenül megváltozik.

A gyakorlati termesztők ezért mindig arra törekedtek, hogy egyrészt a gyökérzet minél nagyobb részét megőrizték, másrészt a megeredéshez úgynevezett beiszapoló öntözéssel kielégítő vízellátást biztosítsanak. Emellett régebben a növény párologtatását esetenként a lomb bekurtításával is csökkentették. A kialakuló nagyüzemi termelésben a gépi palántázásnál a jobb eredményhez előbb az esőszerű öntözést alkalmaztuk. Eltekintve attól, hogy ez kézi áttelepítésű öntözőberendezésekkel munkaszervezési és gazdaságossági okokból szinte megoldhatatlan, a vízporlasztás sokszor rossz minősége miatt az úgynevezett paskoló hatás a talajra és a növényre is kedvezőtlen. Ezenkívül, főként tavasszal a melegigényes zöldségnövényeknél az öntözés hűtő hatása is hátrányos. Ezért ma mind általánosabbá válik, hogy a palántázással egy időben a növény gyökeréhez adunk vizet, amely technikailag szintén nehézkes, drága, de az előzőnél mégis többnyire kedvezőbb megoldás.

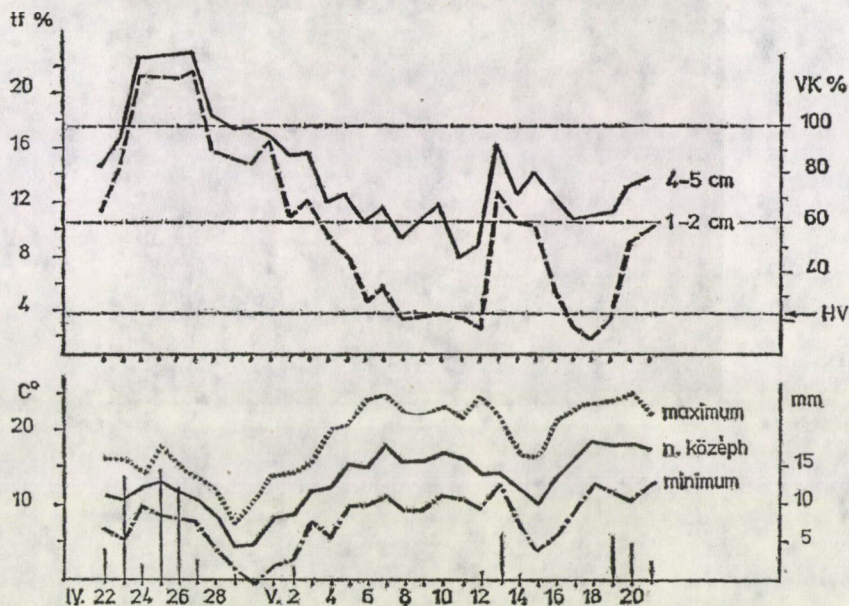
Néhány éve új elemként jelentkezik és mind több üzemben válik általánossá a kiültetésnél az antitranszspiránsok alkalmazása. Hazai forrásból erről a kérdéssel *Hódossi Sándor* néhány munkájából tájékozódhatunk.

Rége ismert, hogy az egyes növényeken a fajtánként is változó viaszbevonat befolyásolja azok párologtatását, vízgazdálkodását. A magyar fejeskáposzta tájfajták nagyobb szárazságtűrését például részben erősebb viaszbevonatuknak tulajdonítottuk. Ilyen bevonat mesterséges létesítése nagy területen, már kifejlett lombú növényeknél drága és nehézkes. A növények fejlődésének kezdetén azonban a termesztőberendezésekben, vagy a palánta kiszedését követően a kiültetés előtt könnyen megvalósítható. Az eljárás részletesebb élettani hatása még nem ismert, de azt tudjuk, hogy a növények párologtatásának csökkentésével, turgescenciájának növelésével segíti az egyöntetű eredést.

E kérdés részletesebb tárgyalásával arra szerettem volna rámutatni, hogy a növény kedvező vízellátási feltételeit különösen egyes kritikus fejlődési szakaszokban, vagy kritikus időjárási helyzetekben nemcsak öntözéssel — és főként nemcsak vízpótló öntözéssel — tudjuk befolyásolni. Ez a szemlélet a helybevetett zöldségnövényeknél is fontos. Mai ismereteink szerint a keléshez kiegészítő vízellátást csak esőszerű öntözéssel biztosíthatunk. Ennek nehézségei, kedvezőtlen mellékhatásai — különösen tömődést, cserepesedést, hűtést okozó hatása — közismertek. Alkalmazására ezért csak akkor kerülhet sor, ha a jó vetőmagágy készítésénél és a mag kezelésénél már kihasználtuk az agrotechnika más, egyszerűbb és olcsóbb lehetőségeit. Tisztában kell lennünk azonban azzal, hogy a talaj felső szintjének nedvességtartalma — ahogy ezt a mi méréseink is mutatják — gyorsan változik. (3. ábra.)

Amint látható, a talaj nedvessége, különösen a felső 1—2 cm-es szintben napok alatt a csírázáshoz elégséges határ alá csökkenhet. A mi időjárásunk mellett, ahol az év minden szakaszában nagy a száraz periódusok valószínűsége, a növény gyors és egyenletes csírázását teljes biztonsággal csak ön-

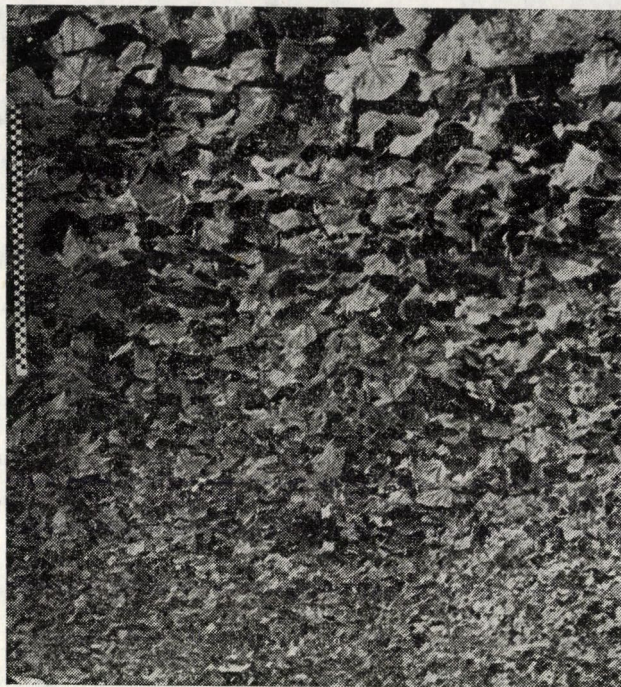
tözéssel érhetjük el. Ezért is igényelnünk kell tehát az öntözési technika olyan fejlődését, amely esetenként kevesebb vizet, de egymást követően gyorsan, a kiadott öntözővíz-mennyiségre vonatkoztatva a nagy öntözési normák ráfordítási szintjén, vagy azt nem sokkal meghaladóan tud biztosítani. Úgy látjuk, hogy a zöldségtermelésben ezt a növény károsítása nélkül géppel könnyen áttelepíthető, a mozgás közben öntöző, és az időszakosan stabil be-
rendezésektől várhatjuk. Az új technikától emellett a permetszerű, sűrűn szitáló eső hatásminőségét is megkívánjuk.



3. ábra. A talaj kiszáradásának dinamikája különböző mélységben. Gödöllő, 1976

Zöldségnövényeink nagyobb része folyamatosan érik, ezért a termést eddig többszöri szedéssel takarítottuk be. A technika a folyamatos szedést nem tudta és valószínűleg a későbbiek során sem tudja megoldani. Ezért a növény-
nyel és egyes termelési eljárásokkal kell biztosítanunk a gépi betakarítás felté-
teleit: a koncentrált érést és az egyöntetű minőségű, nagy termést.

Az állománysűrűségnek a termés mennyiségére és az érés egyidejűségére gyakorolt hatása régóta ismert. Ily módon azonban változik a lombtömeg ki-
alakulásának dinamikája, amely természetesen a vízfelhasználás ütemét is megváltoztatja. Ezzel együtt, különböző okokból — főként a növény fejlődé-
sének elején még sekélyebben elhelyezkedő, a talaj tömegéhez képest azonban nagyobb gyökérzet miatt — az állomány érzékenyebbé válik a környezeti hatásokra. Ennek jellemzésére két, egymás melletti, azonos feltételek közötti, de eltérő állománysűrűségű uborka-parcella egyidőben készített fényképét mutatom be. (4. ábra.)



4. ábra. Azonos feltételek közötti, de eltérő állománysűrűségű uborka levélzete jelzi a talaj vízkészletét. (felül=ritkább, alul=sűrűbb állomány)

Látható, hogy délelőtt 11 órakor 25 °C hőmérséklet és 55 % légnedves-ség mellett, a szántóföldi vízkapacitás 70 %-ánál a sűrűbb növényállomány-ban a déli vízhiány már erősen mutatkozik. Ilyen körülmények között tehát a talajból történő vízfelvétel már nem elég a növény számára. Annak vízellá-tottságát gyorsan csak a frissítő-kondicionáló öntözésnek a levegő páratartal-mát növelő és a növényt és környezetét hűtő hatásával tudjuk befolyásolni.

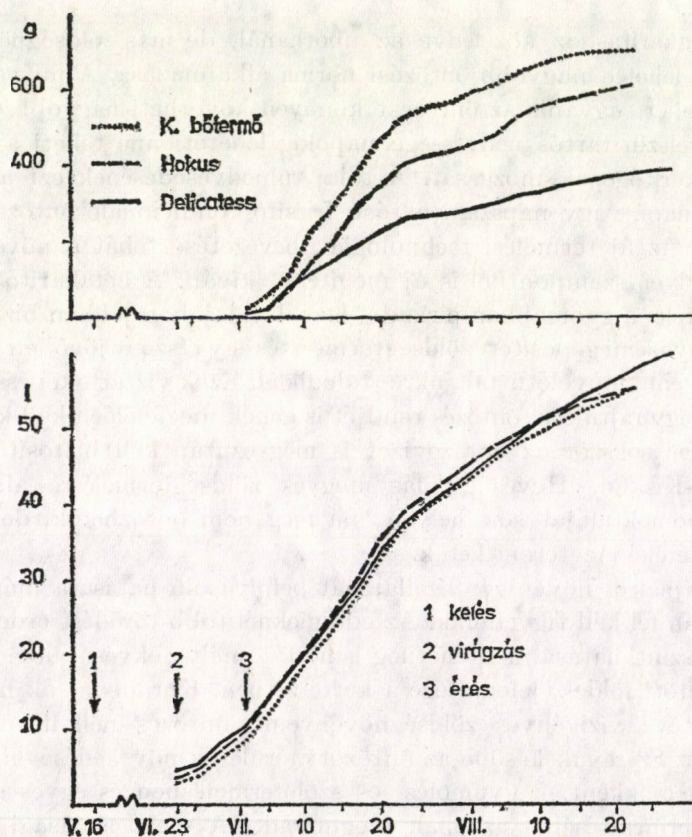
Az uborkánál a gyümölcs virágzásától számítva 8—10 nap alatt eléri a gazdasági érettséget és 3—5 napig van egyszerre betakarítható állapotban. Emiatt elengedhetetlen, hogy 3—5 nap alatt a nagy terméshez elégséges szá-mú gyümölcs kötődjön, majd ezek egyöntetűen fejlődjenek. Ezalatt a napi 10—12 órás intenzív asszimiláció lehetőségén belül döntő számunkra, hogy a leghatékonyabb nappali órákban ne csökkenjen a nettó asszimilációs ráta, különösen pedig a gyümölcs növekedése, illetve ne következzen be kötődést gátló, vagy a már kötődött termés elrúgását segítő ökológiai helyzet. A pél-daként említett és más hasonló esetekben a kialakuló termelési technológiá-hoz tehát új vízellátási szemléletet és ehhez megfelelő öntözési technikát kell igényelnünk.

A betakarításhoz közeledve az uborkánál, de más zöldségnövényeknél is veszélyes lehet a nagyobb öntözési norma alkalmazása. A mi változó idő-járásunk mellett ugyanis az öntözést könnyen követheti nagyobb eső. Ilyen-kor a talajfelszín tartós nedvessége napokig lehetetlenné teheti a többnyire nehéz betakarítógépek mozgását. A talaj túlnedvesedésének ezt a veszélyét az egy-egy napi, vagy napszaki hatású frissítő-kondicionáló öntözéssel csök-kenthetjük. Az új termelési technológiák bevezetése tehát a növények víz-ellátásánál ilyen szempontból is új megítélést kíván. A betakarítógépek mű-ködési feltételei a gyorsabban pirkadó, lazább talajokon jobban biztosítottak. Ezért a nagyüzemi gépesített zöldségtermesztés egy része a jövőben várhatóan ilyen könnyebb műveletű talajokra tolódik el. Ezek víztartóképesége azon-ban kisebb, így rajtuk az öntözés rendjét is ennek megfelelően kell kialakítani. E területeken sokszor az öntözővizet is még ezután kell biztosítani, hiszen Pest, Bács-Kiskun, Heves és más megyék zöldségtermelésre alkalmas, jó minőségű homoktalajai sok helyen ma még nem öntözhetőek, de rajtuk az öntözés feltételei megteremthetők.

A talajnak a növények vízellátását befolyásoló hatására más tekintet-ben is jobban fel kell figyelni. Az eddigieknél több törődést érdemel a ma-gas talajvízszint hatása. Történetileg ismert a mély fekvésű, üde, és az úgy-nevezett töltött földek jelentősége a kertészetben. Korábban sok helyen ezek tették lehetővé vízigényes zöldségnövényeink öntözés nélküli eredményes termesztését. Szerepük később az öntözött területek növekedésével a zöldség-termelésben csökkent, a gyümölcs- és szőlőtermelésben és egyes szántóföldi növények termesztésénél azonban megmaradt. A mezőgazdasági vízgazdál-kodásban ma már szemléletileg egyértelművé vált, hogy vízrendezésén

nem a víz elvezetését, hanem a területen történő megtartását és a vele való gazdálkodást kell értenünk. Másrésről a mezőgazdasági termelés és a természetvédelem mai igényei mellett mind jobban előtérbe kerülnek a kis víztározók, amelyek méginkább szükségessé teszik a talajvízszint tudatos és tervszerű befolyásolását. Ezért is nagy jelentőségű Szalóki Sándornak az a munkája, amely hazai körülmények között a fontosabb szántóföldi növényeknél számszerűsítette a különböző mélységű talajvíz szerepét. Ma sem tartom túlzottnak azt a korábbi véleményemet, hogy kiterjedése miatt hazánkban a magas talajvízszint nyújtotta termőkapacitás eléri, sőt meghaladja azt a hatást, amelyet jelenleg az öntözéssel tudunk biztosítani. Ennek megfelelően kell tehát ezzel a kérdéssel foglalkoznunk.

Az igényesebb, többre képes technológiák a kedvező feltételeket jobban megháláló fajtákat kívánnak. A fajta jelentőségének szemléltetésére kísérleteinkből három uborkafajta optimális vízellátás melletti termés- és vízfelhasználás-dinamikáját mutatom be. (5. ábra.)



5. ábra. Különböző uborkafajták termésmennyisége és vízfelhasználása. Gödöllő, 1973

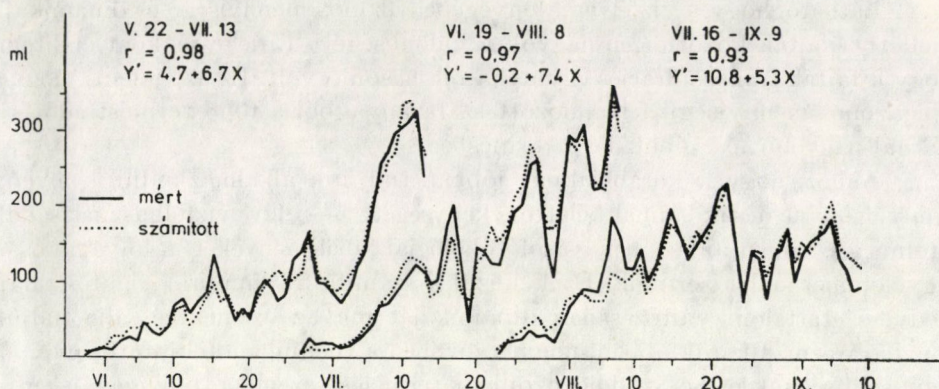
Látható, hogy a vízfelvétel lényegében azonos mennyisége és dinamikája mellett a fajták között igen nagyok a különbségek. Érdekességgként említem, hogy a fajták transzspirációs együtthatója hasonló volt. Ez azt jelenti, hogy a kb. azonos mennyiségű felhalmozott szárazanyagból a több termést adó fajtáknál nagyobb rész épült be a termésbe.

Ahhoz, hogy a korábbiaknál jobban tudjunk alkalmazkodni a növény igényéhez, nemcsak annak élettevékenységét, — így vízfelhasználásának ütemét —, hanem az azt befolyásoló ökológiai körülményeket is folyamatosan figyelemmel kell kísérnünk. Ezek közül a számunkra annyira jelentős talajnedvességtartalom változásának dinamikáját ma az üzemekben alig tudjuk meghatározni. Bízunk abban, hogy a jövőben a technika e tekintetben is jobban segítségünkre siet. Addig azonban termelési szempontból igen jelentős volna, ha legalább kellő pontossággal számítani tudnánk azt.

Kísérleteink alapján korábban kimutattuk, hogy a növény párologtatása a napi középhőmérséklet és a levegő páratartalma alapján a fő vízfelvétel időszakában nagy pontossággal meghatározható. A fejlődő növények a felhasznált víz mennyiségére gyakorolt hatását sokféleképpen próbálták, de a napi értékek részletezésével eddig számszerűen nem tudták jellemezni. Erre most a bokorabbal végzett szakaszos vetési tartamkísérletünk feldolgozása nyújtott lehetőséget. (6. ábra.)

A párologtatás napi értékét *Varga György* munkatársam a napi középhőmérsékletek halmozott összegének, az adott nap középhőmérsékletének és a levegő relatív páratartalmának figyelembevételével kísérte meg jellemezni. Amint az ábra mutatja, kedvező termelési feltételek mellett az így számított görbe jól követi a növény tényleges párologtatását. Ezzel a növény vízfelhasználását jellemző soktényezős matematikai formulákhoz a növényi hatás jellemzésére az eddigi, egy-egy fejlődési szakaszra vonatkoztatott empirikus mutató helyett a párologtatás napi értékének meghatározását nagy pontossággal lehetővé tevő dinamikus mutatót kapott. Ez a módszer várhatóan a zöldbabhoz hasonlóan minden olyan növénynél használható lesz, ahol a termés betakarítása még a lomb elöregedése előtt megtörténik.

Összefoglalva a néhány példával jellemzett gondolatmenetet úgy látjuk, hogy a jövőben a növénytermelésben, de különösen annak intenzív ágazataiban a környezeti körülményekkel, így a vízellátással is mind pontosabban kell simulnunk a növény igényéhez. Amint az előadásban is látható volt, a gyorsan változó ökológiai körülmények között ez az igény évenként, sőt éven belül és tájanként is nagyon eltérő lehet. A jó technológiák készítése mellett ezért azok kivitelezése során is mind jobban előtérbe kerül a magas színvonalon képzett, a változó körülményekhez gyorsan igazodni tudó szakember szerepe. Az ő feladata, hogy a megszerkesztett technológiába eleve betervezett feltételek között alkalmazkodni tudjon a növény fejlődésétől és az adott ökológiai körülményektől függő mindenkori helyzethez. E tekintetben a kertész- és a



6. ábra. Különböző időpontban vetett bab mért és számított vízfelhasználása.

Fajta: Fullerop. Gödöllő, 1971

Y = naponkénti vízfelhasználás

$$X = t_{\text{közép}} \cdot t_{\text{halmazott}} \cdot \frac{1}{\text{rel. páratartalom}}$$

mezőgazdasági mérnök feladata más, mint a technológus műszaki szakembereké, akiknek azt kell megvalósítani „ami a rajzon van”, s ami attól eltér az már hiba, vagy helyes változtatás esetén újítás. A kertész- és a mezőgazdasági mérnöknek arra is figyelemmel kell lenni, amit a technológiai terv megvalósítása során, ahhoz mintegy állandó kiegészítésként „a természet rajzol”. A kiegészítő vízellátást, az öntözést más mezőgazdasági szakágakkal összehasonlítva a növényvédelmet említhetem, ahol az eddigi megelőző védekezést jelentő állandó növényvédőszer-fedettség helyett termelési és környezetvédelmi okokból mind nagyobb szerepet kap az előrejelzés és a szignalizáció. Hasonló folyamat várható, vagy már megy is végbe a trágyázásból kifejlődött tápanyagellátásnál, ahol a tápanyag mennyisége és aránya mellett a kialakuló ismeretek és technikai lehetőségek alapján egyre fontosabbá válik a kijuttatás ideje, a hatás időzítése. Ebben a növényvédelem mellett az öntözés — az öntözővíz mint a hatás közlője és időzítője — is mind nagyobb szerephez jut.

A műszaki problémákra fordítva a figyelmet ma a növény vízellátásának feladatait azzal a technikával kell megoldanunk, ami van és azon a szinten, amit az lehetővé tesz. Amint azonban a néhány példából is láttuk, a holnap technikájától többet igénylünk. Bízunk abban, hogy a műszaki tudományok ezeket az új feladatokat az eddigieknél nem, vagy nem lényegesen nagyobb ráfordítással tudják megoldani.

Végül összefoglalóan valamennyi tudományterület — különösen kiemelten az ökonómia — szerepére utalva hadd ismételjem meg öntözési feladatainknak egy régebbi, s azóta általam és mások által is többször idézett megfogalmazását. Ez így hangzott: „Az öntözéssel a növény vízigényét a ter-

melési célnak megfelelően, adott körülmények között a gazdaságosság határáig kívánjuk kielégíteni. A termelési cél — és vele együtt a termelési technológia — a biológiai ismeretek, az anyagi-technikai feltételek és a társadalmi körülmények fejlődése miatt állandóan változik. Ennek megfelelően az öntözést — és a vele befolyásolható tényezőket is — a mindenkori termelési cél, az adott termesztési körülmények és a gazdaságosság figyelembevételével kell megítélnünk.”

Ez a mindig megújuló, továbbfejlődő termelés teszi szükségessé az azt alapozó kutatások folytatását, elmélyítését, s egyúttal a korábbi eredmények újraértékelését, új értelmezését. Így kívánjuk folytatni mi is a munkánkat, annak eredményessége érdekében erősítve kapcsolatunkat a társtudományokkal, a termelési gyakorlattal és saját eredményeink átadása mellett folyamatosan törekedve az ott felhalmozódott tapasztalatok átvételére.