

vezeték két szélső szórófejének visszaállítása maximálisan 15%-kal térhet el egymástól. A hidraulikai és szerkezeti feltételek a maximálisan 400 m hosszú szárnyvezeték kialakítását teszik lehetővé. A jelenleg használatos szárnyvezeték hosszának a növelése, az úgynevezett „hosszú szárnyvezeték” alkalmazása korábbi vizsgálati eredmények alapján az öntözőfürtök fajlagos beruházási költségének csökkentését eredményezi. A felszín alatti csőhálózat mellékvezetékeinek távolsága gazdaságosan 700–800 m-ig növelhető.

Az öntözőfürtök egyidőben egybefüggően öntözhető területének nagyságára közvetlenül hatást gyakorolnak a termesztési rendszerek.

A tervezés eddigi legkisebb egységét — a nagyüzemi öntözőtáblát — is az eddigiektől eltérő módon kell értelmezni. A tábla mérete megnő, sok esetben nincs különbség a tábla és a tömb között. Csak a vízrendezés vagy egyéb változhatatlan terepakadályok szempontjából szükséges állandó jellegű létesítményekkel különül el a tábla. A tömböket határoló utakat a meliorációs kiviteli tervezéssel, a főgyűjtő-, gyűjtő- és dűlőutak rendszerével összhangban szükséges megtervezni és kialakítani.

*

Összegezőképpen megállapítható, hogy — az eddigi tapasztalatok alapján — indokolt a tervezés alapadatainak módosítása. Az V. ötéves tervben készülő öntözőfürtök hasznosítási lehetőségeinek, táblásításának, tömbösítésének összhangba hozása az iparszerű növénytermesztési rendszerek követelményeivel.

A tervezési módszer továbbfejlesztése a sablonos megoldások (tábla, csőhálózat elrendezés, szórófejkötés stb.) helyett a tényleges helyzetnek megfelelő, mindig a mezőgazdasági igények kielégítését szem előtt tartó tervezés fontosságát hangsúlyozza.

Ezzel lényegében azon alapelv érvényesülésére is törekszünk, mely szerint nem a biológiailag szükséges, hanem a gazdaságilag célszerű vízmennyiség biztosítását kell magunk elé feladatként kitűzni.

HOZZÁSZÓLÁSOK

Kovács Gábor, a mezőgazdasági tudományok doktora, Öntözési Kutatóintézet, Szarvas

Helyesnek tartom a Mezőgazdasági Üzemi Vízgazdálkodási Bizottság célkitűzését, hogy a tervezési módszerünket vegyük revízió alá, mivel figyelembe kell venni a megváltozott termelési körülményeket. A vitaanyag

abból a szemszögből igyekszik véleményt nyilvánítani, miszerint a mezőgazdaságban egyre inkább tért hódítanak a termesztési rendszerek. A rendszerek kialakulása egyben specializáció is, mely hosszú évre meghatározza az üzemek irányait és bizonyos mértékben a természetendő növények üzemben belüli irányait is.

Ma mezőgazdasági üzemekben, különösképpen a termesztési rendszerekben modernebb technológiát, gépeket használunk. Ugyanez sajnos nem mondható el az öntözőberendezésekről. Az ellentmondás kicsúcsosodik abban, hogy a modern gépek mellett a korszerűtlen, zömében a hordozható berendezéseket alkalmazzuk. Mi nagyon sok külföldi berendezést vásároltunk. A hazai vizsgálatok célja az lett volna, hogy viszonyaink közé a legalkalmasabbat vagy beszerezzük, vagy gyártásához hozzákezdjünk. E téren igen nagy a lemaradás és a termelési rendszerek öntözésbe vonásának nagy hátránya, hogy igényeiket öntözőgéppel nem tudjuk kielégíteni.

A termesztési rendszerek leszűkítik, illetve leszűkítették a növények számát. Ezzel kapcsolatban sok hasznos vita látott napvilágot. A monokultúra és a dikultúra egymásra utaltsága elsősorban a három nagy vetésterületű növényünket érinti: a búzát, a kukoricát és a lucernát. A termesztési rendszerek helye, szerepe másképpen jelentkezik a forrólevegős üzemmel rendelkező gazdaságokban és másképpen az ilyen ipari objektum nélkül dolgozó mezőgazdasági üzemekben. A monokultúrának sok előnye mellett sok hátránya is van, éppen ezért üzemenként szükséges és célszerű megállapítani a növények egymás utáni sorrendjét, esetleg a monokultúra bevezetésének lehetőségeit. Ez ugyancsak meghatározza az öntözési elgondolásaink kialakítását. Ez vonatkozik a vitaanyagnak arra a megállapítására, hogy csak egy-két növény kerüljön elhelyezésre. Az előbbiből kifolyólag ezt helyes törekvésnek tartom.

A területegység mi legyen, tábla vagy tömb? Azt hiszem ezt nem célszerű táblához, vagy tömbhöz kapcsolni, hanem méreteit a technika fejlődésével egy-egy gépegység határozza meg (mely magában foglalja az illető kultúra termesztésének alapvetőbb gépeit).

A vitaanyagban azt olvastuk: hogy: „a termesztési rendszerek, öntözés technológiák a növények fejlettsége, vízigénye szempontjából kritikus időszakok határozzák meg és írják elő azt a vízmennyiséget, amely a talajok szántóföldi vízkapacitásáig való feltöltéséhez szükséges”. Azt hiszem e kérdés korántsem ilyen egyszerű. Az igaz — és azzal egyetérték —, hogy az 1973. évi öntözési tapasztalatok ennek lehetőségét alátámasztották, de ismerjük azt is nagyon jól, hogy az 1973. évi nagy vízhiánnyal indult. A talajban levő vízkészletek hiánya nem szűnt meg és ha itt vízkapacitásig adtuk ki a vizet, különösebb hibát nem követtünk el, azonban a talaj minőségében, fizikai állapotában már mindezekon változtat. Másképpen értelmezendő a vízadagolás homok talajon, löszháton, a löszhátak réti talajba nyúló területein és magukon

a réti, illetve öntés talajokon. Ezt a részt pontosítani szükséges. Továbbá e kitétel nem igazodik a mindenkori csapadékviszonyokhoz és nem veszi figyelembe a vegetációs idő folyamán lehullott csapadékmennyiséget. 1973. évben száraz esztendő volt, mégis pl. a kukoricánál egy 60 mm-es öntözővíz adagolás után egy váratlan csapadék a termés 40%-át semmisítette meg. Tehát a talaj, a csapadékviszonyok és nem utolsósorban az egyes növények igényeinek figyelembevételével vagy azok átlagában kell, hogy történjen az öntözési útmutatások elvégzése. De szükséges itt konkrétan is fogalmazni az eszközökből kiindulva, mivel mezőgazdasági üzemünk csak néhány növényt termesztenek felszereléseik — szárító üzem, állattenyésztés — gépi kapacitásuk nagymértékben már meghatározza, hogy mit termelnek, vagy mit termelhetnek. Tehát szükségesnek látom a tervezést konkrétan egy-egy üzem — mely 6—15 ezer ha nagyságú — speciális termelés szerkezetére elkészíteni a fejlesztési terveket, melyben nagymértékű változás az előbbi tények ismeretében nem történhet. Egyetértek azon felvetéssel, hogy szükséges különböző tenyészidejű — adott esetben például a kukorica elvetése, — ami már másféleképpen igényli a fejlődés különböző szakaszaiban a vizet.

A különféle növények vízigényére a már korábban elmondottak vonatkoznak.

A különböző öntözőberendezések üzemidejét, technológiáját a központban rögzített körbejáró szárnyvezetéknel tetszés szerinti vízmennyiség is kiadagolandó, tehát nemcsak 60 mm, hanem lényegesen kevesebb, 24 órás üzemben is, mivel a berendezésnek ez a rendeltetése.

Egyetértek azon felvetéssel, hogy az öntözés mértéke 12 mm/óra legyen, amennyiben a talajtani viszonyok lehetővé teszik. Itt elsődleges szempontnak a talaj vízáteresztőképességét kell tekintenünk, és korántsem azt a nézetet, amelyet régen hangsúlyoztunk a talajszerkezet romlása miatt. Mert ma ilyen nagy növényállománynál a csepp romboló hatását a növények fejlettebb korában egészen másképp értékeljük, mint egy kis tőszámú növényállomány esetében, ami korábban volt.

Egyetértek azon fejtegetéssel, hogy az öntöző üzem kialakítását az V. ötéves tervben összhangba kell hozni a természeti rendszerrel és azok igényeinek megfelelően végezzük el a tervezést.

Dobos Alajos, a műszaki tudományok kandidátusa,
Műszaki Egyetem, Budapest

A vitaanyagban szereplő kérdések vizsgálatát indokoltnak, a korszerűsítési javaslatok kidolgozását pedig időszerűnek tartom. A természeti rendszerek alkalmazásának és az öntözőberendezések tervezési alapadatainak, illetve módszereinek összhangját véleményem szerint is mielőbb célszerű biztosítani.

I. Tervezési alapadatok

A tárgyalt tényezők, mezőgazdasági alapadatok (víznorma, napi munkaidő, intenzitás stb.) külön-külön is és együttesen is befolyásolják az öntözőberendezés tervezésének szemléletét, módszereit és miután a tervező számára kötöttségeket jelentenek, kihatnak a tervezés végeredményére is. Általánosságban megállapítható egyrészt, hogy az alapadatok az öntözőberendezések tervezésének mezőgazdasági igények szerinti befolyásolására alkalmasak, másrészt igénylik a korszerű tervezési módszerek, valamint a nagyobb hatékonyságú berendezések alkalmazását.

Hozzászólásomban valamennyi kérdésre nem térek ki, csak azokat az irányelveket, paramétereket és megfogalmazott igényeket érintem, amelyek az esőztető öntözőberendezések tervezésének legalapvetőbb kérdései, illetve azokat, amelyeket kiegészíteni javasolok.

1. Intenzitás

Mielőtt az intenzításra vonatkozó legújabb igényeket említeném, utalok néhány olyan előzményre, amely a fejlődés folyamatát is érzékelteti.

Az 1904-ben „feltalált” esőszerű öntözés csak az 1910-es években kezdett elterjedni. Ezek olyan vontatható és gördíthető szárnyvezetékek voltak, amelyeken a vízkiadagolást ún. oldalszórók biztosították. Az intenzitás értéke, mezőgazdasági igények hiányában, 60—90 mm/ó volt.

Az 1920-as évek közepéig az öntöző szerkezetek lényegesen nem változtak, de növelte hatékonyságukat a csövet hossz tengelye körül mozgó szektoros szerkezet. (Ebből a megoldásból lett később a szektoros szórófejek mozgást befolyásoló berendezése.) Az intenzításra vonatkozó igény már fellelhető volt: *kötött talajon 30, középkötött talajon 60, laza talajon pedig 90 mm/ó intenzitás alkalmazását javasolták.*

Az 1920-as évek végén jelentek meg az első szórófejek (mintegy 20—45 mm átmérőjű fúvókák; 50—70 m üzemi nyomás), amelyek az intenzitás akkor már igényelt csökkentését lehetővé tették. Az intenzitás az 1930-as években már csak 20—30 mm/ó volt.

A felszabadulás utáni első időszakban alkalmazott esőztető öntözőberendezések még a régi elvekre támaszkodtak, majd az 1950-es évek végétől a nagyüzemi mezőgazdaság igényei egyre erőteljesebben kezdtek jelentkezni. Az *MA mozgatható öntöző berendezés-sorozathoz* készült el először a mezőgazdasági alapadatok rendszere (1962). Ekkor az intenzitás előírt értéke mint maximum 14 mm/ó volt.

Az 1960-as évek végéig ez max. 13 mm/ó értékre csökkent. A vitaanyagban viszont már 7,5—12 mm/ó szerepel azzal, hogy ezen belül 10 mm/ó az az intenzitás, amelyre a tervező törekedjék.

A javasolt intenzitás-tartománnyal egyetértek, de kiegészíteni javasolom az öntözés kertészeti igényeivel. Pl. 7,5—10,0 mm/ó között legyen és a tervező zöldéskertészeten az alsó, szőlő-gyümölcsösben pedig a felső határ környezetében igyekezzék tényleges intenzitást kiválasztani.

2. Öntözési forduló

A két öntözés kezdete közötti időszak, öntözési forduló, az anyagban határértékekkel adott (pl. szántóföldi növénykultúránál $T = 18—20$ nap). Javasolom kimondani, hogy az adatok nettó öntözési napokat jelentenek.

Javasolom továbbá, hogy az egy növényfajra megengedhető 9 napos öntözés, a csőhálózat létesítési költségének kedvező szinten tartása végett javasolt F/3-os területfelosztás (az egy ütemben öntözendő terület nagysága F/3), valamint az öntözési forduló (T) nagysága nyerjen összehangolást.

Ugyanis, ha mereven megkötjük a 9 napot, akkor nincs szükség a 20 napra, a T egyértelműen 18 napra adódik.

Ha viszont a 20 napot tartjuk elfogadhatónak, akkor egy-egy növényfaj öntözésére kellene a 9 nap helyett 10 napot megállapítani.

Továbbá, ha a T esetében a határértékek célja a differenciálás, akkor megcélszerű lenne az intervallum növelése (pl. 21 napig).

Az előzők alapján megfontolásra javasolom, hogy az egy ütemben öntözendő terület nagyságát a Bizottság egyértelműen tartsa meg F/3-ban és ejtse ki a $T = 20$ napot, amely egyrészt a tervezőt F/4 alkalmazására ösztönözné (ez gazdasági szempontból kedvezőtlen), másrészt az egy növényfaj öntözésére megengedett és amúgy sem kevés 9 napnak 10 napra való emelését igényelné. Értsen egyet viszont $T = 18$ nap mellett a $T = 21$ nap alkalmazásával is, mert egyrészt ennek gazdasági előnyei (F/3 alkalmazása, valamint az előzőnél kisebb Q vízhozam) realizálhatók, másrészt megmaradhat a 9 nap mint maximum.

A fentiek elfogadása esetén az öntözési forduló $T = 18$ és 21 nap, az egy növényfaj öntözése max. $T_e = 9$ nap lenne azzal, hogy az egy ütemben öntözendő terület lehetőleg minden esetben F/3 legyen. A 18 nap, illetve 21 nap lehetőséget ad a helyi feltételek figyelembevételére, de ehhez is szükség lenne — a választás egyértelmű indoklása végett — bizonyos irányelvekre (pl. két növényfaj, illetve ha az egész területen egy növényfaj található, akkor két növényfaj esetén $T = 18$ nap stb.).

3. Egy növényfaj öntözésének időtartama

Az előző fejezetben már foglalkoztunk az egy növényfaj öntözésére javasolt max. 9 napos öntözési idővel. Ennek tervezési kihatásait a következőképpen lehetne figyelembe venni:

Ha $T = 18$ nap, akkor a terület $1/3$ -ának öntözése 6 nap. Három növényfaj vagy három fajta esetén egy-egy növény (fajta) öntözése 6—6 nap, két növényfaj (fajta) esetén pedig 9—9 nap. Ez utóbbi esetben egyik fajta az egyik szélső területharmadra és a középső harmad egyik felére kerülne. Előnye lenne, hogy a csőhálózat kialakításának és a célszerű üzemelési rend kidolgozásának feltételei kedvezőek.

Ha $T = 21$ nap, akkor 3 növényfaj, vagy egy faj esetén 3 növényfajta szükséges az öntözendő területre. A terület harmadolása célszerűen megoldható, a harmadok (egy tagban öntözhető terület nagysága) öntözése 7—7 nap alatt történik.

Az öntözendő területre tehát célszerűen 1, 2 vagy 3 növényfaj vethető:

- Egy növényfaj esetén 2 vagy 3 fajta alkalmazása indokolt.
- Két növényfaj esetén $1/2$ — $1/2$ területnagyság jut egyik-egyik növényre.
- Három növényfaj esetén a mai elvek maradnak érvényben (egy-egy növény terület egyharmadára kerül).
- Négy növényfaj célszerű területi elhelyezése: $1/3$, $1/3$, $1/6$ és $1/6$ (a két utóbbi terület együtt kerül öntözésre).

4. Napi öntözési idő

A napi nettó öntözési idő (t), a ma érvényes alapadatok szerint $t = 16$ óra. A gépesített és automatizált szárnyvezetékek alkalmazásával ez az érték növelhető.

Az ismert szárnyvezetékek, illetve az ezek helyett alkalmazható berendezések egymással e tekintetben nem egyenértékűek és a csőhálózat élettartamán belül is változnak, korszerűsödnek, illetve újak is kialakításra kerülhetnek. Így a berendezésenkénti differenciálást nem tartanám célszerű, illetve helyes megoldásnak. *A tervező számára* — miután a csőhálózat tervezése nem lehet kizárólagos függvénye a mai gyártásnak — *a napi nettó öntözési időt egyetlen számadattal javasolom megadni* (pl. $t = 18$ vagy 19 óra).

II. Javaslat az öntözőberendezések tervezésére

Az esőztető öntözőberendezések létesítésének költségeivel a figyelembe veendő mezőgazdasági alapadatok szoros kapcsolatba kerülnek, mert az előírt alapadatok a szállítandó és kiadagolandó vízhozam nagyságát alapveően befolyásolják.

A vitaanyagban javasolt módosítások a költségek alakulására kedvezően hatnak. Ez egyrészt a t értékének növeléséből (korszerűsödtek a berendezések) származik, másrészt az egy növényfajra előírt öntözési időtartam $T_e = 6$

nap feloldásából eredhet (a termesztési rendszerek feltétlenül igénylik), de csak akkor, ha a $T = 21$ nap is bevezetésre kerül. Ezek tervezésben való realizálásának módszereit javasoljuk részletesen kidolgozni.

Miután a csőhálózat költségében levő megtakarítási lehetőségeket a IV. ötéves tervre való felkészülés során feltártuk és tervezési, illetve méretezési módszerünkkel minden tervező számára elérhetővé tettük, e területen továbblépni ma már elsősorban új berendezés-formákkal lehet.

A IV. ötéves terv öntözésfejlesztéséhez — az 1968. év elején megvitatott kutatási programnak teljesítése alapján —, amint azt a Bizottság részére készített kutatási jelentésünkben 1970. november 23-án bemutattuk, mintegy 25%-os költségmegtakarítással járultunk hozzá. („Az öntözőberendezések tervezésének színvonala a IV. ötéves terv kezdetén.”)

Újabb kutatómunkáink alapján ma is látunk lehetőséget az V. ötéves terv beruházásainál a berendezések létesítési költségeinek jelentős mértékű csökkentésére. Ennek feltételei és forrásai a következők:

1. A BME Vízgazdálkodási Intézetében, valamint a Közlekedésmérnöki Kar Gépipari Technológia Tanszékén folyamatban van a nagyüzemi igényeknek megfelelő *forgókonzos öntözőberendezés-sorozat* kialakítása. Ennek sikeres megoldása *további két berendezés-sorozat* igen gyors létrehozásának is megadja a feltételeit. A három berendezés-sorozat a tervek szerint átfogja az öntözési igények egész skáláját és olyan tervezési megoldásokra ad lehetőséget, amelyeket gazdaságosan eddig nem alkalmazhattunk.

2. Amennyiben az 1. alatti feltételek megvalósulnak, javaslatot fogunk tenni az a.c. csöves telepek mai formában való további létesítésének felülvizsgálatára és egyéb mezőgazdasági, illetve üzemelési szempontból a jelenlegivel egyenértékű új berendezésformák alkalmazására. Előzetes becslésünk szerint, a létesítési költségek csökkentésének reális nagyságrendje igen jelentős.

3. Amennyiben az 1. alatti feltétel teljesül, az a.c. csöves telepek belső nyomás- és vízszállítás tartalékainak hasznosítása érdekében szándékozunk kutatásokat végezni. Az 1. alatti berendezések a meglévő tartalékok széles körű hasznosításának egyik fontos feltételeként szerepelnek, egy másik lényeges feltételt az iparszerű termelés biztosít. Ezért válhatott ez a kérdés most időszerűvé.

Az előzőekben vázolt lehetőségek, mint arra utaltunk, feltételekhez kötöttek. A feltételek olyan mozgatható elemekhez (berendezések és szárnyvezetékek) kapcsolódnak, amelyekkel jelenleg még nem rendelkezünk. A berendezések műszaki fejlesztése több irányban és több területen folyik. A magunk részéről a műszaki fejlesztésnek azt a részét, amelyet mi végzünk, összekapcsoltuk a lehetséges új öntözőtelepek igényeivel, valamint az üzemelés kedvező feltételeinek kialakításával. Így — ha a folyamatban levő fejlesztési munkánk eredménnyel jár — a konzos berendezés széles területen való felhasználása és új berendezésformák kialakítása egyaránt lehetséges. Ezek gazdasági elő-

nyeit javasoljuk majd kimunkálni és ha indokolt, az öntözésfejlesztésben is figyelembe venni.

Szalóczy Bálint, a mezőgazdasági tudományok kandidátusa, Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium, Budapest.

A vitaanyag nagyon időszerű és fontos kérdéssel foglalkozik, mert — egyrészt a mezőgazdaságban végbemenő specializáció és az iparszerű termelési rendszerek terjedése új igényt támaszt az öntözéssel szemben is, — másrészt a tervezés, illetve méretezés jelentős hatással van az öntözőfürt üzemelésére, illetve gazdaságosságára. Pl. a túlméretezés a kapacitás rossz kihasználását, az aláméretezés pedig egyes öntözések elmaradását vonja maga után.

A vitaanyagban az a koncepció jut kifejezésre, hogy az öntözéssel a talaj nedvességtartalmát megfelelő szinten kell tartani, különösen a növények fejlődésének vízigény szempontjából kritikus időszakban. Lényegében erre a koncepcióra épül a javasolt tervezési és méretezési módszer. Ezzel a koncepcióval alapvetően egyetértek, mivel üzemi szempontból is ez a leginkább járható út.

Megvizsgálva az érvényben levő és a javasolt tervezési normatívákat, az alábbi eredményt kapjuk.

Tervezési normatívák

17/1970. OVH utasítás szerint:

$h = 60$ mm

$T = 18$ nap

$t = 16$ óra

A javaslat szerint:

$h = 60$ mm (szántóföldi növényeknél)

$= 80$ mm (szőlő-, gyümölcsnél)

$= 40-60$ mm (zöldségféléknél)

$T = 18-20$ nap (szántóföldi növényeknél és szőlőgyümölcsnél)

$= 10-12$ nap (zöldségféléknél)

$t = 16-19$ óra (a berendezés típusától függően)

A fenti összehasonlítás alapján is megállapítható, hogy a két módszer lényegében azonos, csupán a tervezési normatívák rugalmasabban és differenciáltabban vannak megadva.

Véleményem szerint a javasolt módszer és normatívák mint *tervezési irányelv* elfogadható, de a konkrét tervezésnél más tényezőket is figyelembe kell venni. Pl.

- a csapadék- és párolgási viszonyokat,
- a talaj vízgazdálkodási tulajdonságait,
- a talajvízszint mélységet,
- a természetű növényfaj, illetve fajta stb.

Ez az igény tulajdonképpen kifejezésre jut a 17/1970. (V.É. 10.) OVH sz. utasításban is az alábbiak szerint:

„Az öntözési alapadatokat és egyidejűséget befolyásoló egyéb helyi tényezők (sekély termőréteg, tőzegetalaj stb.) mérlegelésével a tervező a fenti értéket indokolt esetben módosíthatja annak megtartásával, hogy az egyidejűségi tényező a kisebb területeknél magasabb, a nagyobb területeknél pedig alacsonyabb értékű. Monokultúránál, valamint a zöldség-kertészeti, szőlő- és gyümölcs-öntözéseknél, valamint a csapadékosabb éghajlatú országrészek szántóföldi öntözéseinek a tervezési alapadatokat — a fentiek értelemszerű alkalmazásával — egyedenként kell meghatározni.”