

# A CSEPEGTETŐ ÖNTÖZÉS PROBLÉMÁI\*

CSELŐTEI LÁSZLÓ

az MTA levelező tagja

Agrártudományi Egyetem, Gödöllő

Az elmúlt évek során megtorpanás, sőt visszaesés következett be az öntözés fejlődésében. Ez a folyamat az intenzív növénytermelési ágazatokat is érintette, így csaknem egy évtizede a kertészeti öntözés területe alig fejlődött. Pedig ezeknél a növényeknél a termelés intenzitásának növelésével a terméshozadék csapadék időszakonként vagy rendszeresen egyre inkább elégtelen lesz, s a termelésben felhasznált egyéb pótlólagos ráfordítások hatása jelentős mértékben a növények vízellátásától függ.

Az öntözés fejlődésének megtorpanása idénymunka jellegére, jelentős emberi élőmunka igényére és a munkafeltételek kedvezőtlenére vezethető vissza, ezért elsősorban ezen kell változtatnunk. Szükségessé vált tehát, hogy jelenlegi öntözési technikánkat a jelen és a jövő követelményeinek megfelelően újraértékeljük és továbbfejlesszük. Emellett indokolt új vagy eddig a termelésben még el nem terjedt öntözési technika alkalmazásának lehetőségét is keresni. Ez utóbbi tevékenységbe tartozik a csepegtető öntözés különböző változatainak kialakítása és értékelése.

A csepegtető öntözést külföldön már üzemi körülmények között alkalmazzák, s így egyre több tapasztalat — újabban kísérleti eredmény is — halmozódik fel előnyeinek és hátrányainak sokrétű megítéléséhez. Ennek az új öntözési módnak a vizsgálata és továbbfejlesztése elsősorban technikai vonatkozásban Magyarországon is megindult. Ezért a különböző öntözési célok kielégítésének eddigi tapasztalatait, s ehhez az egyes öntözési módok lehetőségeit, technikai, ökonómiai stb. korlátait is megítélve helyesnek látszik a csepegtető öntözés hasonló áttekintő értékelése. Ennek során az új eljárás várható fő hatása mellett figyelembe kell venni a különböző pozitív és negatív mellékhatásokat, a mai és a kialakuló termelési, technikai és közgazdasági viszonyainkat, hogy alkalmazásának legkedvezőbb területeit és feltételeit már a bevezetés időszakában minél nagyobb pontossággal behatároljuk.

\* Az MTA Mezőgazdasági Üzemi Vízgazdálkodási Bizottsága 1973. november 19-i ülésének vitaindító előadása.

## A csepegtető öntözés története és technikája

A csepegtető öntözés irodalmi adatok szerint Angliában az üvegházi hajtatásban alakult ki. Alkalmazását a műanyag tömeges felhasználása tette lehetővé (1. ábra). Ennél az öntözési módnál a vizet vékony (1,5—2 cm Ø-jű) csőben vezetik a növények sorába. A csőből különböző módon — igen változatos csepegtető technikával, vékony csővel stb. — juttatják a vizet az egyes növényekhez.



1. ábra. Üvegházi paradicsomhajtatás fóliazsákbán tápoldatos csepegtető öntözéssel  
I.C.I. Plant Protection Ltd. Fernhurst-i kísérleti telepe. Anglia, 1971

A csepegtető öntözés a továbbiakban elsősorban fás ültetvényekben fejlődött tovább. Elterjedése főként arid és szemi-arid viszonyok között indult meg (Izrael, Ausztrália, Kalifornia, újabban Olaszország, Franciaország stb.). A gyümölcsösök és szőlő mellett irodalmi adatok az eljárásnak az intenzív szántóföldi zöldségtermesztésben (pl. étkezési paradicsomnál) való felhasználásáról is említést tesznek.

### A csepegtető öntözés jellemzői

Ennél az öntözésnél a víz csepegtető helyenként külön-külön, egy-egy ponton és elvileg folyamatosan hatol be a talajba. Így az egyéb nedvességpótló öntözésekhez képest — amikor nagyobb, általában 40—80 mm-es öntözőnormával dolgozunk — a vízellátás folyamatosabb, két öntözés között a talaj nedvességtartalma csak szűk határok között és rövid időközönként változik.

A csepegtető öntözés előnyeként említik, hogy a növényt nem nedvesíti, tehát csökken a fertőzéshez nedves növényrészt kívánó kórokozók életfeltétele. Ha úgy alkalmazzák, hogy kevés a benedvesedő talajfelszín, kedvezően változik az evaporáció és a transzspiráció aránya és így a kiadott vízből több jut közvetlenül a növénynek. A kisebb benedvesített talajfelület egyúttal azt is jelenti, hogy a szárazon maradó talajban nem csíráznak ki a gyommagvak, tehát kevesebb növényápolási munkára lesz szükség, illetve annak elvégzését az öntözés nem gátolja.

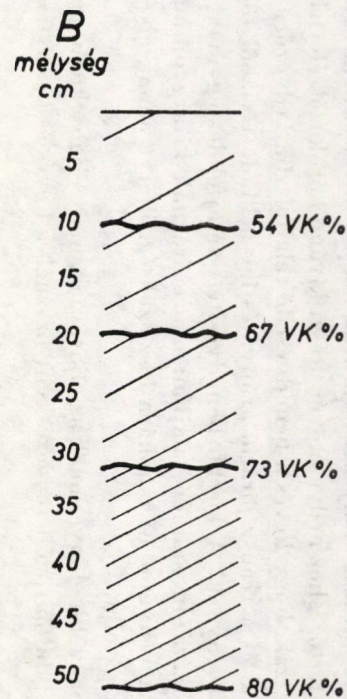
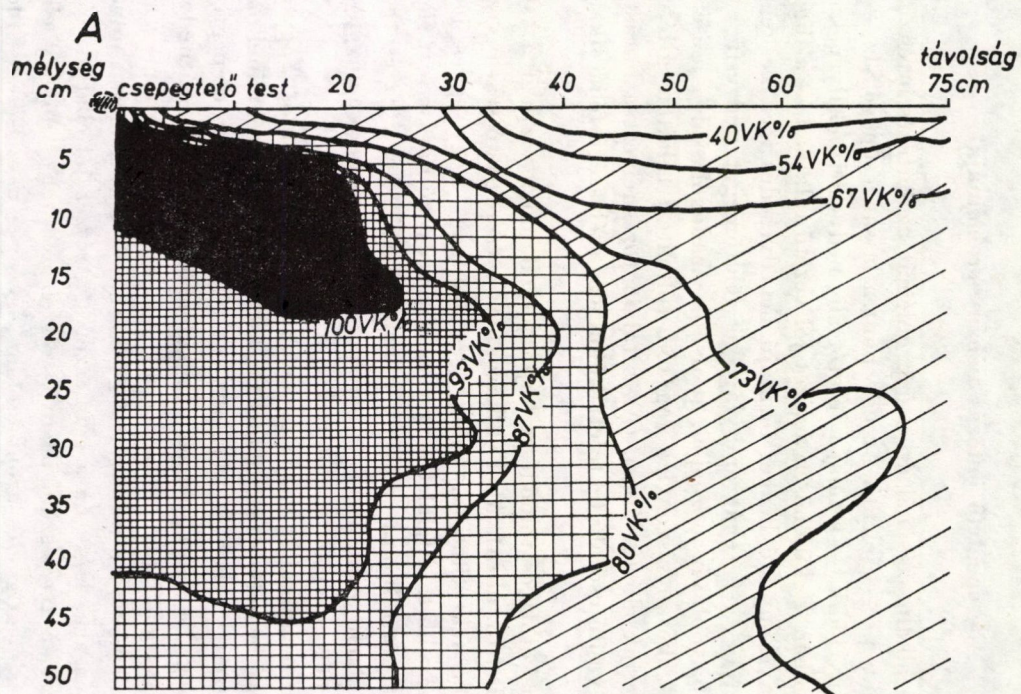
Egyik legnagyobb előnye ennek az eljárásnak, hogy elvileg könnyen automatizálható és stabil öntözőberendezésként használva kevés és könnyű emberi munkát igényel.

### A csepegtető öntözés nébány problémája

Az eljárás alkalmazásánál az első problémát az öntözés intenzitása — a benedvesítés üteme — jelenti. Az egy pontra lassan csöpögő víz — ha az folyamatosan elnyelődik — a talaj felületét alig nedvesíti be. Ilyen körülmények között azonban — különösen a vizet jól vezető talajban — a függőleges tengelyű, alul elvékonyodó henger formájú benedvesedés igen keskeny lesz. Egy-egy csepegtető test tehát aránylag kis földtömeget nedvesít be. Azt, hogy oldalirányba több víz mozogjon, gyorsabb vízadagolással — a csepegtető testek alatt időszakosan viszonylag nagyobb túltelített talajtömeg létrehozásával — segíthetjük elő (2. ábra). (Az altalajöntözésnél ezt a hatást egyes esetekben a nedvesítő cső alá fektetett különböző szélességű fóliacsíkkal segítik elő.)

Különösen kötött és tömődésre hajlamos talajon a víz már a talaj felszínén szétterülhet (3. ábra). Ahol ez káros, ott a csepegtető szárnyvezetékét sekély barázdába fektethetjük. Lehetséges azonban, hogy egyes időjárási helyzetekben nagyobb talajfelület benedvesítése kedvező hatású (ezt figyeltük meg a levegő páratartalmára érzékeny uborkánál 1972-ben). Ez esetben természetesen a „valamit valamiért” elv alapján az evaporáció és a növényápolás részleges csökkenésének előnye elmarad.

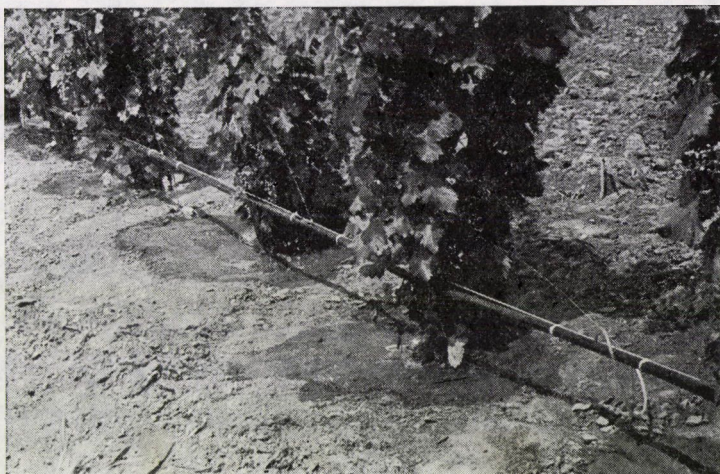
Elsősorban technikai és gazdaságossági okokból kívánatos, hogy a talaj szükséges mértékű benedvesítését minél kevesebb — egymástól minél nagyobb távolságra helyezett — csepegtető szárnyvezetékekkel és azon csepegtető testekkel oldjuk meg. Itt újlag felmerül a különböző mértékben átnedvesített és a „szárazon maradó” (az öntözés által nem érintett) talajtömeg aránya. Az élettani irodalomból és a termesztési gyakorlatból is közismert a növényeknek az a tulajdonsága, hogy ha a gyökérzet egy részét jól ellátjuk vízzel és tápanyaggal, ezzel a tenyészidő jelentős részében a teljes növény ellátását biztosítjuk. Ez a megfigyelés azonban nem érvényes a szélsőséges időjárási



2. ábra. A nedvesség eloszlása uborkában. Gödöllő, 1973. június 19. A. — rendes csepegtető öntözéssel — öntözés után. (csőtávolság: 1,5 m, cső testek távolsága: 0,5 m) B. — öntözetlen parcellában (Varga—Nyújtó: A talaj beázásának vizsgálata csepegtető öntözéskor uborkában)

helyzetekre, pl. a növény számára igen nagy vízfelhasználást jelentő hőség és forró napokra, sőt a nyári napok egy részére sem.

Kísérleti megfigyeléseink is azt mutatják, hogy a vízfelvétel-vízleadás egyensúlya a növény által igényelt víz mennyiségétől és a talaj nedvességtartalmától függően alakul. Kevésbé nedves vagy csak egy részében átnedvesedett talajból a növény hőség vagy forró napokon a szükségesnél kevesebb vizet tud felvenni. Hazánk időjárása mellett — a növényfajtól és a termés intenzitásától függően, de egyéb termelési, ökonómiai és technikai szempontokat is figyelembe véve — a gyümölcsösök és a szőlő esetében a teljes talajtömeg legalább 15—30%-ának átnedvesítése látszik kívánatosnak. Ez feltehetően a gazdaságosság határáig biztosítja a növény vízellátását.



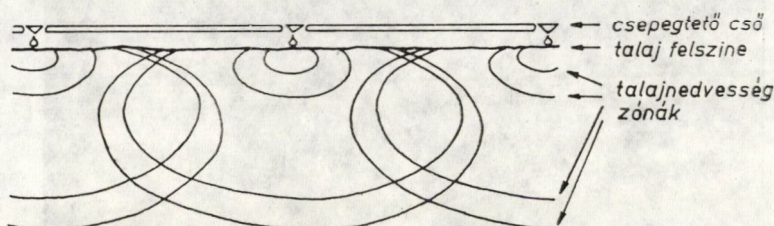
3. ábra. A pisai egyetemen Celestre prof. által előállított csepegtető öntözőberendezés részlete szőlőben. Agrártudományi Egyetem Kertészeti Tanszék. Gödöllő, 1972

Ha a csepegtető testeket az azokat hordó szárnyvezetéken olyan közel helyezzük el egymástól, hogy a benedvesített talajtömeg összeérjen (tehát folyamatosan, összefüggő nedves sávot képezünk), akkor a szárnyvezetékek egymástól való távolsága gyümölcsfák és szőlő esetében a talajtípustól, az öntözés intenzitásától stb. függően 3—6 m között mozoghat (4. ábra). Az aktív gyökérzónában levő „átnedvesített” és a „nem öntözött” talajtömeg aránya a szárnyvezetékek — azon a csepegtető elemek — távolságától, valamint az utóbbiak által egyenként benedvesített talaj tömegétől függ. Az állandóan nedves talaj kedvező növényéletteni hatása mellett különböző okokból — a talaj egy részének időszakos túltelítődése, tömődése, gyomosodást és a betegségek terjedését segítő hatása stb. miatt — kedvezőtlen is lehet.

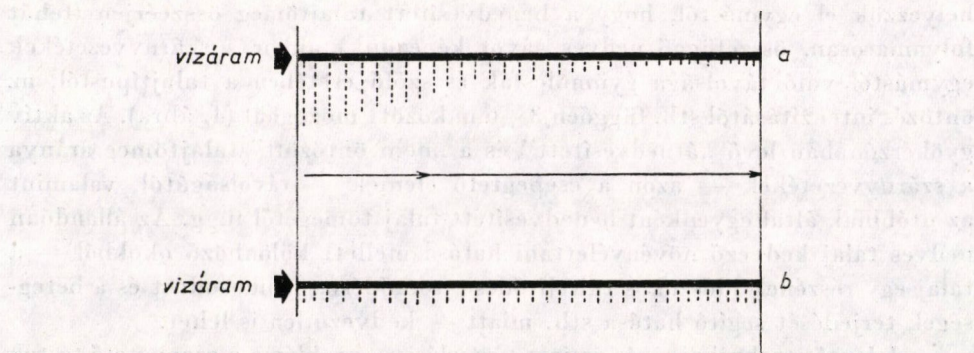
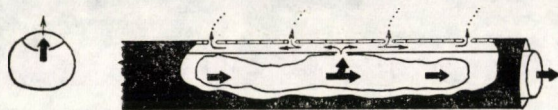
Jelentős technikai — és emiatt termelési — probléma a csepegtető testek vízszolgáltatásának kiegyenlítetlensége. Ez elsősorban a méretbeni különbség-

gekből adódik, amit eddig alig lehetett megoldani. A további ok a domborzatból és a szárnyvezetékek hosszúságából adódó nyomáskülönbség. Ilyen vonatkozásban irodalmi adatok alapján a legtöbbet ígérőnek látszanak az USA-ból behozott párhuzamos, illetve kettős falú csövek (5. ábra). Ezek egyikében a víz változó nyomás alatt van, átlépve azonban a másikba a különbségek kiegyenlítődnének (5. ábra *a* és *b*.)

Eltéréseket okozhat még a menetközbeni változó mértékű eltömődés. Az egyes vízszolgáltató elemek, csepegtető testek mérete ugyanis a korábbi öntözési technika hasonló elemeihez — pl. esőszerű öntözés szórófejeihez — képest rendkívül kicsi. Ez az öntözési eljárás tehát a szokottnál tisztább vizet, hordalék anyagok tekintetében lényegében ivóvíz minőséget igényel. A fel-



4. ábra. A talaj sávos benedvesítésének vázlata. (Pope Irrigation Equipment Catalogue 71. Mecton — Australasia PTY.LTD.)



5. ábra. Kettősfalú csepegtető öntözőcső. A nyomás változása szimpla (a), ill. kettősfalú (b) öntözőcsőben. (Chapin, R. D.: A drop at a time. Am Veg. Grow. Willoughby 1971. 4. sz.)

használt anyagoktól és az alkalmazott technikától, valamint a körülményektől függően a mikroszervezetek okozta eltömődéssel is eltérő tapasztalatok vannak. Ezek eltávolítása üzemi körülmények között csak valamilyen mechanikai úton — pl. erős víznyomással — vagy kémiai eljárással képzelhető el. A kísérletekben alkalmazott csepegtető testenkénti tisztítás üzemi körülmények között szinte lehetetlen. Ha-onként ugyanis átlagosan 2000 — szélső értékeiben 500—6000 csepegtető elemet egyenként nagyon nehéz beállítani, menetközbeni szabályozásuk pedig alig képzelhető el.

Termesztési — növényápolási — szempontból igen jelentős a csepegtető szárnyvezetékek elhelyezési módja. A talaj az állandóan nedves környezetben elgyomosodik és a cső miatt a technikai gyomirtás gyakorlatilag lehetetlen.



6. ábra. Csepegtető öntözőcső „kígyózása” bab között. Agrártudományi Egyetem Kertészeti Tanszék. Gödöllő, 1972

Emellett hő hatására a cső vetemedik — kígyózik —, ami a munkákat még inkább nehezíti (6. ábra). Ültetvényekben ezért a csövet a talajtól 20—30 cm magasságban a támrendszerre vagy a növényekre függesztik (lásd 3. ábra). Ez viszont gátolja a sorok között a mozgást és a gépi gyümölcs- és szőlőszüretnél is különböző-megoldandó problémákat vet fel.

A csepegtető szárnyvezetékek telepítés utáni helyváltoztatása különösen üzemi ültetvényekben gyakorlatilag lehetetlen. Ez azt jelenti, hogy az ültetvény élettartama alatt a talaj tömegének 15—30%-án sávokban vagy góconként a többitől eltérő nedvesség-viszonyok lesznek. A vízforgalommal együtt megváltozik a talaj sóforgalma is. Ez Magyarországon egyes helyeken vizeink és talajaink változó mértékű és összetételű sótartalma miatt különös figyelmet igényel.

### Néhány sajátos magyar adottság a csepegtető öntözésnél

Az új öntözési technika alkalmazásánál Magyarországon az időjárási, üzemi, közgazdasági stb. adottságokat figyelembe véve kell keresnünk a legkedvezőbb alkalmazási területeket. Egyértelműen külön kell választani a nagyüzemeket és az alkalmazási igény tekintetében hasonlóan jelentős háztáji, házi, üdülő stb. kerteket.

Nagyüzemi keretek között mai ismereteink szerint ennek az öntözési módnak az elterjedése az ültetvényekben, a zöldséghajtatásban és a faiskolai termelés egyes területein várható. Az öntözés célját tekintve a vízpótlást és esetenként a tápanyagellátást oldhatjuk meg vele. Kelesztő-indító, fagyvédelmi, növényvédelmi, frissítő-kondicionáló stb. öntözésre nem használható. Más öntözési módokhoz képest előnyösnek látszik tiszta víz (pl. fúrott kutak) s ezzel együtt nem nagy hozamú vízforrások esetén, valamint ott, ahol az átlagosnál jobban takarékoskodni kell a vízzel.

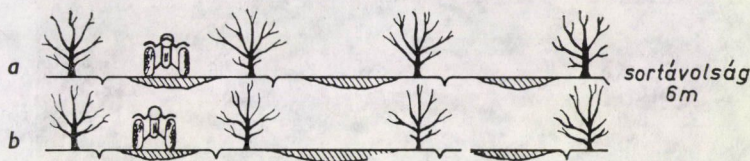
Házi, háztáji stb. kertekben azok kisebb mérete miatt a stabil változat mellett már szóba kerülhet az áttelepítés, vagy a növények egyes fejlődési szakaszaiban hosszabb ideig egy helyben hagyott — ún. időszakosan stabil — berendezések alkalmazása. Ha több növényről a talajra fektetve használjuk, áttelepítés után könnyebben megoldható a növényápolás. Kis területen rövidebb szárnyvezeték mentén a nyomás változása sem jelentős és többnyire az egész berendezés nyomásviszonyait is könnyebben és egyszerűbben szabályozhatjuk. Áttelepítés esetén a csővezeték, illetve azon belül az egyes csepegtető testek mindig más helyre kerülhetnek. Az egyes öntözések okozta talajnedveség eltérés így már egy éven belül kiegyenlíthető és a talaj sóforgalmának kedvezőtlen változása is elkerülhető.

Hazánk változékony időjárása miatt ennél az öntözési módnál még egy dologra figyelemmel kell lennünk. A természetes csapadék mennyisége és megoszlása nálunk térben és időben rendkívül változó. Csepegtető öntözésnél a szárnyvezetékek mentén, a gyökérjárta talajszintben állandóan a szántóföldi vízkapacitáshoz közeledően nedves talajtömeg alakul ki. Így nagyobb csapadék esetén a víz részben átszivárog ezen, részben a nedves talajtömeg két oldalán hatol be a talajba. A különböző mértékben nedves talajrészek miatt főként akkor van veszély, ha az öntözéssel átnedvesített talaj jól vezeti a vizet. Ilyenkor az bizonyos mértékig átmosódik és a víz egy része is elvész a mélyebb szintekben a növény számára. (Ez a kedvezőtlen hatás zárt termelő berendezésekben, valamint az öntözési időben csapadékmentes területen nem érvényesül.)

Az előzőek miatt a kutatásban és a csepegtető öntözés alkalmazásánál a többi öntözési módhoz képest talajaink sótartalmára is fokozottabb figyelmet kell fordítanunk.

### A csepegtető öntözés egy francia változata

Az elmúlt években a világ különböző részein kialakult csepegtető eljárásokat és azok változatait irodalmi adatok alapján még típusonként csoportosítva is reménytelen egy dolgozat keretében ismertetni. A különböző berendezések használhatóságáról szóló külföldi tájékoztatásokat amúgy is fenntartással kell fogadnunk, mert azokban igen sok — egyre több — a kereskedelmi propaganda. A megvizsgálásra kerülő berendezések kiválasztásánál ezért különösen jelentős szerepe van a helyszíni tapasztalatoknak, ahol nemcsak a működést lehet megfigyelni, hanem az alkalmazás körülményeit, sőt esetleg a növényre gyakorolt hatást is értékelhetjük. Mindezt összevetve Magyarország adottságaival, aránylag nagy valószínűséggel megbecsülhetjük az adaptálás igényeit, majd ezt követően az elterjesztés lehetőségeit.



7. ábra. A csepegtető öntözőcső befogadására szolgáló baráždák elhelyezésének két vázlata.  
 a — sorközönként 1—1 barážda } a fák sorkávolságától kb. 0,6—0,8 m  
 b — minden második sorközben 2—2 barážda } távolságra

Anélkül, hogy más technikai megoldások elé helyezném, személyes élmények alapján röviden egy francia eljárást ismertetek, amely Dél-Franciaországban a Bas—Rhône—Languedoc-i öntözőrendszer kísérleti gyümölcsösében, őszibarackosban 3 éve jó eredménnyel alkalmaznak. (P. Rutten: Un nouveau procédé d'irrigation: L'ARROSAGE LOCALISE PAR RAMPES PERFOREES FIXES, Extrait de la Revue „Bas—Rhône—Languedoc” No 62. Janvier-mars 1972.) Érdekességgént megjegyzem, hogy hasonló elképzelésekkel hazai műszaki és termelési szakemberek között is már több éve folytak megbeszélések, de a megvalósítás elmaradt.

Az eljárást kidolgozó francia mérnök nagyon szellemesen javított baráždás öntözésnek nevezi ezt a megoldást. Ennél az öntözési módnál őszibarack gyümölcsösben a  $23 \times 25$  mm-es átmérőjű csepegtető szárnyvezetékét a gyümölcsös sorkávolságának megfelelően 6 m-ként a fasortól kb. 0,6—0,8 m-re egy sekély — kb. 20—30 cm széles és 10—15 cm mély — baráždába helyezték (7. ábra). A szárnyvezetékeken a vízadagoló lyukak átmérője a mintegy 200 m hosszú cső vége felé haladva 1,6 mm-ről 2,1 mm-re nő. A lyukak fölé a csőre másikkal vastagabb, rövid csöveket húznak. Így a víz szétterül a baráždában, a lyuk nem tömődik el, s tulajdonképpen a régi baráždás öntözés egy javított változata valósul meg. Kisebb szintkülönbségek esetén az összefolyás meggátolására a baráždát egy-egy kapa földdel szükség szerint rövidebb szakaszokra osztják.

A rendszeresen nedvesített barázda begyomosodik, illetve begyepesedik. Ezt a zöldtömeget a talaj szintjén időnként levágják s így helybenhagyva az is árnyékolja az állandóan nedves talajt. Ezzel egyrészt csökken az evaporáció, másrészt a cső felett mulch képződik, s így kiegyenlítettebb lesz a benedvesedés. Dél-franciaországi viszonyok mellett a barázdák közötti — az öntözővíz által nem érintett — talaj felszínén csak néhány szárazságtűrő gyom él meg (8. ábra).



8. ábra. Begyepesedett területsáv barázdába fektetett csepegtető öntözőcső felett őszibarackosban a nimesi Bas-Rhone-Languedoc-i öntözőrendszer kísérleti gyümölcsösében. Franciaország, 1973.

Úgy vélem, ez az eljárás a magyar talaj és éghajlati viszonyoknak, valamint üzemi körülményeknek megfelelően továbbfejlesztve fokozott figyelmet igényel. Ez esetben az is elképzelhető, hogy néhány esztendő után a szárnyvezetékeket az ültetvény sorok másik oldalára telepítjük és így a tartósan egy helyen ható víz esetleges negatívumait is csökkenthetjük.

### Összefoglalás

Összefoglalóan megállapítható, hogy a csepegtető öntözés — mint egy a többi öntözési mód között — hazánkban is figyelmet érdemel.

A külföldi tapasztalatoknak megfelelően különösen az ültetvényekben és a zárt termelőberendezésekben várható az alkalmazása. A háztáji, házi és üdülő kertekben talán a nagyüzeminél is gyorsabb elterjedése várható, ha olcsó és technikailag egyszerű megoldást tudunk javasolni. Itt alkalmazásának negatívumai kisebbnek látszanak, s a felhalmozódó tapasztalatok az eljárás üzemi alkalmazásának finomítására is kedvezően hathatnak.

A berendezés egyszerűsége egyébként nagyüzemi körülmények között is lényeges. Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy az egyedileg kezelt egységek — szárnyvezeték csoportok — mérete 1—2 ha körül alakulhat. Ez nagyságrendileg megfelel a mobil vagy félstabil berendezések egy-egy szárnyvezetéke által lefedett területnek.