



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



AZ ESŐSZERŰEN ÖNTÖZŐ BERENDEZÉSEK KORSZERŰSÍTÉSE

KOVÁCS JÁNOS

Ma már nem vitatott, az elmúlt évtized is igazolja, hogy — rövid idő alatt — a nagy hozamok elérését szolgáló nagyarányú öntözési beruházásokat, az egyéb termelési tényezők szűkös volta és a kedvező hasznosításhoz szükséges *alapvető üzemi feltételek* nélkül, kielégítő hatékonysággal megvalósítani nem lehet. Az öntözéses termelés bevezetése igen alapos mérlegelést kíván. Meghatározza a további döntések irányát, és ezen keresztül az egész öntözéses termelés gazdaságosságának alakulását.

Az öntözésre való berendezkedést mindig valamilyen természeti vagy gazdasági körülmény teszi szükségessé. A mezőgazdasági termelés közismerten a belterjes irányú fejlődés felé halad. A belterjesítés végső fokon a területegységre jutó hozamok növekedésében jut kifejezésre. A hozamok növelése azonban — a belterjesebb gazdálkodás közepette — egyre nagyobb erőfeszítéseket igényel. De a belterjesség bizonyos fokán a hatékonyság is csökken, mert a természeti adottságok — de különösen a csapadék — nem teszik lehetővé az egyéb ráfordítások hozamfokozó hatásának egyenes arányú érvényesülését. Ilyen körülmények között a természeti tényezőket kell korrigálnunk, jelen esetben a hiányzó csapadék mesterséges pótlásával, az öntözéses gazdálkodással. Ennek szükségessége tehát a belterjes gazdálkodás olyan színvonalán merül fel, amikor a hozamszint további növeléséhez, vagy annak biztonságossá tételéhez a minimumba került vizet kell pótolni.

Az öntözés termelésttechnikai eljárás, a termésfokozás egyik jelentős eszköze, de csak *sok más termelési tényezővel együtt fejt ki termésfokozó hatását.*

Az öntözőberendezések létesítése jelentős összegű beruházást igényel, elfogadható kihasználásuk azonban csak további kiegészítő és járulékos beruházásokkal, megfelelő munkaerő-ellátottsággal, valamint a természeti és közgazdasági viszonyokhoz alakított termelészerkezettel valósítható meg.

Ezek az általános törvényszerűségek az elmúlt évtized öntözésfejlesztésnek.

tési politikájában nem minden esetben valósulhattak meg. A valódi és vélt okok sorában számtalan akad, amelyek kiküszöbölése, korrigálása *napjaink legsürgősebb feladata*. Ezért egész öntözéses gazdálkodásunk *műszaki színvonalát korszerűsíteni kell*. Az új létesítményeknél pedig a korábbi hibák elkerülése végett csak a legkorszerűbb megoldásokat szabad felhasználni.

AZ ÖNTÖZÉSI BERUHÁZÁSOK JELLEMZŐI

Az öntözés fejlesztésére a felszabadulástól 1967-ig, mintegy 5 milliárd Ft jutott. A felszabadulás előtt csak 24 000 kh-on (14 000 ha-on) folyt öntözéses termesztés, és ennek a területnek a zömét is rizstelepek foglalták el. 1945-től 1962-ig az összes öntözésre berendezett terület 323 600 kh-ra (185 000 ha-ra) növekedett. Az öntözőfőművekkel együtt kerekén 3 milliárd forintot tettek ki ebben az időszakban a népgazdaság és az üzemek együttes öntözési beruházásai. *A legnagyobb arányú öntözési beruházások az 1963. és 1966. évek közötti időszakban valósultak meg*. Ezt mutatják az 1. táblázatban és az alább felsorolt adatok:

A beruházott összegek a tárgyidőszak árain számolva
millió Ft

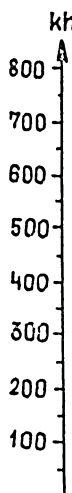
	összesen	ebből tsz
1963	736,6	481,5
1964	725,9	438,6
1965	401,7	90,1
1966	144,8	65,5
4 év alatt összesen	2009,0	1075,7

Az említett időszakot követő években a beruházások üteme csökkent, s 1970-ig évenként átlagosan 20–25 ezer kat. holddal (12–14 ezer ha-ral) növekedett csak az öntözésre berendezett terület. Az öntözésre fordított beruházások bruttó összege eddig az időpontig mintegy 5,8 milliárd Ft-ra

AZ ÖNTÖZÖTT TERÜLET NÖVEKEDÉSE

1. táblázat

Évek	Öntözött terület			
	összesen		ebből termelőszövetkezeti	
	ezer kh	ezer ha	ezer kh	ezer ha
1963	142,1	81,8	117,6	67,7
1964	120,2	69,2	95,4	54,9
1965	73,4	42,2	45,3	26,1
1966	29,5	17,0	18,4	10,6
4 év alatt összesen	365,2	210,2	276,7	159,2



1.

nőtt,
Nyilv
is, am
lódott
I
49. ol
ti alab
eredm

Az önt

A
mega
öntöz
gazda
val, s
hetőc
reális

és vélt
apjaink
ki szín-
ibák el-
sználai.

liárd Ft
t öntö-
lták el.
0 kh-ra
milliárd
gyüttes
1963. és
ázalban

va

ökcent,
ha-ral)
ordított
d Ft-ra

.. táblázat

eti

r ha

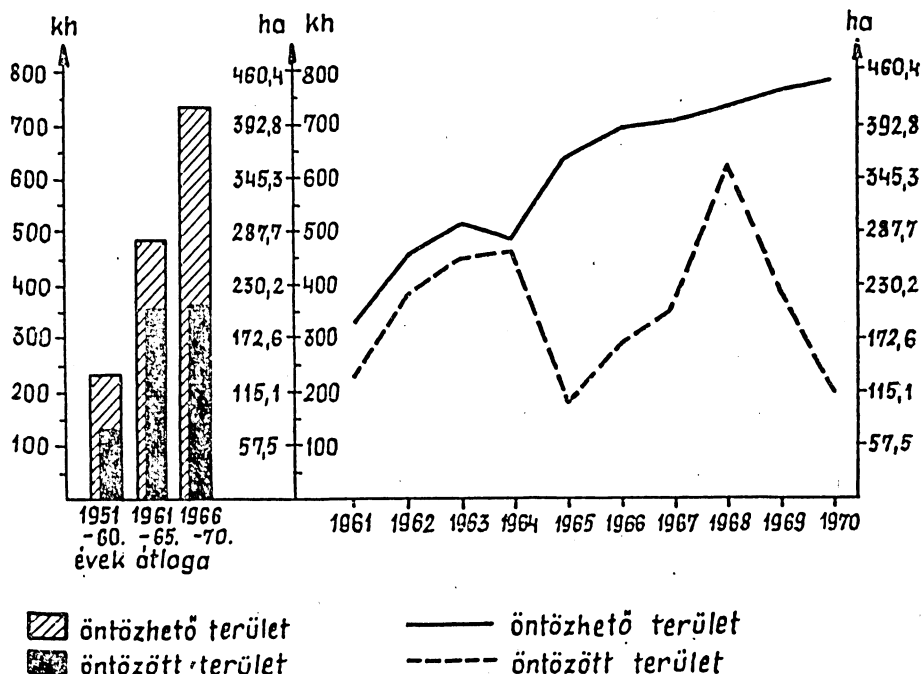
37,7

54,9

26,1

10,6

59,2



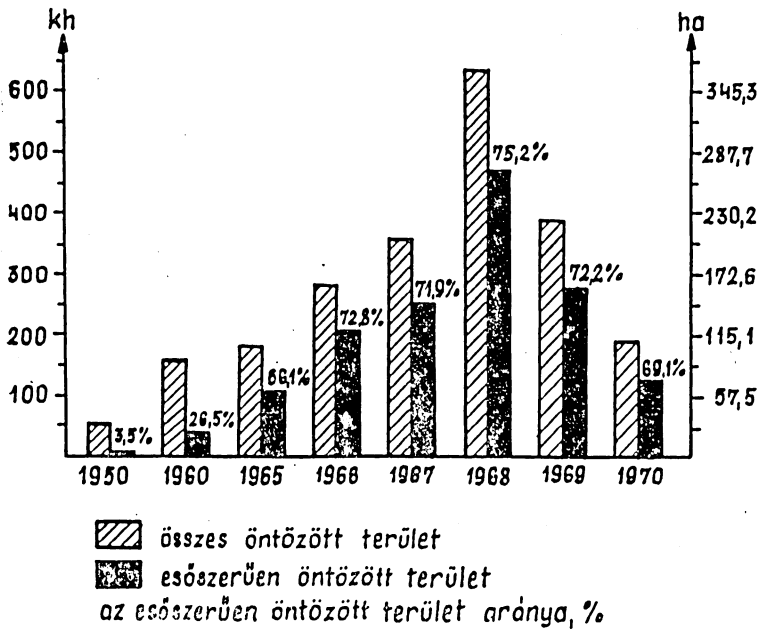
1. ábra. Az öntözőkapacitás és az öntözött terület alakulása, 1000 kh-ban, illetve 1000 ha-ban

nőtt, és ez öntözési berendezéseink mai összes bruttó értékét is jelenti. Nyilvánvaló, hogy ebben az összegben benne vannak azok az öntözőtelepek is, amelyek időközben megszűntek, s azok is, amelyek nagy része elhasználdott vagy korszerűtlenné vált.

Részletesebb áttekintést adnak az 1., 2. ábrák és a 2. táblázat (lásd a 49. oldalon), amelyek az öntözőkapacitás és az öntözött terület évek szerinti alakulását mutatják, és tartalmazzák a közzétett adatokat, az 1970. évi eredményeket is, mint a jelen időszak jellemző bázisadatait.

Az öntözésfejlesztés szakmai hiányosságai

Az öntözéses gazdálkodás fejlődésének ezen hőskoráról, főleg szakmai megalapozottságáról érdemes néhány mondatban szólni. Az tény, hogy az öntözéses gazdálkodás nagyarányú fejlesztése nagyrészt egybeesett a mezőgazdaság átszervezésével, a nagyüzemi gazdálkodás kereteinek kialakulásával, sőt később a gazdaságok megszilárdulásának időszakával is. Így érthetően, ebben az időszakban elmaradtak a szükséges fejlesztési alapok reális felmérései, és olyan gazdaságokban is létesültek öntözőtelepek, ame-



2. ábra. A megöntözött terület évek szerint, 1000 kh-ban, illetve 1000 ha-ban

yekben a száraz gazdálkodás színvonala az átlagosnál is alacsonyabb volt. A fejlesztés területi koncepcióját egyrészt a rendelkezésre álló vízkészletek, másrészt a jelentkező igények határozták meg. Így például az Alföldön a fejlesztés alapjául főleg a háború előtt megépült *tiszafüredi* és a háború után befejezett *tiszalöki* öntözőrendszer főművei által nyújtott lehetőségek szolgáltak. Számottevőek voltak — habár méreteiben sokkal kisebbek is — a Tisza egyes *mellékfolyóinak* hasznosítására épült öntözőrendszerek is. Az ország más részein, zömében a *szabad vízfolyások* hasznosítására létesültek öntözőtelepek. Egyes megyékben szinte ugrásszerűen megnövekedett az egyszerű, völgyzárógátás *vízárólók* építése, és ezek vizének öntözéssel történő hasznosítása. Vagyis az öntözés fejlesztése elsősorban *vízügyi-műszaki feltételek figyelembevételével* történt, és a népgazdasági, ezen belül az agrárgazdasági hasznosítási kérdések zömében háttérbe szorultak.

Az öntözési beruházási igények kielégítése a termelőüzemek jelentkező sorrendjében és az adott terület vízkészletének figyelembevételével történt. Sok esetben elmaradt az öntözőtelepek helykijelölésével kapcsolatos eljárás szabályos lefolytatása, illetve azok végrehajtása csak formális volt. Ily módon olyan területek, öntözőtelepek vízjogi engedélyét is megadták, amelyek az öntözéses gazdálkodás feltételeinek nem feleltek meg (magas altalajvíz, nem volt lecsapolási lehetőség).

GAZD.

AZ

Esőszerűen
ebbőlFelület
ebből

Altalaj

Összesen

Összesen

Összesen

1 kh-ra

1 ha-ra

végzett
abban a

A

öntözés

olyan

zott. I

vagy

fejlesztés

vizsgá

80%-a

letekre

az is

jól me

nyal,

kezete

hordoz

D

amely

terület

tokat

2. táblázat

AZ ÖNTÖZÖTT TERÜLET NAGYSÁGA, A KIÖNTÖZÖTT VÍZ MENNYISÉGE 1970-BEN*

Megnevezés	Az összes	Az állami gazdaságl	A termelőszövetkezeti
<i>öntözött terület nagysága, kh, ha</i>			
Esőszerű öntözés	130 597	31 296	95 865
ebből: hordozható berendezéssel	108 388	22 312	83 458
Felületi öntözés	52 931	15 742	35 409
ebből: árasztó	48 817	14 982	32 789
barázdás	2 013	108	1 183
Altalaj-nedvesítés	5 374	—	5 374
Összesen, kh	188 902	47 038	136 648
Összesen, ha	108 706	27 069	78 635
<i>területre kiöntözött víz mennyisége</i>			
Összesen, 1000 m ³	389 111	119 550	262 254
1 kh-ra jut, m ³	2 060	2 542	1 919
1 ha-ra jut, m ³	3 579	4 416	3 335

* *Megjegyzés:* Az árasztó öntözésben benne foglaltatik a kisebb, vagy nagyobb hiányosságokkal végzett csörgedezett öntözés is. Az 1 kh-ra, illetve 1 ha-ra jutó vízmennyiséget úgy kell szemlélni, hogy abban a rizsterületeken felhasznált víz is benne van.

Az öntözésre berendezett területek nagy százaléka — a *Kállay-féle* öntözési talajkategória szerint — a III-as és IV-es kategóriába esett, de sok olyan is volt, amely az *öntözésre nem alkalmas területek* kategóriájába tartozott. Ezek a talajok gyenge vízvezető képességű, kötött, tápanyagszegény vagy szikes talajok voltak. Szolnok megye öntözéses gazdálkodásának fejlesztését sem előzte meg például alapos üzemi felmérés és részletes talajvizsgálat. Így fordulhatott elő, hogy az öntözési beruházások több mint 80%-a az öntözéses gazdálkodás szempontjából rossz talajkategóriájú területekre került. Hasonló volt a helyzet Hajdú megyében is. Békés megyében az is előfordult, mivel az egyes termelőszövetkezetek vezetői nem tudták jól megítélni az öntözéses beruházás kihatásait, hogy pl. szakemberhiánnyal, táperő-utánpótlási és egyéb nehézségekkel küzdő termelőszövetkezetekben építettek nagyobb öntözőtelepeket, illetve vásároltak több hordozható öntözőberendezést.

De ez volt tapasztalható az öntözési szaktanácsadók felméréseiből is, amelyek az ország öntözött területének 16,8%-ára, az esőszerűen öntözött területnek pedig 24,6%-ára terjedtek ki. Az erre vonatkozó részletesebb adatokat a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat

A VIZGÁLT ÜZEMEK ÖNTÖZÉSRE BERENDEZETT TERÜLETÉNEK
%-OS MEGOSZLÁSA TALAJKATEGÓRIÁK SZERINT

Megye	Az öntözött terület		Az öntözésre berendezett terület %-os megoszlása				
	kh	ha	az I.	a II.	a III.	a IV.	az V.
			Kállay-féle talajkategóriák* sorolás szerint				
Győr-Sopron	9 868	5 677	43,3	54,2	2,4	—	—
Veszprém	3 097	1 781	61,9	11,2	26,9	—	—
Bács-Ki-kun	6 087	3 502	71,7	23,9	4,4	—	—
Békés	17 777	10 229	13,8	19,6	50,0	9,4	7,2
Csongrád	6 460	3 716	55,7	18,3	5,9	9,3	10,8
Hajdú-Bihar	24 549	14 125	41,1	25,6	8,2	25,1	—
Pest	8 498	4 888	20,2	74,6	5,2	—	—
Szolnok	15 461	8 896	22,1	39,9	23,3	12,0	2,7
Heves	8 353	4 805	53,8	17,0	3,7	19,4	6,1
Összesen	100 140	57 619	36,3	32,0	16,9	11,9	2,9

* A Kállay-féle talajkategóriák: I. Jó termőképességű közepkötött vályog, jó vízvezető és jó víztartó képességgel (Arany-féle kötöttségi szám 37—42 között). II. Erősen kötött vályog, homokos vályog, tevényes (barna) homok, közepes víztartó képességű. III. Agyag- és homoktalajok (Arany-féle kötöttségi szám agyagnál 50—55 között, homoknál 30 alatt). IV. Sekély termőképességű és szikes talajok. V. Feltételesen termő szik, vad szik.

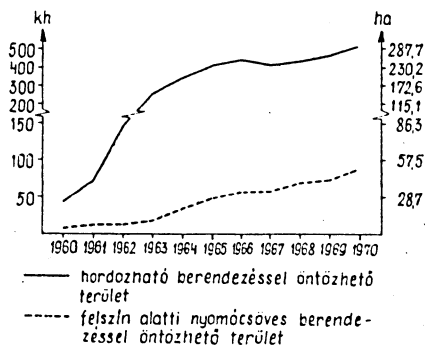
Kapcsolódott mindehhez egy *helytelen* gazdaságpolitikai szemlélet is, mely szerint — mivel az öntözőberendezések létesítéséhez az egyik legmagasabb arányú állami juttatás kapcsolódott — a gyenge természeti adottságú termelőszővetkezetek „*megsegítésére*” is használták az öntözés fejlesztésében rejlő lehetőségeket. Igen gyakori volt egyes megyékben ez a szakmailag megalapozatlan, helytelen szemlélet.

Mindezen tényezők magukban rejtik az öntözőkapacitások alacsony kihasználásának az okait, nem különben napjaink egyik legsürgősebb feladatát is, a meglévő öntözőberendezések *legsürgősebb korszerűsítésének szükségességét*, továbbá a természeti tényezők alaposabb mérlegelését mind az öntözendő területek megválasztása, mind a modernebb öntözési eszközök alkalmazása során.

A műszaki és a tényleges öntözőkapacitás eltérése

Az öntözés intenzív területi fejlesztésének időszakában a megvalósított beruházásoknál jelentős változás következett be az *öntözési módok arányai-ban* is. Mindinkább előtérbe került az esőszerű öntözési mód. 1962-ben az összes öntözött terület 50%-án, 1966-ban pedig már közel 70%-án folyt esőszerű öntözés. Ez az arány azóta is változatlanul maradt, ez a mai helyzetet is tükrözi.

Az esőszerű öntözési mód ilyen mérvű térhódítása az öntözőgazdálkodás színvonalának általános fejlődését is javította. A korszerűség szempontjából különösen nagy jelentőségű volt a felszín alatti nyomócsöves öntözőtelepek területének növekedése. A nagyobb volumenre azonban a hordozható öntözőberendezések tették ki. A hordozható berendezések hazai gyártásával — viszonylag olcsó eszközökkel — lehetővé vált az öntözőtelepek gyors létesítése, és a helyi vizek, folyók, patakok, tárolók vízkészletének hasznosítása. Az esőszerűen öntözött terület növekedését a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra. Az esőszerűen öntözhető terület 1000 kh-ban, illetve 1000 ha-ban

A 3. ábrában szereplő területi adatok az elfogadott típustervek normái alapján számított öntözhető területet mutatják. Ez azonban téves megítélésre vezethet, mert ekkora területet, rendszeres vízadagolással, nem lehet megöntözni. *Túlzottak ugyanis a típustervek területi normái*, s így a valóságban ennél kisebb a hordozható öntözőberendezések öntöző kapacitása, vagyis az általuk öntözhető összes terület is. Ennek igazolására a szakirodalom és a kutatási eredmények ismerete alapján az alábbiakra kell rámutatni.

Az üzemekben az esőszerű öntözés munkájának a megszervezése — különösen ott, ahol több berendezés is van — nagy gondot okoz. A feladat megtervezésének alapja az öntözés időpontja, az egyszeri öntözésre kiadandó vízmennyiség, az öntözési forduló és az öntözési időnyben egy berendezéssel megöntözhető terület. Ezek meghatározása után *úgy kell a tervet elkészíteni, hogy az esőszerűen öntöző berendezések munkarendje lehetőleg a legegyszerűbb, a legkönnyebben irányítható és ellenőrizhető legyen*. Le kell mondani az üzemből arról az öntözési formáról, hogy figyelemmel kísérve az öntözendő növények fejlődését, azokat a számukra kritikus időszakokban lássuk el öntözővízzel. E forma ugyanis üzemszervezési vonatkozásban rendkívül nehezen valósítható meg, s mellette a berendezések kapacitását sem lehet elfogadható mértékben kihasználni.

Az öntözést úgy kell megszervezni, hogy a vízadagolás következtében a kijelölt alapterületen a talaj hasznos vízkészlete megfelelően telített legyen. Ez akkor érhető el, ha figyelemmel kísérjük a *vízfogyasztást, s ezt pótoljuk vissza az öntözőberendezéssel*. Így a megfelelő öntözési forduló megtartásával lehetővé válik a növények vízigényének kielégítése fejlődésük minden szakaszában, a biológiai szükségleteknek megfelelően.

A talaj vízfogyasztása a növényzet transpirációjából és a talaj párologtatásából, tehát az evapotranspirációból (ET) adódik. *Az ET napi értéke a tenyészidő folyamán átlagosan 4–6 mm-ben számítható*. Tulajdonképpen az így elfogyott vizet kell az öntözéssel visszapótolni. Az öntözést természete-

tesen nem úgy kell szervezni, hogy a napi vízfogyasztást naponta pótoljuk vissza, hanem úgy, hogy 30—50 cm-es talajréteg víztárolási képességét kell számításba venni, és ezt kell vízzel optimálisan telítetté tenni. Azért ezt a réteget, mert zömmel ez a kultúrnövények tápanyag-, illetve vízfelvevő helye.

A különböző talajok víztárolási képességének ismeretében kiszámítható, hogy a különböző mértékű vízborítás milyen mélységig áztatja át a talajt, s ebből meghatározható az egyszeri öntözésnél alkalmazandó vízborítás nagysága. A talaj beázási mélységének számításánál arra kell ügyelni, s úgy célszerű az öntözés időpontját ütemezni, hogy már akkor megkezdődjön az öntözés, amikor a növények számára a könnyen felvehető víz fogytán van. *E vízmennyiség számszerű értéke általában egyenlőnek vehető a diszponibilis vízkapacitás felével.*

Konkrét szám adatok szerint, vályogtalajok esetében, ha a talajból a diszponibilis víz fele elfogyott, akkor 60 mm öntözővíz 57,2 cm mélységig áztatja be a talajt. Ez a növények számára is felvehető vízmennyiség *egy középértékes, napi 5 mm-es ET esetén* (a kánikulai napokon 8—10 ET is előfordul) 12 napig elegendő, vagyis 12 naponként kell visszatérni ugyanarra a területre az öntözőberendezéssel. A rendszeresen öntözött területeken — a nem öntözöthöz viszonyítva — a napi átlagos ET nagyobb, hiszen a talajnak is és a növénynek is rendelkezésére áll a víz. Ezért a napi 5 mm-es vízviszaporítás nem túlzott.

A növények biológiai vízigényének ilyen átlagos — napi 5 mm-es — vízviszaporítása esetén, egy MA—200-as öntözőberendezés hasznos vízszállításának teljes értékű kihasználásával, *napi 10 hasznos üzemórával 34 kat. holdat (19,5 ha-t), 14 illetve 20 hasznos üzemórával pedig 47, illetve 67 kat. holdat (27, illetve 38 ha-t) lehet rendszeresen megöntözni.* Ezek a berendezések pedig a műszaki-kereskedelmi tájékoztatók és títupusterv-dokumentációk szerint 100—120 kat. hold (57,5—69 ha) öntözését ajánlják, és az országos öntözőkapacitásban is így szerepelnek. Úgy gondolom, ennél konkrétabb szakmai bizonyíték nem szükséges ahhoz, hogy a meglevő öntözőkapacitás felülvizsgálatra és a tényleges öntözési kataszter megállapításra kerüljön.

Az öntözőberendezések elhasználódottsága

A Központi Statisztikai Hivatal nyilvántartása szerint az 1970. év végén 5933 db hordozható öntözőberendezés volt a mezőgazdasági üzemekben. Ennek közel felét a 2000—2400 liter/perc vízszállítási kapacitású, s kevesebb mint 10%-át pedig az ennél nagyobb teljesítményű gépek tették ki. Az összes gépnek *közel 10%-a használhatóság szempontjából amortizálódott*, és a könyvelési adatokban „0” értéken tartják nyilván. Ha részletesebben vizsgáljuk a meglevő berendezések korát, állapotát, még sajnálatosabb képet kapunk.

Az öntözésfejlesztés gyorsított időszaka 1965-ben befejeződött. Ez időtájt mintegy 3600 db, sokféle típusba tartozó, esőszerűen öntöző berendezés

volt a
tokba
összes
gyon

A

azt is
való,
tekint
sokszo
dusba
sodás
gálató

A

dezés
gyűjt
nos és
az idő
haszn

A

sen es
átlag
hogy
idősz
egy I

A

Győr-S
Bács-K
Pest
Szolno
Hajdú
Békes

Átlag

volt a gazdaságokban. A sokféle hazai típus mellett még további változatokba tartozott az importból származó 620 db öntözőberendezés is. Így összesen 14 féle típussal kellett számolni, ami a javítást, karbantartást nagyon megnehezítette.

Az 1965-ös géplétszám a ma meglévőnek 60%-át teszi ki, ez egyben azt is jelenti, hogy az öntözőberendezések 60%-a 6–10 éves korú. Nyilvánvaló, hogy az így kiüregedett gépek elhasználódottságuk miatt már nem tekinthetők teljes értékűeknek. Teljesítőképességüket nagyon rontotta a sokszori szakszerűtlen használata is. Egy-egy árvizes, vagy belvizes periódusban a gépek vizelszivatásra történő felhasználása javíthatatlan károsodásokat idézett elő. És ez elég gyakori jelenség volt. Erre utalnak a vizsgálatok is.

Az Agrártudományi Egyetem Üzemi Tanszéke a hordozható berendezések megvásárlását követő három évről részletes üzemelési adatokat gyűjtetett. A vizsgált időszak, többek között, abból a szempontból is hasznos és érdekes tapasztalatokat hozott, hogy háromféle időjárási év esett ebbe az időszakba, s ennek függvényében változó volt a gépek használata és kihasználása is.

Az első vizsgált év időjárása kimondottan száraz, a másodiké közepesen csapadékos volt. Jellemző adat pl., hogy az 1965-ös évben az 50 éves átlagnak 132%-a hullott le kedvező időeloszlásban. Ez azt eredményezte, hogy a vizsgált 570 db hordozható berendezésnek 28,4%-a az egész tenyészidőszakban használaton kívül maradt. Az országos arányok ettől még mintegy 15–20%-kal kedvezőtlenebb képet mutattak (4. táblázat).

4. táblázat

A TENYÉSZIDŐSZAK CSAPADÉKA ÉS A NEM MŰKÖDTETETT BERENDEZÉSEK
%-OS ARÁNYA

Megye	Gépek száma, db	1963.		1964.		1965.	
		évben					
		a csapadék, mm	a nem használt berendezések aránya, %	a csapadék, mm	a nem használt berendezések aránya, %	a csapadék, mm	a nem használt berendezések aránya, %
Győr-Sopron	72	391	—	330	4,2	518	45,8
Bács-Kiskun	126	282	—	395	9,5	431	26,2
Pest	111	360	10,8	333	2,7	483	18,9
Szolnok	111	276	—	296	—	406	21,6
Hajdú-Bihar	72	267	—	301	—	424	54,2
Békés	78	277	—	277	—	400	15,4
Átlag	570	301	2,1	331	3,2	449	28,4

A vizsgálatokból az is kiderül, hogy a mezőgazdasági üzemek nagyon sok berendezést *belvizek leszívására használtak*. Közismert, hogy 1965-ben 371 000 kh (212 000 hektár) volt belvízzel borított, s ebből a szántóterületeket részben hordozható berendezésekkel víztelenítették. Ez a meg gondolatlan, szakszerűtlen géphasználat nagyon sok károsodást okozott a berendezésekben.

Egy másik vizsgálat során 189 gép esetében külön kimunkálásra került az öntözési naplókban jelzett kisebb *meghibásodások gyakorisága, a főjavítások száma* a különböző években vásárolt berendezéseknél. Jóllehet ezek az adatok magukban rejtik a gépmegismerés időszakában jelentkező hiányosságokat is, ugyanakkor utalnak a tényleges elhasználódásra is. Rendkívül elgondolkodtatók azok az adatok, amelyek az 5. táblázatban találhatók.

Ezt az állapotot tükrözi egy 1967-ben végzett országos jellegű felmérés is. Ekkor 447 600 kh (255 000 hektár) volt a hordozható esőztető berendezésekkel ellátott terület. Az adatok szerint ebből 147 500 kh-t (85 000 ha-t) még 1962 előtt rendeztek be. Ez a felmérés utalt — a szakszerű karbantartás és felújítás módjának függvényében — a *várható elhasználódásra is*. Az eredmények szerint, szakszerű gondozás mellett is várható, hogy 1971-ben 113 000 kh (65 000 ha), 1972-ben 77 000 kh (44 000 ha), 1973-ban 70 000 kh (40 000 ha), 1974-ben pedig 40 000 kh (23 000 ha) területet ellátó öntözőberendezés fog kiesni a termelésből. Végeredményben 1974—75-ig — tehát a beszerzéstől átlagosan számított tíz esztendő alatt — a mintegy 450 ezer kh-on (258 000 ha-on) levő hordozható öntözőberendezések elhasználódnak.

Mivel a szakszerű karbantartás, tárolás stb. nem valósult meg a várt mértékben, sőt a belvízszívátások, a szakszerűtlen géphasználat meggyorsították az elhasználódás folyamatát, *ma tartunk ott, hogy az öntözhető terü-*

5. táblázat

AZ ÖNTÖZÉSI NAPLÓBAN JEGYZETT MEGHIBÁSODÁSOK ESETEI
A VIZSGÁLT IDŐSZAKBAN

Megye	Tsz-ek száma	Berendezések száma, db	A meghibásodások száma (halmazottan)						A főjavítások aránya 3 év alatt, a berendezések %-ában
			1963-ig		1964-ig		1965-ig		
			összesen	egy gépre vetítve	összesen	egy gépre vetítve	összesen	egy gépre vetítve	
Győr-Sopron	20	24	63	2,63	136	5,67	179	7,46	75,0
Bács-Kiskun	20	45	163	3,62	271	6,02	352	7,82	42,2
Pest	16	32	60	1,88	112	3,50	140	4,38	6,2
Szolnok	16	37	205	5,54	332	8,97	372	10,05	64,8
Békés	8	27	155	5,74	327	12,11	394	14,59	107,4
Hajdú-Bihar	10	24	52	2,17	116	4,83	126	5,25	70,8
Összesen	90	189	698	3,69	1294	6,85	1563	8,27	57,7

zerűsítése

nagyon
1965-ben
terüle-
ggondo-
beren-

a került
a főjavi-
net ezek
ező hiá-
s. Rend-
álhatók.
felmérés
berende-
100 ha-t)
rbantar-
lásra is.
ó, hogy
1973-ban
et ellátó
4—75-ig
mintegy
k elhasz-

g a várt
meggyor-
hető terü-

5. táblázat

főjavítások
aránya
3 év alatt,
berendezések
%-ában

75,0
42,2
6,2
64,8
107,4
70,8
57,7

let 50—65%-ával, mint teljes értékű öntözött területekkel nem számolhatunk. Ez egy ilyen aszályos esztendőben, mint amilyen az 1971. évi is volt, kedvezőtlenül hatott az elérhető eredményekre. Az előzetes adatok szerint alig 50%-os lesz az öntözőberendezések területi kihasználása.

A vizsgálat adatai szerint az akkori, zömében 3—5 éves öntözőberendezések, a vizsgálati időtartam alatt — három év átlagadatai szerint — 57,7%-ban főjavításra kerültek. Ez azt is jelenti, hogy további 3 év alatt szinte az egész gépállomány legalább egyszer, az első alkalommal följavított pedig kétszer került további javításra. S ha tovább elemezzük a meghibásodásokat, a számok tükrében is igazolódik, hogy 6—8 éves időszak alatt selejtezésre kerülnek a berendezések. Mivel a hordozható berendezések legnagyobb részének kora a nyolc esztendőt is meghaladta, valójában az üzemek kiselejtezték, de a nyilvántartásokban még szerepeltetik azokat, és ez a legfőbb oka az országos öntözőkapacitás rossz kihasználását tükröző számadatok megjelenésének, és az ebből eredő nem reális szemlélet terjedésének.

Az öntözőtelepek elhasználódottságára megemlítek egy rendkívüli esetet. A *Gorzsi Állami Gazdaságnak* — a nyilvántartások szerint — 2903 kh (1660 ha) öntöző kapacitása van. Ebből esőszerűen öntözhető lenne 1852 kh (1060 ha). Az elmúlt három esztendőben, a korszerűtlenség és az elhasználódottság, valamint a túlzott vízbőség miatt az alábbi kihasználási értékek adódtak a gazdaság teljes öntözőkapacitására vonatkozóan: 1969-ben 9,6%, 1970-ben 4,4% és 1971. július 20-ig 1,7%. Az esőszerűen öntöző berendezések 1970-ben összesen 68 órát működtek. Hasonlóan alacsony az öntözőberendezések üzemóra-teljesítménye a makói termelőszövetkezeteknél is, ahol az utóbbi három esztendőben 50—400 üzemórát teljesítettek a berendezések, és a 25 gép közül csak kettő érte el az évi 1000 üzemórát.

AZ ÖNTÖZÉS MUNKAERŐ-SZÜKSÉGLETE ÉS FEDEZÉSÉNEK NEHEZSÉGEI

A hordozható öntözőberendezések kiszolgálása, nagy öntözött területek mellett, az öntözést végző üzemek kézi munkacerejének jelentős hányadát leköti. Hasonló a helyzet a felszín alatti nyomócsöves öntözőberendezéseknél is, ahol ugyancsak acél- és horganyzott acélesövek a hordozható szárnyvezetékek. E csövek között a kisebb átmérőjűek 18,5, a nagyobb átmérőjűek pedig 32 kilogrammosak, a szórófejek és egyéb tartozékok nélkül.

Ha egy MA—200-as hordozható öntözőberendezéssel, a típustervben adott normatívák szerinti területet kívánjuk megöntözni, akkor a 480 m hosszú fővezeték mentén — 24×24 m-es csőkötésekkel számolva — összesen 750 m mellékvezetékkel kell idényenként átlagosan négy alkalommal áttelepíteni. A fővezetékek 116 q-s súlyán kívül a mellékvezetékek áttelepítése során, összesen 920 q súlyt kell az öntözőmunkásoknak megmozgatni. Egy öntözési idényben, összesen négy gépállást figyelembe véve, az összesen megmozgatott súly meghaladja a 36 vagont. Ez a súly a szórófejekkel és tartozékokkal együtt eléri a 40 vagont, amit a gyakorlatban két öntözőmunkásnak kell odább vinni, illetve az öntözendő táblákon hordozni. Ter-

mészeten, ha egy-egy üzemben több hordozható berendezés is üzemel, úgy azok függvényében növekednek a számok, és nő az öntözőmunkások száma is. Nagyon szemléltető a VITUKI hasonló jellegű számítása is, amelyben egy 2000 kat. holdas (1200 hektáros) öntözőtelep kézimunkaerő-szükségletét dolgozták ki, modellszerűen. A vizsgálatból célszerű néhány számadatot áttekinteni.

A fő- és mellékvezetékek földbeépített azbesztcement nyomócsövekből készültek, a nyomásközpont automatikusan működik. Kézimunkaerővel csak a felszín feletti mellékvezetéseket kell áttelepíteni. Ezek a vezetékek 85 mm átmérőjű horganyzott acélesövek, súlyuk 18,5 kg/db.

Az öntözendő táblák nagysága 80 kh, és négy tábla alkot egy öntözendő tömböt. Táblánként 5—5 hidráns található, ahova a mellékvezetékek kapcsolódnak, ezen esetben 5×264 m-es üzemelő és ugyanennyi tartalékvezeték. Egyidejűleg tömbönként egy tábla, vagyis a 6 tömbön 6 tábla öntözhető 7,5 mm-es óraintenzitással. Napi 16 órás üzemidővel számolva egy tábla 4 nap alatt, egy tömb pedig 16 nap alatt beöntözhető. Vagyis ennyi az öntözési forduló is. Hogy ez a menetrend szerinti öntözés megvalósuljon, 880 db 6 m-es mellékvezeték üzemben tartása szükséges. Ennek hossza 5,3 km, súlya pedig 200 q. Az öntözőfűrt területén az egyidejűleg üzemben tartott mellékvezetékek a tartalékvezetékkel együtt kereken 32 km hosszúságot és 12 vagon súlyt tesznek ki. De ezek csak a táblán belüli egyszerű mozgatás esetére vonatkoznak. S mivel a táblák közötti áttelepítéseket négy naponként kell végrehajtani, ezek az értékek négyszeresre növekednek.

Abban az esetben, ha az öntözendő táblán, illetve a tömbön kukorica van, a tábla szélére is kézimunkaerővel kell a csöveket szállítani. *Az összes cső áthordásához összesen 110 km utat kell megtenni a dolgozóknak.* Ezt az utat — figyelebe véve a csövek darabszámát, súlyát stb. — *8 dolgozó 7 munkaóra* alatt tudja megtenni, s ekkor még csak a következő öntözendő táblához jutott el a szükséges szárnyvezeték. A tábla szélétől 1 fő traktoros és 2 fő rakodómunkás segítségével jut el a másik táblához a szárnyvezeték. Itt a korábban említett 8 fő a táblán alapállásba rakja a csöveket, ismét 7 munkaóra alatt.

A modellként felvett öntözőberendezésnél egy tábla 4 nap alatt öntözhető be. Ebből következik, hogy minden negyedik napon kerül sor a tömbön belül a táblák közötti áttelepítésre. A munkacsúcsban a telepítési módszer szerint számolva az összes munkaerőigény műszakonként a következő:

- 12 fő telepítőmunkás, táblán belüli munkára,
- 2 fő traktoros,
- 4 fő rakodómunkás,
- 32 fő telepítőmunkás, táblák közötti áttelepítéshez,

összesen 50 fő, kétműszakos munkánál pedig 100 fő a folyamatos öntözés élőmunkaigénye.

Azt is érdemes megvizsgálni, hogy ezzel a telepítési móddal az öntöző-

fűrt t

Az ör

zéséhe

gyalo

hordo

tenni

sekor

csak

ha a

317 k

csövek

A

kultúr

hető.

kocsiv

megör

zésber

F

tehat

zésre.

reken

A foly

emelk

J

idő ala

15—2

mazot

kaerej

ilyen t

telepek

munk

csony

A

erő-sz

sen 5,

gazdas

Átlags

kezeté

szág ö

Ha fig

az eső

három

csövek

erőnlé

nem is

fürt területének egyszeri beöntözéséhez hány km-t kell gyalog megtenni. Az öntözőfürt területén a 120 hordozható egységet a terület teljes beöntözéséhez négy alkalommal kell áttelepíteni. Egy egység áttelepítéséhez 22 km gyaloglás szükséges. Így a fürt egész területének beöntözésekor, az összes hordozható berendezés áttelepítéséhez 10 560 km-t kell gyalogosan megtenniük a dolgozóknak. Az öntözőfürt területének háromszori megöntözésekor pedig a fentiek alapján 31 700 km-t. A tenyészidőszakban tehát, ha csak *egy műszakra szervezett az öntözőtelep, akkor személyenként 634 km-t, ha a teljes öntözésidegyben kélműszakos az üzemelés, akkor személyenként 317 km-t kell gyalogolni az öntözőmunkásoknak, a 12 vagon súlyt kitevő öntözőcsöveket szállítva.*

Abban az esetben, ha nem kukoricát öntöznek, hanem alacsony növésű kultúrákat, akkor a táblák közötti csőmozgatás szállítógépekkel is végezhető. Ekkor egy műszakban 38 fő és egy traktor csőszállítóval vagy pótkocsival, két műszakban ennek a duplája szükséges. A fürt háromszori megöntözése esetén pedig 15 840 km-t kell megtenniük együttesen az öntözésben dolgozóknak.

Feltételezhető, hogy az öntözőfürt egész területének 30%-án kukorica, tehát magas növésű növény, és 70%-án alacsony növésű növény kerül öntözésre. Ebben az esetben — a súlyok változatlanul maradása mellett — kevesen 20 000 km-t kell együttesen gyalogolniuk az öntözőmunkásoknak. *A folyamatos öntözés létszámigénye pedig a csúcsidőszakban 76 főről 100 főre emelkedik. Az átlagos öntözési létszám a két érték között lesz.*

Jó szervezéssel a gyakorlott öntözőmunkások a számítottnál rövidebb idő alatt is képesek az öntözőfürt üzemét biztosítani, s így létszámuk esetleg 15–20%-kal is csökkenthető. Az azonban nem vitatható, hogy a ma alkalmazott hordozható csőgarnitúrák áttelepítése az öntöző üzemek kézimunkaerejének jelentős hányadát lekötik. *Amennyiben nem áll rendelkezésre ilyen létszámú öntöző munkacsapat, akkor nem valósul meg a tervezett öntözőtelepeken az öntözés, illetve azokon csak részfeladatokat végeznek el a telepítő munkások. Ez a harmadik súlyos problémája az öntözőberendezések alacsony kihasználásának.*

Ahhoz, hogy képet alkothassunk az esőszerű öntözés országos munkaerő-szükségletéről, elvégeztem az ilyen jellegű adatok kigyűjtését is. Összesen 5,1 millió km-nyi gyorskapcsolású, hordozható öntözőcső van a mezőgazdasági üzemekben. Ebből 3,7 millió km a termelőszövetkezetekre jut. Átlagsúllyal számolva is mintegy 212 ezer vagon, illetve a termelőszövetkezetekben 154 ezer vagon súly megmozgatása szükséges akkor, ha az ország öntözésre berendezett területét legalább egyszer meg akarják öntözni. Ha figyelembe vesszük a korábban számolt létszámigényeket, akkor csak *az esőszerűen öntöző berendezések működtetése során — a tenyészidőszakban háromszori öntözéssel számolva — mintegy 20–27 ezer dolgozó kell az öntözőcsövek szállítására. A súlyos vasesővek szállításához pedig javaakorabeli, jó erőnlétű emberek kellene, akik ennyien csak az öntözés végrehajtására nem is állnak rendelkezésre.*

ÖSSZEGEZÉS, KÖVETKEZTETÉSEK

Az öntözéses gazdálkodás mai időszakának legnagyobb feladata a meglévő berendezések korszerűsítése, illetve új műszaki megoldások bevezetése, a szó legszorosabb értelmében vett nagyüzemi igényeket is kielégítő öntözőberendezések beszerzése, munkába állítása.

Rendelkezésre álló vízkészleteink kb. 2 millió kat. hold mezőgazdasági terület öntözését teszik lehetővé. *Éghajlati adottságaink az ország nagyobb részén, az évek többségében szükségessé, a mezőgazdaság nagyüzemi adottságai és termelési színvonala fokozatosan lehetővé, sőt igénygyé is teszik az öntözéses gazdálkodást.* Csak kuriózumképpen említem meg, hogy a hosszú évtizedek tapasztalatai alapján hazánk éghajlata minden tíz esztendőből 1-ben esős, 2-ben közepesen esős, 4-ben száraz, kevés esővel, 3-ban pedig aszályos jelleget.

De ezt indokolja az a tényező is, hogy hazánkban a mezőgazdaságilag hasznosítható területek növelésére nincs lehetőség, sőt a jövőben is további területesőkkenéssel kell számolnunk. Ugyanakkor a lakosság élelmiszerfogyasztásának növekedése, az élelmiszeripar nyersanyaggal való fokozottabb ellátása, a nagyobb volumenű exportelőirányzatok teljesítése feltételezi a mezőgazdasági termelés árukibocsátó képességének növekedését.

A mezőgazdasági termelés növelése az egységnyi területen elérhető hozamok fokozása útján, csak *intenzív gazdálkodással, s ezen belül, annak egyik fontos eszközével, a komplexen kialakított és szakszerűen folytatott intenzív öntözéses gazdálkodással valósítható meg.*

A kétmillió kh öntözhető területből a Kiskörei Vízlépcső és Öntözőrendszerei megépítésével újabb 514 ezer kat. hold (295 ezer ha) válik öntözhetővé. A fejlesztés első ütemében 1973—75 között mintegy 120 ezer kh-on (70 ezer ha-on) valósulhat meg az öntözés. E területeken — az öntözést a technikai oldaláról nézve — *a legkorszerűbb műszaki megoldásokat kell alkalmazni.* E területeken csak gépesített esőáttelepítések, vagy magajáró öntözőberendezések lesznek képesek ellátni a megnövekedett feladatokat. A magas termelési értéket produkáló, intenzív növénytermelési ágazatokkal járó kockázat nem teszi megengedhetővé, hogy az élömunkaerő hiánya miatt az öntözőberendezések csak 30—35%-os területi kihasználtsággal működjenek.

Az öntözés a mezőgazdasági üzem struktúráját változtatja meg, komoly felkészültséget kíván mind anyagi téren, mind a szakirányításban. A termelésszervezés teljes összhangját, a helyes üzemi arányok kialakítását követeli meg. Az *intenzív öntözésnél* a vízellátásba való beavatkozásnak nagyobb a szerepe, és a termelés gazdaságossága szempontjából az öntözésnek meghatározó szerepe van. Jellemzője, hogy az öntözés termésfokozó hatásának érvényesüléséhez szükség van a többi, a termést kialakító tényezők jelentős mértékű növelésére is. *Vagyis addig kell növelni az öntözővíz mennyiségét, amíg az egyéb termelési tényezők gazdasági optimuma ezt lehetővé teszi.* Ebből is látható, hogy intenzíven ötözni csak magas belterjességi szint mellett lehet. Az öntözésnek ez a formája rendszeres, nagy vízmennyiséget

igénye
meg.A
követ
hozam
lokát
gü ön
munk
évekb
juk a
öntöz
áll ö
szágba
ják a
esőkke
járato
lásban
a gépe
is alaA
rende
mekb
nyilat
megol
— a r
berend
konstr
az öntA
zékaik
követ
100%-A
megha
levő h
hordoz
az egy
mokban
a kors
öntözA
méter
vehet
esőátt
illetve

igényel, s munkaszervezésileg csak gépesített csőáttelepítésekkel oldható meg.

Az *időszakos öntözés* csak csökkenti a természetes csapadék ingadozása következtében jelentkező éves, vagy időszakos vízhiányt. Tehát alapvetően hozamkiegyenlítési, vagy — ami ezzel együtt jár — hozammentesítési célokat szolgál az ilyen öntözés. Mindebből az következik, hogy az ilyen jellegű öntözéssel nem a növény biológiai termőképessége szerinti termésoptimumot, hanem a kedvező mennyiségű, csapadékú és csapadékeloszlású években elérhető hozamszintet kívánjuk elérni. Időszakosan alkalmazhatjuk az öntözést olyan növényeknél is, amelyek meghálálják az intenzív öntözést is, de amelyeknél még a termelés színvonala, vagy a rendelkezésre álló öntözővíz mennyisége nem teszi lehetővé az intenzív öntözést. *Az országban a jelenleg meglévő berendezések legnagyobb részét ilyen céllal használják a mezőgazdasági üzemek. Ezt igazolják az éves adatsorok is.* Az évenként csökkenő területkihasználás a csapadékos vagy kevésbé csapadékos évjáratok függvényétől változik, de nagy szerepet kap az alacsony kihasználásban a csőáttelepítések magas kézimunkaerő-igénye is. *A korszerűsítés, a gépesített csőáttelepítés az időszakos öntözéses gazdálkodás megvalósításának is alapfeltétele.*

A *gépesített csőáttelepítéseknek*, illetve a *korszerűbb magajáró öntözőberendezéseknek* néhány változata megtalálható Magyarországon. Az üzemekben kihelyezett berendezésekről — szinte mindegyikről — kedvezően nyilatkoznak a gazdasági szakemberek. Érthető is ez, hiszen mindegyik megoldásnál jelentős az élőmunka-megtakarítás. Szorosan ide kapcsolódó — a munkaerő-problémánál nem kisebb jelentőségű — kérdés, hogy ezek a berendezések *magas beruházási értékűek, s a jelenlegi támogatási és hitelkonstrukció nem ösztönzi a gazdaságokat ilyen jellegű eszközök vásárlására, az öntözés korszerűsítésére.*

Az eddig üzembe helyezett korszerű öntözőberendezésekről és tartozékaikról az öntözési idényben szerzett tapasztalatok kedvezőek, általános következtetések levonására alkalmasak. A korábbi munkaerő-szükségletet 100%-nak véve, ezek a berendezések 70 %-os a megtakarítást tesznek lehetővé.

A gépesített csőáttelepítés bevezetése iránti igényt számszerűen nehéz meghatározni. *Az tény, hogy az ország összes öntözhető területének 70%-án levő hordozható öntözőberendezések, és a felszín alatti nyomócsöves öntözőtelepek hordozható szárnyvezetékes részei üzemszervezésileg korszerűtlenné váltak.* S ez az egyik legfőbb oka az alacsony gépkihhasználásoknak is. Kerekített számokban utalást lehet adni arra, hogy milyen területnagyságon legsürgősebb a korszerűbb, gépesített csőáttelepítések megvalósítása, illetve a magajáró öntözőberendezések munkába állítása.

Az általam szerzett gyakorlati tapasztalatok, az ismert műszaki paraméterek és az öntözési szakmai meggondolások alapján szinte 100%-osnak vehető, hogy az *új öntözőtelepeken*, az új létesítményeknél esakis a gépesített csőáttelepítések és a magajáró öntözőberendezések lesznek alkalmazhatók, illetve így vállalják a mezőgazdasági üzemek az öntözőtelepek létesítését.

A még meglevő felszín alatti nyomócsöves öntözőtelepeken — miután hosszú élettartamúak — előbb vagy utóbb, minden üzemben át kell térni a gépesített esőáttelepítésekre, mert az élőmunkaerő-igényt nem tudják kielégíteni. A még meglevő hordozható öntözőberendezések egy részét is célszerű felcserélni — elsősorban ott, ahol egy-egy gazdaságban több is működik — a korszerűbb, kevesebb élő munkát igénylő, magajáró öntözőberendezésekkel, vagy a műszáltömlős nyomóoldali vezetékekkel. Ez kитеheti, véleményem szerint, a jelenlegi állomány mintegy 30—50%-át.

Habár a hordozható berendezéseknek egy része szabad vízfolyásokról, víztárolókból kapja az öntözővizet, és ott számottevő öntözött területtel egy-egy gazdaság nem rendelkezik, s így kisebb is a munkaerőgondja, mégis az esőszerűen öntözhető területből mintegy 250—300 ezer kat. hold (150—170 ezer ha) korszerűsítése a mai időszak feladata. Ez az igény 1973—75. évekre további 140 ezer holdnyi (80 ezer ha) terület korszerűsítésének igényével várhatóan növekedni fog.

Amennyiben ezeken a területeken nem valósul meg a kézimunkaerőt helyettesítő gépesített esőáttelepítés, vagy a korszerűbb magajáró öntözőberendezések vásárlása, munkába állítása, a rendelkezésre álló vízkészletnek — illetve a meglevő öntözőkapacitások — 50—65%-ának hasznosításával továbbra sem számolhatunk.

I R O D A L O M

- (1) Kereskedelmi és műszaki tájékoztató. AGROTRÓSZT, Bp., 1965. — (2) „A mezőgazdaság vízgazdálkodási színvonala és az arra ható tényezők komplex vizsgálata” kongresszus kiadványa, CIGR Nemzetközi Szervezet, Bp., 1968. — (3) Dr. Fekete I.—Járányi Gy.: Használjuk ki jobban öntözőberendezéseinket. Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 1967. — (4) Jelentés az öntözőgazdálkodás helyzetéről és a további feladatokról. FM—OVF, Bp., 1966. — (5) Gergely I.: Az öntözés szerepe a mezőgazdasági termelés fejlesztésében. Akadémiai Kiadó, Bp., 1969. — (6) Kádár B.: Az öntözésre berendezett területek hasznosításának néhány üzemi kérdése a tiszalóki öntözőrendszerekben. Disszertáció. Debrecen, 1959. — (7) Az öntözőgazdálkodás vizsgálatáról. KNEB-kézirat. Bp., 1968. — (8) Kovács J.—Sóos G.: Jelentés az öntözési szaktanácsadás 1963. évi munkájáról. AGROTRÓSZT, Bp., 1964. — (9) Kovács J.: Öntözésüzemelési tapasztalatok az 1964. évben szaktanácsolt termelészövetkezetekben. AGROTRÓSZT, Bp., 1965. — (10) Kovács J.: Jelentés az öntözési szaktanácsadók 1966. évi munkájáról. AGROTRÓSZT, Bp., 1967. — (11) A mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, vízgazdálkodás géppálmánya. KSH, Bp., 1971. — (12) Öntözéses gazdálkodás az 1966—69. években. KSH Statisztikai Időszaki Közlemények, 194. kötet, Bp., 1970. — (13) Nyuli Gy.—Oroszlány I.—Szász K.: Az öntözés gépei. Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 1966. — (14) Mihályfalvi I.: Öntözéses kettős termelés. Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 1969. — (15) A hordozható esőztető öntözőberendezések termelésének és igényfelmérésének kérdései 1962—67 között. MMFI Kézirat. Bp., 1968. — (16) Szalóczy B.: Különböző esőztető öntözőberendezések összehasonlító vizsgálata. Kutatási zárójelentés. ÖRKI, Szarvas, 1960. — (17) Szalóczy B.: Esőszerű öntözés gazdaságosságai kérdései. Akadémiai Kiadó, Bp., 1965. — (18) Oroszlány I.: Vízgazdálkodás a mezőgazdaságban. Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 1963. — (19) Tóth M.: Az öntözés üzemtana. Mezőgazdasági Kiadó, Bp., 1970. — (20) Tózsér J.: Az öntözéses termelés gazdaságossága a termelészövetkezetekben. Akadémiai Kiadó, Bp., 1965. — (21) A Hidrológiai Társaság vitauillese. Kézirat. Bp., 1967.