

Az öntözésről.

Az öntözés keletkezése és eszközei.

Az öntözés célja mesterséges úton vizet juttatni a mezőre, hogy annak termőképessége fokozódjék.

Az öntözést azokban a folyóvölgyekben találták ki, ahol a folyók évenként szabályosan megismétlődő áradása olyan termékeny iszapot hagy hátra, hogy az abba belevetett mag minden különösebb megmunkálás nélkül sokszorosan fizet, még akkor is, ha egészen az aratásig egy csöpp eső sem esik. Ilyen folyóvölgyek: a Hoangho, a Jangcsekiang, a Gangesz, az Indus, a Tigris, az Eufratesz, a Nilus, a Rio Grande stb. lapályai. Ezeknek a síkságoknak a természete arra csábította az embereket, hogy meglehetősen nagy számban odatelepedjenek s ezek, minthogy új lakóhelyük nemcsak nyugodt megélhetést, hanem valóságos jólétet is adott nekik, arra törekedtek, hogy kedvező helyzetüket minden káros lehetőséggel szemben biztosítsák.

Csakhamar észrevették, hogy ugyanaz a folyó, amelynek mindent köszönhetnek, egyúttal az ő legnagyobb ellenségük is, mert esetleges késői áradásával elviszi egész termésüket. Ennek az örökösen fenyegető veszélynek a leküzdésére mindkét parton a folyó legmagasabb vízállásánál magasabb földtöltéseket építettek s a felesleges víz lecsapolására csatornákat ástak. A folyó elleni küzdelem pedig nem csak a vízépitészeti művek létesítéséhez szükséges testi ügyességüket fokozta, hanem értelmüket is állandóan foglalkoztatta, hogy mikép lehetne a bizonytalanság kellemetlen érzésétől megszabadulni s a veszedelmet végkép elhárítani.

Később a népszaporodással kapcsolatban szellemi tevékenységük iránya megváltozott s azon gondolkodtak, hogy mikép lehetne a megélhetést és jólétet biztosító szántóföldek területét megnagyobbítani. Rájöttek, hogy helyesen vezetett csatornákból az áradás idején úgyis felesleges mennyiségben rendelkezésükre álló vizet oly területekre is el lehet juttatni,

amelyek eddig a folyóból egy csepp vizet sem kaptak. Ez az öntözés legprimitívebb formája.

A nagy siker újabb kitalálásokra vezetett, minek következtében az öntöző eszközök és módszerek idővel nagyon megszorodtak s szaporodnak még ma is.

A csatornaelágazásokhoz zsilipeket készítenek, hogy a vizet igazságosan oszthassák szét. Ezeket a zsilipeket újabban automatikus csapóajtókkal látják el, amelyek a vízszín emelkedésekor kinyílnak s a csatornába eresztik a vizet, apadás-kor pedig a bennrekesztett víz nyomása következtében bezárulnak. A csatornahálózat elé a folyó medrén keresztül gátat építenek, hogy áradás kezdetén és apadás idején a folyó víz-állását állandóan kellő magasságban tarthassák. Rendszeren a folyó hegyi szakaszán duzzasztó gátat létesítenek, hogy e mögé gyűjtsék az áradás vizének egy részét a legalacsonyabb vízállás idejére. A folyótól távolabb levő vidéken a célnak megfelelő kisebb-nagyobb területet, legtöbbször természetes mélyedést, töltéssel vesznek körül s az így keletkezett réservoirt a vidék csapadékának tárolására használják fel. Más helyen kútból öntöznek és pedig vagy rendes vagy ártézi kútból.

A kutakban, s az esetleg alacsony vízállású réservoirban, csatornában és folyóban levő víznél a szántóföldre juttatására különböző emelőeszközöket alkalmaznak.¹ Ezek közül a legrégebbek s még ma is nagyon elterjedtek: a kötélén húzott tömlő, a gémmel emelt vödör és a bolgár kerék.

Újabban erősen szaporodik a szivattyúk száma, amelyeket a legnagyobbrészt a szél, de sokszor gőz, forró levegő vagy gasolinee hajt.

Az öntözés indítóokai.

1. Az öntözést elsősorban a majdnem teljesen esőtlen vidékek oly területein alkalmazzák, ahová az odatartozó folyó áradása természetes módon nem jut el. Az öntözés itt abból áll, hogy az áradás vizét a lehető legmesszebbre elvezetik; azon túl pedig kutakat fúrnak s így látják el a talajt a vege-

¹ Az öntöző eszközök egy részének részletes leírását l. dr. Szakáll: India öntözésének tört. I. rész.

táció életbentartásához feltétlenül szükséges vízmennyiséggel. (Pandsab, Sind, Szahara.)

2. Ha azonban nem elégszünk meg a tartós szárazságot kibíró s gyökereit mélyre lebecsajtó búzával, kölessel, kukoricával stb., hanem a termelés egész ideje alatt rendszeresen vizet igénylő s lényegesen nagyobb jövedelmet adó cukornádat, gyapotot stb. akarjuk termelni, akkor öntöznünk kell a majdnem teljesen esőtlen folyóvölgyek árterületein s ezenkívül oly vidékeken is, amelyeknek évi csapadékmennyisége a földműveléshez teljesen elegendő ugyan, de többszörönte előfordul, hogy az év folyamán hónapokon át nem esik az eső. Ilyen körülmények között a csatornákat a folyó fenekével egyenlő mélységűre ássák, hogy a víz a legalacsonyabb víz-állás idején is felhasználható legyen; az áradás egy részét duzzasztó gát mögött, esősebb vidéken a csapadék egy részét pedig réservoirokban tárolják. (Egyiptom, Dél-India, Itália, Magyarország.)

3. Még a Föld legesősebb vidékein is öntöznek ott, ahol rizstermeléssel foglalkoznak, mert a rizs félig vízi növény s föltétlenül megkívánja, hogy a termelés ideje alatt bizonyos magasságig vízzel árasszák el s a vizet időnkint kicseréljék. Ezekben a helyeken leginkább duzzasztó gátakat és réservoirokat létesítenek. (Hátsó-India, Jáva.)

4. Ha a gazda bárhol bárminek a termelésével foglalkozik s legalább részben függetleníteni akarja magát az időjárás megbízhatatlanságától vagy ha a megszokott természetes átlagnál lényegesen nagyobb termést akar elérni, akár takarmányból vagy gabonából, akár ipari növényből vagy gyümölcsből, akkor az öntözés azok közé a módszerek közé tartozik, amelyik mindenkor és mindenütt bevált, feltéve, hogy azt az illető terület talajának, éghajlatának s a termelt növénynek sajátosságaihoz idomították. Provence évi csapadékmennyisége 600—800 mm. közt ingadozik s meszes talaja azelőtt nagyon soványan termett. Az öntözés bevezetésének alkalmával a mérnökök a rendelkezésükre álló vizet oly ügyesen osztották szét, hogy a termés sok helyen megnégyszereződött s a lakosság nagy jóléthez jutott. Ha elvonnók tőlük a mesterséges úton nekik juttatott vizet, földjeik értéke háromnegyedével alászállna és általános elszegényedés állma elő.

Kaliforniában az öntözött lucernaföldeken évenként 5-ször, Lombardia öntözött rétjein 6—10-szer kaszálnak. Algeriában háromszor egymásután lehet ugyanabban az évben burgonyát termelni öntözött területen. Ugyancsak Algeriában a szőlőtőkék öntözése következtében a bor alkoholtartalma 12°-ról 10°-ra szállt ugyan alá, de annnyival többet sajtolnak ki, hogy az egész termésben foglalt alkoholmennyiség lényegesen nagyobb, mint öntözés előtt. Németországban különösen a fű-, burgonya- és zabtermés kétszereződött meg az öntözés következtében. A hivatalos kísérletek hazánkban is a legtöbbször kétszeres eredménnyel végződtek.

5. Az öntözés nemcsak valóságos szárazság idején lehet hasznos, hanem olyankor is, amikor elég bőven van eső. Angliában, Hollandiában, Lombardiában a gazdák éppen az eléggé esős téli évszakban öntözik a legintenzívebben rétjeiket s ami a legérdekesebb, ilyenkor használnak fel legtöbb vizet. Minthogy ezeken a helyeken a téli csapadékmennyiség teljesen kielégíti a vegetáció szükségleteit, sokan foglalkoztak annak a problémának a megfejtésével, hogy miért jár ilyen körülmények közt a helyesen alkalmazott bőséges öntözés olyan nagy haszonnal. Rájöttek arra, hogy a legnagyobb előny abból származik, hogy az öntözés következtében a gyökerek állandó érintkezésben vannak a levegő hőmérsékleténél s a természetes csapadéknál lényegesen melegebb s a csörgedeztetés miatt folytonosan mozgó vízzel s ez megóvjá őket a fagy káros hatásától és táplálja azokat részben direkt módon, részben azért, hogy a talajban tápanyagot raktároz el és az ott talált felhasználhatatlan állapotban levő sókat feloldja és szétbontja. Azoknak a növényeknek a gyökerei, amelyek öntözés nélkül telelnek át, nem részesülnek a fagy elleni védelemben, táplálékuk nem oly bőséges; fejlődésük tehát megakad s így a tavasz beköszöntével az öntözött területek megerősödött gyökereivel szemben még a legkedvezőbb körülmények közt sem vehetik fel a versenyt.²

6. Az öntözést felhasználhatjuk többé-kevésbé kimerülő termőtalajunk felújítására is. Ezt csinálják részben minden évben mindazok az országok is, amelyek nem igyekeznek folyóik termékeny iszapban gazdag áradásától tökéletesen

² Encycl. Brit. 13—14. köt. 846. 1.

megszabadulni, hanem ráeresztik azt földjeikre; de ezáltal nemcsak a kívánt öntözővízhez jutnak, hanem kisebb-nagyobb vastagságú új talajréteghez is. Előfordul azonban a megfordított eset is, amikor az áradás felhasználásának az igazi célja a talajképzés. Már „India öntözésének története“ című munkámban is rámutattam, hogyha valahol olyan mesterséges tavat találunk, amelynek töltései és zsilipjei részben érintetlenek, de feneke dúsán termő szántóföld, akkor nem kell okvetlenül klimaváltozásra, időjárási katasztrófára, ellenséges beavatkozásra vagy megakadályozhatatlan eliszaposodásra gondolni, mert Dél-Indiában kedvelt szokás egy bizonyos előre kiszemelt területet a folyó legmagasabb vízállásánál magasabb töltéssel körülvenni, a folyóból vágott s töltésekkel védett csatornán s a csatorna szájánál elhelyezett zsilipen át azt több éven keresztül az áradás vizével elárasztani s később a már kellő vastagságú iszaptalajt szántás-vetésre felhasználni.

A legnagyobb valószínűség szerint az angolok is Indiában sajátították el ezt az eszmét, annyi azonban bizonyos, hogy az eljárást nagyban tökéletesítették. Figyelembe vették ugyanis azt, hogy az elárasztás alkalmával legelőször tiszta homok rakódik le, később homok iszappal keverve s végül amikor már a víz teljesen mozdulatlan: tiszta agyagból álló finom iszap. Arra törekeshnek, hogy a második üledék lehetőleg egyenletesen fedje be az egész területet, mert ez kellő lazasága és termékenysége miatt a legideálisabb termőföldet szolgáltatja, míg az utolsó üledék tápanyagban a leggazdagabb ugyan, de a belőle származó, ragadós, kötött talaj nehezen munkálható. Ez csak úgy sikerülhet, ha a vizet állandó lassú mozgásra s végül a folyóba való visszatérésre kényszerítjük. A Humber- és a Trent-menti gazdák már olyan jól ismerik ezt az eljárást, hogy földjük termő talajának szerkezetét tetszés szerint tudják szabályozni és ezen a módon terméketlen, posványos területeket alakítottak át dúsán termő szántóföldökké. A tavasztól ősziig átlag tízszer ismétlődő áradás kitölti az 1 m.-nél nem mélyebb egyenetlenségeket s 15—30 cm. vastag új talajjal borítja be területüket. Ha ezt 1—2 évig rétnak vagy lucernának használják, később minden növény termelésére alkalmas s nagyon termékeny lesz. A csatornák,

zsilipek és töltések nem válnak feleslegesekké, mert ezeket később csak öntözővíz szerzésre használhatják fel.³

7. Nagy szükség van az öntözés bevezetésére oly országokban is, ahol a mocsarak lecsapolása, a felesleges belvizek levezetése és az ármentesítés már oly nagy mértékben megtörtént, hogy a nagyfokú kiszáritás az illető terület termőképességére és éghajlatára is káros hatással lehet. Ez volt a francia kormány egyik fő indítóoka, hogy a különben eléggé csapadékos Tell-vidéken (Algeriában) költséges öntözőművek létesítéséhez hozzájárult.⁴

Az öntözés követelményei.

Az előbb ismertetett okok közül bármelyik is bírja rá az embert arra, hogy öntözésre berendezkedjék, az öntözés csak abban az esetben jelent az illető országra hasznot, ha annak megkezdése az összes követelmények figyelembevételét követően történik.

1. A legelső követelmény: jó, az öntözés fejlődését teljes erejével előmozdító, országos öntözési törvény s ezt vidékenként az illető terület földrajzi viszonyaihoz alkalmazott s aprólékos gondnal kidolgozott szabályzatnak kell kiegészítenie.

Jónak az olyan öntözési törvény mondható, amely azt az elvet igyekszik diadalra juttatni, hogy minden folyónak és tónak, általában minden vízfolyásnak s vízállásnak a yize az állam tulajdona és hogy az állam joga a víz felhasználásáról és szétosztásáról dönteni. Azért mondom, hogy „igyekszik“, mert a szerzett jogokat csak megfelelő ellenérték fejében lehet elvenni.

A törvény azzal az intézkedésével, hogy a víz felhasználásának és szétosztásának jogát az állam kezébe adja, helyes egyensúlyt teremt a hajózás, ipar és mezőgazdaság érdekei között, mert semmi komoly szükség nincs annak a sok országban még ma is érvényesülő irányzatnak a folytatására, amely a hajózás és ipar érdekeit ápolja a mezőgazdaság fejlődésének rovására. A törvény tehát a víz mind a három célra való felhasználásának egyenlő jogokat biztosít s ezzel elősegíti, hogy

³ Encycl. Brit. 13—14. köt. 845. l.

⁴ Les differents systèmes d'Irrigation. IV. köt. 17. l.

a tőkés pénzét öntöző-vállalkozásba fektesse s lehetővé teszi, hogy a vízből a lehető legnagyobb haszon származzék az országra.

Gondoskodik a jó törvény pénzbeli támogatásról is. Öntözőművek létesítése ugyanis olyan természetű vállalkozás, amely az első években veszteséggel jár. Az öntözőműveket tehát vagy maga az állam készítteti, vagy a létesítésükre alakult társaság kölcsönéért kezeskedik, vagy neki kölcsönt ad, vagy az öntözőművekbe fektetett összeg után járó minimális kamatot biztosítja mindaddig, amíg a vállalkozás jövedelmezővé nem válik; vagy más hasonló módon segít mindenemű öntöző berendezkedést.⁵

Gondoskodnia kell a törvénynek arról is, hogy a közömbös gazda az öntöző vállalkozás támogatására kényszeríthető legyen legalább annyiban, hogy az az öntözőmű létesítéséhez szükséges területet kisajátíthassa.

Nem kevésbé fontos a helyi szabályzat idejében való megalkotása, mert ez szigorúan megállapítja, hogy ki, mikor, mennyi vizet mire használhat fel, mit fizet érte s így sok esetleges kellemetlenségtől óv meg. A helyi szabályzat fontosságát különösen *Jean Brunhes* hangsúlyozza *L'irrigation dans la Péninsule Ibérique et dans l'Afrique du Nord* c. művében. *Brunhes* kétszer (1894—95 és 1900) küldte ki a francia kormány Dél-Spanyolországba, hogy az ottani öntözést tanulmányozza. A támogatására siető spanyol mérnökök a francia tanár figyelmét első sorban az alicantei, elchei és a lorcai réservoirokra, a vízépítészet valóságos remekeire irányították. *Brunhes* azonban alaposan tanulmányozta a dolgot s arra a tapasztalatra jutott, hogy az ottani lakosság sokkal boldogabb volt ezeknek a remekműveknek a létesítése, illetőleg újjáépítése előtt (az alicantei gát 1579-ből való), amikor még csak a földjeik közelében húzódó folyók áradási vizét használták fel, mert akkor a szabályzat intézkedéseit mindenki szigorúan betartotta. A duzzasztó gátak építése idején azonban abban a hitben, hogy a víz majd úgyis bőven áll a rendelkezésükre, az ügyis annyira megúnt s meggyűlölt régi szabályzat helyébe újat alkotni elmulasztottak s még azt sem állapították meg,

⁵ Az 1889. nemzetközi kong. határozatai. *Les différents systèmes d'Irrigation*. IV. köt. 47. l.

hogy a víz mire nasznáiható fel s hogy mit kell érte fizetni. Ez volt az oka annak, hogy az emberek különféle célokra valóssággal pazarolták a vizet, nagy szárazság idején pedig árverésen csak a legtöbbet ígérők jutottak annyi kis vízhez, hogy az évi ételmet megérlelhessék.

Ezeknek a tapasztalatoknak az alapján *Brunhes* arra a meggyőződésre jutott, hogy nem egyedül a víz, hanem a víz szétosztásának a szabályozása is biztosítja az ember jólétét s ép ezért az a véleménye, hogy nagyobb a gazdasági értéke annak a bölcsességnek és ügyességnek, amellyel a rendelkezésünkre álló vizet felhasználjuk, mint annak a munkának, amellyel azt megszerezzük.⁶

Részben *Brunhes* agitációjának köszönhető az, hogy a Brüsszelben székelő Institut Colonial International 1906-ban *Les différents systèmes d'Irrigation* címmel megkezdte a legnevezetesebb öntözési törvényeknek ésszabályzatoknak a publikálását abból a célból, hogy megkönnyítse azoknak az országoknak a munkáját, amelyek öntözési törvényt és szabályzatot készíteni, illetőleg átalakítani óhajtanak.

2. Nem minden vízfolyás és vízállás vize alkalmas az öntözésre. Hogy a kiszemelt víz öntözésre alkalmas-e, az hőmérsékletétől, hordalékától, kémiai összetételétől s az egész év folyamán mutatott bőségétől függ.

Hegyi források, mély kutak s legalább is a felső szakaszán azoknak a folyóknak a vize, amelyek gleccserből táplálkoznak, hidegebb, mint a külső levegő. Ha ilyen vizet használnának öntözésre, az lehűtené a talajt, s meggátolná a növény fejlődését. Oly vidékek lakói, akiknek csak ilyen vizük van, azt az öntözésre való felhasználás előtt medencékbe gyűjtik, hogy napsütés következtében átmelegedjék.

Ugyanezt a feladatot teljesítik különben azok a természetes medencék: tavak is, amelyek folyók völgytorkolata közelében keletkeztek. Az eddig kemény és hideg hegyi víz ezekben a tavakban átmelegszik, a bő csapadék következtében lággyá válik s a hegyek közül magával cipelt hordalékából a kavicsot s a durva homokot leejti s mint meleg, lágys s még eléggé iszapos, tehát tápanyagban gazdag víz folytatja útját a lapály felé. (Genfi és Bodení tavak; Maggiore, Como tavak.)

⁶ *Les différents systèmes d'Irrigation*. III. köt. 30. l. A szabályzat hiányának káros hatására vonatkozólag l. még India önt. tört. 80. és 96. l.

A durva hordalék általában káros, mert terméketlen homokkal borítja be a különben termékeny földet, annak porozitását kedvezőtlenül befolyásolja s még a lejtési viszonyokat is megváltoztatja. Laza homoktalajnál azonban, amely ép azért kevésbé alkalmas öntözésre, mert oly gyorsan keresztülengedi magán a vizet, hogy nemcsak hogy nem kap, de még veszít tápanyagot, — a durva hordalékot sikerrel alkalmazzák a talaj szerkezetének átalakítására, mert azt tömöttebbé teszi.

A finomabb hordalék és az oldott anyagok káros volta vagy kisebb-nagyobb hasznossága attól függ, hogy milyen szerkezetű vidékről ragadta el vagy oldotta ki azokat a víz, s hogy mily helyiségek mellett haladt el. Hogyha a partmenti kőzetek sok konyhasót, vasat vagy ként tartalmaznak vagy ha a folyó közelében aránytalanul sok a gyár, akkor a víz káros lehet a növényzetre; a mocsarakból s tőzegtágásokból eredő víz felhasználása is legfeljebb kis haszonnal járhat. Ha azonban a víz hasznos anyagokat tartalmazó kőzetek közül s részben erdős vidékről jön s városok pöcegödörcsatornáival s jól trágyázott földek levezető árkaival találkozott már, akkor az gazdag lehet káliumban, foszforban, erdei humuszban és nitrogén összetételekben, vagyis oly ásványi és organikus anyagokban, amelyekre a növénynek a legnagyobb szüksége van.

A víz hordalékának és oldott anyagának káros vagy hasznos voltát vegyi elemzésen kívül az időnkint elárasztott terület viselkedése is elárulja. Legrosszabb minőségű a víz akkor, ha a terület teljesen kopáron marad; de kedvezőtlen jel az is, ha azt durva, savanyú növényzet (*Cicuta virosa*, *Typha latifolia*, *Carexek*) borítja. Ha azonban a gyepzetben sok a jó minőségű fű (*Glyceria aquatica*, *Poa trivialis* stb.), akkor a víz alkalmas az öntözésre.

Nem egyforma a folyók vízbősége sem. Vannak olyanok, amelyek az egyik évszakban jelentéktelen vízereknek látszanak, a másokban óriási folyóvá dagadnak. Sőt azt is meg lehet állapítani, hogy ha nem is ily végletek közt, de általában a folyók az egyik évszakban lényegesen több vizet szállítanak, mint a másokban. Ezt a világszerte általános és az öntözésre annyira kedvezőtlen erős ingadozást lényegesen mérséklék a gleccserek, amelyek annál gyorsabban olvadnak, minél nagyobb a hőség s ezzel útját állják annak, hogy a belőlük táplálkozó folyók szárazság idején nagyon leapadjanak. Nagy-

ban mérséklük továbbá azok a tavak, amelyek — mint a Lago Maggiore, Lago di Como, Viktoria Nyanza, Albert Nyanza — az áradás vizének nagy részét medencéjükbe gyűjtik s ezáltal folyóik vízbőségét érezhetően szabályozzák. Így a Ticino és az Adda öntözés szempontjából a lehető legideálisabb folyók, mert nivójuk sohasem emelkedik a középshinthez viszonyítva 2 m-nél magasabbra s sohasem száll le $1\frac{1}{2}$ -nél alacsonyabbra.⁷ A Nilus pedig a Viktoria és az Albert tavak közbejötte nélkül nyáron majdnem teljesen kiszáradna, de minthogy sivatagon halad keresztül, a földrajzi helyzet következtében a tavak segítsége nem annyira hatékony s így szükségessé vált az asszuáni duzzasztó gát mögé gyűjteni az áradás vizének másik részét, hogy a tavak és a réservoir együttes szabályozó működése lehetővé tegye az öntözést a száraz évszakban is. Ilyen duzzasztó gátak mérséklő hatására annál nagyobb szükség van, minél ingadozóbb valamely folyó vízbősége.

A vízbőség szabályozására s részben növelésére készült a világ egyik legmerészebb kivételű öntözőműve: a Periyar réservoir és alagút. A Periyar a Nyugati-Ghatokon ered s földrajzi helyzete következtében, mint nagyon sebes, nagyon bővizű s nagyon rövid folyó, terméketlen s lakatlan vidéken át rohan az Indiai óceánba. A bennszülöttek már századokkal ezelőtt igyekeztek vizét öntözés céljaira felhasználni, de a helyszini szemle megejtésénél s a tervek elkészítésénél tovább nem igen jutottak.⁸ Az angolok átvették eszméjüket s majdnem emberfölötti nehézségek közt az úttalan s néptelen vidéken, fenevadakkal, kolerával s sárgalázzal küzdve a Periyar felső szakaszán 60 m. magas kőgátat építettek s a mögötte keletkezett tó keleti végén a vízválaszó hegyen át 1900 m. hosszú alagutat fúrtak s ezen keresztül a tó vizét mpkint 45 m^3 mennyiségben a hegy tulsó oldalán eredő s ép ellenkező irányban haladó Vaigaiba vezették.⁹

3. Nem elég az, hogy a víz a szántóföldre vagy rétre jusson, hanem nagyon fontos, hogy feladatának teljesítése után onnan mielőbb lekerüljön. A jól öntözött területen tehát két,

⁷ Encycl. Brit. 13—14. köt. 841. l.

⁸ A Periyar-terv részletes történetét l. dr. Szakáll: India öntözésének története. 99. l. U. ott térkép is.

⁹ Les différents systèmes d'Irrigation. I. köt. 15. l. és Encycl. Brit. 13—14. köt. 851. l.

egymással ellentétes célokat szolgáló, majdnem teljesen független csatornarendszer található. Az öntöző- vagy vízhozó főcsatorna a térszín legmagasabb részén halad, hogy a belőle eredő ágak kellő lejtéssel a terület legmesszebb fekvő pontjaira is elszállíthassák a vizet. Ezzel ellentétben a vízlevezető ágak a terület legalacsonyabb részén húzódó vízlevezető főcsatornába szaladnak s így a felesleges vizet a folyóba vagy tengerbe juttatják. A vízlevezető csatornarendszer szerepe tehát ugyanaz, ami a természetes folyóhálózaté s így a közös cél az, hogy a víz a lehető legkönnyebben folyhasson az ágakból a főmederbe. Az öntöző vagy vízhozó csatornarendszer célja pedig az, hogy a víz a lehető legkényelmesebben ömölhessék a főmederből az ágakba. Ott tehát, ahol a vízhozó főcsatornának természetes mélyedés v. esetleg folyó állja útját, a csatorna vizét töltésen vagy kő- esetleg cementmederben vezetik át a mélyedés, illetőleg a folyó fölött.¹⁰

Régebben csak a vízhozó csatornarendszert építették ki s a vízlevezetéssel nem sokat törődtek, mert azt hitték, hogy sík földön ez úgyszólván lehetetlen. Alapos vizsgálat azonban kiderítette, hogy bármennyire egyenesnek látszó területen is húzható egy aránylag magasan s egy aránylag mélyen fekvő vonal. A vízlevezetés elhanyagolása sok jó földet tett tönkre Indiában s Egyiptomban és ezeket csak újabban sikerült helyrehozni. Azóta minden öntözött területen figyelembeveszik ezt a követelményt s kiépítik a vízlevezető csatornarendszert is.

4. Nemcsak az elárasztás után visszamaradó csurgalék-víz okozhat majdnem helyrehozhatatlan károkat (elkérgesedés v. elposványosodás, v. elszikesedés, v. a rét elsavanyodása), hanem a tenger dagálya, a homoksivatag felől jövő szélvihar, a folyó áradása és az öntözőművek eliszaposodása is ellensége lehet az öntözésnek. Az ember bámulatos türelemmel végzett rettentő munka árán igyekszik ezekkel a veszélyekkel megküzdeni.

Amily energiával védte a magyar századokon át Nyugat kulturáját a Keletről beözönlő ellenséggel szemben, ugyanazzal a kitartással és szakértelemmel küzdött ugyanabban az időben Hollandia kis népe a tengerrel szemben. A tenger ugyan időnkint elpusztította szépen öntözött területeit, de végül

¹⁰ India önt. tört. 40. 79. és 94. l.

mégis az ember maradt győztes. Ez a küzdelem a tengerrel tart még ma is tengerparti falak építése, erősítése, állandó őrzése és a felesleges víznek szélmotorokkal való kiszivattyúzása alakjában. Ugyanez a berendezkedés található Angliában, Fenlandban, a Wash-öböl mentén. A hagyomány szerint a legrégebb itteni tengerparti falakat a rómaiak építették, de a középkor angoljai megfélemedtek azok karbantartásáról s így katasztrófa, katasztrófa után zúdult rájuk. Végre az 1652.-i tengeri csatában foglyul ejtett hollandi tengerészekkel kijavíttatták a védőműveket s ezért Lincolnshire idetartozó legdélibb részét még ma is Hollandnak nevezik.¹¹

Hátramaradottabb országok öntözött területeiket egyszerűbb eszközökkel védik a tenger dagályával szemben, de védekezni kell, mert ha a tenger dagálya behatol, apály idején visszahúzódik ugyan a víz, de sóját lerakja s így a földet a művelésre alkalmatlanná teszi. Ennek megakadályozására Annamban és Tonkingban a folyótól jobbra és balra a tengerparton a bennszülöttek robotban vagy csekély napszámért mérnök vezetése mellett földtöltéseket emelnek s a folyó szájába zsilipeket készítenek. Dagály idején a zsilipeket bezárják, hogy a dagály előre ne törhessen, apály idején pedig kinyitják, hogy a folyó vize a tengerbe ömölhessen.¹²

Ha tehát a tengerpart mentén húzódó öntözött terület a tenger középnyvójánál alacsonyabban fekszik, az embernek állandó, erős küzdelemre van kilátása. Ép ily nagy, sőt talán még nagyobb a harc, ha az öntözött terület szomszédságában homoksvatag van, mert ha az állandó széliránnyal szemben, megfelelő helyen alkalmazott torlaszok, legnagyobbbrészt élő sövények, elégteleneknek bizonyulnak, vagy karbantartásukat elhanyagolják, akkor a homok az árterületet is elborítja s a svatag egészen a folyó partjáig hatol, amint ez helyenkint már Mezopotámiában és Turkesztánban is megtörtént. Ez a küzdelem is majdnem emberfölötti éberséget követel s nem csoda ha részvevői komor, hallgatag emberek.

Nem lehet azért lekicsinyelni a folyók áradásában rejtőző veszélyt sem. Ez ellen a legrövidebb s legrégebb védelem abból állott, hogy az emberek házaikat az árterületen

¹¹ Semple: Influences of Geographic Environment. 324.

¹² Les différents systèmes d'Irrigation. I. köt. 585.

készült mesterséges dombokra építették. Ezek mint valóságos szigetek emelkedtek ki az árvízből s lakói csónakon érintkeztek egymással. Ez a kép tárul elénk még ma is a Zambézi felső folyásánál, a Niger mentén Timbuktu fölött, a Jangce-kiang előntött területén s ezeknek a halmoknak a nyomai még ma is feltalálhatók Egyiptomban, a Missisipi alsó s középső szakaszánál.¹³

Az öntözött területnek a folyó áradásával szemben való igazi és hathatós védelme: a helyesen végrehajtott ármentesítés s ez a folyónak megfelelő magasságban és megfelelő, de nem túlnagy szélességben húzódó töltések közé való szorításából, a nagy kanyarulatok átvágásából s a belvizeket levezető csatornák létesítéséből áll. Az öntözött területek érdekében foganatosított ármentesítés már a Kr. előtti időkben megkezdődött a Po, a Nilus, a Hoangho, a Kaveri¹⁴ mentén, de nem mindig helyesen, úgyhogy a Po medre ma helyenkint magasabban van, mint a környező szántóföldek. a Hoangho pedig ugyanebből az okból kitört medréből s rettentő erővel pusztított. *Vásárhelyi* Pál kínai elődjei, a Krisztus előtt élt *Li Ping* mérnök és fia azonban már nagyon korán rájöttek az öntözéssel kapcsolatos ármentesítés főszabályára: „Ásd a medret mélyre s tartsd a partokat alacsonyan.“ Hálás polgártársaik a Kuan Hsien városában tiszteletükre emelt templom falán aranyba vésték ezeket az aranyat érő szavakat s 21 évszázadon keresztül engedelmeskedtek nekik. A kötöttéseket alacsonyra építették, hogy az árvíz megtermékenyítse a földeket, a csatornákat pedig közös erővel minden évben megtisztították az iszaptól s így *Li Pingék* öntöző- és ármentesítő művei a Chengtu lapályának állandó jólétet biztosítanak.¹⁵

Az öntözőművek eliszaposodása ellen tehát a legtokéletesebb védelem: azoknak közös erővel, vagy közös költségen évenként való kitakarítása s az iszapnak, mint kitünő trágyának felhasználása, amint az Indiában¹⁶ és Turkesztánban is szokás. Kedvező fekvés esetén a víznek elég nagy esése is megvéd ellene. Több egyéb módját is kitalálták már ennek

¹³ Semple i. m. 325.

¹⁴ India önt. tört. 62. l.

¹⁵ Semple i. m. 327. l.

¹⁶ India önt. tört. 13. 17. lapok.

a veszélynek az elhárítására. Így azt is tanácsolják, hogy a rendelkezésre álló víz elég tekintélyes részét arra kell áldozni, hogy az eltávolítása közben magával ragadja az iszapot. De általában véve elmondhatjuk, hogy ez a nagyon is fontos probléma még kielégítően megoldva nincs.¹⁷

5. A gondos öntözési szabályzat, jó minőségű és elegendő mennyiségű víz, tökéletes berendezés és védelem, kedvező talaj- és éghajlati viszonyok mellett is az öntözés sikere nagyban függ a kezelő személyzet tájékozottságától, szaktudásától, szorgalmától és lelkes ügyszeretétől.

A tájékozottság vonatkozik a termőtalaj és az altalaj természetére, annak többé vagy kevésbé agyagos vagy homokos összetételére, tápanyagtartalmára, likacsosságára, az altalajvíztükör magasságára s ezekkel kapcsolatban a szivárgás mértékére; vonatkozik az öntözött terület lejtésére és fekvésére; vonatkozik az illető vidék hőmérsékleti és csapadékviszonyaira, a szelek járására; vonatkozik a rendelkezésre álló víz mennyiségére, minőségére, trágyatartalmára, hőmérsékletére s a vízlevezető berendezésre; végül vonatkozik a különféle növények viselkedésére az öntözéssel szemben. Ezek a tényezők okozzák ugyanis azt, hogy amennyi víz teljesen elegendő az egyik földön, kevés a másikon; s hogy amíg az egyikben a bőséges trágyázás elengedhetetlenül szükséges, különben a föld kimerül s használhatlanná válik, addig a másikon el is maradhat. Lejtős és délnek fekvő helyen több víz kell, mert a víz leszalad s a föld hamar kiszárad; lapos és északnak fekvőn kevesebb, mert a víz beszívárog s a párolgás is kisebb. A szántóföldi növények általában kevesebb nedvességgel beérik, mint a legelő és réti növényzete, mert gyökereiket mélyebbre bírják leereszteni. Ha pedig a víz idegen földön át csatornában jön az öntözött területre, megtörténhetik, hogy útjában könnyen oldható alkali sókat lúgoz ki a laza talajból s azokat ragyogó kéreg alakjában az öntözött területen hagyja. Ezek a sók kis mennyiségben termékenyítik a földet, nagy mennyiségben azonban értéktelenné teszik. Az utóbbi esetben a vezető csatorna fenekének betonirozása válhatik szükségessé, ha nem is egész hosszában, legalább a veszélyes helyeken.¹⁸

¹⁷ Les diif. systèmes d'Irrigation. IV. köt. 25. l.

¹⁸ A csatornák betonirozását Algériában a szivárgás és a repedések

A szaktudás első sorban a víz felhasználásának módjára vonatkozik. Sem több, sem kevesebb víz nem bocsátható a földre, mint amennyit a berendezés az egész területen helyesen elosztani s azután feladatának végeztével idejében onnan levezetni képes. A felhasználható víz mennyisége és a használat időtartama függ attól is, hogy a növény a fejlődés melyik szakában van. A különböző periódusokban némelyik növénynek több, a másiknak kevesebb víz kell s a helytelen elosztás kedvezőtlenül hat a termés mennyiségére és minőségére. A földnek bizonyos időközökben teljesen ki kell száradnia, hogy a levegő a talajt átjárhassa s oxigénjével a gyökerek táplálásához hozzájárulhasson, különben a finomabb fűfajták, a hüvelyesek stb. kivesznek s az értéktelen növények elszaporodnak.

A szaktudást az iskola alapozza meg s a helyszínen szerzett tapasztalat erősíti és bővíti. Öntöző országokban, mint Hollandiában, Németországban az egyes gazdasági és technikai szakiskoláknál az öntözésnek külön tanára van. Az iskola azonban csak általános alapismereteket ad. Minthogy pedig az öntözésből eredő haszon vagy esetleg kár a természeti viszonyokból származik s ezek megfigyelés és kísérletezés útján megismerhetők, szükséges, hogy a praktikus öntöző az illető vidék talaj-, éghajlati és növényzeti viszonyait s a folyók viselkedését tapasztalati úton állandóan tanulmányozza.

Az öntözés éberséget, szorgalmat és lelkesedést is kíván. Időnkint éjjel-nappal szemmel tartják a folyót, hogy váratlan áradás esetén egyensúlyt tarthassanak az érkező víz és a földek táplálására szükséges mennyiség között. Állandóan figyelik a vízhozó és vízlevezető árkokat is s a szabad folyást gátló bármely akadályt azonnal eltávolítják. A víznek sok esetben szükségessé váló emelése is rengeteg munkát igényel még akkor is, ha az nem kézi munkával, hanem állat- vagy géperővel történik. A vezető mérnök pedig állandó összeköttetésben van a lakossággal, meghallgatja panaszait, eldönti vizzályaikat s lelkesedéssel és szeretettel tanítja s mindenről felvilágosítja őket. Az indiai öntözési tisztviselők részére

keletkezésének meggátlására alkalmazzák. Les diff. syst. d'Irr. IV. köt. 32. l. A szivárgás ellen a Szahara egyik oázisán úgy védekeznek, hogy a csatornák fenekét bemeszelik. L. Jean Brunhes: La géographie humaine 597. l.

készült hivatalos előírás ki is mondja, hogy az öntözés sikeres adminisztrálásának főtitka: a lakossággal való állandó személyes érintkezés és együttműködés.¹⁹

Az öntözés hatása:

1. A mesterséges úton a mezőre juttatott víz jótékony hatását első sorban magával a talajjal érezteti. A földet megpuhítja s így művelését megkönnyíti; benne nedvességet, sőt hideg évszakokban magasabb hőmérsékleténél fogva meleget raktároz el s ezáltal ősszel a talaj kihülését lassítja, tavasszal annak felmelegedését gyorsítja. Nagyban hozzájárul a talaj tisztításához és javításához is, mert az árasztó öntözés az egereket, hangyákat, pondrókat kiirtja, a talajnak friss tápanyagot hoz, a káros alkatrészeket pedig kimossa belőle. Különösen szikes, tőzeges és vasoxyd tartalmú területek megjavításánál és használhatóvá tételénél alkalmazzák nagy sikerrel.

2. A talajba ily módon jutott nedvesség, meleg és tápanyag természetesen a rajta élő növényzetnek használ s így az öntözés a termés minőségét nagyban megjavítja, mennyiségét megkétszerezi, sőt gyakran megtöbbszörözi. Különösen szembetűnő az öntözés jótékony hatása olyan növényeknél (gyapot, szőlő, stb.), amelyekben érés idején az eső, zápor nagy kárt okoz, de a gyökereikhez mesterségesen juttatott víz csak előnyükre válik. Átalakítja az öntözővíz a rét és legelő növényzetét is, mert pár évi öntözés után a durva fajta füvek majdnem teljesen eltűnnek, a finomabb fajták pedig dúsabbá és ízesebbé válnak.

3. Az öntözés tehát erősen emeli a mezőgazdaságot is. Már pedig az országok jóléte mezőgazdaságuk állapotához igazodik, mert ha az fejlett, talpra állítja a közigazdaság többi ágát is. A mezőgazdaság nivója meg a termelés egész ideje alatt rendelkezésre álló víz mennyiségétől függ. Hiába termékeny a talaj, víz nélkül a tápanyag nem juthat szóhoz s a föld semmit vagy csak nagyon keveset hoz. Az eddig előadottakból pedig világos, hogy épen a legértékesebb növényeknek fejlődésük egyes időszakaiban nem esőre, tehát felülről jövő nedvességre van szükségük, mert a közelükben húzódó baráz-

¹⁹ Les diff. syst. d'Irr. I. köt. 21. l.

dából vagy földalatti cserépcsőből gyökereikhez szivárgó esetleg melegebb és tápanyagban gazdagabb öntözővíz rájuk nézve előnyösebb, annál is inkább, mert erre szabályos, természetükhöz igazodó időközökben biztosan számíthatnak (cukorrépa, szőlő, gyapot, gyümölcs, cukornád, stb.)

A többé-kevésbé száraz éghajlatú országokban, ahol 1—2 hónapig tartó esőtlen időszak elég gyakran előfordul, még ha esetleg az évi csapadékmennyiség kisebb igényű növények (búza, köles) termelésére elégséges is, az öntözés teszi lehetővé, hogy a gazdák ép a legtöbb jövedelmet adó növények érlelésével foglalkozzanak, annál is inkább, mert a termelés egy másik döntő fontosságú tényezőjével: a napsugárzással termézszerüleg nagy mennyiségben rendelkeznek.

Az öntözés teszi lehetővé azt is, hogy a föld 1—2 téli hónapot vagy áradási időt leszámítva, az év egész folyamán termelésre használtassék. Így a majdnem teljesen esőtlen Egyiptomban háromszor is aratnak évenként; a bolgár kertek pedig még késő ősszel is friss veteményeket produkálnak. Bátran elmondhatjuk tehát, hogy az öntözővíz bizonyos körülmények közt sokkal hasznosabb lehet a mezőgazdaságra, mint ugyanolyan mennyiségű esővíz.

De háramolhatik más nagy haszon is az öntözésből a mezőgazdaságra. Nagyobb szabású öntözőművek létesítése minden országban állami segítséggel történik, aminthogy a tengeri és folyamkikötők építése, a folyók hajózhatóvá tétele és az ármentesítés is az állam feladatai közé tartoznak. Másrészt minthogy a mezőgazdaság állapota oly döntő jelentőségű az ország egész lakosságának anyagi jólétére nézve, az állam nem hagyhatja teljesen magára a gazdát, hanem nemzeti közérdek, hogy ellenőrizze, hogy mit csinál a földjével, mit és hogyan termel. Ennek a nagyon kényes és egyben nagyon nehéz feladatnak a megoldása történhetik terményértékesítő szövetkezetek községenkénti megszervezésével (Dánia) s történhetik öntözőművek létesítésével (India). Az utóbbi esetben ugyanis a gazdák szinte észrevétlenül az öntözőműveket adminisztráló, tudományosan képzett, állami vagy legalábbis attól függő tisztviselők vezetése alá kerülnek s ezek utasításait követniök kell nemcsak a felhasználható víz mennyiségére, hanem a termelt növény megválasztására és a föld megmunkálásának módjára vonatkozólag is. A helyszínen előadott

s folytonosan ismételt szakszerű felvilágosításaik pedig emelik a gazdák szaktudását, ami a mezőgazdaság felvirágoztatásához legalább is oly mértékben szükséges, mint az öntözővíz.

4. Az öntözés nemcsak a talajra és a növényzetre van nagy hatással, hanem teljesen átalakítja a vele foglalkozó embert is. Az eredetileg féktelen, csak egyéni érdekeit néző s a könnyű életet kedvelő embert megszelidíti, minden közérdek odaadó támogatójává teszi és sokszor hihetetlen szorgalmat, kitartást és erőt igénylő munka elvégzésére képesíti. Minthogy azonban munkája sikerének egyik legfontosabb alapfeltétele: a természeti viszonyok alapos ismerete, szellemi tevékenysége ebben az irányban élénké és fogékonyá válik. A sikeres öntözés pedig függetleníti őt az időjárás ingadozásától, miértis jövedelme biztos és állandó lesz.

A szelidség a törvények önkéntes és engedelmes végrehajtójává, a közérdek felismerése a nemzet öntudatos és áldozatrakész tagjává avatja; az állandó és rendszeres, közös munka testét és jellemét megedzi, élénk szellemi tevékenysége műveltségét emeli. Az időjárástól való függetlensége s biztos jövedelme pedig megszabadítja őt a termelés gondjaitól, s módot nyújt arra, hogy tudományt, művészetet s irodalmat pártfogoljon, sőt hogy esetleg maga is szánjon időt ilyirányú magasabb tevékenységre. Ez az oka annak, hogy a legrégebb rendezett és művelt országok azokban a folyóvölgyekben keletkeztek, amelyeknek természeti viszonyai valósággal kényszerítették az embert az öntözés alkalmazására.

Nagyon valószínű, hogy a Hoangho áradásainak közös munkával való szabályozása és értékesítése adott elegendő erőt a kínai nemzetnek arra, hogy a történelem legősibb korszakában oly magas műveltséget s oly szilárd államszervezetet létesítsen, amely évezredek viharaival volt képes szembe szállni. A Tigris, az Eufrat és a Nilus lapályain élő öntöző népek vetették meg alapját az európai műveltségnek több ezer évvel Krisztus születése előtt. New-Mexico és Arizona legszárazabb területein, a Salt, Gila és Rio Grande folyók mentén letelepedett pueblo-indiánok öntözött földjén keletkezett az első amerikai civilizáció.²⁰

²⁰ Semple i. m. 329. 1. és Cholnoky: American Desert Peoples. Transcontinental Excursion of 1912. 143. 1.

Ha azonban a későbbi generációk hanyagsága miatt az öntözés fejlesztése nem tartott lépést a korrallal, az államszervezet továbbépítése s a műveltség emelése is abbamaradt (Kína). Ha pedig a könnyelműen felidézett belvillongások vagy külső háborúk folyamán az öntözőműveket megrongálták, az illető nép műveltsége aláhanyatlott, sőt politikai függetlensége is a legtöbbször elveszett (India, Perzsia). De a hódító is az ujonnan szerzett terület fölötti hatalmát csak úgy tudta megszilárdítani, ha az öntözőműveket ismét rendbehozta, sőt a kor kívánalmaihoz képest azokat tökéletesítette. Így az európai nemzetek közül a portugálok vetették meg először lábukat Indiában. De a portugál vak volt ahhoz, hogy az öntözés fontosságát felismerje; s a később jövő holland is csak a hajózási csatornák felújításáról gondoskodott. Nem is birtak gyökeret verni sem a portugálok, sem a hollandok; de utódjaik: az angolok India öntözését soha nem sejtett magas fokra emelték s ezzel a bennszülötteket annyira megnyerték maguknak, hogy még a legféltelenebb izgatás sem képes uralmukat megingatni.²¹

Az angolt tapasztalatai annyira meggyőzték arról, hogy az öntözéssel való foglalkozás az embert teljesen átalakítja, hogy költséges öntözőműveket létesített nemcsak azért, hogy a föld termőképességét fokozza, hanem hogy a határon élő s örökösen nyugtalankodó törzseket megszelídítse s a vad, rabló embert engedelmes, munkás alattvalóvá változtassa.

Peshawar városától északkeletre, az afgán hegyek alján elterülő, csapadékban szegény lapály vidékét olyan féktelen természeti törzsek lakták, hogy annak a kisszámú parasztcsaládnak, amelyek primitív csatornáikra támaszkodva földműveléssel foglalkoztak, kis termését állandóan fegyverrel kellett megvédelmeznie. Az angolok, miután kutatásaik révén meggyőződtek arról, hogy Kr. u. a 6. században, a fehér húnok uralma idején, ez a lapály jól öntözött s sűrűn lakott terület volt,²² csatornát vágtak a Swat folyóból s azt a síkságon át az Indusba vezették. A csatorna elkészítése igen nagy nehézséggel járt; mert a rabló bennszülöttek többször rajtukötöttek, úgyhogy a mérnököknek s a napszámosoknak ismételt az árkokba kellett menekülniök, a védelmükre kirendelt katonaságnak

²¹ V. ö. India önt. tört. 33, 41, 51, 56, 92, 109. l.

²² L. bővebben Ind. önt. tört. 32. l. U. ott térkép is.

pedig éjjel-nappal készenlétben kellett lennie. De az eredmény megért minden kockázatot, mert a mintegy 123.000 acre-nyi területet felosztották a munkálatokat zavaró bennszülöttek közt s ezek az öntözéssel járó örökös munka s a belőle fakadó jólét hatása alatt ellenségből csakhamar a legmegbízhatóbb jóbaráttá váltak. Adóik révén pedig a befektetett tőke kamatai is megtérültek, úgyhogy ez az angolok egyik legsikerültebb indiai alkotása, amelyre mindig büszkén hivatkoznak.²³

A franciák is ismerik az öntözés ilyirányú jótékony hatását, mert gyarmataikon tapasztalták, hogy a bennszülöttek mindenkor készségesebben mennek csekély díjért napszámba vagy akár robotmunkára, ha öntözőművek létesítéséről, mintha vasúttal építéséről vagy akármi más közmunkáról van szó, mert az öntözés nekik kellemes elfoglaltságot s közvetlen, biztos jövedelmet jelent.²⁴

5. Az öntözőművek létesítése tehát a leghatásosabb eszköz az uralmon levők kezében, hogy az alattvalók békésen alávéssék magukat a kormányzatnak, mert az általános jólét biztosításán kívül az esetleg periodusonként ismétlődő aszály következményének: az éhínségnek a borzalmaát is nagyban enyhíti. Az öntözőműveknek ezt az éhínség idején nyilvánuló, jótékony hatását különösen az indiai kormány tanulmányozta az 1901-i örökké emlékezetes éhínség után, amikor is arra a meggyőződésre jutott, hogy az öntözőművek segítségével még a legnagyobb szárazság esetén is lehet annyi élelmet termelni, hogy az a lakosság szükségletének legnagyobb részét fedezni képes legyen. Sholapur kerületben (Bombaytól délkeletre) az 1901-i éhínség alkalmával a kerület 3 évi adóösszegének megfelelő értékű segélyt kellett rövid idő alatt kiosztani, míg hogyha a kerület 10 évi adóösszegével egyenlő pénzen öntözőműveket létesítettek volna, a jövőre nézve ily óriási nagyságú kiadás lehetőségétől egyszersmindenkorra megszabadultak volna. Ez az oka annak, hogy az indiai kormány ma már nem retten vissza oly öntözőművek létesítésétől sem, amelyekről előre tudja, hogy a befektetett tőke kamatait sem téríti sohasem vissza, de szokatlan szárazság idején

²³ Les diff. syst. d'Irr. I. köt. 19. l. és Encycl. Brit. 850. l.

²⁴ Les diff. syst. d'Irr. I. köt. 586. l.

a segélyezésre szükséges összeget erősen csökkentti; bár azt is be kell vallani, hogy azt teljesen feleslegessé tenni nem tudja.²⁵

6. Nagy hatása van az öntözésnek a népmozgalmakra is, mert a mesterséges telepítésnek új lehetőségeit nyitja meg és sikeres termelés esetén nemcsak a természetes népszaporodást segíti elő, hanem önkéntes bevándorlók rajait vonzza oda; bár az is igaz, hogy a termelés bármily okból eredő, tartós aláhanyatlása esetén nagymértékű kivándorlásnak is lehet oka.

*Igy 1883. tavaszán egy 75.000 emberből álló néptöredék menekült Kínából orosz területre. Az orosz kormány csak úgy tudott elhelyezésükről gondoskodni, hogy a Kínával határos Szemirjescsenszk tartomány egyik addig lakatlan sztyepjén, orosz mérnök vezetésével, a menekültek munkaerejének igénybevételével s mintegy 50.000 rubelnyi összeg felhasználásával öntözőcsatornákat készíttetett, úgyhogy ugyanannak az évnek az őszén az új lakosok már saját termésüket arathatták a sztyepen.*²⁶

Az indiai kormány már egészen rendszeresen és tervszerűleg használ fel évről-évre óriási összegeket arra, hogy teljesen lakatlan területeken öntözőműveket létesítsen s oda túlnépes vidékekről gyarmatosokat telepítsen. Így a Pandsab majdnem teljesen esőtlen területén a Chenab-csatorna ásását 1889-ben kezdték meg s 1901-ben a mintegy 2 mill. acrenyi öntözött területen már 800.000 ember élt aránylagos jómódban; a befektetett tőke pedig 1906-ban már 26% tiszta hasznot hozott. Ily módon igyekeznek a kormány a Pandsab, a Sind s India egyéb lakatlan területeit benépesíteni még akkor is, hogyha a vállalkozás nem is mutatkozik jövedelmezőnek. Igaz, hogy ezzel csak elődjeiknek az árja, török, szikh stb. kormányoknak hasonló tevékenységét folytatják nagyobb arányokban.²⁷

Az öntözéssel kapcsolatos telepítésnek még érdekesebb példáját mutatta be az Unio kormánya. Lakatlan, száraz területeken más vidéken eladott állami földek árából öntözőműveket létesített, kényelmes országutakat épített, városokat rendezett be s csak azután osztotta fel a területet a telepések között.

²⁵ Encycl. Brit. 852. 1.

²⁶ Moser: L'irrigation en Asie Centrale. 185.

²⁷ L. India önt. tört. 33, 37, 44, 98. 1. és Encycl. Brit. 850. 1.

A sziámi kormány az ugyanilyen értelmű telepítés irányítását egy erre a célra, félig európaiakból, félig sziámiakból alakult részvénytársaságra bízta. A király ugyanis 1890 körül a Bangkoktól északkeletre fekvő, mintegy 200.000 hektár kiterjedésű, lakatlan síkságot a részvénytársaságnak adományozta azzal a kikötéssel, hogy az ott saját költségén öntözőműveket létesítsen, de egyben felhatalmazta, hogy kiadásainak fedezésére a művek elkészülte arányában az azoktól függő területeket bennszülötteknek eladhassa. Ez így is történt s az lett az eredmény, hogy a síkság lassankint benépesült s közepén egy szép város keletkezett.²⁸

7. Az öntözés azonban nemcsak a letelepedésre alkalmas területek nagyságát emeli, hanem előmozdítja a népesség sűrűsödését is, sőt azt is bátran elmondhatjuk, hogy valamely országban a földművelő családok számát bizonyos határon túl csakis öntözőművek létesítésével lehet megnagyobbítani. Ennek az az oka, hogy az öntözött terület termése lényegesen nagyobb, mint az öntözetlené s így ott sokkal több ember bir megélni.

Az öntözés azonkívül sokkal több munkáskezet is köt le. A lefoglalt munkások száma különben a berendezés tökéletességétől és a termelt növények természetétől függ, mert ha a víz emelése géperővel történik, ugyanannyi ember legalább is négyszerte nagyobb területet képes megmunkálni, mintha arra csak primitív kézi eszközöket használnának; a legjobban jövedelmező növények pedig általában rendszeres kezelést kívánnak s így állandóan nagyszámú személyzetre van szükség. Csak az öntözéssel lehet tehát megmagyarázni, hogy például Murcia tartomány öntözött részének éppen húszorta nagyobb a népsűrűsége, mint az egész Spanyolországnak átlagosan véve.

8. De másrészt ha a karbantartás elhanyagolása miatt, vagy váratlan nagy áradás, homokfúvás; esetleg belvillongás, ellenséges betörés következtében az öntözőművek rombadülnének, vagy ha a természeti viszonyok alapos ismerete s kellő szaktudás hiányában, a helytelen kezelés következtében a szántóföldek tönkremennek; vagy a felesleges víz le nem csapolása miatt stagnáló víz környékén malária, sárgaláz lép

²⁸ Les diff. syst. d'Irr. I. köt. 597.

fel, *akkor éppen az öntözésnek* — ha mindjárt helytelenül is alkalmazott — *bevezetése az oka annak, hogy az emberek nagy száma lakóhelyét elhagyni kényszerül.*²⁹

Az öntözőművek rombadülésének s így közvetve a kivándorlásnak, sőt teljes elnéptelenedésnek is okozója lehet: a rendelkezésre álló vízmennyiség erős csökkenése, esetleg teljes elapadása. Ezt tapasztalták a többek közt Orosz- és Kelet-Turkesztánban is, amennyiben sivatag közepén romvárosokat s elhagyott öntöző-csatornákat találtak. A jelenség okát többfélekép igyekeztek megmagyarázni.

Némelyek a vízmennyiség csökkenését azzal indokolták, hogy a csatornák szaporításával tulajdonkép a vízfelületet, tehát a párolgás lehetőségét nagyobbították meg s ezért a víznek az eddiginél lényegesen nagyobb része a levegőbe illan.³⁰ A víz teljes elmaradásának pedig az az oka, hogy a folyó hirtelen irányt változtatott s a tőle függő csatornákat üresen hagyta. A lakosság, minthogy az új helyzeten önerejéből változtatni képtelen volt, régi helyét elhagyta s a folyó után ment.³¹ Minthogy azonban sok esetben a folyó irányváltoztatását megállapítani teljesen lehetetlen volt, második oknak: a desiccatiót jelölték meg, amelynek értelmében Közép-Ázsia sok virágzó oázisa a történelmi idők folyamán az éghajlat erős megváltozásának: a kiszáradásnak lett áldozata.

Ezt a kérdést eddig a legtökéletesebben *Sir Aurel Stein* fejtette meg. *Stein* Aurél harmadik belső-ázsiai expedíciója alkalmával tüzetesen tanulmányozta a nijai romhelyet, ahol házak, hidak, gyümölcsösök, öntözőcsatornák maradványaira bukkant és a lou-lan-i romhelyet, ahol a kínai állomás romjain kívül különösen érdekes síremlékeket fedezett fel a sivatag kellő közepén. A helyszínen keltezett irományok kétségtelenül igazolták, hogy mindkét helyet a 3-ik század végén hagyták el utolsó lakói; a szemétdombokból előkerült hivatalos iratok sértetlensége pedig azt bizonyította, hogy annak a területnek az éghajlata 16 évszázaddal ezelőtt éppoly száraz volt, mint most.

²⁹ L. Cholnoky: A Belső-Ázsiai öntözések és a népvándorlás. A magy. orvosok és természetvizsgálók XXXIV. vándorgyűlésének munkálatai. 307—323. És még v. ö. India önt. tört. 32, 33, 35, 45, 50, 69, 87—90, 92, 109.

³⁰ Semple i. m. 502.

³¹ Moser i. m. 167. és India önt. tört. 47.

Megállapította *Stein* azt is, hogy sem a Nija folyó, sem a Lou-lan vidékét öntöző Kuruk-darjá a történelmi időben irányt nem változtatott, hanem az egyik még ma is pontosan a nijai romhely felé, a másik Lou-lan felé tart; csakhogy az első a nijai romhelytől 110 kilométernyi, a második Lou-lantól 200 kilométernyi távolságban teljesen elapad.

Mindezzel azonban nem elégedett meg, hanem felkereste azokat a gleccsereket is, amelyek ennek a vidéknek a legjelentékenyebb folyóját: a Khotant táplálják s itt arra a tapasztalatra jutott, hogy ezeknek a jégáraknak a tömege nincs arányban az évi havazás mértékével, ezek tehát tulajdonképpen az utolsó jégkorszak hagyatékai. Ezek a gleccserek azonban a történelmi idők enyhe éghajlata következtében rohamosan olvadnak, összezsugorodnak s ez az oka, hogy a Nija, Lou-lan, Oxus, Jaxartes s a többi középázsiai folyó vízmennyisége oly nagy mértékben megkevesbedett, hogy az öntözés céljaira ma már lényegesen kevesebbet tudnak juttatni, mint századokkal ezelőtt.³²

Ez a magyarázat természetesen nem zárja ki, hogy a folyó valamelyik szakaszának esetleges irányváltozása is hozzájárult az öntözőművek egy részének rombadöntéséhez s ezzel az elnéptelenítéshez, amint ez az Oxus lapályának egyes részein világosan fel is ismerhető. Az öntözőművek karbantartásának *elhanyagolásán* s a sivatag felől berontó *vad törzsek* pusztításán kívül első sorban a Tigris irányváltozásának tulajdonítják a valamikor oly virágzó babyloniai kultúrának az elmulását is. *Hammurabinak*, Babylonia egyik legnevezetesebb uralkodójának a Kr. e. 2200-ik esztendőből származó egyik felirata igazolja, hogy az ország öntözőművei több ügyességgel készültek, mint az egyiptomiaké, mert míg a Nilus mentén a kedvező áradási viszonyok miatt az árvízcsatornák is kielégítőek voltak, Mezopotámiában az áradás ép 6 hónappal később kezdődik s ezért a mérnökök már kezdettől fogva mélyebb s egész éven át használható, állandó csatornákat voltak kénytelenek létesíteni. Ezek a csatornák a sivatagot bőségesen termő földdé változtatták s ott a romok után ítélve, igen

³² Stein Aurél: Legbelsőbb Ázsia földrajzának hatása a történetben. 36. l.

nagy sűrűségű lakosság élt. De idővel mégis beteljesedtek Jeremiás jóslatai:

Feljött Babylonra a tenger, az ő habjai miatt elborítottott.
Az ő városai elpusztulnak, száraz és elpusztult föld lészen . . .
(Jer. LI. 42. és 43.).

Sir William Willeocks a Bagdadtól északra fekvő Opis romjainak s vidékének tanulmányozása közben megtalálta a nyomait annak, hogy a Tigris az ősi időkben kilépett medréből s városokat, falvakat, csatornákat, embereket, állatokat elpusztítva végigrohant az országrész legsűrűbben lakott területén s a jólét s műveltség tanyáját ismét sivataggá változtatta.³³

9. Azok között az indítóokok között, amelyek az öntözőmű létesítőjét rábirják arra, hogy pénzét a vállalatba fektesse, nagyon sokszor szerepel az is, hogy az öntözőcsatorna a hajózás érdekeit is fogja szolgálmi és az ebből eredő hasznot rendesen már előre beleszámítják a várható nyereségbe és pedig sokszor teljesen jogosan. Nagyon sok esetben azonban ugyanaz a csatorna nem használható egyszerre öntözésre és hajózásra is, mert más szabályai vannak az öntöző- és más szabályai vannak a hajózási csatorna építésének s az összes szabályok csak ritkán alkalmazhatók ugyanarra a csatornára.

Az öntöző-csatornának a terület legmagasabb részén kell végighaladnia, hogy a szétosztó ágaknak is még kellő esésük lehessen. A csatornák esésének általában véve nem szabad sem túlnagynak, sem túlkicsinek lennie, nehogy az ár a partokat kiszaggassa, vagy ellenkező esetben értékes rakományát leejtse. Az öntöző-csatorna esésének helyes megválasztásánál tehát tekintetbe veszik azt is, hogy az mily összetételű talajon vonul végig s hogy a víz minő és mennyi iszapot szállít.

A hajózási csatornánál pedig az a jó, ha minél kisebb a víz sebessége, mert annál könnyebben lehet mindkét irányban haladni. Ezenkívül a hajózási csatorna a legrövidebb úton a termőhelyeket köti össze a piacokkal s keresztmetszetének és zsilipjeinek egész hosszában egyforma nagyságúaknak kell lenniök, sőt még a rajta átvezető hidat is megfelelő elvek sze-

³³ Sir Hanbury Brown: Irrigation. 6. I. és Chisholm: Handbook of Commercial Geography. 495. I.

rint kell építeni, holott az öntöző-csatornánál ezek a követelmények nem ily szigorúak.

Másrészt azonban az év egyes szakjaiban az öntözés oly nagy mennyiségű vizet igényel, hogy a csatornában csak nehezen maradhat annyi víz, hogy az a súlyosan megterhelt hajót megbirhassa. Ez az oka annak, hogy Franciaországban, Belgiumban, Németországban és Amerikában az öntöző-csatornákat csak kevés esetben használják hajózásra is, hanem az utóbbi célra a legtöbbször külön csatornákat építenek.

Ha tehát aránylag ritkán is, de mégis előfordul, hogy az öntöző-vállalkozás előmozdítja a hajózást is. Különösen Egyiptomban, Mezopotámiában, Indiában, Kinában, Lombardiában, Hollandiában a csatornákat a legrégebb idők óta öntözésre és hajózásra is használták, s legalább egy részüket használják még ma is. Sőt Kinában a földművesek a csatornát egészen a pajtájukhoz vezetik s termésüket szekér helyett bárkában szállítják haza, amint ez Hollandiában s még más országokban is szokásos. Ezeknek az öntöző-hajózási csatornáknak az a legnagyobb előnyük, hogy lehetővé teszik, hogy a nyersterményt a termelés színhelyéről a lehető legolcsóbban egyenesen a bel-földi piacra, vagy esetleg a vizetadó folyam közvetítésével akár a tengerentúli piacra is elszállíthassák.

De az öntöző-vállalkozás nemcsak azért van jó hatással a közlekedésre, mert csatornáit sok esetben hajózásra is lehet alkalmazni, hanem azért is, mert a termésnek az öntözés következtében való megnagyobbodása, s a lakosság sűrűsödése miatt a legtöbbször a vasútvonalak számát is meg kell szaporítani. Hogy mily szoros összefüggés van az öntözőművek létesítése és új vasútvonalak építése között, semmi sem mutatja világosabban, mint hogy Indiában az 1903—04 költségvetési esztendőben a vasútra és öntözésre közös összeget: 8 millió sterlinget irányoztak elő. Ennek az összegnek a legnagyobb részét ugyan valószínűleg a vasútra költötték, de az egy tételbe foglalás mégis jelzi, hogy mily nagy fontosságot tulajdonítanak annak, hogy az öntözött területet megfelelő útvonalakkal is ellássák.

10. A közlekedési útvonalak szaporodásával kapcsolatban könnyen kimutatható az öntözés jótékony hatása a kereskedelemre is. Ahol nagyobb a termésfelesleg, ott több közvetítőre is van szükség s ott élénkebb is a kereskedelem. Sőt azok-

ban az országokban, ahol mindenféle víz az állam tulajdona s ahol a víznek mire használásáról az állam dönt (Kanada, Wyoming állam, India), a víz valósággal kereskedelmi tárgy lett, amelynek értéke pontosan megállapítható. Ez az oka annak, hogy a kanadai törvényhozó a víz megvásárlását, eladását, átruházását és használatát époly szilárd és határozott törvényes garanciákkal látta el, mint amilyenek oltalmazzák Európában az ingatlant és minden más magánvagyon³⁴.

Éppígy kimutatható az öntözés jó hatása a közgazdaság más ágaira: az iparra, a bányászatra és az állattenyésztésre is. Elégséges ehhez pár sort idézni *Roosevelt* elnöknek 1901. dec. 3.-án a kongresszushoz intézett üzenetéből: „A ritkán lakott területek benépesítése öntözés útján tulajdonképen az ország minden részét gazdagítani fogja, amint az Ohio és Missisipi lapályainak ily módon való fellendítése hasznot hozott az Atlanti államoknak is. Az iparcikkek után való nagyobb kereslet megnagyobbítja az ipari termelést . . . az öntözött területek nagy termésfeleslegét főleg azoknak a közelben keletkezett bányászati és ipari telepeknek a lakosai fogyasztják el, amelyek különben sohasem jöttek volna létre.³⁵”

Minthogy azonban az öntözés nemcsak az ipari feldolgozásra alkalmas nyerstermények és az emberi ételműl szolgáló gabona, rizs többtermelését segíti elő, hanem nagyobb mennyiségű és jobb minőségű állati takarmány produkálását is lehetővé teszi, így az állattenyésztést is előmozdítja. Ahol pedig több az állat, ott több trágya jut a szántóföldre; ott tehát a földművelés is eredményesebb lesz. Elmondhatjuk tehát, hogy a helyesen alkalmazott öntözés a nemzet széleskörű meggazdagodásának egyik leghathatósabb forrása. Gazdag országban pedig a tudománynak, művészetnek és irodalomnak is több művelője és támogatója akad. Gazdag ország könnyebben megszerzi azokat az eszközöket, amelyek határainak megvédelmezéséhez, esetleg kiterjesztéséhez szükségesek.

11. Az öntözés érdekei több országot sodortak már háborús bonyodalomba . . . Az öntözésre használt víz ugyanis eredetileg mint csapadék hullott alá a felhőkből s ennek a csapa-

³⁴ Les. diff. syst. d'Irr. II. köt. 13. l.

³⁵ Encycl. Brit. 13—14. köt. 853. l.

dékmennyiségnek nagy részét a beszivárgás után a föld mélyebben fekvő rétegei raktározták el, hogy az azután mint forrás — vagy kútvíz kerüljön ismét a felszínre és így legyen felhasználható; másik részét pedig a patakok, folyók szállították rendszeren oly területekre, ahol kevesebb az eső. A patakokból, folyókból alakult folyamrendszereket vízvásztók — még pedig a legtöbbször vízvásztó-hegységek — különítik el egymástól s ily módon világosan felismerhető vízvidékek keletkeznek.

Egy ilyen vízvidék határain belül a csapadék- és termelési viszonyok ritkán egységesek, mert míg a hegyes terület csapadékban gazdag, de földje művelésre nem annyira alkalmas, addig a belső lapályos terület talaja termékeny, de esőzése kevésbé bőséges. A vízvidék egyes részein mutatkozó éghajlati és gazdasági ellentéteket épen a folyók és áradásaik vannak hivatva kiegyenlíteni azáltal, hogy a vízvidék csapadékosabb területeinek vízfeleslegét odajuttatják, ahol a víznek szűkében vannak, de ahol ép a talaj arraivalósága következtében megfelelő mennyiségű víz felhasználásával a hegyes területek szükségleteit is kielégítő termésfelesleget lehet produkálni.

A folyók bőséges vize és áradása azonban csak akkor jelent igazi s rizikó nélküli hasznot az emberre, ha azt árvédelmi- és öntöző-művek segítségével teljesen hatalma alá hajtja; ehhez pedig szükséges, hogy az egész vízvidék birtokában legyen.

Ez az egyik főoka annak, hogy a lapályon lakó földművelő nép rendszeren arra törekszik, hogy országának határait lehetőleg a vízvásztókig terjessze ki s hogy a hegyes vidékek lakói saját érdekükben ez ellen a törekvés ellen ritkán fejtenek ki túlnagy ellenállást; s így a vízvásztókon haladó országhatárok a legtartósabbak. Ez az oka annak, hogyha bármily okból eredő katasztrófa ezeken a határokon csorbát üt, a lapályon lakó nép árvédelmi- és öntöző-művei érdekében nem szűnik meg arra törekedni, hogy előbbi határait visszaállítsa. Ez az oka annak, hogyha az elődöknek a hegylakók esetleges ellenállása miatt nem is sikerült a vízvásztókat elérni, — ilyen esetben a hegylakók kenyerét ugyanis a rendelkezésükre álló víz segítségével fejlesztett állattenyésztés és ipar úgysis biztosítja — *ez a cél* állandóan ott lebeg a későbbi

generációk előtt. Így az angolok is nagyon fájlatják, hogy a Tana-tó és a Kék-Nilus felső folyása az abessziniaiak birtokában van, mert ez megakadályozza őket abban, hogy oly műveket létesítsenek, amelyek segítségével a Tana-tó vizét Szudán és Egyiptom hasznára lehetne fordítani.

A vízvidéknek a rájahulló vízmennyiséggel való bölcs gazdálkodása teszi lehetővé azt, hogy a vízvidék olyan részén is lehet földet művelni, ahol az év egész folyamán jóformán egy csöpp eső sem esik. Csakhogy a vízvidék termőföldjének a vízvidék területére esett csapadékmennyiséggel meg is kell elégednie; ezért olyan nagyon fontos, hogy a folyó gleccserborította hegyből ered-e, vagy aránylag száraz vidékről; a hegységnek az uralkodó széliránynak fordult oldaláról vagy éppen az ellenkezőről. Így ha történetesen valamely vízvidék aránylag lényegesen szegényebb csapadékban, mint a szomszédos, ezen segíteni ez idő szerint a legtöbb esetben nem is lehet s ha lehetséges is, csak óriási áldozatok árán.

Az „öntözés követelményei“ című részben már részletesen leírtam a Periyar-műveket, amelyek segítségével Dél-Indiában a Nyugati-Ghatok monszún felé fordult oldalán haladó Periyar vizét a vízválasztón átfúrt alagúton az ellenkező oldal vízszegény folyójába, a Vaigaiba vezették.

Hasonlóképp oldottak meg hasonló problémát az Unioban, Colorado államban. Két egymással párhuzamosan haladó folyó közül a vízben szegényebb Uncompaghre széles, termékeny völgyön húzódott végig, a vízben gazdag Gunnison pedig egy szűk kanyonon. Az amerikai mérnökök a két folyót egymástól elválasztó 600 m. magas hegyen át 10 km. hosszú alagútat fúrtak s azon keresztül a Gunnison vizét az Uncompaghrebe irányították s ezzel 143.000 acre föld öntözését tették lehetővé.³⁶

Minthogy tehát valamely vízvidék csekély kivétellel kizárólagosan a rájahulló csapadékmennyiségre van utalva, könnyű megérteni, hogy a rajta élő népek között vetélkedés fejlődött ki, hogy ebből a vízmennyiségből minél többet biztosítsanak maguknak. Már *Strabo* IV. könyvének 6. fejezetében megemlíti, hogy a Dora Baltea alsó folyásánál élő nép földjeit a folyó vizével öntözte; de többször előfordult, hogy a felső-

³⁶ L. Encycl. Brit. 14. köt. 853. l.

szakasznál élő törzs a vizet a folyó medréből kivezette, hogy aranymosásra használja. Az ily módon víz nélkül maradt földművelő nép ilyenkor mindig háborúval kényszerítette a hegylakókat, hogy a folyó vizét továbbra is engedjék bántatlanul haladni a lapály felé.

Hasonló módon tűztek össze 1185-ben Modena és Reggio lakói, mert a modenaiak a két város közt folyó Secchia vizét csatornában földjeikre akarták vezetni. Reggio lakói a vizet saját földjeik számára követelték s a viszálykodás békés meg egyezéssel csak 17 év múlva ért véget.³⁷

De azért nem kerül mindig háborúra a sor. Indiában Tanjore és Madúra fejedelmei 1701-ben expedíciót szerveztek Majszur urának megbüntetésére, mert az irigységből és kápsziságból országa határán óriási gátat építtetett a Kaverin keresztül s nem engedte, hogy csak egy csepp víz is elhagyja országát. Szerencsére időközben egy szokatlanul erős áradás a gátat elsöpörte s így a fegyveres beavatkozás feleslegessé vált.³⁸

Transzkaspia déli részét Perzsiában eredő folyók öntözik s a perzsák az oroszoknak azt a törekvését, hogy a határokat a vízválasztóig vigyék előre, csak úgy tudták elodázní, hogy 1881-ben szerződésileg beleegyeztek, hogy ezekben a folyóvölgyekben új területet nem vesznek művelés alá s hogy csak annyi vizet használnak fel öntözésre, amennyire a már meglevő szántóföldeknek okvetlenül szükségük van.

Oroszország igényt tart Afganisztán egy részére is, mert Merv és Pendzseh lakóinak existenciája azoktól az öntözőcsatornáktól függ, amelyeket az Afganisztánban eredő Murgab folyó lát el vízzel.³⁹

Az öntözés érdekei ösztönözték a különben egyenes határokhoz szokott amerikaiakat arra, hogy a Goose-tavat Kalifornia államba kebelezzék. Az öntözés érdekei miatt követelik az egyiptomiak Szudánt s a legnagyobb aggodalommal értesülnek azokról a tervekről, amelyek szerint az angolok Szudán jelentős részét a Nilus vizével akarják termékkennyé tenni.

³⁷ Stringher: Irrigation en Italie. Comptes Rendus. 1905. 475. 1.

³⁸ L. bővebben India önt. tört. 97—99. 1.

³⁹ Semple i. m. 357. 1.

12. Az öntözés kiterjesztésének tehát határai vannak s ezeket a határokat a természet szabja meg. Az ember ugyanis nem teremt vizet, hanem csak a vízvidékre hullott csapadékot osztja szét céljainak megfelelőleg részben, hogy a vízvidék eső nélkül maradt területein a földművelést lehetővé tegye, részben hogy a csapadékos területeken a föld termékenységét fokozza; bár a termésmennyiség sem haladhatja túl a természet által megállapított maximumot. Azonban nemcsak a természet korlátozza az embert törekvései elérésében, hanem az emberi tevékenység is módosítja a természeti viszonyokat, mert az öntözés és az ármentesítés érdekében épített duzzasztógáták, folyómenti töltések, tengerparti falak átalakítják a föld felszínét. Az öntözés azonkívül helyenkint valósággal új folyókat teremt, máshol meg sokszor a meglevőket is kiszárítja.

Afganisztánban az angol utazók ugyanis azt tapasztalták, hogy az ottani folyók vizét a bennszülöttek oly nagy mértékben terelték földjeikre, hogy bizonyos évszakokban magában a mederben egy csöpp víz sem maradt. A nagyobb szabású állandó öntözőcsatornák pedig egészen úgy viselkednek, mintha folyók lennének. Partjaikat az egyik helyen szaggatják, a másik helyen építik s általában kanyargásra való hajlomot árulnak el. Az indiai bennszülöttek erre való tekintettel csatornáikat mindjárt kanyargósra is ássák s amikor az egyik angol ezredes ennek oka után tudakozódott, a következő választ nyerte: „Ő esztelen ember! Bölcsőbbnek tartod magad az Istennél? Nem adott-e Ő minden folyónak s vízfolyásnak kanyargós medret?”⁴⁰ Ha pedig az ember-alkotta új folyó kilép a medréből, akkor az iszaplerakodás következtében az elárasztott terület legfelső rétegét s annak lejtési viszonyait épügy átalakítja, mint az igazi folyó árvízkiöntései alkalmával; magában a csatornában visszahagyott iszappal meg idővel annyira kidolgozza a medrét, hogy aránylag csak époly kevés vizet enged a földbe szivárogni, mint a természetes meder.

Az öntözés problémája Magyarországon.

Széchenyi agitációjának köszönhető, hogy folyóvízeink hasznosításának a politikai sérelmek mellett elhanyagolt kérdése az általános érdeklődés középpontjába került s hogy

⁴⁰ India önt. tört. 67. l.

a kérdés megoldásának módozatain széles körben vitatkoztak s lelkes mérnökök — 1833 óta *Vásárhelyi* Pál vezetése mellett — az előkészítő felvételeket elvégezték, terveket készítettek. *Széchenyi* volt az, aki a m. kir. helytartótanács közlekedési osztályának élére jutva, azonnal bejárta a Tiszát, mindenütt társulatokat szervezett, azután pedig ezeknek a társulatoknak és az érdekelt helyhatóságoknak vezetőit Pestre rendelte, velük a Tiszavölgyi Társulat megalakulását kimondatta és az erről szóló tiszai szerződést aláíratta. Ennek a szerződésnek az utolsó pontja hangsúlyozza, „hogy a Tiszavölgy szabályzásába . . . a Tiszának . . . rendezését, korlátozását, és illetőleg lecsapolását, nemkülönben az egész tiszavölgyi víz-szerkezetnek *bárminemű hasznosítását* is befoglaljuk.“ Víz-hasznosítás alatt pedig a víznek hajózásra, gépek hajtására és öntözésre való felhasználását értjük.

Hogy a Tiszavölgyi Társulat tagjai mennyire elsőrendű céljuknak tartották az öntözés meghonosítását, világosan mutatja *Paleocapa* Péter velencei cs. kir. építési főigazgató „Vélemény a Tisza völgye rendezéséről“ címen a megalakulás évében (1846) előterjesztett javaslata, amelynek előszava a következőket tartalmazza: „Helyesnek láttam valamit szólni a földművelésnek öntözés általi tökélyesítéséről, melynek kívánása legfelvilágosultabb földbirtokosok közt közönségessé vált.“ A továbbiakban a lombardiai viszonyokkal ismerős *Paleocapa* kifejti, hogy Magyarországon roppant területek alkalmasak az öntözésre s ezért öntöző-csatornák létesítése nagy haszonnal járna; a csatornák vize esetleg gyárakat is hajthatna; a folyómenti területeket jellátó emelő kerekeket pedig magának a folyónak a vize mozgathatná. A magyar más európai népek századokon át szerzett tapasztalatait hasznára fordíthatja s mezőgazdaságát rövid idő alatt azokéval egyenlő nivóra emelheti. Csak egy kis türelmet kér, mert nagyon veszedelmesnek tartaná, ha több célt tűznének ki maguk elé. Egyszerre csak egybe szabad belevágni, de azt nagyon jól kell megcsinálni. „A követendő rend pedig ez lenne: legelsőben a kiöntéseket meggátolni; azután a földtért saját megfeneklő vizeitől megszabadítani; végre öntözési s más ipari hasznosításra fordítani a folyamokat . . . Szükség tehát most . . . minden gondot és munkát az elsőre fordítani, s teljességgel ki

nem terjeszkedni előre a másik kettőre nemcsak a munkával, hanem még a róla való gondolattal és tervezéssel sem.“

Paelocapa intelmének megvolt a hatása, az öntözést sürgetők elhallgattak, a Tisza szabályozásának végrehajtásánál más-sal nem törődtek, csak az ármentesítéssel, ... no meg a hajózással, bár *Paleocapa* ez ellen is élénken tiltakozott, amikor ezt írta: „A fő tárgy itt a föld megmentése . . . s most a kérdést nem kell bonyolultabbá tenni olly munkák javaslása által, mellyek a vidék megmentésére nem elég alkalmasak, azon bizonytalan hiedelemmel, hogy a hajózáson segíthetnek.“

De *Paleocapa* „Vélemény“-ének megjelenésekor a Tiszavölgyi Társulat első igazgató-mérnöke és az első szabályozási tervek készítője: *Vásárhelyi Pál* már nem élt. Az intéző körök pedig nagyrészt a hajózás érdekeit szemük előtt tartva, másrészt a felsőtiszai érdekeltségek nyomására ragaszkodtak az eredeti tervekhez s a Tisza felső szakaszán Tiszaujlaktól Tokajig 51 átvágás létesítésére adtak utasítást, holott *Paleocapa* — tekintettel arra, hogy a Tisza felső szakaszának természetes esése úgylis kielégítő volt — ezeket az átvágásokat teljesen feleslegeseknek tartotta. A következményeket a maguk egészében *Paleocapa* se látta előre s így azokra figyelmeztetni sem tudott.

A folyók hegyes szakaszán levő kanyarulatoknak ugyanis körülbelül ugyanaz a szerepe, mint az esetleg ugyanítt keletkezett tavaknak t. i.: a folyót zabolázzák, sebességét korlátozzák, az árvizek leszaladását lassítják, szabályozzák. A folyó itteni medrének tulságos kiegyenesítése tehát biztosítja ugyan a hegyes szakasz lakóit az úgysem túlnagy s más eszközökkel is könnyen ellensúlyozható árvízveszedelemmel szemben, előmozdítja esetleg a hajózás érdekeit is, de — minthogy a kanyargás fékező hatásának megszűntével az árvíz gyors utat talál, sőt rendszeren a mellékfolyók esetleg szintén gyorsított árvíz hullámaival is egyesül — egyben a lapályon élők árvízveszedelmét is lényegesen megnagyobbítja.

A folyók kanyarulatainak ezt a mérséklő hatását a szabályozásnál nem igen szokták figyelembe venni s ezért többek közt Franciaországban is a szabályozást addig nem tapasztalt nagyságú árvíz katasztrófák követték. A Tisza felső szakasza az átvágások következtében 166 km.-ről 83.5 km.-re, tehát épen a felére rövidült; a meder vízvezető képes-

sége ezért annyira megnagyobbodott, hogy árvízszíne alacsonyabb lett. Kisebb mértékben ugyanezt tapasztaljuk a Tisza szabályozott mellékfolyóival is. A felső Tisza, Szamos és Bodrog gyorsított árvíz hullámai pedig a középső és alsó szakasz árvízszinét oly jelentékenyen emelték, hogy ezt már nem lehet egyedül annak tulajdonítani, hogy az áradást töltések közé szorították.

Észrevette ezt *Herrich* Károly cs. k. közép bizottmányi főmérnök, 1850 óta a Tiszaszabályozás vezetője is, mert az 1857 februárjában tartott tiszavölgyi nagygyűlésen előterjesztett jelentésében azt javasolja, hogy a hegyi folyók völgyeinek nyílásánál francia mintára egyszerű szerkezetű zárógátákat kell létesíteni, hogy ezek azt a víztömeget, amely addig hirtelen leszaladt, tavakban visszatartsák s csak részletekben engedjék le. Terve azonban sohasem valósult meg s a fékét vesztett ár továbbra is állandó s csak nehezen leküzdhető veszedelmet jelent.

A felső szakasz és a mellékfolyók árvízszabályozó hatásának megszüntetése ártott az öntözés érdekeinek is, mert az árvízszin jelentékeny emelkedése az áradás elleni védekezést nehezebbé, költségesebbé tette s ez a munkálat annyi erőt köt le, hogy bár épen 80 éve történt a Tisza hasznosításának érdekében az első kapavágás, még alig vagyunk túl *Paleocapa* programjának 1. pontján. *Herrich* Károlyt az 1879-i szegedi árvíz alkalmával megtámadták s azzal vádolták, hogy az ármentesítési terveket helytelenül hajtotta végre. *Herrich* a Magyar Mérnök és Építész-Egylet közlönyé 1879. évf.-ban hosszasan védekezik s azt állítja, hogy a Tisza felső szakaszát azért rövidítette meg a felére, hogy az áradás gyorsan leszaladhasson s így az egymást esetleg gyorsan követő árvizek katasztrófát ne okozzanak. Az áradás azonban csak a felső szakaszról szalad le gyorsan s így elősegíti a középső és alsó-szakaszok megduzzadását.

De nemcsak az volt káros, hogy a Tisza szabályozása alkalmával *Paleocapa* tiltakozása ellenére a hajózás érdekeit kissé túlságosan is figyelembe vették, hanem az is, hogy *Paleocapa* tanácsára az ármentesítés terveinek készítése közben a vízimunkálatok másik két ágára: a belvizek lecsapolására és az öntözésre még csak nem is gondoltak. A töltések elkészülte után azonban hamarosan nyilvánvalóvá vált, hogy

az árvíz nemcsak veszedelmet, hanem hasznot is jelentett, mert a talajból kiáztatta s részben magával cipelte a kártékony sókat; visszavonulásakor utat engedett, sőt készített az alkalmatlan belvizeknek; tápanyagban gazdag iszappal borította el a földet s nedvességet raktározott el az altalajban. Az ármentesítés óta a töltések megakadályozták a belvizek levonulását, minek következtében nagy területek elszikesedtek. Egyes vidékeken, különösen a Tisza jobbpartján, ahol a termő talaj még nem formálódott ki eléggé, az évenként megismétlődő iszaptakaró elmaradásával a föld hozama jelentékenyen alászállott; más vidékeken pedig — különösen a balparton — ahol a talaj teljesen kialakult már, szárazság idején nélkülözték a Tisza vizét.

Lett is nagy felajdulás a töltések mögött! Követelték a belvizek lecsapolását; sürgették az öntöző-csatornák létesítését, hogy a Tisza vizének talajjavító, termékenyítő és nedvesítő áldásaiban továbbra is részesülhessenek. Az ármentesítő munkálatok költsége azonban oly nagy anyagi erőt kötött le, hogy ezeknek a kívánalmaknak általános teljesítéséről szó sem lehetett. Egyes társulatok ugyan azonnal hozzáfogtak belvízlevezető csatornák készítéséhez, de csak szórványosan s így alig állta valami útját a további elszikesedésnek. Öntöző-csatornák létesítésére pedig inkább csak tervek készültek, anélkül, hogy azok meg is valósultak volna.

Maga *Herrich* is aggodalommal figyelte az ármentesített területek küzdelmét a megváltozott viszonyokkal s jelentéseiben a Tiszabalpartnak Tisza—Lök—Körös közti részére vonatkozólag megírta, hogy azokon a területeken, „hol hajdan, mikor még a Tisza kénye-kedve szerint járhatta az ártért, széna irtózatos mennyiségben volt s a marhatartás mai nap alig megfogható nagy mértékben gyakoroltatott, holott a szabályozás tökéletes sikerülte után, ha a szárazság beállt, egyetlen egy tehén a határon el nem élhet, mivel itt a növényzetnek nyoma sincs. Mindez áll nemcsak a Tisza és Körös között levő szomszédos földterületekre, hanem annak a területnek a jó nagy részére is, amely az ármentesítési műveletek által a folyóktól el lett rekesztve tekintet nélkül arra, hogy a hajdan rendesen vízjárt terület tán fele részében sem vala még annyira érlelődve, hogy az árvíznek teremtő hozzájárulása nélkül már el lehetett volna.“ Végül arra a következtetésre

jut, hogyha mesterséges módon beszüntették a természet termékenyítő működését, mesterségesen kell az ártérbeli lapályok termékenyítéséről gondoskodni.

Az 1863-i emlékezetes aszály után ő siet a legjobban az ármentesítés által legerősebben sújtott Tisza—Körös közti vidék segítségére s már 1864 elején a m. kir. helytartótanács elé terjeszti a Tiszalök—Gyoma közti öntöző-csatorna tervezetét. A tervezete ellen támasztott kifogások miatt még 8 javított tervet készített, de a kétkedőket ez sem nyugtatta meg s behívták *Abernethy* Jakab angol mérnököt, Olaszország egyik legjelentősebb s legáldásosabb öntöző-csatornájának: az 1863—66 években készült Cavour-csatornának az építőjét. *Abernethy* 1866-ban *Herrich* kíséretében bejárta a vidéket s 2 tervet készített, amelyek *Herrich* 9-ik tervétől csak annyiban különböznek, hogy ő a csatorna szája elé a Tiszán át duzzasztó-gát építését is szükségesnek tartotta. Egyébekiránt az öntözhető terület nagyságát ő is 450.000 holdra becsülte s kifejezést adott annak a meggyőződésének, hogy a csatorna működése következtében ez a terület Európa egyik legvirágzóbb vidéke lesz. 1867-ben a kir. közmunka és közlekedési minisztérium a 11 tervet véleményezés céljából *Lechner* Gyulának adta, aki arra való hivatkozással, hogy — mivel az Alföld természete eltér azoknak a vidékeknek a természetétől, ahol a földöntözés meghonosult — még alapos előtanulmányokra van szükség, az összes terveket kivitelre alkalmatlanoknak nyilvánította; pedig nincs kizárva, hogy a legnyomósabb ok: a pénzhiány volt.

Azóta ezek a nagy lelkesedéssel készített s sok reménységgel kísért tervek csendesen pihennek s osztoznak azoknak a csatornaterveknek a sorsában, amelyek ugyancsak a hatvanas években keletkeztek a Tiszántúl és a Duna—Tisza-köz öntözésének céljából. Ezek: a 227 km. hosszú felső-tisza-érvölgy-hármas-körös csatorna, a 124 km. hossza tiszahortobágy-körös csatorna, a 108 km. hosszú szárazéri csatorna és a 156 km. hosszú Duna—Tisza-csatorna tervei. Minthogy azonban ezek közül a tervek közül egy sem valósult meg, a 63-as aszály nyomán támadt tervekészítő láz is aláhanyatlott, bár teljesen sohasem szünt meg. Így *Képassy* József főmérnök 1873-ban oly módon akarta a Bega-csatornát átalakítani, hogy abból 120.000 hektárt lehetett volna öntözni.



Ujabbán többek közt *Bogdánfy* Ödön javasol a Duna—Tisza-csatorna tervein oly értelmű változtatást, hogy abból mintegy 100.000 kat. hold öntözése is lehetségessé váljék.

De a sok tervezgetés dacára eddig jóformán csak két nagyobb öntözőcsatorna készült el: a 90 km. hosszú mező-hegyesi csatorna és a 74·5 km. hosszú Ferenc József-csatorna. Mindkettő egyenkint közel 1000—1000 kat. hold öntözésére szolgál; mindkettő az állam tulajdona s az öntözött terület legnagyobbrészt állami, tehát szakszerű kezelés alatt áll. A csatornák a hozzájuk fűzött várakozásoknak teljesen megfelelnek s az illető vidékre valóságos áldást jelentenek.

Ezenkívül szétszórtan az ország minden részében 10—50—100 holdas parcellákon magánemberek is berendezkedtek rétöntözésre, de ezek a kis parcellák egymástól oly messze feküdtek s a várható jövedelemtöbblet összege az öntözött terület kicsisége miatt oly csekély volt, hogy megfelelő képzettségű kezelő és felügyelő személyzetet alkalmazni nem lehetett. Így a kellő szaktudás hiányában elkövetett hibák miatt az öntözést a legtöbb helyen pár esztendő múlva beszüntették. 1897-ben az ország 245 pontján összesen 22.000 kat. hold állott öntözés alatt s rá néhány év múlva már csak 5000 holdat öntöztek.

A belvizek lecsapolása terén időközben elért eredmények már lényegesen nagyobbak voltak. Sőt az ármentesítési munkálatok befejeztével az állami költségvetésben oly jelentős tételek szabadultak fel, hogy ettől az időtől kezdve a kormányban is módjában volt ezt a mezőgazdaságunk jövőjére oly fontos működést tőle telhetőleg támogatni. Épen napjainkban a belvizek lecsapolásának elősegítése költségvetésünknek olyan jelentékeny tételét alkotja s az erre vonatkozó munkálatok olyan széles körben s oly hatalmas erővel indultak meg, hogy bizton remélhetjük, hogy nincs messze az az idő, amikor *Paleocapa* programjának 2-ik pontja is teljesül.

De az ármentesítés és a belvizek lecsapolása tulajdonképpen ugyanazt a célt szolgálja: a víztől való szabadulást s így végeredménykép mindkettő a talaj túlságos kiszáritására vezet. Ennek rettenetes következményeit csak akkor tapasztalnók, hogyha esetleg száraz évek követnék egymást. A katasztrófa megakadályozására már most előkészületeket kell tennünk a nagyarányú öntözés bevezetésére. Előkészüle-

teket, mert a belvizek lecsapolásának támogatása az állam erre vonatkozó energiáját úgyis teljes mértékben lefoglalják. De ha majd egyszer már a vízlevezető munkálatok is befejeződnek, akkor érkezik el annak az ideje, hogy a nemzet teljes erejével hozzáfogjon *Paleocapa* 3-ik programmpontjának végrehajtásához, vagyis olyan öntözőművek létesítéséhez, amelyek segítségével a kat. holdak százazreit lehet szükség esetén egyszerre mesterségesen vízzel ellátni.

Amikor Olaszországban másfélmillió hektár, Franciaországban pedig több millió hektár területet öntöznek, akkor a mi pár ezer holdas öntözésünket még nem lehet öntözésnek s az itt-ott tapasztalt kisebb-nagyobb csalódást még nem lehet sikertelenségnek nevezni, annál inkább sem, mert ahol a gazda az állam volt, hozzáértő, kitartó és lelkes munka esetén a siker nem maradt el.

* * *

A magyar népet nemcsak a hosszabb-rövidebb időközökben visszatérő majdnem esőtlen esztendőktől, vagy a majdnem évenként ismétlődő esőtlen hónapoktól való félelem indíthatja költséges öntözőművek létesítésére, hanem mezőgazdasága nivójának emelésére való törekvése is.

Az öntözés az egyik legfontosabb s egyben nélkülözhetetlen eszköze annak, hogy földünkben a lehető legnagyobb hasznot húzzuk, vagyis hogy igazán okszerűen gazdálkodjunk. A termés mennyiségét és minőségét befolyásoló tényezők: a talaj tápanyagtartalma, a bevetett mag nemessége, a föld megmunkálása, a növény gondozása, a szükségszerűen adagolt nedvesség és napsugárzás — közül a napsugárzás az, amelyet az ember a legkevésbé bír szabályozni. A napsugárzásnak hazánk területén való kivételesen szerencsés eloszlása a legfőbb oka annak, hogy Magyarországon terem a világ legjobb búzája és bora.

A napsugárzás ilyen eloszlása azonban bizonyos mértékű szárazságot von maga után s ennek a szárazságnak a következménye az, hogy a magyar túlnyomólag magtermeléssel foglalkozik. De ha a szárazságot öntözés segítségével mesterségesen ellensúlyozzuk, akkor mi sem állja útját annak, hogy hozzáfogjunk kényesebb, rendszerebb vízellátást igénylő, de egyúttal sokkal nagyobb jövedelmet hozó növé-

nyek nagyarányú termeléséhez. Csakis az öntözés bevezetésével leszünk tehát képesek arra, hogy az évi csapadék egyenlőtlen eloszlásából s a kedvező arányú napsugárzásból ránk háramló előnyt a maga teljes egészében hasznunkra fordítsuk.

De még azokon a területeken is, ahol ragaszkodunk a megszokott növények termeléséhez, többek közt az öntözés segíthet bennünket arra, hogy a nyugateurópai termésátlagot megközelítsük. Az öntözőművek segítségével formálhatjuk talajunkat, megjavíthatjuk rétjeinket s — rengeteg új munkalehetőséget teremthetünk képzett és egyszerűbb honfitársaink számára.

*
*
*

Az öntözés meghonosítására előkészületeket kellene tenni és pedig első sorban az öntözési törvény átalakítására kell tervezetet készíteni. Gróf *Széchenyi* István tapasztalta a legerősebben, hogy mit jelent valamely országos jelentőségű, hatalmas alkotásba fogni anélkül, hogy megfelelő törvény támogatná a vállalkozót munkájában. Hiszen *Széchenyi* 1846-ban kénytelen volt a munkálatokat megkezdeni anélkül, hogy az országnak vízjogi és kisajátítási törvénye lett volna. De a nemes gróf bízott nevének varázserejében s azt hitte, hogy személyes tekintélyével sikerülni fog a nehézségeket legyőzni.

Azonban csalódás, csalódás után érte. Már amikor a Tiszavölgyet járta, sem volt képes az ármentesítő társulatokat mindenütt megszervezni; amikor pedig a dadai átvágás megvalósítására került a sor, a föld tulajdonosa a munkálatok megkezdése ellen tiltakozott. Hiába látogatta meg őt *Széchenyi*, hiába tartózkodott nála hosszú ideig, magyarosvendégszeretetlen hiány nem volt, de a földbirtokos az engedély megadását következetesen megtagadta.

Ennek és sok hasonló más esetnek következtében „Véleményes jelentés a tiszaszabályozási ügy fejlődéséről“ című, 1848 jan. 30.-án írt munkájában felhívta a törvényhozás figyelmét arra, hogy a feladat nehézsége nemcsak a tervek elkészítésében rejlik, hanem hogy „mennyire függ a siker a végrehajtási és igazgatási mód helyes rendezésétől.“ Azt indítványozza tehát, hogy „a közmunkák országos igazgatója,

valahányszor annak mulaszthatlan szükségét látná, akár a társulat által felhiva céljainak előmozdítására egyesek vagy hatóságok irányában, akár a társulat ellenében is felszólalna s mind a hatóságokhoz, mind vidékekhez, mind magához a társulathoz kötelező vagy tiltó, rendeleteket bocsáthatna.

Az indítvány azonban beleütközött a nemesi, megyei és városi kiváltságokba s nem is fogadták el. Szerencsére Széchenyi kálváriajárása nem sokáig tartott, mert a 48-as események következtében a munkálatokat félbeszakították s ha ez nem következett volna is be, megfelelő törvényhozási intézkedések nélkül a legodaadóbb törekvés is kudarcot vallott volna.

Most már 1881 óta van kisajátítási, 1885 óta vízjogi s 1900 óta külön öntözési törvényünk. Az öntözési törvény tehát abban az időben keletkezett, amikor az államnak a folyóvizek hasznosítására irányuló anyagi erejét az ármentesítés és a lecsapolás munkálatainak költsége még túlságosan igénybe vette. Ezt szem előtt tartva, az öntözési törvény mindent megad, amit egyáltalán adhat. Ad első sorban egy kevés pénzt: pár százezer koronát az évi 8 millió koronás vízi beruházási hitel terhére. Ad továbbá jelentős könnyítéseket az 1885:XXIII. és az 1889:XXX. t.-c.-ek egynéhány túlnéhézkés rendelkezéseivel szemben. Mindazonáltal ennek a törvénynek egyes pontjai még mindig túlszigorúak s különösen az államsegély összege oly csekély, hogy nem volt képes az érdekeltek vállalkozó kedvét felébreszteni s nyomában egyetlenegy nagyobb szabású öntözmű sem keletkezett.

Az új törvény azonban a lecsapolási munkálatok befejeztével a vízi beruházási hitel igen nagy részére támaszkodhatik, tehát lényegesen nagyobb könnyítéseket tartalmazhat s a vállalkozókat oly hathatós pénzbeli támogatásban részesítheti, hogy ennek következtében a munka minden bizonnal nagy arányokban fog megindulni.

Szükségés lenne továbbá, hogy ne csak a mezőgazdasági szakiskolák foglalkozzanak teljes részletességgel az öntözéssel, hanem ezt a gondolatot bele kellene vinni egész közoktatásunkba. — Jó lenne, ha kiküldötteink hosszabb időt tölthetnének a nyugateurópai országok, esetleg India, Egyiptom öntözött területein, hogy tapasztalati úton szerezhessenek minél több gyakorlati ismeretet s hogy így elsőrendű segéd-

kezet nyujthassanak a már kész öntözőtervek felülvizsgálásában s újak készítésében.

*
* * *

Hogy hazánk talaj- s csapadékviszonyai és folyóink vízének minősége alkalmasak az öntözésre, általánosan elismert dolog. Csak az öntözésre szoruló területek lejtési viszonyai ellen, továbbá a nagy szárazság idején rendelkezésre álló víz mennyisége és az ellen emelnek komoly kifogásokat, hogy népünk az öntözéssel járó aprólékos munkától idegenkedik.

A mi Alföldünkön a lejtési viszonyok általában véve tényleg kedvezőtlenebbek, mint az olasz és francia lapályokon, de a föld kerekiségén ma már olyan óriási területek állnak öntözés alatt, hogy egészen bizonyosan nem lesz nehéz találni olyan vidékeket, ahol azonos, sőt kedvezőtlenebb viszonyok mellett öntöznek sikerrel. S mi abban az előnyös helyzetben vagyunk, hogy tapasztalataikat hasznunkra fordíthatjuk.

Az is igaz, hogy népünk az öntözésért nem lelkesedik, mert nem ismeri, nem ért hozzá. Még nem is olyan régen, erősen kifogásolták kormányunk iparpártoló politikáját azzal, hogy népünk gyári munkára úgysem alkalmas s ma már ki kockáztatná meg azt az állítást, hogy a magyar nem jó gyári munkás. Megszereti ő az öntözőműveket is, ha megtanítyják rá, hogyan kell velük bánni, annál is inkább, mert hamarosan fogja tapasztalni, hogy úgysem túlnagyra szabott parcellája így sokkal többet hoz s termésére minden évben biztosan számíthat.⁴¹

Nagy szárazság idején tényleg alacsony folyóink víz-állása, de épen a holland, német és angol példák mutatják, hogy nemcsak a szárazság beálltával lehet nagy haszonnal

⁴¹ Hogy ez mennyire igaz, bizonyítja egyik cserkésztanítványom elbeszélése is. A múlt évek egyik nyarán Zalamegye egyik patakja mellett ütöttek tanyát s hamarosan szemükbe ötlött egy bolgárkerék. Kérdés-ködésükre megtudták, hogy a falu egyik igen szegény lakója a háború alatt hosszú időt töltött Bulgáriában s ott megismerkedett az öntözés legprimitívebb módjával. Minthogy földje véletlenül úgyis patak mellett húzódott, haza jöve összetákolta egy bolgár-kereket s ennek segítségével oly sikerrel dolgozik, hogy ma ő a falu legmódosabb gazdája.

öntözni, hanem olyan időben is, amikor száraz és esős hetek váltják fel egymást. Az amúgy is ritkán ismétlődő valóságos szárazság esetére pedig a törvényhozásnak módjában áll világosan kimondani, hogy ilyenkor a hajózás és az ipar várhatnak, mert nemzeti érdek, hogy a termés minden erővel biztosítva legyen.

De ez is csak ideiglenes megoldás lesz, mert előbb-utóbb kénytelenek leszünk a németek példáját követni, akik az erre alkalmas völgyek nyílása elé épített völgyzárógátak mögé nagy tavakban gyűjtik össze az áradás vizét, nem törődve azzal, hogy ezzel népes falvakat kárhoztatnak pusztulásra és sok hektárnyi szántóföldet vonnak el a földművelés elől. De viszont az elárasztott területnél sokszorosan nagyobb területű egész lapályt egyszer s mindenkorra megszabadítják az árvíz mindennemű veszedelmétől s a folyó vízszinét a szárazság idején is olyan magasan bírják tartani, hogy az egyszerre a hajózás és az öntözés követelményeit is ki tudja elégíteni, sőt az összegyűjtött víz energiáját az ipar céljaira is fel tudják használni.

Ez azonban csak akkor lesz lehetséges, ha határaink ismét a vízváltakon lesznek, ha a Kárpátoktól körülvevett vízvidékre hulló egész csapadékmennyiség ismét birtokunkban lesz s ha azzal ismét a legjobb belátásunk szerint magunk gazdálkodhatunk. Addig nagyszabású öntözőművek tényleges üzembehozása s nagy tároló-medencék terveinek komoly formában való felvetése egyúttal remélhetőleg hathatós érv lesz a „nemzetek szövetsége“ előtt annak megértetésére, hogy a Kárpátok koszorúzza ország földjét s vizeit a lehető legjovődelmezőbben csak úgy lehet kihasználni s a rajta élő emberek érdekeit és jövőjét csak úgy lehet biztosítani, ha az egész terület ugyanannak az egy kormánynak az uralma alatt áll.

Nagyszabású öntözőművek létesítése rengeteg pénzbe kerül, de ez korántsem vész kárba. Mert amellet, hogy az öntözés emeli a közjólétet és a népműveltséget, előmozdítja a természetes népszaporodást, előnyösen átalakítja a nép természetét s rengeteg új munkaalkalmat biztosít, — a pénz előteremtő állam pénzügyeire is jótékonyan hat. Az öntözés függetlenít az időjárás szeszélyeitől, tehát biztosítja az évi termést s így feleslegessé vagy legalább is nagyon ritkává teszi a most oly gyakori adóelengedéseket s államsegély-

kiutalásokat. Az öntöző-berendezés emeli a föld értékét s ezzel nagyobbítja a földadót is; bizonyos idő múlva pedig a felhasználó víz arányában szedett vízdíj útján, meghozza a befektetett tőke tisztességes kamatját, sőt szerencsés esetekben viszszafizeti magát a tőkét is.

Nagy hátrányunk, hogy míg más népek évszázados, sőt évezredes öntözési tradícióra tekinthetnek vissza s így törvényeiknek, sőt magának a népnek a szelleme is az öntözéshez igazodott, — mi jóformán csak most fogunk bele. De ne felejtjük el, hogy nagy elődeink, gr. *Széchenyi István* és *Vásárhelyi Pál*, fanatikus hittel és teljes önfeláldozással végzett tevékenységükkel a vízhasznosítás munkáját elindították s követőik a hajózhatóság biztosításának, az ármentesítésnek és a lecsapolásnak áldásos műveit a befejezéshez közel vitték s ezáltal feladatunkat erősen megkönnyítették s a teret számunkra nagy mértékben előkészítették.

Ha a pár év múlva lezáruló korszak bölcsesége töltések közé szorította az áradások vizét, a most kezdődő másik korszak kötelessége lesz tökéletesíteni ezt a művet azáltal, hogy az áldásthöz víz rákerülhessen a kimerült talajra s azt új, gazdag köntőssel boríthassa be. Csak így teljesítjük a Tiszaszabályozás egyik előremozdítójának: *Lónyay Menyhért*nek a kívánságát, aki az 1860-ban megtartott akadémiai székfoglaló beszédjében annak a reményének adott kifejezést, hogy „a jövő nemzedék a szabályozási munkának az öntözési munkálatokkal felteendő koronáját s eléri azon örvendetes állapotot, miszerint a zablátlan víz — mely nekünk átok volt — a jövő nemzedéknek egészen hatalmába kerülván, áldásává válhassék.“ — Csak így, még pedig csakis így teljesülhet a folyóvizeink hasznosításáért annyira lelkesülő gr. *Széchenyi István*nak az Eszmetöredékekben megörökített jóslata, miszerint *„idővel a Tisza völgye egy termékeny, kies kert leend.“*

Szakáll Zsigmond.