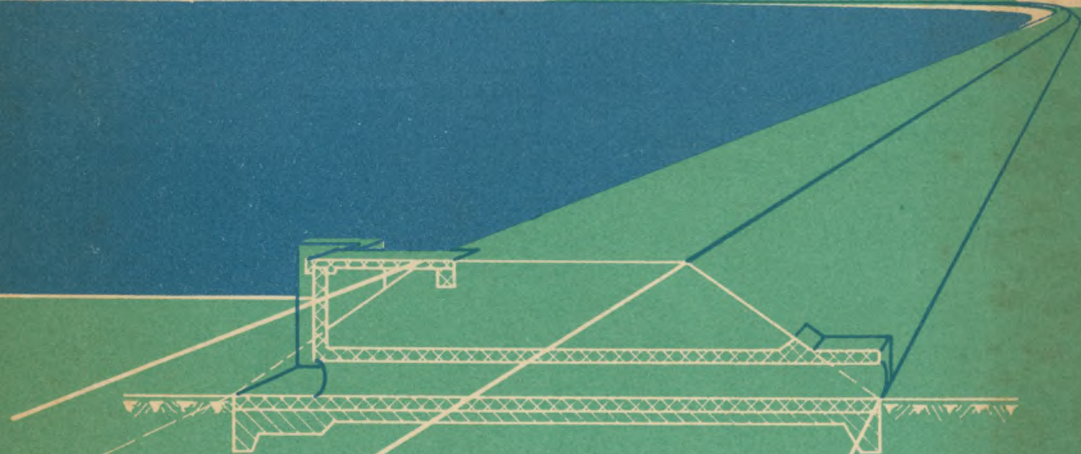


HALASTAVAK

TERVEZÉSI ÚTMUTATÓJA



ORSZÁGOS VIZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG



OEE Könyvtár
ÁII.EII. 2019

H A L A S T A V A K
tervezési útmutatója

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET K Ö N Y V T Á R A	
K. napló tsz. <i>172/1961.</i>	Künl. jelzés
<i>I.</i> csop. szám	Szakmai ágazat
Betű csop. szám	Elhe- <i>13/4.</i> lyezés

ORSZÁGOS VIZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG

Országos Erdészeti Egyesület
KÖNYVTÁRA

Készítette:

A VIZTERV II. Irodája /Munkaszám: 11509/

Írta:

Elekes Károly és Gaál Elemér,
Hallósy Ferenc és dr. Woynarovich Elek közreműködésével

Lektorálta:

Nádasdi Pál, Pékh Gyula és dr. Zrinyi József

Szerkesztő:

dr. Fóris Gyula

Felelős kiadó: Országos Vízügyi Főigazgatóság

- 11134 -

ÉM. Építésügyi Dokumentációs Iroda
F.v.: Szabó György

E L Ő S Z Ó

A tógazdasági haltenyésztés terén Európában hazánk az elsők között foglal helyet. A halhustermelés világszerte rendkívüli mértékben emelkedik. Míg a második világháború előtt Európában 100 kg huszfogyasztásból 33 kg volt a halhus, 1955-re ez az érték kétszeresére emelkedett. Élelmiszerellátásunk érdekében, de nem kevésbé a halhus iránt megmutatkozó külföldi kereslet és az export lehetőségek kihasználása érdekében is nagymértékben fokozni kell mesterséges haltenyésztésünket.

Tógazdaságaink fejlődése a felszabadulás óta eddig is számottevő volt; az 1945. év előtti 18 500 kh területtel szemben 1959-ben mintegy 30 000 kh-on folyt mesterséges haltenyésztés. Második 5 éves tervünkben a tógazdaságok területét a jelenleginek kétszeresére kívánjuk emelni. Ez a fejlesztés komoly feladatot jelent tervezőink számára és szükséges, hogy a tógazdaságok építése terén elért legfejlettebb műszaki eredményekkel megismerkedjenek és így a létesítmények a termelők igényeit a legmesszebbmenően ki tudják elégíteni.

A vízügyi szolgálat régebben is adott ki halászati vonatkozású műveket, amelyeket tervezőink még ma is eredményesen használnak. Ezek azonban - amikor bőven tartalmazzák a szükséges halélettani és termelési ismereteket - nem terjeszkedettek ki a halastavak építésével kapcsolatos legújabb műszaki eredményekre és részletekre. A most kiadásra kerülő tervezési utmutató szerzői uttörő feladatot vállaltak magukra, amikor az üzemelés kérdéseinek és a haltermelés biológiai alapfeltételeinek mértéktartó tárgyalása mellett a tógazdaságok, a tározókkal kapcsolatos járulékos haltenyésztés és a rizsföldi haltermelés műszaki követelményeire helyezték munkájukban a fő súlyt.

Természetes, hogy ez az utmutató sem teljes, nem foglalkozik a tógazdaságok járulékos és kapcsolódó beruházásaival, a természetes

vizek halászatának műszaki problémáival stb., hanem csupán a szoros-
san vett tógazdaságok kérdéseivel. Az előbb említett kérdésekkel ta-
lán majd egy későbbi, bővített kiadás foglalkozhat.

Az egységes alapokon nyugvó tervezési és építési munka lehető-
vé tétele feltétlenül a beruházások jó kihasználását és egyben a
szocialista termelő szektorok jelentős megsegítését eredményezi.
A szerzők lelkes munkája ennek érdekében komoly előrelépést jelent.

Budapest, 1960. évi január hó

Ziegler Károly
vizügyi főigazgatóhelyettes

1851

1866

Bevezetés

Bizonyára sokakban felmerül a gondolat, hogy a tógazdaságok tervezéséhez miért kell "Utmutató", és ha már egy ilyen jellegű munkára szükség van, akkor az miért nem szabvány, amint ez most a műszaki tervezések terén általában szokás. Az alábbiakban igyekszünk ezekre a kérdésekre feleletet adni.

Hazánk éghajlati viszonyai rendkívül alkalmasak pontytenyésztésre. Talajaink általában megfelelőek erre a célra és a legrosszabb talajon épült halastó is biztosíthatja nálunk a rentábilis pontytenyésztést.

Magyarországon a múlt század hatvanas évéig senki sem gondolt olyan tógazdasági haltermelésre, amint az külföldön /pl. Csehországban és Németországban/ már a XIII. század óta folyt. Voltak hazánkban is halastavak, ezek azonban ez ideig csak a "haltároló" szerepét töltötték be. A halbő időszakokban a folyóvizekben és ártereken ejtett nagy halzsákmány egy részét ezekbe a tavakba hordták be abból a célból, hogy halszűke idején, elsősorban a nagybőjtben, minden körülmények között biztosíthatassák ezzel a bőjti eledelt. A haltároló tavak elsősorban a várak, kastélyok és kolostorok mellett épültek, és a főurak, papok konyhájának ellátását szolgálták. A folyószabályozások megindulása előtt nálunk nem volt szükség tógazdasági haltermelésre. A mesés halbőségű folyóink áradásakor a víz hatalmas területeken terült szét, ami kiváló szaporodó helyet és bő táplálékgyűjtő teret adott a folyók halállományának. Az áradások kimaradásakor voltak halszűk esztendőik is, ezeket azonban mindig halbő évek váltották fel, amikor gondot okozott a kifogott nagy halzsákmány értékesítése. Ilyen körülmények között a gazdasági szükséglet nem készítetett senkit sem arra, hogy a mesterséges halastavi haltermelés és haltenyésztés kérdésével foglalkozzék.

A szabályozások során megzabolázott folyóink ártereit felhasították az eke, buzaföldek lettek a legjobb hal-ivó helyek, a halállomány pedig elesett az árterek nyújtotta bőséges tápláléktól.

A halállomány katasztrófális megcsappanásának oka volt az is, hogy a szabályozási munkák során nem tartották szem előtt a haltenyésztési és halgazdálkodási érdekeket, hiszen halaink természetrajzáról és tenyésztésük biológiai feltételeiről akkor még vajmi keveset tudtak. Kellő termelési szakértelem és műszaki ismeretek hiányában a mesterséges tógazdasági haltenyésztés is csak lassan haladt előre.

Első lépés az volt, hogy a - még Zsigmond király korában épült - tatai tó degenerált halállományát kiirtották, és helyébe az 1890-es évek elején nemes pontyot hoztak be Csehországból. Az Országos Halásztai Felügyelőség tervei alapján, 1894-ben Corchus Béla Simon-tornyán megépíti az első 130 kh-as tógazdaságot. Az új termelési ág kezdeti sikerei az érdeklődés középpontjába állítják a haltenyésztést. 1903-ban hazánkban már 59 tógazdaság van 6472 kh területen, 1918-ban pedig 109 a tógazdaságok száma és 12 123 kh a területe. 1953 végén már kerekén 18 500 kat. hold halastó volt üzemben, amelyből 500 kh-on termelészövetkezetek üzemeltek.

Azóta - az utóbbi 5-6 év alatt - több mint 60 %-kal megnőtt az előző hat évtized tógazdaságainak területét és 1959-ben már kb. 30 000 kat. holdon folytattunk tógazdálkodást. Halastavaink közel 2/3-át állami halgazdaságok üzemelik, 1/4 részén az állami gazdaságok termelnek, 1/10-e pedig termelészövetkezeteink kezelésében van. Az üzemelő halastavak 46 %-a a Dunántulra, 14 %-a a Duna-Tisza közére, 40 %-a pedig a Tiszántulra esik /1958.évi állapot szerint!/.

A halastóépítés a két háború között csaknem kizárólag a nagybirtokok területére szorítkozott, és általában konjunkturális jellegű volt. A halhus iránti kereslet és a jónak mondható értékesítési lehetőség megmozgatta a tőkét, azonban sok tógazdaság és halastó olyan berendezésekkel épült, amelyek a haltermelést egyáltalán nem tették könnyűvé. Több tógazdaságot meg nem felelő, provizórikus műtrágyákkal építettek meg, ezek a termelést a későbbi években nehezé, sokszor lehetetlenné tették. Néhány nagy tógazdaságunkon belül a szállítást nem oldották meg. Ebben az időszakban községi vagy kisparasztok tulajdonában lévő területeken nem épültek tógazdaságok annak ellenére, hogy a lehetőségek itt is adva voltak, azonban az akkori birtokpolitika és kisajátítási viszonyok ez elé elháríthatatlan akadályokat gördítettek.

Ma már tógazdaságaink területi fejlesztésének sokkal nagyobb lehetőségei vannak, mint a múltban voltak. Először is földbirtokpolitikai helyzetünk gyökeres megváltozása lehetővé teszi, hogy a szövetkezetekbe tömörült parasztok egységesen kezelt földjeiken és közösségi területen halastavakat építhessenek; 1959 végéig kereken 3 000 kat.hold ilyen halastó épült. A villany- és nyersolajmotorok fejlődése olcsóbbá tette a szivattyúzás költségeit. Ennek következtében már gazdaságos lehet olyan, eddig értéktelen területek halastóvá való kiépítése is, amelyek a drágább szivattyúzási költségek mellett nem lettek volna rentábilisak. Újabb tógazdaságok - és főleg nagyüzemi tógazdaságok - létesítésére azonban a legnagyobb lehetőséget azok a már megépült, vagy tervezett öntöző főművek nyújtják, amelyek a vizet eljuttatják Alföldünk olyan részeire is, ahol azelőtt a vízhiány miatt tógazdaságok építésére gondolni sem lehetett, pedig arra a terepadottságok és a talajviszonyok is kedvezőek voltak.

Ilyen területek azok a vízmedrek, laposok, vízjárta helyek, amelyek a folyószabályozások következtében szárazra kerültek. Csapadékos években csak savanyu fűveknek és békanyálnak nyújtottak ezek megélhetést, száraz években pedig alig nő bennük fű. Nagyobb tógazdaságok létesítésére azok a szikesek nyújtanak lehetőséget, amelyek más mezőgazdasági hasznosításra alig jöhetnek szóba.

A megváltozott viszonyok teszik lehetővé a tógazdaságok nagyarányú területi fejlődését, amelynek perspektívájában arra számíthatunk, hogy viszonylag rövid időn belül /1965 végére/ halastavaink összes területe a 60 000 kh-at is eléri, sőt meg is haladja.

Igy aránylag rövid idő alatt kétszer annyi halastavat kell megtervezni és megépíteni, mint amennyi a múltban több, mint 60 év alatt épült meg. Erre a maga nemében nagyarányú munkára kellőképpen fel kell készülni azért, hogy a múlt hibáit kiküszöbölhessük és figyelembe vehessük azokat a változásokat is, amelyeket a technika fejlődése, a biológiai téren végzett újabb kutatómunka eredményei és a tógazdaságok üzemeiben szerzett újabb tapasztalatok megkövetelnek. Ezt a felkészültséget kívánja ez az "Utmutató" elősegíteni.

Pontytenyésztés és pontyhus-termelés nemcsak a kimondottan erre a célra épült halastavakban folytatható, hanem felhasználhatók a belvíz és öntözővíz raktározására épülő tározók, valamint a rizstelepek is, ha a tervezésnél és építésnél a halasítás szempontjai megfelelően érvényesülnek, ezért az "Utmutató"-ban foglalkozunk a tározók tógazdasági és a rizstelepek halasítási kérdéseivel is.

A teljesség kedvéért röviden ismertetjük a pisztrángos és a kevert népesítésű /pontyos és pisztrángos/ halastavak tervezésének főbb szempontjait, bár ezeknek hazánkban természeti adottságaink folytán nincs nagyobb gazdasági jelentőségük.

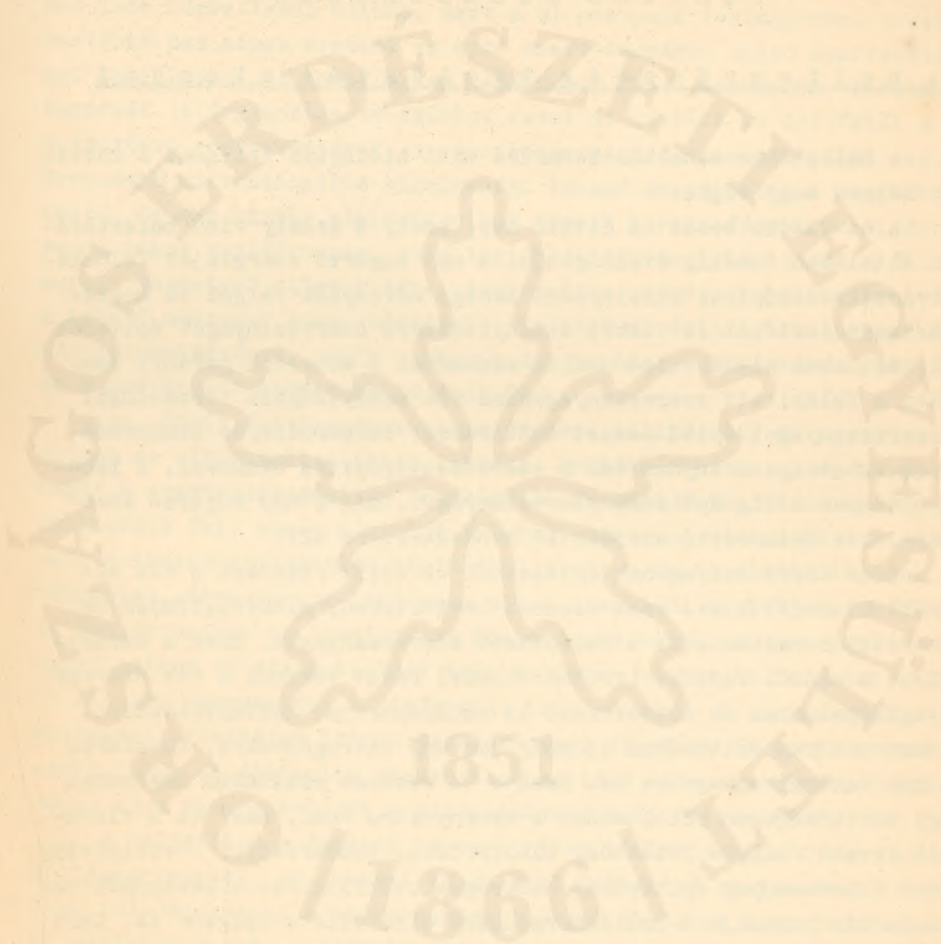
Amint látható, foglalkozni kell a haltenyésztés és haltermelés műszaki kérdéseivel nemcsak azért, mert a magyar irodalmunk ezen a téren nagyon szegény, hanem azért is, mert az újabb idők fejlődése ezt szükségessé teszi. A fejlődés azonban nem áll meg sem műszaki, sem biológiai, sem üzemelési vonalon, hanem sok tekintetben a fejlődés kezdetén vagyunk. A folyamatban lévő kutatások és elvégzendő kísérletek még változásokat okozhatnak, az elméleti kutatások eredményei még sok esetben nincsenek gyakorlatilag kellőképpen kikísérletezve, ezért bizonyos mértékig csak feltevések alapján tervezhetünk, amint azt a későbbiekben látni fogjuk. A tógazdaságok tervezésének sok lényeges alapelve még nem kristályosodott ki, szabványt pedig csak már beigazolt elvek alapján lehet összeállítani, ezért készül a halastavak tervezéséhez "Utmutató" és nem tervezési szabvány.

Az "Utmutató" célja és feladata a halastavak műszaki tervezésének ismertetése. A műszaki tervek rendeltetése az, hogy általuk az adott körülmények mellett az elérhető legjobb lehetőséget biztosítsuk a haltenyésztéshez, és hogy a tógazdaságokban elvégzendő üzemi műveleteket minél jobban és olcsóbban lehessen végrehajtani. Ezeknek a kérdéseknek a megoldására egységes, határozott tervezői utasítást nem lehet adni, amint erre már rámutattunk, a tervezőnek magának kell a sokféle megoldási lehetőség közül kiválasztani az adottságoknak legjobban megfelelőt. A tervező viszont feladatát csak úgy tudja jól megoldani, ha maga is tisztában van a haltenyésztés és haltermelés biológiai alapjaival, valamint a tógazdasági üzem lényegesebb mozzanatainak elemeivel. Ezért szükség van arra, hogy mindenekelőtt ezeket a biológiai és üzemi kérdéseket ismertessük olyan mértékben, amennyire azok a műszaki tervezés nélkülözhetetlen alapjai.

Az időjárás viszonyoktól függ a víz hőmérséklete, a tenyészidő tartama, és ezek befolyásolják a halak fejlődését, a termelhető halhus mennyiségét, a kihelyezés és lehalászás idejét, a teleltetési lehetőségeket. A csapadék és a hőmérséklet alakulása határozza meg a tavak vízháztartását, ezek feltöltési és lecsapolási lehetőségét, a párolgási veszteségek pótlását.

Ezek a körülmények a földrajzi adottságok szerint változnak, de ugyanígy más és más a földrajzi adottságok szerint a gazdaságosan felhasználható építőanyagok fajtája is.

Ezért minden vidékre megfelelő, általános érvényű irányelvek nem képzelhetők el és ez az utmutató is - változtatás nélkül - csak hazai viszonyaink között használható.



PONTYOS TÓGAZDASÁGOK

A haltenyésztés biológiai alapjai

A halastóban a halhus-termelés mint biológiai folyamat a következőképpen megy végbe.

A tó vizébe besüt az éltető nap, amely a sekély vizü halastavakat általában fenékgig átvilágítja. A nap sugárzó energiáját felhasználva mikroszkópikus kicsinységű lebegő növénykéek /algák és moszatok/ széndioxidból és vízből keményítőszerű szervesanyagot építenek fel, miközben elemi oxigén válik szabaddá. A moszatok parányi testében a felépített szervesanyag csak kis mennyiségben tározódhat. A szervesanyagot építő moszat osztódással szaporodik, és szaporodásának sebessége arányban van a szervesanyagépítés ütemével. A lebegő növények addig építenek szervesanyagot, míg a nap sugárzó energiája és a hasznosító széndioxid rendelkezésre áll.

A tó szervesanyagának építéséből kivesszük részüket a víz alá merülő hinárfélék is, ezek azonban leveleikben, gyökérzetükben és termésükben raktározzák a felépített szervesanyagot. Ezek a széndioxidot a vízből veszik; lerothadásukkal részt vesznek a víz szervesanyagforgalmában és közvetlenül is szolgálhatnak haltáplálékként. A szervesanyag építéséhez szükség van még nitrogénsókra, foszforra és más ásványi anyagokra is. Ezek a tó vizében általában megvannak vagy mesterségesen pótolhatók. A keményszéru /nád, sás/ és a vizenuszó levelü /sulyom, vizitök, tündérrózsa, tündérfátyol / vizinövényzet a szervesanyag építéséhez szükséges széndioxidot a levegőből vesz, és ide juttatja a melléktermékként előállított oxigént is. Ezek a növények a halastó szervesanyag termelése szempontjából károsak, mert elfogják a napsugarat, és így megakadályozzák ezeken a helyeken a halastó számára a szervesanyag építését.

A mikroszkópikus kicsinységű lebegő növények és bizonyos részben a vízben alámerülő hinárfélék tehát a felépítői annak a szervesanyagnak, amelyet halhus formájában az őszi lehalászás során ki

akarunk venni a tóból. A szervesanyagot felépítő szervezetek - amelyeket röviden építő szervezeteknek hívunk - vizeinkben kettős feladatot látnak el: felépítik a halus szervesanyagát, és mellékesen biztosítják a vízben lévő magasabbrendű állatok számára az életfenn-tartáshoz szükséges oxigént.

Az építőszervezetek által felépített szervesanyagból azonban nem lesz közvetlenül halus, mert a mi pontyunk testnagysága következtében nem képes ezekkel az apró szervesanyagot építő szervezetekkel táplálkozni. A ponty egyes hinárfajok friss hajtásait, levelét, termését is fogyasztja, és ezáltal veszi át ezektől az építőktől a felépített szervesanyagot. A szervesanyagépítés szempontjából legfontosabb mikroszkopikus kicsinységű lebegő moszatokkal a nagyobb testű, de még mindig mikroszkopikus méretű kerekesszervegek és alsóbbrendű rákok táplálkoznak; ezek legtöbbször már pontytáplálék. A felsorolt moszatevő állatok léte, szaporodása, szoros kapcsolatban van a lebegő moszatok szaporodásával, sűrűségével és a szervesanyagépítés intenzitásával, amely utóbbi a nap sugárzó energiaviszonyaitól és a széndioxid koncentrációjától függ.

Az elhalt építőszervezetek a fenékre süllyednek, de ugyanide jutnak az elpusztult állatok tetemei, ürüléke stb. is. A fenéken tehát a szervesanyagépítés nagyságától függően rothadó szervesanyag halmozódik fel, amely a vízből folyamatosan nyer utánpótlást. A rothadó szervesanyagtartalom táplálékot nyújt a fenék állatvilágának, férgeknek, árvaszunyog-lárváknak stb., ezenkívül táplálja az elbontó baktériumokat is, amelyek az élettelené vált szervesanyagot széndioxidra és vízre bontják fel, miközben hőenergia is keletkezik. Az elbontó szervezetek - elsősorban baktériumok - a szervesanyag-építéssel ellentétes irányú tevékenységet végeznek és gondoskodnak arról, hogy az élettelen szervezetekben lévő szén széndioxid formájában újra visszakerüljön a szervesanyagépítés folyamatába.

A halastóban a fentiek szerint három élőlény-csoport van: az építőszervezetek, az ezekkel táplálkozó raktározó szervezetek, amelyek tulajdonképpen a szervesanyagot saját testükbe vagy ivadékaikba raktározzák/ és a körfolyamatot bezáró elbontó szervezetek. A halastóban élő raktározó szervezetek egy része már olyan nagy testű, hogy velük halaink is táplálkozhatnak, és így közvetítésükkel hozzájuthatnak a moszatok által felépített szervesanyaghoz.

Minden élő szervezet, tartozék az bármely élettani csoportba /építő, raktározó, elbontó szervezet/ életműködéséhez szervesanyag

oxidálása útján nyert energiát használ fel. Az energia felszabadításához pedig a szervezetnek oxigénre van szüksége, amelyhez lélegzés útján jut, az energiafelszabadítás mellékterméke a széndioxid és a víz. Az így keletkező széndioxid növeli a halastó széndioxid-koncentrációját, amely - mint láttuk - a szervesanyagépítés alapanyaga. Ebből a széndioxidból felépített szervesanyaggal azonban nem gazdagodik a halastó szervesanyag tömege /szervesanyag tőkéje/, mert ez az energianyerés céljából elbontott, tehát egyszer már felépített szervesanyagból lett. A széndioxidkészlet a levegőből és egyéb befolyó vizekből pótlódhat. Jelentősen gazdagítható a halastó széndioxid-koncentrációja a megfelelő módszerrel beadott szervestrágyával. A szervestrágya rothadóképes szervesanyagtartalma jól elosztva, ill. feloldva a tó vizében, a széndioxidképződés alapanyaga lehet.

A halastó hasznos növényei által felépített szervesanyagnak csak egy kis része jut el a halakhoz és halmozódik fel azok testében.

A termelő szakembereknek az a törekvésük, hogy tavaikban minél több, a haltáplálékállatok által közvetlenül felvehető szervesanyag épüljön fel, és a haltáplálékállatokat a lehető legnagyobb részben a haszonhalak fogyasszák el. Gondoskodnak tehát arról, hogy az ő szempontjukból káros vizinövényzet, nád, sás, vizenuszó levelű növényzet stb. ne hatalmasodjék el a halastóban, és a tavaszi kihelyezés-kor /esetleg a nyári ráhelyezés-kor/ a halastavak haszonhal-népességét úgy szabályozzák, hogy a haltáplálék-szervezetek zömét azok elfogyasszák és testükben elraktározzák. Ha ugyanis ritka a hálnépesség, az nem képes a tó egész területén szétszóródó haltáplálék-szervezeteket összeszedni, ezáltal nagy lesz az a táplálék-mennyiség, amely ilyen módon közvetlenül kárbevész. Ha túl sűrű a pontynépesség, akkor a sok hal - életműködése során - sok energiát fogyaszt, a hálnépesség a felvett táplálék jelentős részét tehát életfenntartásra és nem növekedésre fordítja. A táplálék számottevő része közvetve kárbevész, mert hiszen a termelő ennek a táplálékrésznek a lehalászáskor nem látja hasznát, a sűrű hálnépesség mellett a növekedés nem lesz kielégítő. A termelőnek meg kell találni azt az optimális hálnépesség-számot, amely a tó haltáplálék-termését a legjobb hatásfokkal használja ki.

A halastóból kitermelhető halhus mennyisége egyrészt a környezeti tényezőktől, - amelyek a tó haltáplálék-termését befolyásolják -, másrészt a termelő ember okszerű beavatkozásaitól, közreműködésétől függ.

A haltáplálék-termést megszabó környezeti tényezők közül a tó talajának és vizének minőségét, vizellátását, az éghajlatot, időjárást és a tó káros növényzetének mennyiségét emelhetjük ki, mint legfontosabbakat.

A tenyésztőtől függő beavatkozások: a népesítés helyes kivitelezése, jól növekedő, jó táplálék- és takarmányértékesítő pontyfajták felhasználása, továbbá még néhány kisebb jelentőségű gazdálkodási fogás.

A halastó természetadta jóságát a haltáplálék-termelőképeség fejezi ki. A gyakorlatban ennek kifejezésére a természetes hozam mennyiségét használják fel. Természetes hozam az a halmennyiség, amelyet egy kh tófelület, egy tenyészidő alatt jó növekedőképességű pontyok helyes népesítésével - minden trágyázás és takarmányozás nélkül - megterem, helyes ragadozó-népesítés mellett.

A tóba bevitt trágya, mint fentebb láttuk, a ponty természetes táplálékának szaporodását segíti elő. Trágyázással tehát közvetve, a haltáplálék-állatokon keresztül érünk el termésfokozást.

A termelő, a tó természetes táplálékának kiegészítése céljából, a halak igényéhez mérten, növényi magvakból álló takarmányt is visz a tóba és ezzel, mint többlettáplálékkal elősegíti, hogy tavaiban több halhus teremjen. Sok takarmány esetén nem olyan gondosan szedik össze a halak a természetes táplálékot, mint akkor, amikor táplálék-szükébe vannak. Tultakarmányozással tehát a tó természetes adottságainak kihasználását akadályozzuk. Bár a sok takarmányt megesszik a pontyok, a takarmány megemésztése és felhasználása nem jó, ha emellett nem jutnak megfelelő mennyiségű természetes táplálékhoz is. Takarmányozással tehát a hozam nem fokozható tetszőlegesen. Általában a tó természetes és trágyázási hozama összegének /a természetes táplálékból képződő halhus mennyiségnek/ $2,5-3,0$ -szorosával lehet a halhushozamot takarmányozással gazdaságosan emelni. Egy olyan halastóban, amelynek természetes és trágyázási hozama kh-anként 100 kg, optimális takarmányozással összes hozamként $100+2,5-3,0 / 100/ = 350-400$ kg halhust termelhetünk.

Országunk éghajlati viszonyai rendkívül kedvezőek a pontytenyésztésre. Általános és alapvető elv azonban az, hogy a halastavak más mezőgazdasági termelésre rentábilisan alkalmatlan területen épüljenek. Így legtöbb tógazdaságunk savanyufüves, vízjárta völgyben vagy szikes legelő-területen létesült. Ez az irányzat ma is érvényben van. Elsősorban olyan helyen épüljenek tógazdaságok, amelyek

más, jobban jövedelmező vagy nagyobb termést ígérő mezőgazdasági termelésre nem használhatók fel. A különböző talaju és vizellátású tavak termelőképessége és ettől függően a természetes hozama nem egyforma. A legrosszabb tavak csupán 40-50 kg halhúst biztosítanak trágyázás és takarmányozás nélkül. A legjobb - általában kisebb kiterjedésű, tehát intenzívebben kezelhető - tavak természetes hozama viszont 250-300 kg halhús, amely a kedvező körülmények ritka összejátszódása esetén 400-500 kg-ra is emelkedhet. Olyan tavunk azonban, amely ezt a természetes hozamot hosszú éveken keresztül biztosította volna, nincs. Tavaink átlagos - az előbbieken értelmezett - természetes hozama kh-anként 100 kg körül van, ez a mennyiség azonban intenzív gazdálkodással fokozható. Halastavaink átlagos összes hozama /bruttó hozam/ 250-300 kg között mozog /jelenleg túl van 320 kg-on/.

A természetes hozamokat - amint láttuk - sok tényező befolyásolja, s emiatt nagysága is tág határok között változik. Tájékoztatásul közlünk néhány adatot.

Tiszántul: a hortobágyi szikesen lévő nagy tavakban 50-80 kg, kisebb tavakban és jobb talajon 100-180 kg. Dél-Tiszántulon 80-150 kg, kedvező körülmények között 200-250 kg.

Duna-Tisza közén nagy tavakban 100-150 kg, kisebb és jobb talajon fekvő tavakban 200-250 kg.

Dunántulon igen változó a természetes hozam, tőzeges, berki talajon 100, ritkán 150 kg. Kötöttebb agyag- és vályogtalajon pedig 150-300 kg.

Legjobb hozamú tógazdaságaink: a Tiszántulon Biharugra egyes tavai, a Duna-Tisza közén Felgyő, a Dunántulon Móríchely és Varászló, ahol 700-900 kg-os összes hozamok is előfordulnak.

A t ó g a z d a s á g o k ü z e m e

A t ó g a z d a s á g i ü z e m r ől á l t a l á b a n

A halhustermelés biológiai folyamatának megismerése után meg kell határozni azt, hogy tulajdonképpen mi is az a tógazdaság, és hogyan folyik a tógazdasági halhustermelés. Tógazdaság az a mesterseges halastavakból álló gazdasági egység, ahol tervszerű és okszerű halhustermelés folyik, és ahol ennek a vizgazdálkodási műszaki feltételei biztosítva vannak, vagyis minden esztendőben rendelkezés-

re áll a tavak feltöltéséhez szükséges víz, és a tavak teljesen lecsapolhatók. Az okszerű haltermelést az biztosítja, hogy a tavakat termelőképeségüknek és a rendelkezésre álló takarmánynak megfelelően népesítjük be a leggyorsabban növekvő, gazdasági szempontból legmegfelelőbb nemesponttyal. A ponty mellé még ragadozó halakat - süllőt, harcsát -, esetleg mellékhalként compót is helyeznek ki, ezek életkörülményeire azonban nem kell tekintettel lenni a termelőtavak tervezésénél.

A tógazdasági halhustermelés fővonásokban a következőképpen történik. A már teljesen, esetleg csak részben feltöltött halastóba ősszel vagy tavasszal, fagymentes időben kihelyezik a tó termelőképessége és a rendelkezésre álló takarmány arányában, a tenyésztési célnak megfelelő számban az egynyaras nemes pontyivadékot, vagy a kétnyaras nyújtott pontyot /egynyaras ponty, vagy pontyivadék az a hal, amely még csak egy nyáron át élt/.

A tavakat tavasz folyamán, de már vizről, különféle mész- és foszfortartalmú műtrágyákkal, továbbá hizósertések trágyájával trágyazzák. Az állományt május, június hónaptól kezdődően fokozatosan emelkedő takarmányadagokkal etetik. A takarmányozás szeptember közepéig tart. A takarmány kiegészíti azt a természetes táplálékot, amely a tóban a termelőképességtől és az okszerű trágyázástól függően terem. Szeptember végén, október elején indul meg a tavak lecsapolása és a lehalászás, amikor a tóban levő összes halakat kifogják. /A víz leeresztése nélkül hálóval a legkedvezőbb feltételek mellett sem fogható ki teljesen a halállomány. Visszamaradnak ugyanis azok az aprótestű szemét- és gyomhal-fajok, amelyek a sűrűszemű hálón is átférnek, ezek tovább szaporodva a tóban a tervszerű gazdálkodást nagymértékben megnehezítik, és esetleg a termelés rentabilitását is veszélyeztetik./ A lecsapolás és lehalászás november közepe táján fejeződik be. A tavak télen át általában szárazon állanak. Lehalászás után csak azok a tavak kerülnek rövid időn belül víz alá, amelyekben a telettetők táplálására esetleg vizet tárolnak, vagy pedig amelyekben a jövő évben kihelyezendő tenyészanyag - egy- és kétnyaras ponty - telettetését végzik. Ezeket a tavakat lehetőleg korán kell lehalászni, hogy utána még legalább 2 hétig szárazon lehessen őket tartani az újabb megtöltés előtt. Célszerű ezeket a tavakat úgy népesíteni, hogy a lehalászás alkalmával kifogott halat mindjárt piacra szállíthassák. A folyamatos halhusellátás érdeke azonban megkívánja, hogy a tógazdaságok halállományának bizonyos százaléka nyá-

ron kerüljön piacra, ami egyes tavak lehalászását és lecsapolását teszi szükségessé.

A műtárgyak karbantartására és a tavak tisztítására általában a lehalászás után kerül sor.

T ó g a z d a s á g i ü z e m f a j t á k

A tógazdasági pontytenyésztés tervszerűsége megköveteli, hogy tisztában legyünk azzal, milyen minőségű pontyot akarunk tenyészteni és céljaink eléréséhez milyen eszközök, mennyi takarmány, trágya stb. állnak rendelkezésünkre.

A pontyos tógazdaságok üzemfajtáit osztályozhatjuk az üzem terjedelme, nagysága, a termelés időtartama, a népesített állomány és végül a termelési mód szerint.

A tógazdasági üzem terjedelme szerint megkülönböztethetünk teljes üzemű és rész-üzemű tógazdaságokat. A teljes üzemű tógazdaságban az ikrától a piaci halig tenyésztik a pontyot, rész-üzemű tógazdaságokban viszont vagy csak bizonyos életkortól, vagy pedig bizonyos növekedési állapotig tenyésztik. A rész-üzemű tógazdaságok vagy más helyről származó ivadékkal népesítenek, vagy pedig kizárólag ivadékneveléssel foglalkoznak. Természetesen előfordulhat az is, hogy a teljes üzemű tógazdaság egyes tavaiban csak ivadékot nevel más tógazdaságok, vagy természetes vizek részére.

Nagyság szerint megkülönböztetünk tógazdasági kis-, közép- és nagyüzemeket. Kisüzem 50 kh-ig, középüzem 50 és 500 kh között, 500 kh felett pedig nagyüzem.

A termelés időtartama szerint a teljes üzemű tógazdaságok kezeleten belül vannak 2, 3 és 4 éves üzemek, megjegyezzük azonban, hogy 4 éves üzemet ma már egyáltalán nem tartanak fenn. A rész-üzemű tógazdaságok egyéves üzemidő alatt vagy ivadékot tenyésztene, vagy idegenből származó ivadékot egy nyár alatt növelnek piaci ponttyá.

Ez idő szerint még kevés teljes üzemű tógazdaság tért át a két-éves üzemre.

Hároméves üzemeknél a második nyárra a pontyokat sűrűn népesítik és gyengén takarmányozzák. Ezáltal azok a normális növekedéshez viszonyítva a fejlődésben visszamaradnak. Ezt a műveletet visszatarításnak nevezzük. A visszatarítás során a szűkös táplálkozási viszonyok között a ponty nem veszt el növekedő képességét, kedvező körülmények közé jutva a korának megfelelő testnagyságot rövid idő

alatt eléri. Ilyen kedvező viszonyokat kell teremteni a harmadik évben, amelynek végére elérik ugyanazt a testsúlyt, amelyet visszatartás nélkül is elértek volna. A visszatartásnak több fontos gazdasági jelentőségű kihatása van. /A másodnyaras pontyokat pusztítja leggyakrabban a hasvizkór nevű járványos betegség, nagyobb volna a kár, ha nem visszatartásra népesített pontyok pusztulnának el. A visszatartott pontyoknak a tenyésztés utolsó szakaszáig kisebb a fenntartó táplálékszükséglete. Egyes kísérletek azt bizonyítják, hogy a fejlődésben visszatartott pontyok növekedési energiája nemcsak, hogy megmarad, hanem ha az állat kedvező életkörülmények közé jut, még fokozódik is./

A népesített állomány szerint megkülönböztetünk egységes állományú üzemeket, ahol a tógazdaság tavaiban csak egy évjáráthoz tartozó pontyokat népesítenek és kevertállományú üzemeket, ahol a tógazdaság minden tavában vegyesen népesítik a különböző évjáratu pontyokat.

A tapasztalat azt bizonyítja, hogy a tavak termelőképessége vegyes népesítéssel jobban kihasználható. Ennek az a magyarázata, hogy a ponty tápláléka és táplálkozási módja, továbbá csoportosulási készsége különböző korban más és más.

A termelési mód szerint megkülönböztetünk külterjes /extenzív/ és belterjes /intenzív/ üzemeket. Extenzív üzemekben csak a természetes hozam biztosítja a tavak halhustermelését, intenzív üzemekben pedig a természetes hozamon felül trágyázással és takarmányozással érnek el hozamfokozást.

Az etetés és trágyázás nélküli /extenzív/ üzemek, tekintettel a termelési lehetőségek tökéletlen kihasználására, nem egyeztethetők össze a korszerű gazdálkodás elvével. A holdanként termelt halhus mennyiségével ui. nem változik arányosan az egy holdra jutó üzemköltség. Különösen az állandóan nagy üzemköltséggel dolgozó tógazdaságokban kell törekedni a lehető legintenzívebb haltermelési mód bevezetésére.

Annak eldöntése, hogy a tógazdaság milyen üzemeltetésű legyen, nem a tervező feladata. Az 50 kh-nál nagyobb tógazdaságot minden körülmények között célszerű teljes üzemre megépíteni. A tervezőnek már előre kell gondolni arra, hogy a halhustermelés intenzitása fokozódni és a tógazdaság esetleg növekedni fog. A terveket úgy kell elkészíteni, hogy a megépített létesítmények ne álljanak a fejlesztés útjában, illetve azok tovább fejleszthetők legyenek. Ahol a fej-

lesztés lehetősége fennáll, legjobb a terveket a teljes komplexumra elkészíteni még akkor is, ha abból egyelőre csak egy rész épül meg.

T ó g a z d a s á g i t ó - t i p u s o k

A tógazdaságokban három fő tó-típust különböztetünk meg: tenyésztó, termelő és tároló tavakat. A tenyésztó tavak altípusai az ivató és az ivadéknevelő tavak. A tenyésztó tavakban állítják elő a termelő tavak népesítésére szolgáló tenyészanyagot, míg a termelő tavakban folyik a piacon értékesítésre kerülő halak tenyésztése. A tároló tavak kisebb földmedencék, amelyekben egyrészt a piacra kerülő halakat az elszállításig tárolják, másrészt a tenyészanyagot - az egy- és kétnyaras pontyokat - átteleltetik.

Itt helyezik el télire a szaporító anyaghalakat is /anyahal a szaporításra alkalmas ikrás /nőstény/ és tejeshalak /him/ gyűjtőneve/.

A pontyivadék-nevelés és műszaki feltételei

Hazánkban a pontyivadék nevelésének tenyésztői szempontból intenzív és extenzív megoldása is elterjedt.

A belterjes ivadéknevelési módszerhez külön ivató és ivadéknevelő tavak szükségesek. Az ivató tavak kicsiny, füvesalju, júliustól szárazon álló, tehát teljesen lecsapolható, sekélyvizű, 50 cm átlagos vízborítású tavak. A lecsapoló zsilipnél legyen mintegy 1,0 m-es vízmélység is, ahova a hűvösebb időben az ivadék lehúzódhat. Nagyságuk 50-150 m², nálunk 0,5-1 kh. Az ivató tavakat közvetlenül az ivás előtt, tehát április végén vagy május elején kell feltölteni. A feltöltésre minden körülmények között igen jól megszűrt, vad- és ragadozóhaltól mentes víz használható fel. Hideg víz /forrás és kutviz/ az ivató tavak feltöltésére nem alkalmas. Nem jó a sok sót tartalmazó termális artézi vizeket sem táplálásra felhasználni. A töltések vízzárók legyenek, a nagy vízszint-ingadozást eredményező szivárgó töltések nem jók, mert ilyen körülmények között nem ivnak a pontyok. Az ivató tavaknak jól lecsapolhatónak és teljesen vízteleníthetőeknek kell lenniük, mert csak ilyen helyen találnak megfelelő életviszonyokat azok az édes fűfélék, amelyekre a ponty legszívesebben ivik. A nem jól vízteleníthető, lápos, mocsaras jel-

legű ivótót an a pontyok nem szívesen vagy egyáltalán nem ivnak. Az ivás megtörténte után 2-4 hét múlva az ivató tóban levő ivadékot kifogják és nagyobb un. ivadékelőnevelő tavakba helyezik át. Célszerű az ivató lecsapoló zsillipét ivadékfogó vályuval tervezni minden olyan esetben, amikor az ivadékot nem közvetlenül, gravitációs uton eresztik az ivató alatti tóba.

Az ivadékelőnevelő és az ivadéknevelő tavak feltöltését lehetőleg két héttel a zsenge pontyivadék áthelyezése előtt kezdik el. A frissen feltöltött tóban ui. kezdetben igen bőséges táplálék fejlődik, amelytől az apró halacskák szinte ugrásszerűen növekednek.

Az ivató tavak ne essenek ki a gazdaság központjából, és közel legyenek azokhoz a tavakhoz, ahová a belőlük kifogott ivadékot helyezik, hogy ellenőrzésüket és az ivadék szállítását könnyen lehessen végrehajtani.

Az ivató tavak lehetőleg szélről védett helyekre kerüljenek, hogy az erős szelek zavarossá ne kavarják fel a vizüket.

Nem szükséges az ivató tavak feltöltésénél a gravitációs vízhez ragaszkodni, mert vízszükségletük kicsiny, tehát a szivattyuzás nem jelent számottevő költséget. Jól beváltak azok az ivató tavak, amelyeket a nagyobb termelőtavak mellett magasan fekvő terepre építettek és szivattyuval emelt tóvízzel töltenek meg. A jól víztelepíthető ivatóban jól leivnak a pontyok és az ivadék 2-3 hetes korban, amikor a tápláléka már elfogyott, gravitációs uton - a nagyobb töréssel járó lehalászás nélkül - engedhető le az ivadékelőnevelőként szolgáló tóba.

Az előnevelők és az ivadéknevelő tavak általában sekélyebbek, mint a termelőtavak, vagy pedig olyanok, amelyekben sekélyebb - 40-60 cm mély - hínárosodó részek is vannak. Nagyságuk: az előnevelő medencék területe 0,5-1 kh, az ivadéknevelő tavaké pedig 5-10 kh.

Ezeknek a kis ivató és ivadéknevelő tavaknak jó hozamu, jól trágyázható és jól lehalászható, sekélyebb elárasztásu tavaknak kell lenniök. Átlagos mélységük azonban - a gémek kártételeinek megelőzése céljából - ne legyen kisebb 70 cm-nél. Igen fontos, hogy ezeknek a tavaknak a vizét a feltöltéskor jól meg lehessen szűrni azért, hogy az árasztó vízzel szeméthalak és ikrapusztító gyomhalak ne juthassanak a tóba, mert ezek veszélyeztethetik a tenyésztés sikerét.

A tógazdasági ragadozóhalak /süllő, harcsa/ szaporítására is nagyon jól felhasználhatók a tógazdaság tároló, ill. telettétő medencéi.

Az extenzív pontyivadék-tenyésztés során a termelőtavakba helyezik ki a pontytörzseket, amelyek ott leivnak és a felnövekedett ivadékot az őszi lehalászás során a piaci hallal együtt halásszák le. Ez a pontyivadék-tenyésztési módszer több szempontból helytelen.

Először is nem biztos, hogy a törzsek tagjai egymással kereszteződnek, összeivhatnak a tóban esetleg visszamaradt vagy a válogatáskor ki nem szelektált, degenerált, apró, de ivarérett példányokkal. Ilyen ivatás mellett az utódállomány minősége nagymértékben leromolhat. Gyakorlatilag megengedhető ez a módszer ott, ahol a tavakban egy csepp víz sem marad a lehalászáskor, és ahová csak egynyaras pontyivadékot helyeznek ki. Hátránya az extenzív ivadéktenyésztésnek az is, hogy nem szabályozható az ivadék mennyisége. Sikeres ivás esetén sok, de apró, rosszul sikerült iváskor pedig kevés és nagyra nőtt ivadékot halásznak le. Az extenzív ivadéktenyésztésnek külön műszaki követelményei nincsenek, ez a termelés céljára épített tavakban történik. Tervezésnél ezt az ivadéktenyésztési módot csak akkor szabad figyelembe venni, ha ezt a megrendelő kívánja, vagy ehhez előzetesen hozzájárul.

A termelőtavak és azok műszaki feltételei

Pontyhus-termelés szempontjából legjobb, ha a tóban átlagosan 1,0 m-es vízmélységet lehet tartani. Magasabb - 1,5-2,0 méteres - vizoszloppal a tavakat főlősleges és szükségtelen feltölteni, különösen akkor, ha a víz drága. Bár a ponty 3 méter mély vízben is jól megél, a könnyen átmelegedő, fenéig átvilágított tó termelési szempontból kedvezőbb. A pontytermelés optimális vízmélység mellett, nem a víz tömegétől, hanem a víz felületétől függ. A magasabb vizoszlop akkor indokolt, ha nyáron nincs meg a kellő vizutánpótlás lehetősége. Ebben az esetben 1,2 m-re kell feltölteni a tavakat. A tulságosan sekély, 0,5 m átlag mélységű tóban állandóan küzdeni kell a káros keményszáru vizinövényzettel - nád, gyékény -, amely küzdelem tetemes költséget igényel. Igen sekély tóban - ilyennek lehet tekinteni a rizstáblákat is - szinte elháríthatatlan termelési akadályt képez a nagyobb halfogyasztó madarak, elsősorban a gémelek kártétele. A tavon belül se legyenek tulságosan sekély részek, mert az ott elhatalmasodó vizinövényzet ezeket a töréseket halhus-termelés szempontjából parlaggá rontja. A sűrű nádasban és gyékényesben ui. nincsenek meg a hal megélhetésének alapfeltételei.

A termelőtavak kiterjedésétől nagymértékben függ a haltermelés intenzív volta. A kisebb tavakat jobban lehet trágyázni és takarmányozni, a tóval kapcsolatos munkálatok hatásosabbak és eredményesebbek. A kihelyezett halak is, amelyek csoportokba, rajokba verődve járják be a tavat, táplálékgyűjtésük során többször keresik fel ugyanazt a területet, a termelt táplálékot tehát jól kihasználják. Ezzel szemben a nagy kiterjedésű tóban a népesített halállomány ritkán jut el a tó minden részére, tehát a természetes táplálék felhasználása sem lesz olyan jó. A trágya szétszórása és a takarmány elosztása sem lehet olyan tökéletes, mint a kisebb tóban. Általában a nagy tó ugyanolyan talaj- és vízviszonyok mellett kevesebbet terem, mint a kisebb tó. A gazdálkodás intenzitása azonban megfelelő gépesítés mellett emelhető a nagy tavakban is, ezért remény van rá, hogy idővel ez a különbség csökkenni fog.

5 kh-nál kisebb tó építése általában csak ritkán rentábilis. A nagyüzemi termelés szempontjából a legmegfelelőbb a 20-100 kh közötti közepes tó. A 200 kh-nál nagyobb tavakat csak kellő gépesítéssel lehet intenzíven kezelni. Több tóból álló gazdasági egységen belül szükséges néhány kisebb 3-5-10 holdas tó is. Ezek a termelés mellett télen át az ideiglenes tárolást vagy a tenyészanyag teleltetését is szolgálják.

A tárolótavakról a későbbiekben részletesen lesz szó.

A t ó g a z d a s á g ü z e m e

A tavak feltöltése

A tógazdasági haltermelés kulcskérdése a biztos vizellátás. A tavak feltöltésének a tél folyamán vagy korán tavasszal, legkésőbb április közepéig be kell fejeződnie. Bizonytalan, kimaradozó vizellátásra nem épülhet tervszerű tógazdasági halhustermelés. Ott, ahol a tavak feltöltéséhez szükséges vízmennyiség később is biztosítva van, kielégítő az is, ha április végéig csak 70-80 cm-es vízmélységig töltik fel a tavakat, a hiányzó vizet pedig június közepéig pótolják.

Általában arra kell törekedni, hogy tavainkat gravitációs úton nyert vízzel lehessen feltölteni. A legmegfelelőbbek a belvizek, de a vízfolyások vize is jó. A folyók és meghatározott magasabb vízáláshoz kötött vizellátások sok esetben bizonytalanok lehetnek.

A tervszerűség megköveteli, hogy ez esetben más, esetleg drágább megoldással biztosítsuk - magasabb vizállások elmaradása esetén - a tavak feltöltéséhez szükséges vizet.

A múltban a szivattyuzás költségei olyan magasak voltak, hogy az a tógazdaság rentabilitását gyakran veszélyeztette. A technika fejlődése olcsóbbá tette a motorikus vizemelést, ezért a tógazdaság üzemében mind gyakrabban talál alkalmazásra. A gazdaságosság dönti el, hogy melyik tógazdaságban milyen mértékű szivattyuzás engedhető meg.

A már feltöltött tavak vizutánpótlására is gondolni kell. A termelőtavakban átfolyó vízre nincs szükség, sőt az a legtöbb esetben káros is, mert sok haltéplálékot sodor el magával, azonkívül le is hűti a tó vizét. Pótolni kell azonban azokat a veszteségeket, amelyeket a párologás és a szivárgás okoz. A termelési évad második felében, kb. július közepétől, megengedhető bizonyos mértékű vízcsökkentés, mert a káros vizinövényzet ilyenkor már nem nő olyan erőteljesen, mint tavasszal. /Sekély vízben a növényzet jobban fejlődik./ A tavak átlagmélysége ekkor se csökkenjen 50-60 cm alá, és semmi körülmények között se legyen a tó nagyobb területén 40 cm-nél sekélyebb víz. /A gémek, a halak legnagyobb pusztítói már 30 cm mély vízből kiszedik a halat./ A vízszint csökkentése lehetőleg csak átmeneti legyen, és 2-3 hétnél ne tartson hosszabb ideig.

Népesítés

A feltöltött tavakba ősszel vagy tavasszal az első fagymentes napokon, de legkésőbb április közepéig kihelyezik a természetes hozamtól és a rendelkezésre álló takarmánytól függő számban a pontyivadékokat vagy a kétnyaras pontyot. /Az őszi kihelyezés nemcsak kivételesen engedhető meg, hanem halegészségügyi szempontból rendkívül előnyös is./ A tavakat darabszám szerint népesítik. A népesítéshez ismerni kell a népesítendő tó természetes hozamát, a trágyázástól várható hozamfokozást, valamint a feletetésre kerülő takarmány mennyiségét és együtthatóját. Tudni kell továbbá a kihelyezésre kerülő halak darabsúlyát és előre meg kell határozni azt az egysúlyt, amelyet a halaknak a lehalászásig el kell érniök. Ezeknek az adatoknak az ismeretében az alábbi képlettel számítható ki a kat.holdanként kihelyezendő halak száma:

$$\text{darabszám/népesítendő}/ = \frac{\text{összes hozam}}{\text{lehalászási súly-kihelyezési súly}} + \text{veszteség}$$

Példa:

Betelepítendő pontyok darabszáma	50 gr
Előírányzott lehalászási darabszáma	450 "
Természetes hozam	100 kg
Trágyázási hozam	100 "
Takarmányozási hozam	150 "
Összes hozam	350 "

$$\text{Népesítési darabszám} = \frac{350\ 000\ \text{gr}}{450\ \text{gr}-50\ \text{gr}} + 20\ \% = 875 + 175 = 1050\ \text{db}$$

A várható veszteség egynyarasoknál	15-20 %
kétnyarasoknál	10-15 % és
háromnyarasoknál	3-7 %

A kat.holdanként kihelyezendő halak súlya 50-100 kg.

Minden elővigyázatosság és óvintézkedés ellenére is kerülnek a tavakba nem kívánatos halak.

A káros halak kiirtására nemes ragadozóhalakat /süllöt, harcsát vagy pisztrángsügért/ is helyeznek a tavakba. Ezek kettős hasznót hajtanak, egyrészt elpusztítják a káros halakat, másrészt azok értéktelen húsát jóminőségű halhússá alakítják át. A fentiek miatt a tavakba ragadozókat is helyeznek ki, a helyi tapasztalatoknak megfelelő mennyiségben, amely a kihelyezett pontysúlynak csak elenyésző kis százaléka. Minden tóba csak olyan nagyságu ragadozót szabad betenni, amely az oda kihelyezett pontyot nem tudja megenni.

A tervezésnél a ragadozókra csak annyiban kell tekintettel lenni, hogy ezek részére külön teletetöt kell biztosítani.

Trágyázás

A halastó természetes táplálékának mennyiségét trágyázással lehet növelni. Ezenkívül a tó talaját is lehet javítani meszezéssel különösen szikes vagy a savanyu felé hajló talajokon. A halastó széndioxid készletét szerves trágyával gazdagítjuk. Ezenkívül adhatunk kh-anként 50-70 kg foszfortrágyát is, amely pótolja a növények foszfor szükségletét és elősegíti a nitrifikáló és nitrogényűjtő baktériumok működését. A különböző termelőképességű tavakban trágyázással jelentős hozamfokozás érhető el. Egy gazdasági évben kh-anként 2-3 q

mész, 50-70 kg 17 %-os szuperfoszfát és - a beszerzés lehetőségétől függően - 10-30 g friss hizósértéstrágya használható fel. 7-8 kg foszformütrágya után 1 kg, 1 g hizósértéstrágya után 1-3 kg halhús-szaporulatot lehet várni. A mésznek, mint tó-talajjavító anyagnak a hatása nagyon változó lehet, előre nem állapítható meg. Amint a közölt adatokból látható, trágyázással a kh-ankénti hozamot mintegy 100 kg-al is lehet emelni.

Takarmányozás

A ponty takarmányozására elsősorban növényi magvakat és mezőgazdasági-ipari melléktermékeket /korpát, magpogácsát stb./ használnak fel. Külföldön adagolnak a takarmányhoz állati eredetű, elsősorban tengeri hal hulladékából készült hallisztet is. Leggyakoribb takarmányok: a tengeri, árpa, csillagfürt, továbbá rostaalja, cséplőgép-hulladékok, korpák, extrahált olajos magvak pogácsája stb.

A ponty a bizonyos mértékig romlott, dohos, befülledt, égett takarmányt is elfogyasztja, amit melegvérű állat már nem fogyaszt el. A romlott takarmány értékesülési határfoka természetesen rosszabb, mint a jó takarmányé. A takarmányok tógazdasági használhatóságát a takarmányegyütthatóval fejezzük ki, ez az a szám, amely megmutatja, hány kg takarmány emeli a halak súlyát 1 kg-al. Minél kisebb ez a szám, annál jobb a takarmány. Jó minőségű takarmány esetén a 4-4,5 kg-ot elfogyasztó ponty 1 kg súlygyarapodást ér el. A hulladéktakarmányok együtthatója 6-8-10; feltétel azonban, hogy a takarmányozás megfelelő időbeosztással, okszerűen történjék és a takarmányt a halak számára megfelelően előkészítsék. Leggyakoribb, ma szinte kizárólagosan használatos előkészítő módszer, a takarmány beáztatása. A beáztatott takarmány megduzzad, megpuhul, ezt a halak könnyen felaprózzák. Az áztatást a tó partján fakádakban vagy betonmedencékben végzik. Egy termelési év alatt általában 100 napon takarmányoznak és kh-anként 5-9-12 g takarmányt etetnek fel, a természetes tápláléktól függően. A legnagyobb napi takarmánymennyiség kh-anként 10-25 kg lehet. A beáztatáshoz szükséges kád ürtartalma ennek a kétszerese, 20-50 liter legyen. A beton áztatókádakat 2-3 rekeszesre készítik és ellátják lelakatolható rácsfedéllel.

Ujabbán keverni is szokták a különböző takarmányféleéseket, és gyakran antibiotikumokat is adnak hozzá. Ezeket a műveleteket jobban és könnyebben lehet központilag elvégezni, mint kint a tóparton,

ezért célszerű a központban takarmányelőkészítő helyiséget tervezni. Különösen kedvező ez a megoldás, ha a takarmány vízi úton szállítható az előkészítőtől a tavakba.

Belső szállítások

A pontytenyésztés a mezőgazdaság intenzív ága lévén, a tógazdaságon belül jelentős anyagforgalom bonyolódik le, 100 kh tóterület anyagforgalmát a következőkben irányozhatjuk elő: mész és műtrágya 300 q /30 kocsirakomány/, 2000 q sertés trágya /300 kocsirakomány/, 500-1000 q takarmány /100-150 kocsirakomány/, a népesítéshez kiszállított hal 50 q /20 kocsirakomány/. A lehalászás eszközei 2-3 kocsirakomány, javítóanyagok és eszközök 7 kocsirakomány. Visszaszállításra kerül 300 q hal /átlag 100-200 kocsirakomány/. Elszállításra kerül ezenkívül a nádtermés, a lehalászás eszközei stb. A lovas-kocsi forgalom tehát 500-500 kocsirakományt tesz ki. A kocsirakományokat nem lehet minden esetben ugyanolyan súlyú terheléssel számítani, vannak olyan anyagok, amelyeknek a szállítása nincs pontosan megszabott időhöz kötve /mész, műtrágya/, ezeknél feltételezhető, hogy azokat száraz időben szállítják, míg a többi anyagot az időjárástól függetlenül akkor kell szállítani, amikor arra szükség van, tehát esetleg rossz, sáros úton. Az élőhalat általában vízben szállítják, így ennek a súlyát is számításba kell venni.

A szállítás 8 hónapra oszlik meg, a csucsforgalom az őszi lehalászás idejére esik, amikor a 100 kh termését 4-6 nap alatt kell beszállítani. A gépkocsival való szállítás csak száraz időben oldható meg, a lehalászási idején alatt pedig aránylag ritka aszáraz idő.

A tógazdaság belső forgalma legnagyobb részben a tavak töltésén bonyolódik le, ezért azokat a közlekedésnek megfelelő koronaszélességgel kell kiépíteni még akkor is, ha egyéb műszaki szempontok miatt kisebb koronaszélesség is megfelelő.

Ha egy útvonalon kétirányú forgalmat kell lebonyolítani, megfelelő kitérőkről is gondoskodni kell. A szekérforgalom nagymértékben rongálja a töltést, különösen esős időben a felázott töltéseken. Az önálló tógazdasági üzemek csak a legszükségesebb állatállományral és tehergépkocsival rendelkeznek, ezért a csucsforgalom lebonyolítására idegen szállítóeszközöket kénytelenek igénybe venni, ami nagy költséggel jár.

Mindezen okok miatt a nagyobb tógazdaságokban /300-500 kh felett/ már a múltban is gazdasági vasutat építettek, amely a gyakor-

latban nagyon jól bevált, ezért az ilyen nagy tógazdaságokban a gazdasági vasuti szállítást mindig elő kell irányozni, - és meg kell tervezni. A gazdasági vasutnak össze kell kötni a tavakat a teletetőkkel, raktárakkal, sertéshizlaldával, vasutállomással, esetleg az országuti rakodóval.

A viziuton való szállítással már kísérleteztek, a múltban azonban nem szereztek kedvező tapasztalatokat. Ennek az az oka, hogy meglevő tógazdaságokhoz utólag építették ki a bárkázó csatornákat, azonban a mütárgyak nem épültek ennek megfelelően, tehát a vízi szállítás csak részleges volt, a hajókkal a tavakba nem lehetett bemenni. A tógazdaságokban a viziszállítás legnagyobb előnye, hogy vele az átrakodás a minimumra csökkenthető. Ezt az előnyt csak akkor lehet kihasználni, ha a tógazdasággal együtt tervezik meg a viziszállítást is, és a mütárgyak olyan méretűek, hogy azokon a tógazdaság vízi járművei áthaladhassanak. A viziszállítás akkor jó és gazdaságos, ha a trágyát a hizlaldától, a takarmányt a magtérből közvetlenül a tóba lehet szállítani. Ebben az esetben a takarmány előkészítése a magtérnél történhet.

A hal szállításánál is nagy előny a viziuton való szállítás, mert állandóan friss vizet kap a hal, és kevésbé törődik, mint tengeren történő szállításnál.

A halat a vasuti vagy közuti rakodóhoz, ill. a teletetőkig kell szállítani. A teletető medencékbe a szállító bárkának nem kell bejutni.

A tavak lecsapolása és lehalászása

A halastavaknak, a termelés érdekében, teljesen lecsapolhatóknak kell lenniök. A teljes lecsapolásnak még akkor is meg kell történnie, ha nem lehet az egész vízmennyiséget gravitációsan elvezetni, hanem annak egy részét szivattyúval kell a tóból kiemelni, mert a tavakból ősszel minden halat ki kell fogni.

A tó vizének leeresztése a tó nagyságától függően hosszabb-rövidebb időt vesz igénybe. Nagyobb tógazdaságok tavait feltétlenül úgy kell tervezni, hogy egyszerre több tavat is lehessen lecsapolni, mert a lehalászás folyamatosságát így lehet biztosítani.

A lecsapolásnak és a halastavak lehalászásának akadálymentesen kell folynia, és a fagyok bekövetkezéséig, november második feléig be kell fejeződnie.

A halastavak lehalászása általában akkor indul meg, amikor a víz lehül. Ennek következtében a változó hőmérsékletű halak életfolyamatai, mozgása, lassubbá válik, oxigénigénye lecsökken. A ponty ilyenkor jól bírja a lehalászással kapcsolatos kezelést és szállítást. A piac zavartalan ellátása érdekében egyes tavakat már nyár végén, vagy kora ősszel lehalásznak, esetleg a tó állományát teljes elárasztás mellett megritkitják. A nyári halászat minden esetben sokkal körülményesebb az őszinél és komoly feladatok elé állítja a termelő szakembert.

A lehalászást a tó vize egy részének lecsapolása előzi meg. A halászat akkor indul meg, amikor a tó nagyobb részéről a víz már lefutott és a halak egy része a halágyban gyűlt össze. Ha a lehalászás idején meleg van, mindig nagyobb vizen /mélyebb vízben/ kell megkezdeni a halászatot, mint hűvösebb időben, mert a halágyban nem zsufolható össze sok hal. A halágyban a halakat egy vagy több 25-35 m hosszú hálóval bekerítik és a halágy kihúzó részére terelik. A partra huzott háló alsó kötelét /alinját/ villás karók segítségével a fenékre tűzik, a felső köteleket /felinját/ pedig a karókra akasztják. Egy-egy kerítésben 50-200 q hal is lehet. Nagyobb mennyiségű halat csak hideg időben lehet zsufoltan a hálóban tartani. A hálóból szálkokkal kimerik a halat és vagy közvetlenül a válogató asztalra öntik - ha a lehalászó eszközök a halágy mellett, a tófenéken vannak elhelyezve -, vagy pedig kosarakba merik a halat, és kézierővel viszik a töltésen levő válogató asztalra. A válogató asztalon korcsoport és piaci nagyság szerint szétválogatják a pontyot. Külön veszik továbbá a ragadozó halakat, a mellék-, szemét- és gyomhalakat is. A pontyot - compót is - és a nemes ragadozó halat szétválogatják, utána megszámolják, és mérik. A lemért halat kocsikra vagy kisvasutra rakott kádakban, halkoporsókban /szekérre rakható koporsóalakú halszállító edény/, vízben szállítják a kijelölt teletető, vagy tároló medencébe. Egy 25-30 tagú lehalászó brigád naponta 100-200 q halat fog ki, válogat és szállít.

Külföldön találkozhatunk olyan gazdaságokkal is, ahol a teletető medencék szomszédosságában külön állandó jellegű, betonkádakkal és medencékkel felszerelt válogató hely van, ahova a haltermést minden válogatás nélkül szállítják be és csak itt válogatják, osztályozzák és mérik. Ezt a módszert néha nálunk is alkalmazzák, azonban állandó válogatóhely nélkül.

Ennek a megoldásnak vannak bizonyos hátrányai. A piaci hallal vegyesen termelt pontyivadék a nagy halakkal együtt szállítva nagyon megtörik, pikkelye lejön stb. Az oxigénigényesebb halfajok /süllő, csuka, fehérhalak/ a ponttyal együtt szállítva, legtöbbször már a szállítás alatt elpusztulnak. Mindezen úgy segítenek, hogy a termelő tónál durván átválogatják az anyagot és az ivadékat, valamint az oxigénigényesebb halfajokat külön szállítják. Legjobb a süllőt, különösen az ivadékat, a ponty kihalászása előtt a huzóhálóval bekerített térből szakokkal kifogni és külön szállítani.

A halak kifogásának arányában egyre lejjebb eresztik a tó vizét, egészen addig, amíg az utolsó darabot is ki nem fogják. Sok alföldi halastóban a halágyban víz marad vissza, ahol természetesen halak is maradnak. Ebben az esetben a halágy vizét vagy kiszivattyúzzák, vagy pedig oltott mésszel kiölik belőle a halat. Halágyat minden esetben kell építeni, még akkor is, ha az gravitációsan nem csapolható le.

Nagyon megnehezíti a lehalásztást, ha a tóban a parttól messzebb fekvő mélyedésekben nagyobb mennyiségű hal marad vissza. Ilyenkor vagy árkot vezetnek a mélyedéstől a halágyig, vagy pedig a sáron kézierővel vonszolt csónakokban hordják ki a termést, amely utóbbi megoldás nagyon fáradtságos, sok munkát igénylő, tehát igen drága művelet. Jól megépített tóban ilyen le nem csapolható természetes mélyedéseknek nem szabad lenni.

A lehalásztásnak fent leírt módja a halaknak azon a tulajdonságán alapszik, hogy amikor a vízszint süllyedését megérik, a tó legmélyebb helyére, a halágyba huzódnak.

Ahhoz, hogy a halak a halágyhoz eljussanak, bizonyos időre van szükségük, ezért nem szabad a tó vizét túl gyorsan, hirtelen leengedni. Ujabb felmerült az a megoldási lehetőség is, hogy a halágyat a tó területén kívül helyezik el. Ebben az esetben a halak a lecsapolózsilipen át juthatnak a halágyba. Ennek a megoldásnak fő előnye, hogy a halágy partja száraz, ott a válogatás és mérlegelés jól elvégezhető, ezenkívül előnye az is, hogy több tónak is lehet közös halágya. Hátránya a külső halágyban, hogy a halak a lecsapolózsilipnél összezsúfolódnak és megsérülhetnek, ennek az elkerülése végett nagyobb méretű lecsapoló műtárgyakat kell építeni.

A halaknak egy másik tulajdonságát is fel lehet a lehalásztásnál használni. Ez pedig az, hogy a halak oda mennek, ahol az oxigén-
sabb friss vízhez jutnak. A lassan apadó vizet követve tömegesen vo-

nulnak, míg az áramló vízzel szemben törekszenek a halak. /Ez az ún. terelő lehalászás áramlástan alapja./ Amikor már a tó vizének legnagyobb részét leengedték, lassu folyással friss vizet engednek a tóba ott, ahova a halakat "csalogatni" akarják, és amikor ott már nagyobb mennyiségű hal összegyűlt, kifogják őket. Természetesen a beengedett víz elvezetéséről is gondoskodni kell, mert különben emelkedik a vízszint és a mélyebb vízben a halak szétusznak. Ilyen módon csatornán át hosszabb útra is el lehet a halat csalogatni, esetleg a teletetőkig vagy a rakodóhelyig. Ez az eljárás most áll kísérletezés alatt, itt csak a teljesség kedvéért említjük meg.

A tavak szárazontartása

A halastavak téli szárazontartását a múltban sokan alapvető igénynek tüntették fel. Számos tapasztalat azonban bebizonyította, hogy a tél folyamán vízzel feltöltött tavak termése észrevehető mértékben nem esett vissza.

Általában elég, ha a tófenék a lehalászás után egész rövid ideig áll víz nélkül. Bizonyos - főként nagy kolloidtartalmu, kötött - talajokon azonban határozottan előnyös a téli szárazontartás. A talaj kiszárad, felrepedezik, kiszellőződik és ennek hatása alatt a talajban kedvező fizikai és kémiai változások mennek végbe, amelyek a haltermés növekedését segítik elő. Mindezek alapján arra kell törekedni, hogy a tavak télen, de legalább a tél elején szárazon álljanak. Ha azonban a teletetők és tároló tavak téplálása miatt - esetleges vízforgatás céljából - arra szükség van, a nagyobb termelőtavakban is lehet télen át vizet tartalékolni.

Tájékoztatásul megemlítjük, hogy kísérletezés alatt van már olyan művelési mód is, amely szerint a tavakat három vagy négy évig halastavaknak használják és utána egy évig szántóföldi művelésre fogják. Kísérletek folynak a hármas forgóban való művelésre, ahol a halastó, a rizs és a szántóföldi hasznosítás váltja egymást. A halastavakban mindig van több-kevesebb iszaplerakódás, ez jó trágyázóanyag a szántóföldi gazdálkodáshoz, amely viszont a halastavak terméshozamát növelné, a talaj megmunkálása és szellőzése révén.

Belső halszállítás

A tógazdaságon belüli halszállítás általában oxigén vagy levegőtető berendezés nélkül, fakádokban vagy vastartályokban történik.

Legujabban sok halat szállítanak a gépkocsi rakfelületére tett vízhatlan ponyvába mert vízben is. A szállítható hal mennyisége más, ha továbbtenyésztésre szánt ivadékról vagy anyapontyokról, ill. piaci pontyról van szó. Az egyszerre szállítható pontymennyiség a hőmérséklet szerint nagymértékben változik. 10 C⁰ körüli hőmérsékletű vízben egy-két óránál nem hosszabb szállítási időtartamra /ebbe a berakási időt is be kell számítani/ 3-5 q piaci ponty szállítható 1 m³ vízben. Ez a mennyiség 15 C⁰ körül 1,5-2,5 q-ra csökken, és 20 C⁰-on csak 1,0-1,5 q szállítható. Ivadékhaltól és a kényes anyapontyokból azonos körülmények között a piaci hal mennyiségének csak a 30-50 %-át lehet szállítani.

Ahol gazdasági vasut van, ott a halat billenő csillékben, vízben szállítják.

Néhány tógazdaságban a gazdaságon belüli halszállítást viziuton, lyuggatott bárkában végzik. A bárkában történő halszállítás - mint fentebb már megemlítettük - bár biológiai szempontból megfelelő, gyakorlatilag mégis körülményes, lassu, a kirakodás nehézkes és ezért érthető, hogy a tenyésztők nem szeretik. Ezeket a kedvezőtlen tapasztalatokat olyan tógazdaságokban szerezték, ahol meglevő tógazdasághoz utólag építették meg a viziutat. A célszerűen tervezett és épített tógazdaságoknál biztosan kevesebb lesz a viziszállítás hátránya.

A halak tárolása és teleltetése

A pontyot éppen az a tulajdonsága tette gazdaságilag legfontosabb halunkká, hogy kiválóan tárolható és élve nagyobb távolságra is jól szállítható, ezért alkalmas a piac folyamatos ellátására. A ponty jól tárolhatóságát és szállíthatóságát két élettani tulajdonsága teszi lehetővé: az egyik a ponty aránylag alacsony oxigénigénye, a másik pedig, hogy a ponty életműködése a hőmérséklet csökkenésével nagymértékben lelassul. A lelassult életműködés következtében a ponty kb. 8 C⁰-on aluli hőmérsékleten nem igényel táplálékot, és ennek ellenére sem soványodik le jelentősen. Ekkor az oxigénigénye is kisebb, és ezért kis helyen, kevés vizutánpótlással nagyobb mennyiségű ponty tárolható.

A tógazdasági pontyot a piacszállításig tárolják, a továbbtenyésztésre felhasználandó ivadékokat és az anyahalakat pedig átteleltetik. Haltermelő üzem elképzelhetetlen a haltermés tárolhatósága nélkül, ezért minden haltermelő üzemet úgy kell megtervezni, hogy a

termés ott a helyszínen biztonságosan tárolható legyen. Természetes, hogy a tárolásnak és telettetésnek olyannak kell lennie, ami a halak életmódjának a legjobban megfelel, és az üzemi kívánásokat is minél jobban kielégíti.

A halak szempontjából arra kell törekedni, hogy azok egészségesen és minél kisebb súlyvesztéssel kerüljenek elszállításra, ill. tavasszal kihelyezésre. Mindenekelőtt meg kell védeni a halakat az időjárás viszontagságai ellen, ami elsősorban a befagyás veszélyében jelentkezik. Rendkívül hideg télen 60-80 cm vastag jégréteg is képződhet, és ez alatt a halak részére mintegy 1,0 m-es vízszlop szükséges, ezért a telettetők vízmélysége 1,8 m, minimálisan 1,5 m legyen.

Egészségvédelmi szempontból legfontosabb és nélkülözhetetlen követelmény, hogy a halak az életműködésükhöz szükséges oldott oxigénmennyiséget mindig és minden körülmények között megkapják. A telettetőkben a halak oxigénszükségletét állandóan átfolyó, oxigénben gazdag vízzel lehet biztosítani. A termelő tavakban az elhasznált oxigén pótlása részben a víznek a levegővel érintkező felületén abszorpció útján történik, de azt legfőképpen a vizinövények - elsősorban a planktonnövények - asszimiláció útján termelik.

A telettetőknel a vízfelületen abszorbeálható oxigénnel nem lehet számolni, mert a telettető vízfelülete befagyhat, akkor pedig abszorpció nincs. A téli időnyben a kevés napfény és a hideg miatt a vizinövények oxigén-termelése olyan kicsiny, hogy az gyakorlatilag nem jöhet számításba. Mivel a telettetőkben az elhasznált oxigén természetes úton nem pótlódik, mesterséges utánpótlásról kell gondoskodni, mert a halak az oxigénhiány következtében megfulladnak.

Felmerül a gondolat, hogy - az aquáriumokhoz hasonlóan - porlasztókon keresztül nyomással levegőt vagy oxigént juttassanak a telettetőkbe. Elvi akadálya ennek a megoldásnak nincs, azonban a gazdaságos gyakorlati keresztülvitelt megnehezíti a nagy halmennyiség, amely viszonylag nagy területen helyezkedik el.

Külföldön többféle eljárással is találkozunk. Pl. a vízfelületet szélkerék segítségével állandó mozgásban tartják, így a víztükör egy része nem fagy be és a hullámzó vízszint több oxigént abszorbeál, vagy pedig köralaku medencékbe injektorral vezetik be a vizet, amely nagy mennyiségű levegőt szállít magával. Nálunk még nem alkalmazzák ezeket az eljárásokat, ezért ezekkel részletesen nem is foglalkozunk.

Hazánkban a telettetők oxigénutánpótlásának csak egy módját használják, amely gyakorlatilag jól bevált. Az oxigénben szegény vizet a telettetőkől elvezetik, s helyébe oxigénben gazdag vizet juttatnak. Ha a víz elég hideg, a halak a fenéken tartózkodnak, és az oxigént is ebből a rétegből fogyasztják el, tehát ezt az alsó vízréteget kell a telettetőkől elvezetni, amelynek helyébe a felsőbb oxigéndús vízréteg kerül. Kérdés azonban, hogy a telettetőkbe hol kell bevezetni a vizet. A vizutánpótlásnál a legfőbb szempont az, hogy a víz oxigéntelítettsége minél nagyobb legyen.

Ha felülről bukással vezetjük a vizet, akkor az nagy felületen érintkezhet a levegővel és abból sok oxigént vehet fel. Ha alulról történik a vízbevezetés, az oxigéndúsítást csak nehezebben lehet elérni. Az alsó vízbevezetésnél a halak erősebb vízáramlásban vannak, ami a nyugalmost zavarja, a felső bevezetésnél ez az áramlás kisebb, mert nagyobb felületen áramlik a víz lefelé. A felső bevezetés mellett szól az a tény is, hogy a viztáplálás egyszerű rátekintéssel, tehát könnyen ellenőrizhető. Végeredményben tehát ki lehet mondani, hogy a telettetők táplálóvizét felülről, bukással kell bevezetni. Alsó bevezetés csak kivételesen abban az esetben engedhető meg, ha a rendelkezésre álló magasságkülönbség a felülről való táplálást nem teszi lehetővé.

A telettetőkben az oxigénfogyasztás állandó, tehát a tápláló vizet is állandóan kell vezetni. Kérdés, hogy mennyi legyen ez a vízmennyiség? Nálunk a jelenleg általánosan elfogadott norma szerint 10 q piaci halra 1 l/sec állandóan átfolyó vizet kell számítani.

Addig, amíg a víz csaknem korlátlan mennyiségben állt rendelkezésre, nem is került sor arra, hogy közelebről megvizsgáljuk, vajon nem sok-e ez a víz? A múltban nem is voltak olyan kísérleti adatok, amelyek ezt a vizsgálatot lehetővé tették volna. Ma már a vízzel gazdálkodni kell, mert a vizigények növekedése miatt nem áll korlátlan mennyiségben rendelkezésünkre. Vannak már olyan kísérleti eredmények is, amelyek a kérdés elméleti megoldásához elegendő adatot szolgáltatnak, ezért célszerű a telettetők táplálásához szükséges víz mennyiségével részletesebben is foglalkozni már csak azért is, mert országos viszonylatban jelentős mennyiségről van szó.

Ha egy kh halastó terméséből 2 q halat kell 5 hónapon át telettetni, akkor ehhez - az előbb említett norma szerint - kereken 3000 m³ vízre van szükség. A távlati tervek szerint a Hortobágy térségében a meglevőkkel együtt mintegy 24 000 kh halastó, illetve tá-

rozó lesz, amelyek teleltetői vízszükséglete évi több mint 70 millió m³.

A teleltetők táplálóvíze szolgáltatja a halak légzéséhez szükséges oxigénmennyiséget. Ha megismerjük, hogy 1 kg hal az időegységben mennyi oxigént fogyaszt, és tudjuk a táplálóvíz oxigéntartalmát, akkor kiszámítható a táplálóvíz feltétlenül szükséges mennyisége. A halak változó hőmérsékletű állatok, testük a környező víz hőmérsékletét veszi fel, és az életműködésük - így az oxigénfogyasztásuk is - a hőmérséklettel változik, magasabb hőmérsékletnél több, alacsonyabb hőmérsékletnél pedig kevesebb az oxigénfogyasztás. A víz abszorbeáló képessége ezzel szemben hidegebb víznél nagyobb, mint melegebb víznél.

Amint látható, a teleltetők táplálásához szükséges víz mennyisége a víz hőmérsékletével változik, azonban azt más tényezők is befolyásolják. Különböző fajtájú halaknak különböző az oxigénfogyasztásuk, de az ugyanolyan fajtájú halnál is az egységsúlyra számított oxigénfogyasztás nagyobb a kis egyedsúlyuaknál, mint a nagy halaknál. Ezekkel a részletekkel nem foglalkozunk, mert csak általános tájékoztatást kívánunk adni, különben is a teleltetőkben általában egyforma átlagsúlyu ponty van, így ez a mértékadó.

1 kg átlagsúlyu ponty 1 óra alatt

5 C ^o -nál	10 cm ³
10 C ^o -nál	25 cm ³
15 C ^o -nál	50 cm ³ oxigént fogyaszt.

1 liter oxigénnel telített víz oxigéntartalma

0 C ^o -nál	10,19 cm ³
5 C ^o -nál	8,91 cm ³
10 C ^o -nál	7,87 cm ³
15 C ^o -nál	7,04 cm ³

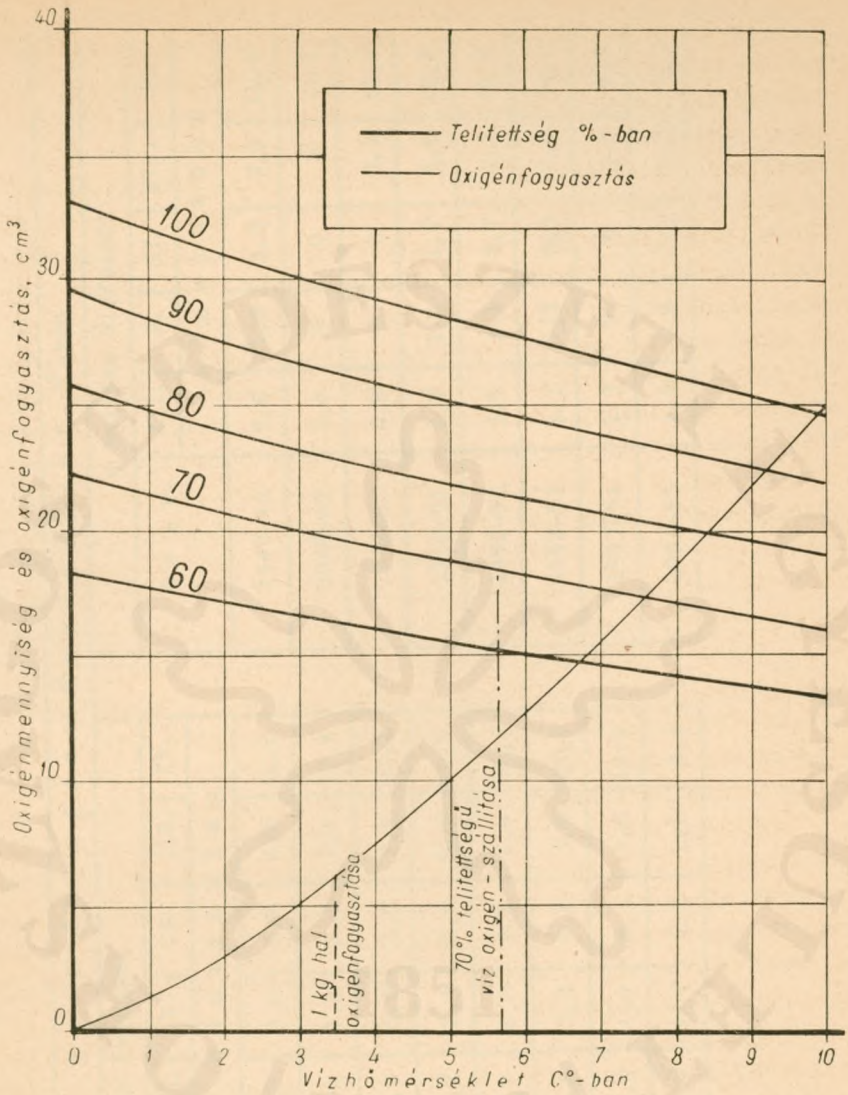
Ezekből az adatokból kiszámítható az az elméleti vízmennyiség, amely a különböző hőmérsékleteknél a ponty oxigénfogyasztását biztosítja. A gyakorlatban nem használhatók az így kiszámított értékek, hanem azokat még korrigálni kell két ok miatt is. Először is a halak nem tudják a víz összes oxigéntartalmát a légzésükkel felhasználni, így a teleltetőkben kifolyó víz még mindig tartalmaz oxigént, amelyet literenként 1 cm³-re tehetünk. Másodszer: módosítani kell a számításainkat azért is, mert a táplálóvíz nem mindig telített oxigénnel, ezért a gyakorlatban csak 70-80 %-os telítettséggel lehet számolni.

Az 1. ábrán feltüntettük literben a 10 q halra szükséges mpenként átfolyó vízmennyiséget, a különböző vízhőmérsékletek és különböző telítettségi százalékok mellett, annak feltételezésével, hogy a telettetőkből kifolyó víz literenként 1 cm^3 oldott oxigént tartalmaz. Az ábrából kiolvasható, hogy 75 %-os telítettség mellett is csak 8 C° -nál van szükség 1 l/sec vízre. Ennél magasabb hőmérséklet mellett emelni kellene az átfolyó vízmennyiséget, azonban feltehető, hogy ilyen hőmérsékletnél az áttelelő tavakban már elég sok növényi plankton van a vízben, és azok a már fokozódott napfény hatására annyi oxigént termelnek, hogy a víz telítettsége növekszik, tehát több oxigént szállít, a víz mennyiségének emelésére ezért nincs szükség. Ha viszont a víz hőmérséklete 8 C° -nál alacsonyabb, a táplálóvíz mennyisége megfelelően csökkenthető.

Sajnos, a telettetők vízhőmérsékletéről nincsenek mérési adataink, ezért - kizárólag tájékoztatás céljából - közöljük a Tisza Tokajnál és a Balatonnak Siófoknál mért vízhőmérsékleteinek havi átlagos értékeit /1. táblázat/. A táblázatokból látható, hogy a számításba jöhető vízhőmérsékletek lényegesen a 8 C° alatt vannak, tehát a telettetők tápláló vizének mennyisége lényegesen csökkenthető a gyakorlatban most használt vízmennyiségekhez képest. Addig azonban, míg a közölt elméleti megfontolásokat a kísérleti és gyakorlati eredmények nem igazolják, ajánlatos 10 q halra 1 l/sec állandóan átfolyó vizet számítani.

Szükségesnek tartottuk ezeket a most még csak elméleti adatokat közölni azért, mert ezek több, a tervezést is befolyásoló kérdésre mutatnak rá. Mindenekelőtt megállapítható, hogy a mai gyakorlatban használatos vízmennyiség feltétlenül elég, ennél több vízre semmi esetre sincs szükség. A közölt adatokból nagyon jól olvasható, milyen lényeges az, hogy a táplálóvíz oxigénnel minél telítettebb legyen, mert nem a víz mennyisége, hanem az általa szállított oxigén mennyisége a fontos. Ahol tehát a vízben kevés az oxigén, azt mesterségesen kell dúsítani. Végül látható az is, mennyire fontos, hogy a víz hőmérséklete minél alacsonyabb legyen, ezért ahol erre szükség van /artézi kutakból származó víznél!/, a vizet hűteni kell.

A táplálóvíz mennyisége mellett nagyon fontos annak a minősége is. Az elmondottakból következik, hogy a táplálóvíznek nem szabad rothadó anyagot tartalmazni, mert a rothadási folyamat oxigénfelhasználással jár, tehát csökkenti a telettetők oxigénkészletét.



1. ábra. A teletetőben felhasznált vízmennyiség és a halak oxigénfogyasztása



1. táblázat

A Balaton és a Tisza havi átlagos hőmérséklete C^o-ban

Évek:		Havi átlagos hőmérséklet C ^o -ban				a Balaton Siófoknál				
		a Tisza Tokajnál				hónapokban				
		XII.	I.	II.	III.	IV.	XII.	I.	II.	III.
1947-48	2,9	3,0	2,6	4,6	12,2	2,6	1,8	1,8	3,9	11,4
1948-49	1,1	1,5	1,2	2,2	12,4	1,4	0	0	0	8,2
1949-50	4,3	0,8	1,0	7,3	12,4	4,9	0	0	3,1	10,8
1950-51.	3,2	1,3	2,8	5,5	10,7	4,7	1,4	1,7	5,5	10,2
1951-52	2,7	0,8	0,5	2,6	12,4	3,5	1,1	0,7	1,3	11,3
1952-53	1,2	0,4	0,4	3,8	13,2	1,3	1,3	0,3	3,2	10,6
1953-54	2,0	0,1	0,1	3,6	10,1	1,3	0	0	0,9	6,6
1954-55	3,2	0,7	1,2	2,6	8,4	1,2	0,5	1,2	3,2	7,9

Természetes, hogy semmiféle mérgező anyag sem lehet a táplálóvízben, ezért szennyvizeket a teletetők táplálására nem szabad felhasználni. Sem a túl savanyú, sem a túl lúgos víz nem megfelelő, a pH értékének nem szabad sohasem 6 alá süllyednie. Különös gondot kell a táplálóvíz minőségére fordítani akkor, ha ez tőzeges talajról származik.

Minden tógazdasági egységnek vagy haltermelő üzemnek /rizsföld, viztározó/ minden körülmények között magának kell gondoskodnia a saját termésű halivadékok telettetéséről, akár biztonságos a táplálóvíz ellátása, akár nem. A piaci hal tárolásával kapcsolatban az a nézet van kialakulóban, hogy azok a tógazdaságok és üzemek, amelyek téli vizellátása biztosítottnak tekinthető, piaci készletüknek egész télen át való tárolására rendezkednek be, és a halat először azokból a gazdaságokból szállítják piacra, ahol a teletetők vizellátása nem biztonságos, itt csak a december közepéig tartó raktározásról kell gondoskodni.

A telettetésnél vannak olyan állandó költségek, amelyek csaknem egyformán terhelik a kis és nagy tógazdaságokat /örzés, szivattyúzásnál gépkezelés/. Kis tógazdaságoknál ezek a költségek már az üzem rentabilitását is veszélyeztetik, ezért az 50 kh-nál kisebb tógazdaságokat célszerű egyéves üzemre berendezni, amikor tavasszal más helyről hozott anyaggal népesítenek, és az őszi lehalászás után az egész halmennyiséget piacra szállítják. Ebben az esetben a telettetés teljesen elmarad, és a halnak csak december közepéig való tárolásáról kell gondoskodni. A tárolás vagy a telettetőkkel azonos tárolómedencékben történik, vagy pedig - ha a táplálóvíz nem biztosítható - kis tavakban, amelyekben nem kell 1,5 m-es vízmélységnek lenni, mert fagymentes időszakban lesznek ott a halak. A hasvizkór veszélye ma még a legkisebb tógazdaságokat is arra kényszeríti, hogy saját maga állítson elő ivadékot.

A telettetők 1 m² alapterületén - nem vízfelületén! - az irodalmi adatok szerint 5-50 kg hal helyezhető el. Hazai viszonyaink között piaci halból 10-12 kg-ot, ivadékból és tenyészhalból pedig 3-5 kg-ot lehet 1 m²-re számítani. Ha a piaci hal csak rövid ideig van a telettetőkben, akkor ennél több is lehet.

A telettetőket hosszukás téglalap alakúra kell építeni, amelynek egyik végén történik a táplálás, vele szemben pedig a vizelvezetés. Ez az alak elég jól biztosítja, hogy a táplálóvíz a medence minden részébe eljuthasson és csak kevés olyan holt tér lesz, ahol

a víz stagnál. Egy-egy medence célszerű nagysága 500-1000 m², amelyben egy vagy két vasuti halszállító kocsiira való hal tárolható.

Olyan helyeken, ahol állandó vízfolyás a telettetők, tároló medencék vizellátására nem biztosítható, vagy annak a megépítése nem rentábilis - kis üzemről, kevés terméstről lévén szó -, a termés ideiglenes, legkésőbb december közepéig tartó tárolására nem állandó vizutánpótlású tároló tavakat építenek. Az elszívárgó viz utánpótlási lehetőségének ezeknél a tavaknál is meg kell lennie. Rövid ideig tartó tárolás esetén fagymentes időben 1 kh területen 25-40 q hal tárolható. Ha ezeknek a tavaknak az átlagmélysége 1,5-2,0 m és az időnkénti vizutánpótlás is biztosítható, akkor egész télen át tárolható ezekben hal, azonban kh-anként csak maximálisan 15-20 q.

A tenyészhalat a tavaszi kihelyezésig, tehát egész télen át telettetni kell.

Kis üzemek telettetése megoldható központi telettetőkben is. Azok az 50 kh-nál nagyobb tógazdaságok, amelyek ivadékszükségletüket maguk állítják elő, okvetlenül rendezkedjenek be tenyészanyaguk átteleltetésére is. A tenyészanyag két részre választható: anyahalakra, egynyaras ivadékpontyra és /nyujtott/ kétnyaras pontyra.

Az anyapontyból a szükséglet 100 kh-anként 20-30 db, nagyobb testű, 3-5 kg átlagsúlyú ponty.

Az ivadékból és kétnyaras halból egy kh benépesítésére 50-100 kg kell a szükséges biztonsághoz hozzáadásával. Ennek a mennyiségnek az átteleltetéséről is gondoskodni kell. A tenyészhalak átteleltetésétől jelentősen függ a jövő év termése, ezért fontos, hogy az minél jobb körülmények között történjék. A tenyészhalakat külön telettetőkbe kell tenni. Nem szabad a piaci hallal együtt tárolni. Megengedhetetlen a tenyészhalak olyan zsufolt tartása is, mint a piaci halaknál. Teleltetés céljára ugyanolyan földmedencéket használnak, mint a piaci hal számára, azzal a különbséggel, hogy ezeket csak fele mennyiségű hallal népesítik.

A tenyészhal telettetésére a medencéknél jobb a kisebb, a 2-10 kh-as, legalább 1,5 m mélységű és állandó vagy gyakori vizutánpótlási lehetőséggel rendelkező tó. Ezekben a tavakban az ivadék télen át is megtalálhatja a létfenntartásához szükséges minimális táplálékot, nem gyengül le tehát olyan mértékben, mint a zsufolt tároló medencékben.

Nagyobb - 200 kh-on felüli - tógazdasági üzemekben ajánlatos, 500 kh-on felüli üzemekben pedig elengedhetetlen néhány olyan kisebb

tó, amelyben az ivadékponty telettésének feltételei /mélység, vizpótlás/ megvannak, a telettető céljára használt állandó vizutánpótlású tavaknál szintén az alsó vizréteget kell a tóból elvezetni.

Az ilyen telettető tavak nyáron át mint termelő tavak működnek, ezeknél különösen fontos, hogy gyorsan és könnyen lehessen lehalászni.

A tavak téli népszerűség-sűrűségét a vizutánpótlás lehetősége szabja meg. Állandó vizellátású tavak l kh-ján 30-50 q ivadék is biztonságosan telettethető, ha azonban az elszivárgó viz csak időnként pótolható, 15-20 q hálnál többet nem helyezhetünk ki.

Mesterséges ivatás

A természetes ivásnál a nősténypontyok fűszálakra, gyökérzetre rakják le az ikrákat, amelyeket a him a tejének ráengedésével termékenyít meg. A megtermékenyült ikrából kelnek ki a kis lárvák vagy porontyok. Az ivást, az ikra fejlődését és a lárvák kikelését sok körülmény befolyásolja, ezek kedvezőtlen összejárása nemcsak megtizedelheti, hanem teljesen meg is semmisítheti a jövő generációt.

A ponty akkor ivik le, amikor a víz hőmérséklete tartósan 17 C^o fölé emelkedik. Egy hirtelen lehülés az ivást késlelteti, tehát a hal fejlődésére alkalmas tenyésztőt megrövidíti. Az ikrák sokszor csomósan kerülnek az aljzatra, a tej nem juthat el mindegyikhez, az ikra nem termékenyül meg. Az ikrának a fejlődéshez oxigénre van szüksége, amelyet a vízből vesz fel. A csomók belsejében levő ikrákhoz nem jut el a víz, azok elpusztulnak, megpenészednek és ez a folyamat átterjed a többi ikrára is, aminek következtében azok is tönkremennek.

Erős szél az ikrákat beiszapolhatja, váratlan apadésnál az ikrák szárazra kerülhetnek, és mindezen felül kértékony állatok az ikrát és a kikelt porontyot is pusztítják. A lerakott ikrának csak egy kis töredékéből lesz hal. /Ezért fontos a külön kis ivató tavakban történő ivás./

A mesterséges ivatással az említett hátrányok és a károk is megszüntethetők. Az ivásra érett nőstényből egy táliba fejk az ikrát, erre pedig a him tejét. Ezután műanyag kanállal kevergetik az ikrát, hogy mindegyik érintkezzék a tejjel és megtermékenyüljön. A megtermékenyített ikrát keretekre feszített zsákvászonra rakják, amelyhez az hozzáragad. A kereteket keltetőházba viszik, ahol az ik-

rákat permet zett, jól szellőzött térben érlelik, majd megfelelő hőfoku sekély vízben keltetik. Szikzacskóját már elvesztett porontyot kis ivadék-nevelő tavakba helyezik át. Amint az előadottakból kitűnik, az egész folyamat zárt térben játszódik le addig, amíg a poronty már nincs kitéve az időjárás szeszélyeinek. Ebben a zárt térben olyan körülményeket állíthatunk elő, amelyek az ikra fejlődésére a legkedvezőbbek és a kikelt poronty olyan védett térbe jut, ahol a kártevők nem veszélyeztetik. Ilyen módon az ikrának 80-90 %-ából lesz ivadék, míg a természetes ivatásnál ugyanilyen százalék pusztulhat el.

A mesterséges ivatáshoz szükséges egy keltetőház és a kikelt poronty befogadására kis betonmedencék.

A mesterséges ivatás tógazdaságainkban még nem terjedt el, ezért a műszaki berendezéseket nem ismertetjük részletesebben.

A p o n t y o s t ó g a z d a s á g o k m ű s z a k i k é r d é s e i

A t ó g a z d a s á g o k v i z s z ű k s é g l e t e

Minden tógazdaság létesítésének alapfeltétele, hogy a tógazdaság céljának és rendeltetésének megfelelő vízmennyiség mindig, minden körülmények között és a kellő időben rendelkezésre álljon, mert az előre nem látott vízkiesések és vízhiányok a gazdaság termelését bizonytalanná teszik, esetleg az egész haltermés pusztulását okozhatják. Pontosan ismerni kell tehát, hogy a tógazdaságnak mennyi a vízszükséglete és mikor jelentkezik az. A jelenleg érvényben lévő vízszolgáltatási rendelkezések szerint a kötött talajok viznormája $8000 \text{ m}^3/\text{kh}$ idény, amelyből feltöltésre $6000-6500 \text{ m}^3$ -t kell számítani, míg a laza talajokon a fenti érték háromszorosával $/24 \text{ CCO } \text{ m}^3/\text{kh}$ idény/ kell számolni, amelyből a feltöltésre 9000 m^3 vehető igénybe.

A vizigényeket három csoportra lehet osztani, azok fellépési ideje és rendeltetése szerint. Először a tógazdaság tavait fel kell tölteni a tervbevett vizmagasságig, ezután pótolni kell azokat a veszteségeket, amelyek párolgás és szivárgás útján következnek be, és végül a teleltetők és raktározó tavak táplálóvizét kell biztosítani.

A termelő tavak vízsükséglete

A tavak feltöltéséhez szükséges vízmennyiség közelítő megállapítása egyszerű és általában egyértelmű: a tavak becsült területét meg kell szorozni az előírányzott átlagos vízmélységgel, és megkapjuk a feltöltéshez szükséges vízmennyiséget. Ezt a tájékoztató számítást el kell végezni mindjárt a tervezés elején, amikor még nem ismeretes sem a tavak pontos területe, sem az, hogy az összes tóterületből mennyi lesz termelő tó, mennyi az ivató-tó és mekkora lesz a teletetők területe. Az előzetes számításoknál - a nagyobb biztonság érdekében - célszerű az egész területet 1,2 m-es vízmélységgel számítani.

Amikor a tervezés folyamán a tavak pontos területe és rendeltetése már ismertté válik, el lehet végezni a pontos számítást a betervezett üzem-vízszintek és a rétegvonalak alapján. A kiszámított vízmennyiséghez még hozzá kellene számítani a feltöltés ideje alatt bekövetkező párolgási és szivárgási veszteséget, a talajba és töltésekbe beszivárgó vízmennyiséget, valamint a táplálócsatorna teletöltését is. Ezek az értékek általában olyan kicsinyek, hogy számításon kívül hagyhatók. A párolgási veszteség a kora tavaszi vagy téli feltöltés alatt minimális, a táplálócsatorna vízmennyisége a tavakéhoz viszonyítva nem lehet nagy, mert ellenkező esetben nagyon hosszúnak kell lenni a táplálócsatornának, annak kiépítése pedig valószínűleg nem gazdaságos. Kivételesen az erősen áteresztő talajokon épülő halastavak szivárgási vesztesége lehet olyan nagy, amit már nem lehet elhanyagolni. Az ilyen kivételes esetektől eltekintve tehát elég csak a tavak tényleges vízsükségletét számítani, annál is inkább, mert a feltöltés ideje alatt lehulló csapadékot sem vesszük számításba.

Nem ilyen egyszerű az üzemelés ideje alatt fellépő párolgási és szivárgási veszteségek pótlására szükséges vízmennyiség megállapítása, mert ahhoz a pontos adatok rendszerint nem ismeretesek.

A párolgási veszteséget a párolgásmérők adatai alapján lehet megállapítani, azonban köztudomású, hogy ezek az adatok nem elég pontosak, de tájékozással elfogadhatjuk a párolgásmérők által szolgáltatott adatokat.

Tényleges párolgási veszteségnek csak azt a vízoszlopmagasságot tekinthetjük, amit az időközben lehullott csapadék nem pótol, vagyis a csapadék és párolgás különbségét kell számítani. A 2. táblázatban feltüntettük a Debrecenben mért csapadék és párolgás különbsé-

2. táblázat

A csapadék és a párolgás különbsége

D E B R E C E N				
Adatok mm-ben				
É v e k	VI.	VI.-VII.	VI.-VIII.	Nagyság szerint
	h ó n a p o k b a n			
1930	-82	-172	-246	188
1931	-46	-165	-238	131
1932	-60	-139	-151	124
1933	80	137	131	122
1934	-24	-77	-57	94
1935	-75	-193	-293	93
1936	20	52	51	79
1937	-8	-11	49	56
1938	-56	- 4	94	51
1939	-68	-144	-141	49
1940	71	88	124	26
1941	51	122	188	18
1942	-37	-68	-107	-13
1943	115	74	-13	-27
1944	43	99	93	-57
1945	N e m	v o l t	m é r é s	-83
1946	0	9	18	-102
1947	-44	-52	-102	-107
1948	19	3	-27	-121
1949	25	29	122	-141
1950	-73	-102	-121	-151
1951	90	54	56	-238
1952	-79	-229	-339	-246
1953	29	102	79	-293
1954	23	-12	-83	-339
1955	5	25	26	-

geit milliméterben. Az adatokat csak a kritikus június-augusztus hónapokra közöljük, mert április-májusban a csapadék általában nagyobb, mint a párolgás, szeptember és október szintén csapadékosabb szokott lenni, de ebben az időszakban már nagyobb vízszintsüllyedés is megengedhető, tehát a nagyobb párolgási veszteség sem veszélyes.

A táblázat utolsó rovatában nagysági sorrendben is feltüntettük a csapadék és párolgás különbségét és ebből látható, hogy a vizsgált 25 évből 12 évben a csapadék nagyobb volt a párolgásnál, tehát párolgási veszteség nem volt. 20 cm-t meghaladó párolgási veszteség csak négyszer fordult elő, és a maximális veszteség 34 cm volt. Az ilyen gyakorisággal előforduló ekkora veszteségek a tógazdaságban eltűrhetők, azonban a nagyobb biztonság kedvéért, a csapadékban szegény vidékeken célszerű a tavak átlagos vízmélységét 1,0 m helyett 1,2 m-re tervezni, ha ezt a feltöltésre rendelkezésre álló vízmennyiség megengedi. Így a legnagyobb párolgási veszteség mellett is átlagosan 80 cm-es vízmélység lesz a tavakban.

A tógazdaságok szivárgási vesztesége a tó területének talajától függ, és amilyen változatos lehet a talaj minősége, olyan nagy határok között ingadozhat a szivárgási veszteség. Példaképpen két esetet említünk meg. A Magyar Országos Horgász Szövetség makádi halastavainál, a Csepelsziget déli végén, az üzemelés első éveiben napi 3 cm-es vízszintsüllyedést mértek olyankor, amikor a párolgás minimális volt. Tehát az egész veszteséget a szivárgásra lehet számítani. Ez azt jelenti, hogy a tavak havi szivárgási vízvesztése annyi, mint a feltöltési vízmennyiség, vagyis a tenyésztés 7 hónapja alatt kb-anként $36\ 000\ m^3$. Ezzel szemben a nagyiváni tározónál - a tenyésztés alatt - a talajmechanikai vizsgálatok alapján számított kat.holdankénti veszteség 21 liter. Az előbbi érték ennek az utóbbinak csaknem 2 milliószorosa. A felhozott példák mutatják, szó sem lehet arról, hogy a szivárgási veszteségek nagyságára bármilyen normát is lehetne adni, hanem nyomatékosan figyelmeztetnek arra, hogy a szivárgás kérdéseivel minden esetben külön-külön, részletesen kell foglalkozni.

Természetesen nemcsak a tófenéken van elszivárgás, hanem a töltéseken keresztül is. Tógazdaságoknál csak ritkán van lehetőség arra, hogy a töltéseket ne az ott termelt talajból építsék meg, ezért a töltések szivárgási vesztesége is általában a tó területének talajától függ.

A telettetők vízszükséglete

A telettetők vízszükségletének megállapításával kapcsolatban már az I. fejezetben láttuk, hogy a 10 q piaci halra maximálisan 1 l/sec állandóan átfolyó víz kell. Az összes szükséges vízmennyiség attól függ, hogy ezt a vízhozamot mennyi hal részére és mennyi időn át kell biztosítani. Általános érvényű feleletet erre a kérdésre adni nem lehet, mert nagyon sok tényező befolyásolja a telettetésre kerülő hal mennyiségét és a telettetés időtartamát is, továbbá ezek a tényezők még egy gazdaságon belül is változhatnak az évek folyamán.

A telettetendő hal mennyisége legnagyobb mértékben az összes haltermeléstől függ, amit befolyásol a természetes hozam nagysága és a belterjesség foka, vagyis a trágyázás és takarmányozás intenzitása, ezek pedig évenként is változhatnak.

Más elbírálás alá esik az a halmennyiség, amelyet medencékben telettetnek állandóan átfolyó vízzel, és más a vízszükséglete a tavakban áttelelő halnak, ahol esetleg csak az elszivárgó és elpárolgó víz pótlásáról kell gondoskodni.

A telettetés időtartama nem azonos az egész halmennyiségre, mert annak egy részét a telettetés ideje alatt a gazdaságból elszállítják. A gazdaság saját céljára szükséges tenyészhalat az őszi lehalasztástól a tavaszi kihelyezésig, tehát általában november közepétől április közepéig kell telettetni. Az idegen célra termelt tenyészhalat vagy ősszel szállítják el, vagy közvetlenül a tavaszi kihelyezés előtt, eszerint a telettetés ideje vagy csak néhány hét, vagy 4-5 hónap. A piaci hal részére a lehalasztástól az elszállításig kell a vizet biztosítani. Az elszállítás ideje nagyon változó lehet, egyes tógazdaságok piaci halát már decemberben elszállítják, míg a másiktól csak később kezdik piacra vinni a halat aszerint, hogy melyik tógazdaságban mennyire biztosított a telettetők vizellátása. A halak piacra szállítását azok egészségi állapota is befolyásolhatja, a jó erőben levő egészséges hal jobban bírja a telettetést, tehát ezt későbbi elszállításra hagyjuk, és először a gyengébbeket kell a piacra vinni.

Amint az elmondottakból látható, a telettetők táplálásához szükséges vízmennyiséget annyi tényező és körülmény befolyásolja, hogy azt pontosan kiszámítani nem lehet. A tervezőnek az üzem szempontjából legkedvezőbb esettel kell számolnia, tehát maximális terméshozammal és minél hosszabb ideig tartó telettetési idővel. A viz-

szükségletet ilyen alapon kell kiszámítani és ha ennek biztosítása akadályba ütközik, ezt a műszaki leírásban nyomatékosan ki kell emelni.

A vízszükségletek fellépésének ideje

Nem elég a különböző rendeltetésű vízszükségletek mennyiségének egy összegben való meghatározása, hanem tekintetbe kell vennünk az időt is, hogy ezek a szükségletek mikor jelentkeznek.

A tavak feltöltésére a lehalászástól a tavaszi kihelyezésig tartó időt lehet számításba venni, és ha erre szükség van, a feltöltést a lehalászás után el lehet kezdeni. A termelés szempontjából azonban kívánatos, hogy a tavak minél hosszabb ideig álljanak szárazon, tehát ha arra lehetőség van, a feltöltést minél később kell elkezdni. A tavak töltéseiben és műtárgyain a javításokat a lecsapolás és a feltöltés közötti időben lehet elvégezni, ezenkívül szükség van a tófenék fertőtlenítésére is, amit szárazon kell végrehajtani, ezért a lecsapolás után legalább három hétig ne kezdődjék el a feltöltés.

Április közepéig a tavak megtöltését lehetőleg be kell fejezni. Kivételesen megengedhető, hogy a tavakat április közepéig csak mintegy 70-80 cm-es átlagos vízmélységig töltsék fel akkor, ha teljes mértékben biztosított a május közepéig való tervszerinti feltöltés lehetősége /pl. olyan öntözőrendszerből, amelyben a rizs-árasztások miatt április közepe előtt csak kevés víz kapható/.

A teletetők vizigénye a lehalászást megelőző egy-két nappal kezdődik, és a tavaszi kihelyezés befejeztéig tart. A vizigény intenzitása ez alatt az idő alatt változik. A lehalászás megkezdésekor a teletetőknek már feltöltve kell lenniük, a feltöltés - a kis vízmennyiség miatt - néhány napot vesz csak igénybe. A tavak lehalászása alatt a vízszükséglet növekszik a teletetőkbe szállított hal mennyiségének megfelelően, és a hal elszállításával annak mértékében csökken.

A tavak feltöltésének és a teletetők vizellátásának a vízszükséglete egy időben jelentkezik. A teletetőknel párolgási és szivárgási veszteséggel nem szoktak számolni. A téli időnyben a párolgás minimális, a szivárgás pedig - ha nem túl nagy - nem számítható veszteségnek, mert csak annyit jelent, hogy az állandóan átfolyó víznek egyrésze nem a lecsapoló zsilipen át, hanem a talajon és töltésen keresztül távozik a medencéből.

A párolgási veszteséget gyakorlatilag elég csak június-augusztus hónapokra számítani.

A szivárgási veszteség mindaddig tart, amíg a tavakban víz van. A veszteség csökkentése érdekében is kívánatos, hogy a tavakat át-eresztő talajon minél későbbben töltsék fel.

T ó g a z d a s á g o k v i z e l l á t á s a

A vízbeszerzés módja szerint a tógazdaságok vizellátását biztosíthatjuk kisebb vagy nagyobb vízfolyásból, forrásvízből, artézi kutak csurgalékvizéből, öntözőrendszer csatornahálózatából, belvizekből vagy közvetlenül a csapadékból. Bármilyen legyen is a vízbeszerzés módja, meg kell vizsgálni, hogy kielégíti-e a tógazdaság szükségleteit, és ha nem elégíti ki teljes mértékben, milyen korlátozások mellett folytatható a tógazdaság üzeme.

Vizellátás kisebb vízfolyásokból

A kisebb vízfolyásainkon sajnos nagyon ritkán találunk olyan vízmércét, amelyen hosszabb idő óta lenne észlelés, és ahol a vízhozamok meghatározására elegendő víztömegmérés is rendelkezésre állna, ezért a vízgyűjtőterület és a csapadék adataiból kell a vízhozamokat kiszámítani. A vízgyűjtőterület meghatározása után - a vízgyűjtőterület nagysága és az építendő tógazdaság terjedelméhez mérten - kiválasztunk 1-4 csapadékmérő állomást, amelynek havi csapadékösszegeit kiírjuk 30 évre visszamenőleg. Ezután valamelyik, a gyakorlatban bevált módon megállapítjuk a lefolyási tényezőt, és a havi lefolyási tényezőket. A havi csapadékösszegekből és a havi lefolyási tényezőkből kiszámítjuk minden év minden hónapjára a lefolyt vízmennyiségeket, és a következő módon megvizsgáljuk, hogy a lefolyt vízmennyiségek fedezik-e a tógazdaság vízszükségletét. Először azt vizsgáljuk, hogy a tavak feltöltéséhez és az ezzel egyidőben jelentkező teleltető-tápláláshoz szükséges vízmennyiség rendelkezésre áll-e. Minden évre ki kell számítani a november közepétől április közepéig lefolyt vízmennyiséget oly módon, hogy a novemberben és áprilisban lefolyt vízmennyiségnek is a felét számoljuk. Ilyen módon a 30 évre 30 értéket kapunk, amelyeket nagyságrendileg egy grafikonban raknak fel, abszcisszának választva az éveket és ordinátának a lefolyt vízmennyiségeket. Ugyanitt felrakva a tógazdaságnak erre az időszakra szükséges vízmennyiségét, leolvasható, hogy a 30

év alatt hány évben fedezte volna ezt a lefolyó vízmennyiség, hány évben fordult volna elő vízhiány és ez mekkora lett volna. Az abcissza alá egy olyan léptéket szerkesztve, amelyiken a 30 évnek 100 % felel meg, az egyes vízmennyiségek százalékos előfordulási valószínűsége közvetlenül leolvasható.

Általában nem feltétlenül szükséges, hogy a tavakat minden évben feltöltsék a tervezett vízszintig, hanem engedmények is tehetők és megelégedhetünk, ha 5-10 évenként 10 %-os hiány mutatkozik. Ha a nyári vízutánpótlás jobban biztosított, akkor gyakoribb és nagyobb hiányok engedhetők meg, mint kedvezőtlenebb nyári utánpótlásnál. A megengedhető hiányokat gazdaságossági megfontolások alapján kell eldönteni, kedvezőbb-e nagyobb területet kiépíteni, ahol az évek egy részében nem lehet a teljes területen termelni, vagy pedig az előnyösebb, ha kisebb területen, de minden évben biztosan termelhetünk.

A tavak feltöltése szempontjából további vizsgálatra nincs szükség, mert ha a feltöltési időszak alatt a szükséges vízmennyiség rendelkezésre áll - a tavak szárazontartási lehetőségeitől eltekintve - közömbös, hogy az időszak alatt mikor mennyi víz jut a tavakba. Ha az előbbi vizsgálatok azt mutatják, hogy bővebben van víz a tavak feltöltésére, akkor meg kell vizsgálni azt is, hogy egy későbbi időponttól, pl. december közepétől is lefolyik-e a kívánt vízmennyiség, mert kedvező esetben a tavak feltöltését csak későbbben kell elkezdeni, és a tavak addig biztosan szárazon tarthatók. Egyes tavak rövid ideig tartó szárazontartását egyébként úgy oldják meg, hogy a tavakat nem egyszerre, hanem egymás után kezdik tölteni. Így a sorrend megválasztásával elérhető, hogy az egymás után következő években más és más tavak maradhatnak hosszabb ideig szárazon.

A teleltetők táplálása szempontjából az előbbi vizsgálat még nem kielégítő, mert a lefolyásra kerülő vízmennyiség időbeli megoszlását is figyelembe kell venni.

A teleltetőkben összezsufoltan van a tógazdaság egész évi termése, azt semmiféle bizonytalanságnak nem szabad kitenni.

Egy-két napi vízkiesés az egész halállomány pusztulását okozhatja, itt tehát engedményt nem szabad tenni, és mindig a legkedvezőtlenebb lehetőségekkel kell számolni. Így fel kell tételezni azt, hogy a januárban és februárban lehulló csapadékokból ezekben a hónapokban semmi sem kerül lefolyásra, mert az hó alakjában tározó-

dik. Ha a vízpolyást források is táplálják, ezek állandó legkisebb vízhozamát természetesen figyelembe lehet venni. Meg kell vizsgálni a november közepétől december végéig lefolyásra kerülő vízmennyiséget ugyanolyan módon, ahogyan az egész teletelési időnyre vonatkozóan elvégeztük. Ha ez a vízmennyiség fedezi a teletetők vízszükségletét február végéig, akkor ennek a vízmennyiségnek a tavakban történő tározását kell megtervezni, ha azonban a rendelkezésre álló víz kevés, a szivattyúzást kell előirányozni. Ebben az esetben a teletetőkön átfolyt vizet felfogjuk, és időszakonként a táplálást biztosító magasabb tóba emeljük. A folyamatos, állandó szivattyúzás nem jó, mert költséges és nem elég üzembiztos.

A párolgási és szivárgási veszteségek pótlására számításba jöhető vízmennyiségeket havonként kell ugyancsak az előbbi módszer szerint meghatározni. Rá kell mutatni arra, hogy a veszteségek pótlásának nem kell folyamatosan történni, a termelő tavakban kisebb átmeneti vízszintsüllyedések - 10-20 cm - megengedhetők, tehát az utánpótlás időszakos lehet. Kivételt képeznek az ivató-tavak, ahol csak néhány cm-es vízszintingadozás engedhető meg.

Abban az esetben, ha a szivárgási és párolgási veszteségek pótlására szükséges vízmennyiség a nyári hónapokban nem elegendő, de a feltöltési időszakban fölösleges vizünk van, a hiányzó részt tározással lehet pótolni.

Ennek legegyszerűbb módja, ha magukban a termelő tavakban tározzuk a vizet a vízmélység megfelelő növelésével. Amikor nincs ilyen lehetőség, és szivattyúzással sem lehet a vizet más forrásból pótolni, a tavak területét kell annyira csökkenteni, amekkora területre a vizellátás biztosítva van.

Egyéb vízbeszerzések

Amikor nagyobb vízfolyásokból veszik ki a vizet, ahol a vízállási adatokból és vízhozamgörbékből a vízfolyás vízhozama kiszámítható, ott a mérési adatokból kell kiszámítani a vízhozamokat, és ezekből kell megállapítani a rendelkezésre álló vízmennyiségeket, egyébként a fent leírt módon. Ahol a vízfolyás legkisebb vízhozamához viszonyítva is kicsiny a kivehető vízmennyiség, ott ilyen vizsgálatokra nincs szükség.

Forrásvizekből táplált tógazdaságoknál a forrás vagy források vízhozamát kell ismerni. Jó, ha hosszabb időre visszamenő mérési adatok vannak, mert a tervezés biztonságosabb, ha viszont ilyenek

nincsenek, úgy közvetlen méréssel kell a vízhozamokat megállapítani. Forrásokból csak kisebb tógazdaságok táplálhatók, amelyek nagy tervezési költséget nem bírnak el, ezért rendszerint részletes hidrogeológiai és hidrológiai vizsgálatokat nem lehet és nem is érdemes végezni, hanem a helyi viszonyokat hosszabb ideje ismerőktől kell tapasztalati adatokat szerezní. Ők meg tudják mondani, hogy a források állandóan szállítanak-e vizet, és hogy a források vízhozama kisebb vagy nagyobb szokott-e lenni annál, amit a szemle alkalmával mérünk. A tervben feltétlenül rá kell mutatnunk arra, hogy csak tájékoztató adatok alapján történt a tervezés.

Tavakból is lehet a tógazdaságok vízszükségletét biztosítani. Ekkor a tavak vízháztartását kell vizsgálat tárgyává tenni, főleg a szélsőséges, száraz, csapadéokban szegény évekre. A különböző tógazdasági üzemi periódusokra meg kell állapítani a tápláló víz mennyiségének és vízszintjének várható alakulását. Ki kell számítani a tóba jutó vízmennyiségeket - a tóba befolyó víz és közvetlenül a tóra hulló csapadék -, valamint a tóból elfolyás, szivárgás és párolgás útján távozó vízmennyiséget, és ezekből kell megállapítani a tógazdaság vízellátási lehetőségét. Figyelembe kell venni azt is, hogy a tápláló tóban milyenek a tározási lehetőségek, mennyire emelhető a tó vízszintje, valamint azt is, hogy a vízszint süllyesztésével mennyi vizet lehet kivenni a tó állandó vízkészletéből.

Az artézi kutak felhasználható csurgalék-vizét legjobb közvetlen méréssel meghatározni, és ezenkívül helyszíni tapasztalatokat szerezní.

Az öntözőrendszerekből táplált tógazdaságoknál a legbiztonságosabb a rendelkezésre álló vízmennyiség meghatározása. A meglévő tervekből megállapítható a táplálásra szóba jöhető öntözőcsatorna vagy csatornák szállítóképessége, az agronómiai tervekből pedig kivehető, hogy az öntözőrendszernek mikor és mennyi olyan vízfeleslege van, amelyet a tógazdaság tavaiban lehet felhasználni. Csak akkor van szükség további vizsgálatokra, ha az így kiszámított vízmennyiség nem fedezné a tógazdaság vízszükségletét. A legkedvezőbb lehetőség az, ha az öntözési idény előtt is feltölthetők a tavak, amit egyébként a vízdíjrendelet is előír. Erre általában számítani lehet, csak a rendszer csatornahálózatát kell korábban üzembe helyezni. Előfordulhat, hogy az öntözőrendszer biztosítani tudja a vízszükségletet, de a tógazdaságokhoz vezető csatorna nem tudja azt szállítani, ilyenkor a kérdés egyszerű csatornabővítéssel megold-

ható. Az öntözőtelepeken a víz felhasználása nem történik folytonosan, így azt is vizsgálat tárgyává kell tenni, hogy az éjszakai, valamint az ünnepnapokban fel nem használt vizet be lehet-e a tógazdaságba vezetni.

Különösen fontos ez a nyári vizutánpótlás szempontjából.

Az öntözőrendszer csatornái télen üzemen kívül állanak, nem szállíthatnak vizet a telettetők táplálására. Az erre a célra szükséges vizet az öntözési idény végén kell biztosítani. Azokat a tavakat, amelyekbe a telettetők táplálóvizét ősszel vezetik be, korábban le kell halászni.

A belvizek megjelenése és nagysága nagyon változó, ezért csak arra tógazdaságot felépíteni bizonytalan. Nagy belvizgyűjtő főcsatornáknak van állandó kisvízi hozamuk, amire biztosan lehet számítani, azonban ennek a gravitációs kivétele okoz nehézséget, nagy duzzasztásra van szükség, amely a belvizlevezető csatorna hosszú szakaszát vízzel megtölti, tehát a belvizlevezetés szempontjából hátrányos. Célszerű az olyan elrendezés, ahol a nagy belvizek gravitációsan juthatnak a tógazdaságba, a kisvizeket pedig szivattyúval emelik be. A nagy belvizeknek halastavakba való bevezetése legtöbbször a belviz levezetésére is előnyös, mert a csatorna alsóbb szakaszát tehermentesíti. Öntözőtelepek csurgalékvize gyakran a belvizlevezető csatornába jut, ahonnan emeléssel kivehető és a tógazdaság nyári utánpótlására felhasználható. Vannak olyan halastavak is, amelyek csak a tófelületre és a közvetlen környezetükre hulló csapadékból táplálkoznak, ezeknek a vizellátása a legbizonytalanabb. Ilyen tavakat csak vízzáró talajokon szabad létesíteni. A vizellátás bizonytalansága miatt ezeknél a telettetés általában nem oldható meg, de rendszerint ezek kis tavak, ahol nem is gazdaságos a telettetés, és helyesebb egy éves üzemre berendezkedni.

Viztakarékosági módok

A rendelkezésre álló vízmennyiségeket nem áll módunkban növelni, azonban gyakran van lehetőség a vízszükségletek csökkentésére, így mindenekelőtt erre kell törekedni. A párolgási veszteségeket mérsékelni lehet a tavak körül telepített fasorokkal és erdősávokkal. Különösen fontos, hogy a főszélirányból védettek legyenek a tavak. Amellett, hogy a párolgási viszonyokat kedvezően befolyásolják, a hullámverést is csökkentik az erdősávok, és ezzel fokozzák a töltések elhabolás elleni védelmét. A fákat olyan messze kell ültetni

a töltésektől, hogy azok a víztükröt ne árnyékolják be és a gyökereik a töltéseket ne rongálják meg.

A szivárgási veszteségek csökkentése érdekében a töltéseket minél vízzáróbbá kell építeni, a vízépítési gyakorlatban szokásos módokon. Áteresztő talajon épülő halastavak tervezésénél és építésénél különösen nagy gondot kell fordítani arra, hogy a legfelső talajréteget minél kisebb területen bontsuk meg, mert ez a réteg mindig vízzáróbb az alsóbb rétegeknél. Az ilyen tógazdaságoknál a töltéseket lehetőleg külső anyagárból kell építeni, a tavakon belüli lecsapoló árokhalózatot a minimumra kell redukálni, halágyat természetesen még ilyen helyen is feltétlenül kell létesíteni. Ha a lecsapolóárkok, anyagárkok és halágyak a vízvezető rétegbe kerülnek, ezeket vízzáró réteggel kell burkolni. A tófenéken lerakódó iszapréteg a szivárgást lényegesen csökkenti, ezért az áteresztő talajokon épült halastavakba az első években lehetőleg sok finom hordalékot tartalmazó vizet kell vezetni.

A vízveszteségek mérséklésén kívül a tógazdaságok vízszükségletét csökkenteni lehet sok esetben takarékosági rendszabályok bevezetésével. Nagy megtakarítás érhető el, ha az őszi lehalászásnál a tavak vizét nem engedjük elfolyni, hanem egy részét a tavakban visszatartjuk. Dombvidéki völgyzárógátas tógazdaságnál ez a visszatartás úgy oltható meg, hogy először lehalásszák és lecsapolják a legalsó tavat, amelynek vizét elengedik, utána a második tavat csapolják le és ennek a vizét az első üresen lévő tóban fogják fel, és így mennek tovább a felső tavakon át. Ilyen módon a tavak számától függő, nagy százaléku megtakarítás érhető el. Sikvidéki tógazdaságokban ez a művelet a következőképpen történik: egy tavat lecsapolnak, azután a következő tóból addig engednek át vizet a már üresen lévő tóba, amíg a két tó vízszintje kiegyenlítődik, ezután a másik tóban még visszamaradt vizet lecsapolják. A harmadik tóból először az első, azután a második tóba engedik át a vizet szintkiegyenlésig és azután halásszák le a tavat. A tavak számától és nagyságától függően lényeges megtakarítás érhető el itt is.

A megtakarítás által nyújtott előny mellett hátrányok is vannak, így mindenekelőtt számottevő az, hogy a tavak még rövid ideig sem maradnak szárazon, ezenkívül a sikvidéki tógazdaságoknál a vízkiegyenlítődések sok időt vesznek igénybe, ami miatt a lehalászás hosszú időre elhúzódik. Völgyzárógátas tógazdaságoknál mindig a legfelső tó marad szárazon, sik vidéken azonban a lehalászási és le-

csapolási sorrend megváltoztatásával minden évben másik tavat lehet szárazon tartani. A vízvisszatartás lehetősége a völgyzárógátas tógazdaságoknál önmagától adódik, a síkvidéki tógazdaságoknál azonban a tervező kötelessége, hogy ezt a lehetőséget biztosítsa, és ezt még abban az esetben is meg kell tenni, ha a tervezés idejében a vízzel való takarékoság még nem lenne parancsoló szükségesség.

A szivattyuzás számításba vétele a visszatartás lehetőségeit igen nagy mértékben fokozza, mert elméletileg minden vizelengedés nélkül is megoldható a lecsapolás, ha a vizet a többi tóba emeljük át. Kizárólag a gazdaságosság dönti el, hogy a szivattyuzást lehet-e alkalmazni, és milyen mértékben.

Itt említjük meg, hogy erősen szivárgó tógazdaságoknál is szóba jöhet az elszivárgó vizek összegyűjtése és a tavakba való visszaemelése.

A teletetők és tavak megfelelő elrendezése mellett a teletetőkön átfolyó vizet sem kell a gazdaságból elengedni, hanem az egyes tavak részbeni feltöltésére fel lehet használni. Amikor evvel a kérdéssel foglalkozunk, nem szabad megfeledkezni arról, hogy a teletetőkben ugyan az alsó vízréteget vezetjük el, de a vízkivétel a teletetők vízszintjének magasságában történik, és ennek megfelelően kell az egyes tavakba vezethető vízmennyiséget kiszámítani, az esésvesztések figyelembevételével. Legtöbbször természetesen a lecsapolócsatorna mellett is kell töltéseket építeni.

Különösen síkvidéki tógazdaságoknál, főleg azoknál, amelyek öntözőrendszerből kapják a vizüket, a téli hónapokban nem lehet vizutánpótlásra számítani és a tavakban sem tározható a teletetés egész időtartamára szükséges táplálékvíz. Ilyen esetekben nem nélkülözhető a teletetőknek szivattyuzás útján való táplálása. Amint már említettük, az állandó szivattyuzást el kell kerülni és ezért két tározó medencét kell létesíteni, az egyik magasabb vízszinttel épül és abból vezetik a teletetőkbe a vizet, a másik - alacsonyabb szintű - tóban pedig felfogják a teletetőkön átfolyt vizet, és innét időszakonként átemelik a magasabb tározóba. A tározótavak nagyságának és a teletetőkön átfolyó vízmennyiségnek megfelelően kell a szivattyu kapacitását úgy megválasztani, hogy azt csak 8-10 esetleg 2-3 naponként kelljen üzembe helyezni. Egyedileg bírálandó el, hogy kisebb kapacitású szivattyut alkalmaznak-e hosszabb üzemidővel vagy nagyobb kapacitású rövidabb üzemidővel. Mivel nagyobb határok között lehet választani, figyelembe lehet venni a gazdaság-

nak esetleg meglévő szivattyuit és meghajtó gépeit. Ezek a tározótavak termelő tavaknak használhatók.

A t a v a k l e c s a p o l á s a

A lecsapolási idő és a levezetendő vízmennyiség meghatározása

A tógazdaság belterjességének alapfeltétele a tavak helyes és tökéletes lecsapolhatósága. Helyes a lecsapolás akkor, ha minden tavat a kellő időben és a szükséges idő alatt lehet lecsapolni, tökéletes vagy teljes a lecsapolás pedig akkor, ha a tavakat szárazzá tudjuk tenni úgy, hogy még a kisebb mélyedésekben se maradjon vissza víz.

Az általános lehalászási idő október elejétől november közepéig, a fagyok beálltáig tart. Erre az időre, illetve ez alatt az idő alatt kell a tavakat lecsapolni. A lecsapolás késése miatt a lehalászás már belenyulhat a fagyos időkre. Fagyban nem szabad a lehalászást végezni, mert a víz ráfagy a halak bőrére és ott sebet okoz, amely a különböző fertőzésekre nyújt lehetőséget. Ilyenkor már csak a déli órákban lehet lehalászni, amikor a fagy felengedett, addig az emberek tétlenül kénytelenek várni. A lehalászás költségei lényegesen emelkednek. Erősebb fagyok miatt a lehalászást esetleg tavaszra kell halasztani. A lehalászásnak folyamatosnak is kell lenni, az egyik tó lehalászása után mindjárt meg kell kezdeni a következő tó lehalászását, ugyancsak a munkaerő jó kihasználása miatt.

A tavak megfelelő lecsapolása majdnem olyan lényeges alapfeltétele a tervszerű belterjes gazdálkodásnak, mint a tavak vízzel való ellátása, ezért ugyanolyan gonddal és részletességgel kell a lecsapolás kérdését is megvizsgálni, mint a vízellátás problémáját.

A dombvidéki, völgyzárógátás tógazdaságoknál a lecsapolás nem szokott nehézségeket okozni, mert a nagyobb esések következtében a víz elég gyorsan és károkozás nélkül elvezethető. Síkvidéki tógazdaságok vizét a lecsapoláskor vagy valamely vízfolyásba, vagy pedig egy belvízlevezető csatornába kell vezetni. Ezek a recipiensek más vizeket is vezetnek, tehát a tógazdaság lecsapolását úgy kell megtervezni, hogy a befogadó víz szállítása és a tógazdaság lecsapolása összhangban legyen.

A tervezés során tehát meg kell állapítani:

1. A lecsapolási idő alatt milyen vízmennyiségek milyen gyakorisággal várhatók, azoknak a befogadóban milyen vízszintmagasságok

felelnek meg. Ezt a vizsgálatot, ha a befogadónál vizállás - és vízhozam - mérési adatok nem állnak rendelkezésre, úgy a lehullott csapadékból, vízgyűjtőterületből úgy kell elvégezni, amint azt a tógazdaságok vizellátásánál már ismertettük.

2. A hossz- és keresztshelvények alapján a befogadó vizszállító képességét.

3. A tógazdaságból levezetendő összes vízmennyiséget és azt, hogy ez milyen átlagos vizsugárral lenne lecsapolható.

4. A tervezendő lecsapoló csatorna szükséges vizszállító képességét. Ennek megállapításához az 1-3 pontok alapján beszerzett adatokat használjuk fel. A 2. ábrán feltüntettük a lecsapolási időszakra, egy vízfolyásnak a lecsapolás szempontjából legkedvezőtlenebb év vízhozam-idősorát, valamint maximális vizszállító képességét.

a/ Ha a lefolyásra kerülő, számított maximális vízhozam és a tógazdaságból levezetésre kerülő vizsugár összege kisebb vagy meg egyezik a recipiens vizszállító képességével, vagyis a levezetendő vízhozam kisebb vagy egyenlő a 2. ábrán A-val jelölt vastag vonallal ábrázolt vízhozammal, a tógazdaság vize minden korlátozás nélkül levezethető a számított intenzitással. A tógazdaság lecsapoló-csatornáját elvileg tehát az állandó vizsugárra kellene méretezni, de célszerű a csatorna vízvezetőképességét mintegy 20%-al nagyobbra venni, az esetleg szükségessé váló sürgős és gyors lecsapolások miatt.

b/ Ha az előző eset nem áll fenn, de a lecsapolási idő T alatt a befogadóban lefolyó V_b vízmennyiség és a tógazdaságból lefolyó V_{t0} összege kisebb, mint az a vízmennyiség, amennyit T idő alatt a befogadó maximálisan le tudott volna vezetni V_0 , akkor a lecsapoló csatorna vizszállító képességét Q_{t0} a fenti adatokból és a befogadó legkisebb vízhozamából Q_{min} számíthatjuk.

$$Q_{t0} = \frac{V_b + V_{t0}}{T} - Q_{min}$$

Az így számított érték nem a leggazdaságosabb, ha a befogadó vízfolyásban a Q_{min} csak rövid ideig tart. Ebben az esetben próbalgatással keresendő meg a leggazdaságosabb kiépítésnek megfelelő vízhozam.

Speciális esetben, ha a $V_b + V_{t0} = V_0$ a tó lecsapoló csatornáját a 4. sz. ábrán B-vel jelölt vízhozamra kell méretezni.

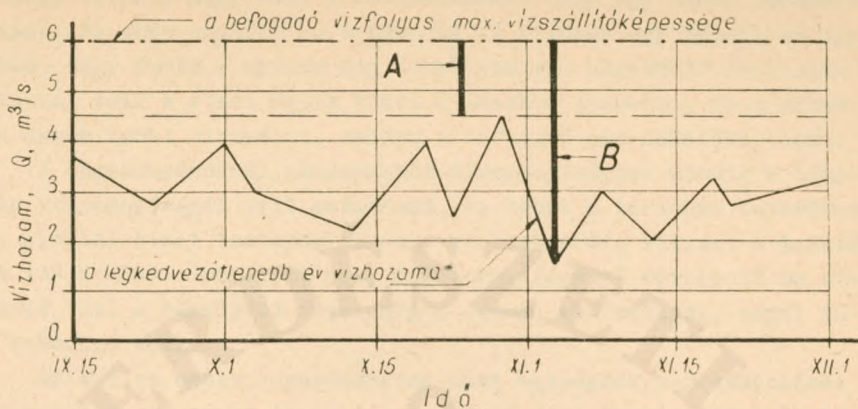
c/ Amint a tógazdaságok vizellátásánál takarékosági rendszabályokhoz kellett fordulni abban az esetben, amikor a rendelkezésre álló vízmennyiség nem fedezte a vízszükségletet, ugyanúgy korlátozásokat kell bevezetni vagy engedményeket kell tenni akkor, ha a recipiens nem tudja levezetni a tógazdaság vizét a lecsapolási idő alatt. A legelső és legkézenfekvőbb ilyen engedmény a lecsapolási idő meghosszabbítása. A lecsapolást megelőző időben megengedhető, hogy a tervezettnél alacsonyabb vízszintek legyenek a tavakban, tehát a vízszinteket már korábban süllyeszteni lehet, amivel csökkenthető a lecsapolási idő alatt levezetendő víz mennyisége.

Meg kell állapítani, hogy mennyivel kell a vízszinteket csökkenteni, és mikor kell ezt a csökkentést elkezdeni, hogy a lecsapolást az előírt időre be tudják fejezni. A feleletet legegyszerűbben a grafikus eljárás adja meg /3. ábra/. Egy koordináta rendszer abszcissza tengelyére az időt rakjuk fel, a lecsapolás kívánt befejezésétől kezdve visszafelé haladva, az ordináta tengelyre pedig először a tógazdaságból levezetendő összes vízmennyiséget mérjük fel, és ettől a befogadóban lefolyó vízmennyiségek összegét, vagyis a befogadó fordított integrálgörbéjét szerkesztjük meg. Felrakjuk továbbá koordinátarendszerünk kezdőpontjától a befogadó vízszállító-képességének integrálvonalát, ami egy egyenes lesz. A levezethető és levezetendő vízmennyiségek integrálvonalának metszéspontja megadja azt az időpontot, amikor a tavak vízleeresztését el kell kezdeni. A lehalászás megkezdésének időpontjában - esetünkben X.1-én - huzott függőlegesen a levezethető és levezetendő vízmennyiségeket ábrázoló görbék közötti különbség adja meg azt a vízmennyiséget, amivel a tavak vízkészletét apasztani kell. Ezt elosztva a tavak területeivel, megkapjuk azt az értéket, amellyel a tavak vízszintjét kell csökkenteni. A gyakorlat számára ez a mértékadó.

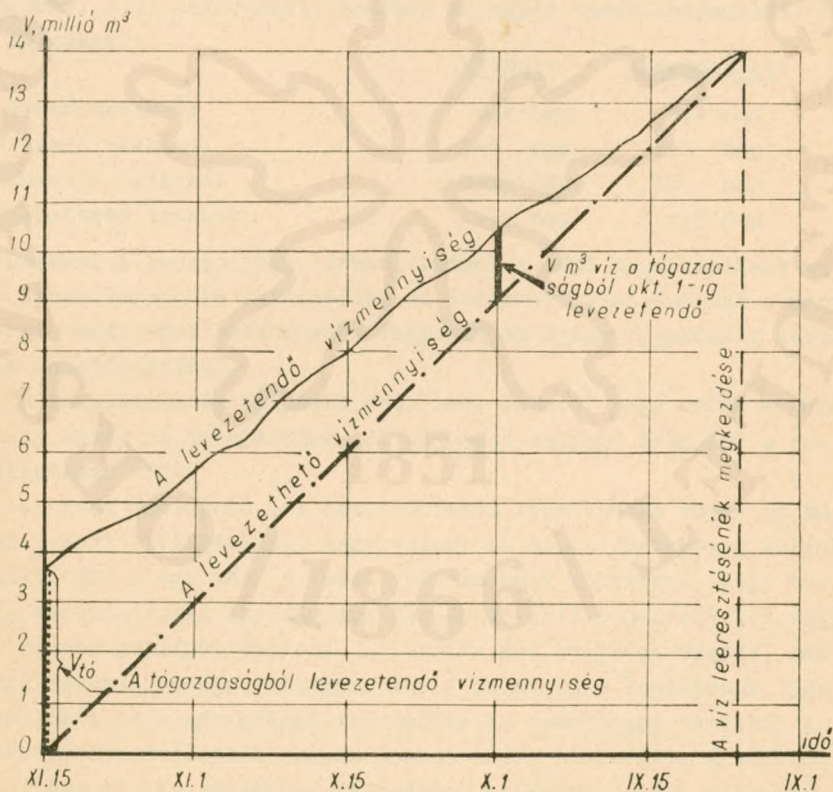
Lehalászási idő alatt az előbbieken azt az időt értettük, amely a lehalászás vízleeresztéséhez szükséges. A tényleges lehalászás ennél későbbben kezdődik, akkor, amikor a lehalászendő tóban elég alacsony már a vízállás ahhoz, és későbbben fejeződik be, mert a legutolsó tó halágyából a vízleeresztés után is halásznak még.

Termelési szempontból megengedhető, hogy a tavakban szeptember közepétől csak 70-80 cm-es átlagos vízmélység legyen.

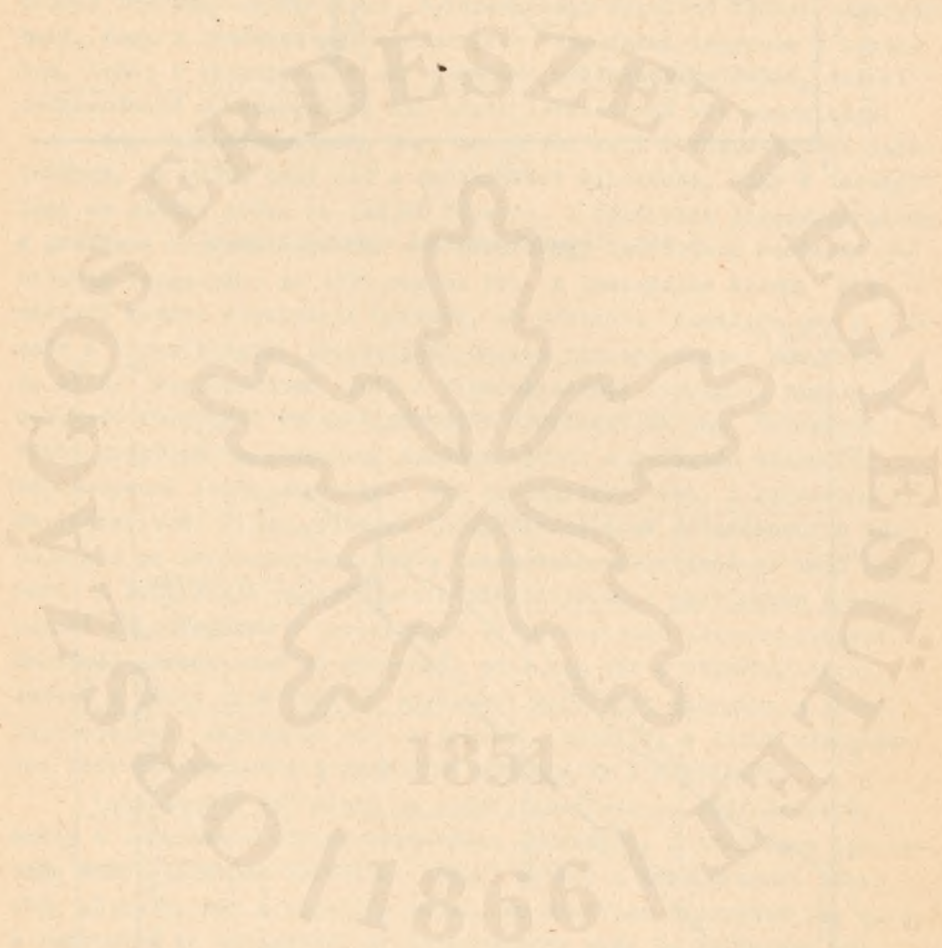
Amikor a vízmélység apasztásával nem lehet a lehalászási idő alatt levezetendő vízmennyiséget eléggé lecsökkenteni, a víz egy részének átmeneti visszatartásáról kell gondoskodni. A visszatartás



2. ábra. Lecsapolócsatorna vízhozam-idősora



3. ábra. A lecsapolás elkezdésének meghatározása



ugyanugy oldható meg, mint a feltöltésnél, hogy egy tóból leengedik a vizet, és ebbe engedik be a második tó vizének egy részét és így tovább, vagy pedig - amikor még ennyi víz sem engedhető le - szivattyúval kell a vizet egyik tóból a másikba átemelni, és a vizet csak akkor lehet elvezetni, amikor a befogadó azt lehetővé teszi.

A tógazdaságokból elvezetendő vízmennyiségnek mindig a tényleges vízmennyiséget kell számítani, ha tehát a tavakban takarékosági okokból vizet tartanak vissza, az levonandó, viszont a lehalászás ideje alatt lehullott csapadék mennyiségével növelendő az elvezetendő víz. A párolgási veszteségek ősszel minimálisak, azzal külön számolni kell.

Amikor az egész tógazdaságnak mint egységnek a lecsapolását megterveztük, az egyes tavak lecsapolását kell megvizsgálni. A halaknak időre van szükségük ahhoz, hogy a tó legmélyebb helyét, a halágyat megtalálják, ezért a hirtelen vízleeresztést nem szabad megengedni. A.N. Jeleonszkij szerint az egyes tavak lecsapolási ideje a következő:

	<u>Kívánt:</u>	<u>Megengedett:</u>
Ivató tavaknál	0,2 nap	0,4 nap
Nevelő tavaknál	3-5 nap	10 nap
Termelő tavaknál	10-15 nap	35 nap
Teleltető tavaknál	0,3 nap	0,5 nap

Ezekkel a lecsapolási időkkal számolva kell megállapítani az egyes tavak lecsapoló zsilipeinek és lecsapoló csatornáinak a méreteit úgy, hogy azok összhangban legyenek az egész tógazdaság lecsapolási lehetőségeivel.

A lehalászásnak folyamatosnak kell lennie, hogy amint befejeződik az egyik tó lehalászása, el lehessen kezdeni mindjárt a soron következő tót.

A tavak lecsapoló zsilipeit a fenti legrövidebb időre jó méretezni, mert előfordulhat, hogy valami ok miatt /betegség, sürgős halszállítás, elemi kár/ a tavat gyorsan kell kiüríteni. Nagy tavaknál esetleg lehet egy nagyobb lecsapoló zsilip helyett két vagy három kisebb zsilipet építeni. A lehalászást brigádok végzik, amelyeknek naponta 50-200, átlagban 100 q halat kell lehalásznia. Egy lecsapolónál csak egy brigád tud halásznia, ezért nagy tavaknál a lehalászás egy zsilipnél nagyon hosszú időre elhúzódik. A többzsilipes lecsapolásra vonatkozó vélemények eltérőek, ezért célszerű lenne ezt a megoldást előbb kikísérletezni.

A 3. táblázatban feltüntettük a lecsapolási időt /napokban/, a különböző nagyságu törekeszeknél, 0,4 - 1 m átmérőjű csővezetékek mellett.

3. táblázat

A lecsapolási idő napokban

/a zsilipcsőben megengedett 1 m/s vízsebesség mellett/

A tó területe kat. hold	A csővezeték átmérője cm-ben			
	40	60	80	100
5	2,8	1,3	0,7	0,4
10	5,6	2,6	1,4	0,9
15	8,4	3,9	2,1	1,3
20	11,2	5,2	2,8	1,8
25	14,0	6,5	3,5	2,2
30	16,8	7,8	4,2	2,6
40		10,4	5,6	3,5
50		13,0	7,0	4,4
60		14,7	8,3	5,3
70		17,2	9,7	6,2
80		19,6	11,1	7,1
90			12,5	8,0
100			13,9	8,8

A teljes lecsapolást a tökéletes lehalászás szükségessége követeli meg. Amint említettük, a halak a víz apadását megérik és a tó legmélyebb helyén gyülekeznek össze.

Halályak

Mivel a lehalászás a lecsapoló zsilipeknél történik, a zsilipet a töltés melletti legmélyebb pontra kell helyezni. A lecsapoló zsilip előtt nincs olyan természetes mélyedés, ahova a tó összes hala bemenekülhetne, ezért mesterségesen kell ilyen halályat létesíteni. A halály 60-80 cm-rel mélyebb a tófenék szintjénél, területe pedig olyan nagy, hogy abban a tó halállománya befulladás veszélye nélkül elfér. A halály 1 m²-ére 20-30 kg halat lehet számítani, és mivel egy kat.holdon 4 q-ás termés lehet, 1 kat.hold területhez 10-20 m² halályra van szükség. A halály célszerű szélessége 18-20 m,

ami megfelel a tógazdaságban használatos hálók hosszának. A halágy legtöbbször a töltéssel párhuzamosan helyezendő el úgy, hogy a töltés lába és a halágy széle között 4-6 m széles és legalább 8-10 m hosszú padka maradjon a lehalászáshoz szükséges eszközök - válogató asztal, kádak, mérleg és az edények megtöltéséhez szükséges szivattyu - elhelyezésére. A töltéssel párhuzamos halágy halászásánál a hálót huzók egyik fele a padkán járhat, amely nem annyira sáros és iszapos, mint a tófenék, tehát ott könnyebben, kevesebb ember huzhatja.

A halágyak rézsűit nem szabad meredekre ásni, mert a lehalászásánál becsusznak. Általában 1:2 hajlású rézsű megfelel, és esetleg a hálókíhuzó helynél lehet 1:4-es rézsűt tervezni a háló kíhuzásának megkönnyítésére. A halágy elé nem szabad nádsávot telepíteni, mert az megakadályozza a halaknak oda való bejutását. Mivel ezen a szakaszon nádsáv nem védi a töltést, erősebb rézsűbiztosításról kell gondoskodni.

Halágyat minden esetben kell építeni, még akkor is, ha az gravitációsan nem csapolható le teljesen és szivattyúval kell a vizet abból kiemelni. Ez utóbbi ideálisnak egyáltalán nem mondható - megoldást igyekezzünk elkerülni, és csak olyankor alkalmazzuk, ha más elrendezést sehogyan sem lehet biztosítani. A halágyat a fentieknél kisebbre lehet építeni akkor, ha a tófenék a lecsapoló zsilip felé egyenletesen lejt, mert akkor a halászatot már a teljes lecsapolás előtt meg lehet kezdeni, amikor a hálnak még csak egy része gyűlt össze a halágyban.

A lehalászás megkezdhető már akkor is, ha a tóban még 50-25 % víz van, és a halak beusztak a halágyba.

A megadottnál kisebb lehet a halágy akkor is, ha abba időnként friss vizet lehet engedni.

A már említett külső halágy nagyságára, mélységére és rézsűire vonatkozólag a fenti előírások érvényesek. Sok tógazdaság a külső halágy mellett a belső halágy építéséhez is ragaszkodik, és azt kivételes esetekre számítva szükségesnek tartja. Ha két halágy épül, akkor a kettőnek együttes területe legyen valamivel - mintegy 20 %-kal - nagyobb, mintha csak egy halágy épülne.

A külső halágyhoz még egy lecsapoló zsilip kell, amellyel szabályozni lehet a külső halágy vízmélységét. Ennek a zsilipnek a vízvezetőképessége akkora legyen, mint a tó lecsapoló zsilipjének a vízszállítása.

Két szomszédos tóhoz közös külső halályat is lehet építeni. Ez a megoldás az építési költségeket csökkenti, azonban hátránya, hogy a második tóban csak akkor lehet a vízleeresztést megkezdeni, amikor az első tó lehalászása már teljesen befejeződött, mert a halályon átfolyó víz zavarná a lehalászást.

Az építési költségek csökkentése végett a töltéseket a magasabb terepvonulatokon kell vezetni. Az alacsonyabb töltések kisebb földmunkája mellett a hullámverés elleni védekezés is olcsóbban és jobban oldható meg. A töltések ilyen vezetése mellett a tó területén természetesen lesznek kisebb-nagyobb mélyedések, amelyek lecsapolásáról gondoskodni kell. A mélyedésektől lecsapoló árkokat kell vezetni a halályhoz. Ezeknek az árkoknak kizárólag az a rendeltetésük, hogy a mélyedésekből elvezessék az egyébként ott rekedő vizet, tehát nem szállítanak nagy vízmennyiséget, ilyen szempontból vett méretezésükre nincs szükség. A fenékük 10-20 cm-rel legyen a legmélyebb tereppont alatt, a fenék esése minimális lehet, a fenék szélessége legalább 50 cm, de inkább 1,0 m legyen a beiszapolódás miatt. A rézsűk ne legyenek meredekebbek 1:2 hajlásnál. Az árkokból kikerülő földet legkevesebb 5,0 m padka kihagyásával el kell teregetni, és amennyiben a kiemelt föld depóniát alkotna, azt a legmélyebb pontokon, de legalább 50 m-enként át kell vágni, hogy a vizet minden felől le tudják vezetni. Ha a terepviszonyok megengedik, a lecsapolóárkokat egész kis fenékeséssel vezetjük a halályig, és az előtt adunk nagyobb esést, amivel megakadályozzuk, hogy a halak a halályból a lecsapoló árkokba eluszkáljanak.

A belső anyagárkokat a lecsapoló árkokhoz hasonlóan kell kiépíteni, a halály felé folyamatos eséssel. Az anyagárkokban sem lehetnek le nem csapolható mélyedések és gödrök, még gépi földmunkánál sem.

T ó g a z d a s á g i t í p u s o k

A tógazdaság tavainak elrendezése, azok lecsapolása és feltöltése olyan nagy mértékben függ a domborzati viszonyoktól, hogy ennek megfelelően különböző tógazdasági típusok vannak, amelyek építési módjukban, a műtárgyakban és bizonyos mértékig üzemelésük tekintetében is eltérnek egymástól. Háromféle tógazdasági típust szokás megkülönböztetni:

a dombvidékitvagy völgyzárógátast,

a síkvidékit vagy körtöltéset és a kettő kombinációjából származó

vegyes rendszerűt vagy hosszöltéset.

Hazánkban kezdetben főleg dombvidéki tógazdaságok épültek, mert a vízellátás ott volt biztosított, a tiszántuli nagy öntözőrendszerek kiépítése most már lehetővé teszi nagykiterjedésű síkvidéki tógazdaságok létesítését is, így a súlypont a síkvidéki tógazdaságok felé tolódott el.

Dombvidéki tógazdaságok

A dombvidéki tógazdaságokat kis vagy közepes esésű völgyekben létesítik, a völgynek alkalmas helyen töltéssel, völgyzárógátszerűen történő elzárásával. Egymás fölött több elzárás is építhető, ebben az esetben tó sorozat alakul ki. Az elzárások helyét úgy kell megtervezni, hogy minél rövidebb töltéssel minél nagyobb tavat tudjunk létesíteni, tehát a terepet vízszintes és magassági értelemben is tanulmányozni kell. Vízszintes értelemben az a kedvező, ha völgy-szűkületben helyezük el az elzárást, mert így a töltés rövid lesz. A völgy hosszmetaszétét tekintve egy-egy kisesésű szakasz alsó végére kell a töltést tervezni, mert ugyanolyan magas töltéssel a leg-hosszabb völgy szakasz árasztható el. A völgy szűkületek fölött rendszerint kisebb esésű völgy szakaszok vannak, ezért az elzárások számára vízszintes és magassági szempontból is legalkalmasabb helyek általában egybeesnek. Ha egymás fölött több tó is épül, nem lehet minden esetben a fenti elvekhez ragaszkodni, mert a völgy szűkületek nem olyan távolságra vannak egymástól, amilyeneket az elárasztás kedvező mélysége megkövetel. A tavak átlagos vízmélységét itt is célszerű 1,0-1,2 m-re felvenni úgy azonban, hogy a vízmélység a tó töltésénél se haladja meg a 2,5 m-t, és a fölötté levő töltéslábnál is legalább 40-50 cm-es legyen. Az ennél alacsonyabb vízborítású helyeken teljes értékű haltermésre nem lehet számítani, mert ott sok káros vizinövény fejlődik, és ilyen sekély vizen az uszó kasza nem tud mozogni.

A kísérletek viszont azt mutatják, hogy gyomirtószerek perme-
tezésével a káros növényzet egy része kiirtható. Minden esetben külön kell elbírálni, melyik a legkedvezőbb, a leggazdaságosabb megoldás, nagyobb földmunkával kedvezőbb vízborítást létesíteni, vagy pedig érdemesebb-e az építési költségek csökkentésével a vízborításnál tenni engedményeket úgy, hogy nagyobb területet árasztunk el alacsonyabb vízzel nemes fűzések részére a sekélyvízű helyeken. 59

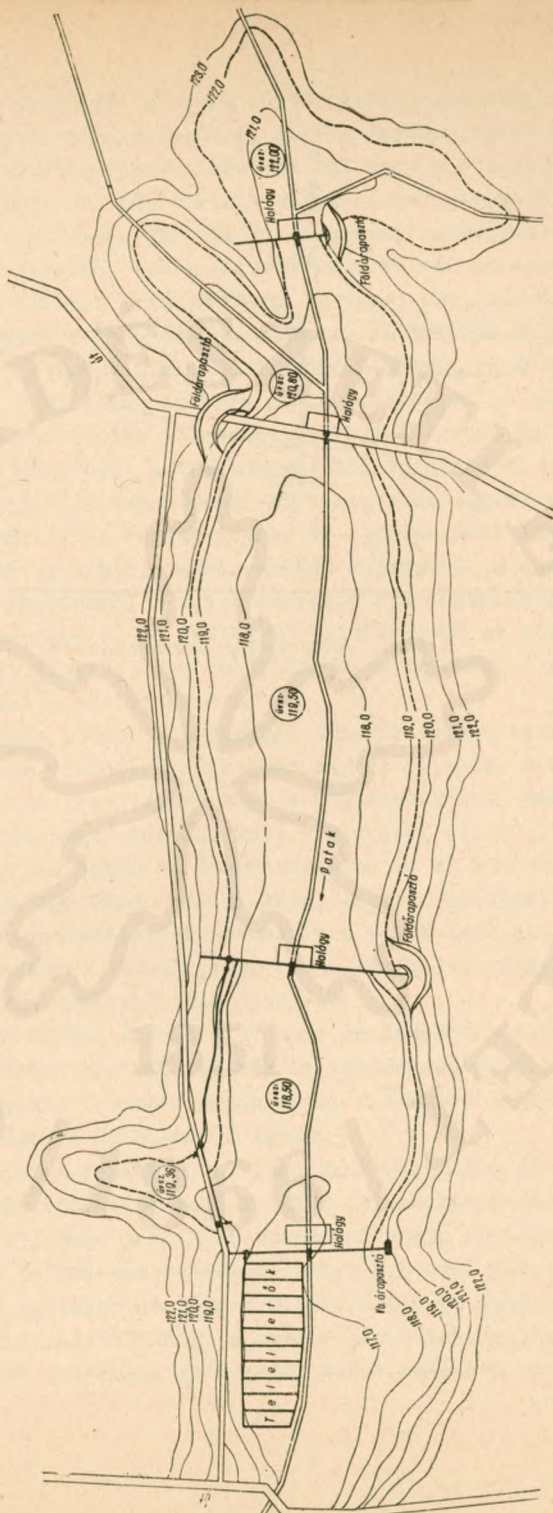
Éppen a szélvizek miatt kedvező, ha a széles lapos völgyből meredeken emelkednek ki a határoló dombok.

Mivel a dombvidéki tógazdaságok a völgyfenéken épülnek, a völgyben lévő patak vize átfolyik a tógazdaság tavain. Duzzasztásra nincs szükség, a patakot egyszerűen bevezetjük a legfelső tóba. A bevezetésnél halrácsot kell alkalmazni, amely megakadályozza a tóban levő halak elszökését és a patakban lévő vadhalnak a tóba való bejutását.

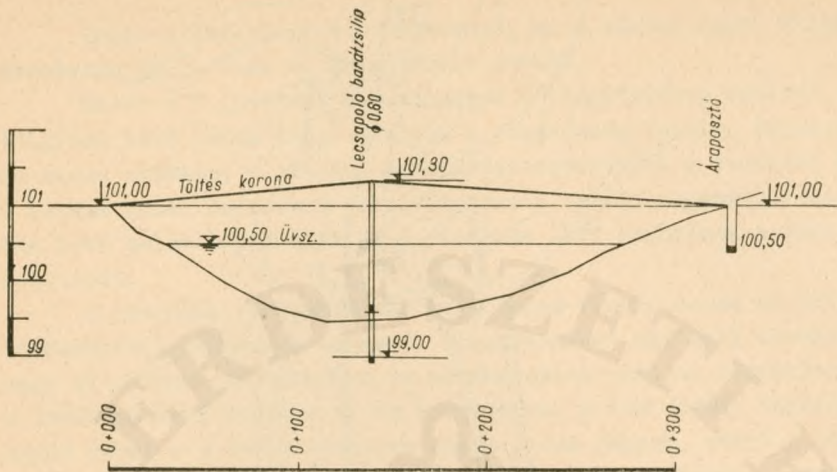
A pataknak nemcsak a kis és közepes vizei, hanem az árvizei is keresztül folynak a tavakon. A nagyvizeket úgy kell elvezetni, hogy az a tavak töltéseiben és műtárgyaiban kárt ne okozhasson, és a tavakban levő halakat el ne sodorhassa. A dombvidéki tógazdaság egyes tavai - a terepviszonyok miatt - nem nagyok, ezért a lecsapoláshoz a barátságos megfelel, és ezt szokás építeni. A barátságos azonban nem elég a nagyvizek levezetésére, ezért erre a célra külön árapasztót is kell építeni. Hogy az árapasztónál minél kisebb legyen a bukás, azt a magasabb terepen, a völgy oldalában, a töltés végénél kell elhelyezni, éspedig a termett talajban a kedvezőbb építési viszonyok miatt. Az árapasztókat részletesen külön ismertetjük, itt csak annyit említünk meg, hogy ahol több tó van egymás fölött, a legalsó tó árapasztóját kell nagyobb biztonsággal megépíteni, a többi tó árapasztójánál azonban engedmények tehetők, mert ha egyik közbenső tó töltésénél történik is valami baj, a legalsó tó visszatartja a felsőbb tóból elsodort halakat./4. ábra/

A völgyzárógátás halastavak töltéseinek koronáját 50 cm-rel szokás a tó üzemi vízszintje fölé emelni, azonban a nagyobb biztonság érdekében a legalsó tőrekesz töltését 1,0 m-rel kell a vízszint fölé tervezni akkor, ha nagyobb árvízmenyiségek folynak át a tavon. A töltés koronáját nem vízszintesre kell építeni, hanem úgy, hogy a völgy széleken legyen meg a tervezett biztonság az üzemi víz felett, a töltés /a völgy/ közepén pedig ennél 30-50 cm-rel magasabb legyen /5. ábra/. Ilyen módon elérhető, hogy a töltést meghaladó katasztrófális árvizek a völgy szélén, az alacsony töltésszakaszon bukjanak át és ne a legmagasabb töltésnél, ahol nagyobb károkat okoznak.

A dombvidéki tógazdaságok legfőbb előnye az, hogy az építési költségek alacsonyak, mert sem duzzasztóra, sem táplálócatornára nincs szükség, és a töltések is rövidek. További előnyei, hogy a szivárgási veszteség kicsiny, mert a felső tavak szivárgó vize az



4. ábra. Dombvidéki tőgazdaság



5. ábra. Völgyzárógát hossz-szelvénye

1851

1866

alsóbb tavakba jut, azonkívül a tavak feltöltéséhez szükséges vízzel nagymértékben lehet takarékoskodni, mert a felsőbb tavak vize az alsóbbakban felfogható. Előnye lehet az is, hogy a vízgyűjtő terület trágyázott földjeiről táplálékduz víz kerülhet a tavakba.

A dombvidéki tógazdaság fent leírt típusának hátrányai: az árvizek átfolynak a tavakon, ezért az árvédelemről minden esetben gondoskodni kell; a tavakon átfolyó víz a tavakból sok táplálékot sodorhat magával, ezért a trágyázás hatása nem érvényesül teljes mértékben; a tavakon átfolyó víz a tavak vizét lehüti, ez a halak étvágyát csökkenti. A hirtelen lehülés pedig betegséget is okozhat, az alsó tavak felsőkből kapják a vizüket, és azzal együtt fertőző betegségek is elterjedhetnek; a tavak egymástól függetlenül nem csapolhatók le, közbeneső tóban tehát hirtelen szükségessé váló gyors lehalásztást nem lehet végrehajtani, és a tavak őszi lehalásztása is állandóan csak ugyanabban a sorrendben történhet; a szállítást víziúton nem lehet megoldani, a tavak mélysége nem egyenletes, és a termelésből többé-kevésbé kieső szélvizek keletkeznek; az átfolyó vízzel, főleg a nagyvizekkel, sok hordalék jut a tavakba és azokat feliszapolja, s ezzel a szélvizeket növeli.

A feliszapolódás idővel a tófeneket annyira felemelheti, hogy a szükséges minimális vízmélység sem lesz meg a tavakban. A megfelelő vízmélység biztosítása végett vagy a töltéseket kell megemelni, vagy pedig a fölösleges iszapot kell a tavakból eltávolítani. Ha a töltéseket emelik, akkor az üzemvízszintet és az árapasztó küszöbét is ugyanolyan mértékben emelni kell, esetleg betétpalló alkalmazásával. A vízszintemeléssel növekszik a tavak területe, emelkedik a visszaduzzasztás határa, ezért újból vizsgálat tárgyává kell tenni, hogy ez idegen érdekeket nem érint-e.

Nálunk nagyon ritkán fordul elő, hogy az iszapot a tavakból eltávolítsák. Külföldön már kábelkotrók is rendelkezésre állnak, amelyek munkája nagyobb tavaknál gazdaságos. A kikutrott iszap nagyon értékes trágyázó és talajjavító anyag.

A kopár területek fásítása, a vízmosások megkötése és az erózió elleni védekezés csökkenti majd a tavak feliszapolódását, de teljesen nem szünteti meg. Arra kell törekedni, hogy az iszap lerakódását egy kisebb helyre koncentráljuk, mert így csak kisebb területen okoz kárt és az iszap esetleges eltávolítása is gazdaságosabban oldható meg. Amint említettük, a sekély szélvizek haltermelés szempontjából kisebb értékűek, az iszapot tehát célszerű erre a területre rakatni.

Sáncolóékével vagy összeszántással a tó felső, sekély részén a vízfolyásra merőlegesen huzott kis töltés a befolyó víz sebességét lecsökkenti, aminek következtében az iszap ott lerakódik. Amikor a feliszapolódás már eléri a kis töltés magasságát, újabb ilyen töltéssel az iszap tovább is felfogható. Ilyen módon a tavak mélyebb részeibe csak kevés iszap jut, a sekély rész pedig feltöltődik. Ezekről a helyekről az iszapot könnyebben lehet eltávolítani, vagy pedig mezőgazdaságilag lehet a területet hasznosítani.

A dombvidéki tógazdaságok sok hátrányának nagy részét ki lehet küszöbölni, ha a vízfolyást nem vezetjük keresztül a tavakon, hanem eltereljük a völgy egyik szélére. Ily módon megszűnnek mindazok a hátrányok, amelyeket a víz átfolyása okoz, és az egyes tavakat egymástól függetlenül lehet feltölteni, megmaradnak azonban azok a hátrányok, amelyek a tavak egymáson keresztül való lecsapolásából származnak. Jelentősen csökken ennél a megoldásnál az alacsony építési költségekből származó előny, mert a vízfolyásban egy terelő művet és ezenkívül egy hosszú csatornát kell építeni. A csatorna méreteit a levezetendő árvíz mennyisége határozza meg. Nagy árvízhozamoknál a csatorna építési költsége olyan magas lehet, amely veszélyeztetheti a gazdaság rentabilitását, ezért nálunk csak kivételesen kedvező körülmények között létesíthető, ha az előzetes gazdaságossági számítások azt indokoltá teszik.

Síkvidéki tógazdaságok

A síkvidéki tógazdaságoknál sem az egyes tavaknak, sem a gazdaságnak nincs természetes határa, hanem minden tavat töltés zár körül. A sok töltés építése lényegesen megnöveli a beruházási költségeket, azonban sok előnyt is biztosít. A sík terep mindenekelőtt nagyobb lehetőséget nyújt a tavak kedvező elrendezésére, minden egyes tavat a többitől függetlenül lehet feltölteni és lecsapolni, tehát megadja a teljes belterjes és tervszerű gazdálkodás alapjait. Minden tóba csak annyi vizet lehet bevezetni, amennyire ott szükség van, átfolyó víz nincs a tavakban, minden tavat akkor lehet lecsapolni, amikor a gazdaság érdekei azt megkívánják, vagyis röviden, a vízzel gazdálkodni lehet. A tavak vízmélysége egyenletesebb, mint a dombvidéki tavaknál, termelésből kieső, sekély vízborítású szélvizek alig fordulnak elő. Egyik tóból nem folyik át a víz a másikba, a fertőzés tovaterjedését tehát jól meg lehet akadályozni.

/6. ábra/



Legtöbb esetben megoldható a viziszállítás, aminek a belterjes gazdálkodásnál nagy jelentősége van, mert sok takarmányt és még több trágyát kell a tavakba szállítani.

A tápláló vízzel csak kevés hordalék juthat a tavakba, gyors feliszapolódástól tehát nem kell tartani. A kevés hordalék még előnyös is trágyázó hatása folytán, homokos talajon pedig kívánatos, mert a szivárgást csökkenti.

Azt lehet mondani, hogy termelési szempontból csak előnyei vannak a síkvidéki tógazdaságoknak, a hátrányok műszaki szempontból jelentkeznek, amelyeknek gazdaságossági kihatásai vannak. A nagyobb építési költségek mellett a fenntartási költségek is magasabbak. Nagyon sok és költséges az elhabolás elleni bevédezés, a védekezés pedig nehezebb is, mint a dombvidéki tógazdaságoknál. A síkvidéki tavak általában nagyobbak, mint a dombvidékiek, ennek következtében a hullámverés is erősebb. A völgyzárógátas tavakat a szomszédos dombok védik a szélről, ez a védelem a síkvidéki tógazdaságoknál hiányzik. Sok esetben a védő erdősávot is csak nagy nehézségek árán lehet létesíteni a rossz /szik/ talaj miatt. A fák hiánya miatt a rézsűbiztosításhoz szükséges karót, esetleg rőzsét csak nagy távolságból lehet beszerezni.

Dombvidéki tavaknál a völgy természetes esése miatt legtöbbször nincs szükség belső lecsapoló árkokra, míg a körtöltéses tógazdaságoknál a belső lecsapolók létesítése csaknem elkerülhetetlen. Ezeknek nemcsak a létesítése okoz költséget, hanem a fenntartása is. Az erős hullámvás következtében a lecsapoló árkok gyorsan feliszapolódnak, helyesebben feltöltődnek, azokat 2-3, esetleg több évenként tisztogatni kell, mert különben nem töltik be szerepüket, akadályozzák a tavak lecsapolását és zavartalan lehalászását.

A vízveszteségek nagyobbak, mint a dombvidéken, a nagyobb töltéshosszon nagyobb az elszivárgás és a párolgás is jelentősebb, mint a szélről jobban védett dombvidéki tavaknál. A vízzel való takarékosagra is kisebb a lehetőség, a síkvidéki tógazdaságoknak tehát nagyobb a vizigénye, mint a völgyzárógátas tavaknak.

A nagyobb építési és fenntartási költségekkel szemben termelési és üzemi szempontból annyi előnyt nyújt a síkvidéki tógazdaság, hogy hazánkban ezt kell a belterjes gazdálkodásra legalkalmasabb tógazdasági típusnak tekinteni. Ezt bizonyítja az a tény is, hogy az egyes tavak nagysága síkvidéken csaknem szabadon választható, addig a dombvidéken azt a terepadottságok határozzák meg.

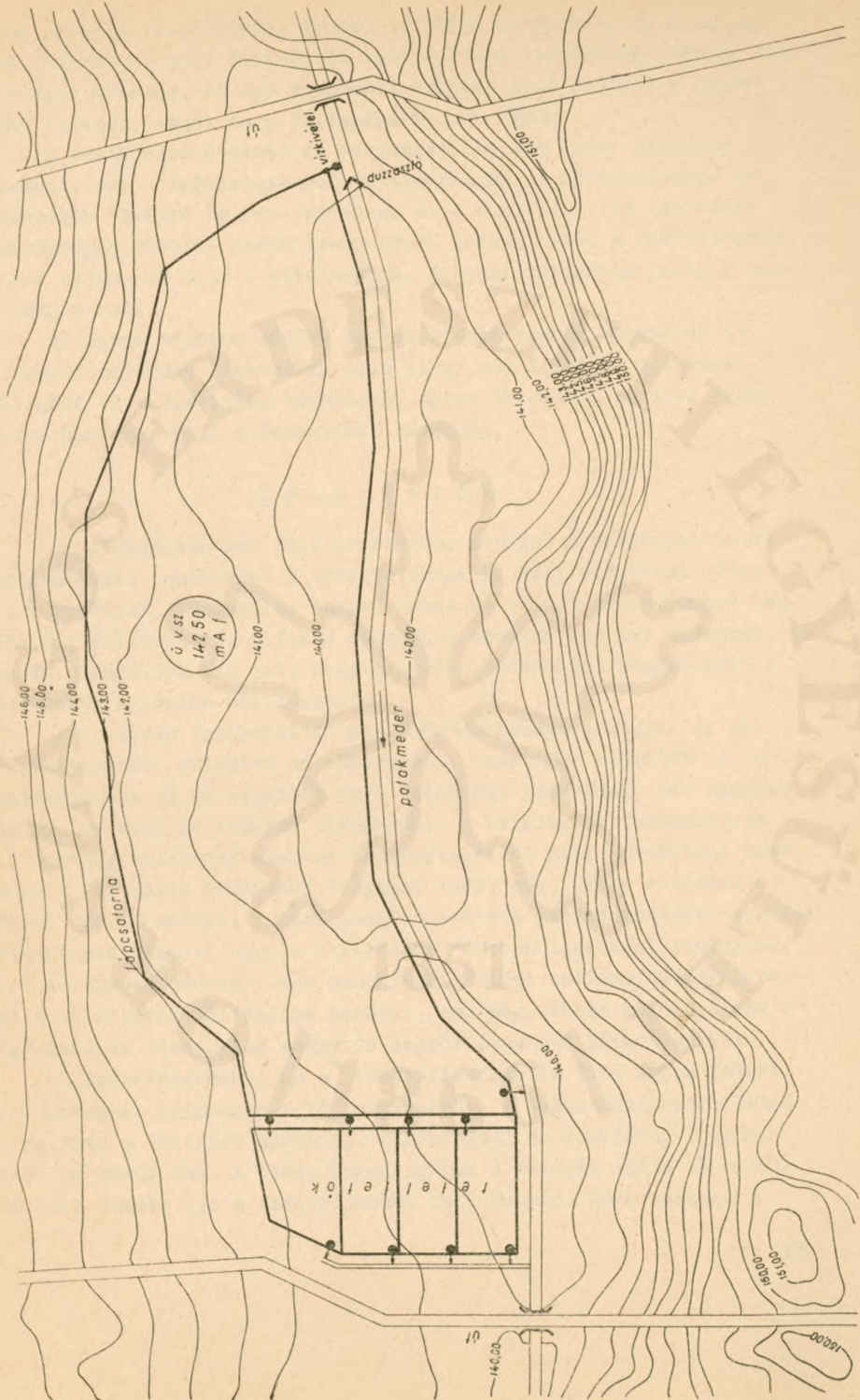
Nem szabad azonban elhallgatni azt sem, hogy az ideális állapotokkal szemben a gyakorlatban legtöbbször engedményeket kell tenni. A tavakat feltöltő és tápláló víz nem áll az egész éven át korlátlanul rendelkezésre, a víz felhasználását más vízhasználatok is befolyásolják. A tavakat - az öntözési idény megkezdése előtt - a téli és koratavaszi hónapokban kell feltölteni, de az elszivárgó, valamint elpárolgó víz utánpótlását is - az öntözővíz felhasználásától függően - csak szakaszosan lehet biztosítani. A teletetők vizellátásához szükséges vizet, vagy annak egy részét a tógazdaságokban kell tárolni. Akár öntözőcsatornákból kapja a tógazdaság a vizet, akár szivattyuzás útján szerzi be, számolni kell azzal, hogy a tél folyamán legalább két hónapig nem tud vizet kapni részben a fagyok miatt, részben pedig a vízműveken elvégzendő javítási és karbantartási munkák miatt. Erre a két hónapra a tógazdaságnak magának kell a teletetők táplálóvizéről gondoskodnia.

Ha lehet az egész két hónapra szükséges vizet a tógazdaság tavaiban, mint tározókban kell raktározni, vagy pedig a teletetőkben kifolyó vizet kell felfogni és cirkuláltatni.

A sikvidéki tógazdaságok lecsapolása általában olyan vízfolyásba történik, amely a belvizeket vezeti le. A tógazdaság lecsapolását tehát a belvizviszonyok befolyásolják. Nem szabad a halastavakat lecsapolni olyankor, amikor a befogadók teljes kapacitására a belvizek levezetése céljából még szükség van. Ilyenkor a lecsapolást és a lehalásztást a belvizek levonulását követő időre kell elhalasztani. Ez hátránya ugyan a sikvidéki tógazdaságoknak, azonban a szokásos lehalásztási időben csak nagyon ritkán szokott olyan nagy belviz előfordulni, ami a tavak lecsapolását akadályozza.

Hossztöltéses tógazdaságok

A hosszöltéses tógazdaságok akkor keletkeznek, ha a dombvidéki tógazdaság tavait csak a völgy egyik oldalán építik ki és a vízfolyás mellett a völgy hosszirányában töltést építenek. A víznek a tavakba való beteretése végett a vízfolyáson duzzasztót, a duzzasztótól a tavakig pedig táplálócsatornát kell építeni. Ez utóbbi vagy csak a legfelső tóhoz vezet és akkor a tavak egymáson keresztül tölthetők, vagy pedig a völgy szélén vezetik a csatornát úgy, hogy abból minden tó külön táplálható. A dombvidéki tógazdaságokkal szemben előnye ennek a típusnak, hogy árvédekezésre nincs szükség, mert a nagy vizek a tavakon kívül vonulnak le, a tavakon



7. ábra. Hosszítottétes tógazdaság



nincs állandó vízfolyás, minden tó külön csapolható le a befogadóba. Hátránya, hogy duzzasztót kell építeni vízkivételi művel, ami költséges műtárgy, és egy hosszanti töltést kell építeni a legmélyebb terepen, tehát nagy földmunkával. /7. ábra/

A tavak elrendezését és nagyságát itt sem lehet szabadon választani, azt a terepviszonyok determinálják. A hosszöltéses tógazdaságok középső helyet foglalnak el a dombvidéki és síkvidéki tógazdaságok között, üzemi szempontból jobbak, mint a dombvidékiek, de nem olyan jók mint a síkvidékiek, építési költségük pedig a két tó között van.

Az egyes típusok között természetesen vannak átmenetek is, pl. egy dombvidéki tógazdaság alsó tavai már lehetnek síkvidéki jellegűek és a síkvidéki tógazdaság egyes tavainak lehetnek természetes határai, mint a dombvidéki tavaknál.

T e l e t t ő k

Az előzőekben már megismerkedtünk azokkal a biológiai üzemi feltételekkel, amelyeket a telettetőknek ki kell elégíteni, most azt vizsgáljuk, műszakilag hogyan lehet az előírt kívánalmakat megfelelően teljesíteni. Először önmagában nézzünk meg egy medencét, és azután vizsgáljuk meg azt, hogy ezeket a medencéket hogyan kell a tógazdaság egészébe beilleszteni.

A 8. ábrán feltüntettük egy telettetőmedence hossz- és keresztmetszetét, valamint az alaprajzát. Amint már közöltük a tógazdaságoknak ez az egyetlen tava leásással készülhet, sőt nemcsak szabad, de kell is leásást alkalmazni. A telettetők fenekéről az ott esetleg keletkező szerves iszapréteget el kell tévolítani, mert abban a víz alatt korhadási folyamat indul meg, amely oxigénelvonással jár. E mellett a biológiai ok mellett gazdaságossági okok is kívánatosak teszik, hogy a telettetők részben leásással épüljenek, mert ellenkező esetben nagy mennyiségű földet kellene távszállítással a telettetők töltéseibe hordani, ami még jobban megdrágítaná a tógazdaságok viszonylag amúgy is legköltségesebb létesítményét.

Leggazdaságosabb, ha a leásásból kikerülő föld éppen fedezi a töltésekhez szükséges föld mennyiségét. A leggazdaságosabb leásási mélység a töltések számától, nagyságától és alakjától függően 80-90 cm körül van. A terep magasságában a bevágás széle és a töltés lába között 1,0 m széles padkát kell hagyni. Erre részben a

töltés részsüinek jobb állékonysága miatt van szükség, de főleg üzemi okok teszik nélkülözhetetlenné. A telettetők lehalászása alkalmával a két hosszanti padkán mennek a hálózúók, a lecsapoló felőli padkán pedig a kosarakat helyezik el, amelyekben a halat a telettetőkből a töltésre szállítják. A hal kifogása - kivételes esetektől eltekintve - a lecsapoló zsilipnél történik. A tápláló zsilip felőli oldalon a padkát el lehet hagyni akkor, ha a területtel nagyon kell takarékoskodni.

A teljes lecsapolás elérése érdekében, de azért is, hogy a halak a lecsapoló zsilipnél gyűljenek össze, a telettető fenekének hosszirányában esést kell adni a lecsapoló felé úgy, hogy a lecsapolónál a fenék 20-30 cm-rel mélyebben legyen, mint a táplálónál. Külön halágy kiképzésére nincs szükség.

A telettetők töltéseit a vízszint fölé 50 cm-rel emelkedő koronamagassággal, 2,0 m koronaszélességgel és 1:1,5 hajlású részsükekkel tervezzük és építjük, ha valami különleges ok más méreteket nem tesz szükségessé. A töltés biztonsága miatt kisebb koronaszélesség is megfelelne, de a közlekedés miatt nem kívánatos 2,0 m-nél kisebb koronaszélességet tervezni. A hal elszállítása a telettető medencéktől történik, ezért oda járműveknek is be kell tudni menni.

Azokat a töltéseket, ahol járművek is közlekednek, legalább 3,0 m koronaszélességgel kell megépíteni. Mivel a halat a telettetőkből, a lecsapolónál szedik ki, a járműveknek is a lecsapolóhoz kell jutni, tehát a lecsapolónál levő töltést kell nagyobb koronaszélességgel megépíteni.

A kis vizitükör mellett a részsük elhabolásától nem kell tartani, részübiztosításra tehát nincs szükség. Ha a részsük megcsuszása vagy a pontyok turkálása miatt a részsüt meg kell védeni, csak olyan védelmet szabad építeni, amelyben a halak nem sérthetik meg magukat, amelynek nincsenek kiálló éles részei. Jó a nád és gyékényterítés vagy nádpalló, de nem szabad rózsefonást alkalmazni. A külföldön többfelé szokásos fa-, kő-, vagy betonburkolatot nálunk nem alkalmazzák.

A halat a telettetők fenekéről kosarakban szállítják fel a töltés tetejére, ha szállításnak nevezhető az a kinlódás, amikor két ember a csuszós részsün cipeli fel a kosarakat. A szállítás megkönnyítése érdekében a lecsapoló zsilip mellé lépcsőt kell építeni. A lépcső legalább 1,8 m széles legyen, hogy a kosarat vivő emberek egymás mellett a kosárral együtt elférjenek.



A telettetők alakja téglalap, amelyiknél a hosszabb oldal lehetőleg kétszerese legyen a rövidebb oldalnak. A telettetők alapterülete 300 és 1000 m² között változik, hogy tógazdaságokban kivételesen 2000 m²-es telettetőket is lehet építeni. Alapterület alatt sohasem a víztükröt, hanem a bevágások részsülába közötti területet kell érteni.

A halak télen a fenékre huzódnak, tehát a fenékterület a mértékadó. A nagyobb telettetők mellett szükség van kisebb méretű telettetőkre is a kisebb mennyiségű, egyéb fajta vagy más osztályu hal /pl. a ragadozók/ részére. A nagyobb telettetők szokásos mérete a 20x50 m, a kisebbeké pedig 12x25 vagy 15x35 m. A tervezésnél ügyelni kell arra, hogy a nagy medencék is és a kis medencék is egymás között lehetőleg egyforma nagyságúak legyenek, mert így minden telettetőbe ugyanolyan mennyiségű halat lehet elhelyezni.

A telettetők lecsapolásához mindig barátságzilipet alkalmazunk, mert evvel lehet a telettetők alsó vízrétegét a legjobban elvezetni. Egyes telettető medencék vizét oxigénhiány, vízhiány, betegség vagy egyéb ok miatt néha gyakran kell leengedni. A lecsapoló zsilipet nem szabad tehát szűkre méretezni. 1000 m² alapterületű telettetőkig 40 cm átmérőjű barátságzilipet célszerű építeni, amely 4-5 óra alatt tudja ennek a vizét levezetni. A kisebb medencékhez is célszerű ilyen zsilipet építeni, mert a kisebb átmérőjűeket nehéz tisztogatni. Az 1000 m²-nél nagyobb telettetőkhöz megfelelően nagyobb átmérőjű barátságzilip kell.

A telettetők üzemelésének alapfeltétele, hogy a táplálócsatorna vízszintje és a lecsapolócsatorna fenékmagassága között legalább 2,0 m szintkülönbség legyen. A táplálócsatornából a vizet célszerű a vízszin alatt 15-20 cm-rel kivenni egyrészt azért, hogy az uszadék ne juthasson a telettetőkbe, de főleg azért, mert a táplálócsatorna vizén időnként képződő jégréteg a felső rétegből való vízkivételt lehetetlenné tenné.

Amint említettük, a telettetőkbe lehetőleg bukással kell a vizet bevezetni, hogy a bukó viz minél több oxigént tudjon a levegőből felvenni. Ehhez legalább 10-20 cm-es bukásra van szükség. A telettetők minimális vízmélysége /kivételesen/ 1,5 m, a lecsapolócsatorna fenekét pedig legalább 10 cm-rel kell a lecsapoló zsilip küszöbe alá tervezni a megfelelő lecsapolás biztosítása érdekében.

Egyedül az a tény, hogy a teletetőknel még a minimális 2,0 m-es szintkülönbség sincsen meg, nem lehet akadálya annak, hogy az egyébként megfelelő adottsággal rendelkező és jó vízellátásu területen tógazdaság épüljön. Módot kell keresni a teletetőknek nem egészen tökéletes vagy kevésbé gazdaságos táplálására. Az egyik megoldási lehetőség, hogy mesterségesen állítjuk elő a kívánt szintkülönbséget a táplálóvíz szivattyúval való felemelésével. Folyamatos szivattyúzást nem szabad tervezni, mert kisebb üzemzavar is a teletetőkben levő hal elpusztulását okozhatja. Egy magasabb szintű tározót kell létesíteni úgy, hogy abból a szükséges szinten lehessen a teletetők táplálóvizét kivenni. A tározót annak nagysága és a vízfogyasztás mértéke szerint, egy vagy több alkalommal szivattyúval kell feltölteni.

Egy másik megoldási lehetőség, hogy a teletetők fenekét a lecsapolócsatorna fenékszintje alá tervezzük. Ebben az esetben a lehalászás alkalmával a teletetőkben lévő víz alsó rétegét szivattyúzással kell kiemelni. Lényegesen kevesebb víz emelésére van szükség mint az előbbi megoldásnál, a hátránya az előbbivel szemben az, hogy a teletetőket nem lehet olyan szárazon tartani, mintha mélyebben lenne a lecsapolócsatorna.

A kellő magasságkülönbség hiánya szükségessé teheti a táplálóvíznek vízszin alatti bevezetését, amelyről már tudjuk, hogy biológiai szempontból nem ideális megoldás.

Mint minden más hasonló esetben, a teletetők táplálásának szükség-megoldásánál is, legcélszerűbb a tógazdaság agrónomusával egyetértésben megválasztani a táplálás és lecsapolás módját.

Az egyes medencék műszaki igényeinek ismerete után nézzük meg, hogy egy tógazdaság részére összesen mennyi teletetőre van szükség. Közöltük, hogy a teletető egy négyzetméteren mennyi piaci és mennyi tenyészhal helyezhető el. A várható haltermés mennyiségét felbecsülve a szükséges terület egyszerű osztással megállapítható. Nagyobb eltérés csak a nem teljes üzemű tógazdaságoknál lehet, ahol az átlagosnál vagy több, vagy kevesebb teletetésre van szükség aszerint, hogy a tógazdaság tenyészhalat tenyészt, vagy azt máshonnan kapja.

Célszerű a teletetőket a várható magasabb hozamra méretezni, hogy még nagyobb termés se okozzon zavart a teletetésben, tulajdonban azonban nem szabad esni, mert a teletetők viszonylag nagy földmunkájukkal és sok műtárgyukkal költséges létesítmények. Rövi-

debb időre a halak zsufoltabban is elhelyezhetőek, a táplálóvíz mennyisége is lehetőséget ad több hal ellátására, így a gazdaság kellő rugalmassággal alkalmazkodhat a viszonyokhoz.

M ü t á r g y a k

A halastavak üzeméhez szükséges víz beszerzéséhez, vezetéséhez, más létesítményekkel való kereszteződéshez, a tavak táplálásához, lecsapolásához, a felesleges vizek elvezetéséhez duzzasztókra, terelőművekre, esetleg szivattyúállásokra, vízkivételi művekre, osztóművekre, átereszekre, bujtatókra, hidakra, tápláló és lecsapoló zsilipekre és árapasztókra van szükség. Ezek közül sajátosan tógazdasági műtárgyak a tápláló és lecsapoló zsilipek, valamint az árapasztók. A többi műtárgyak a vízépítés más területein is általánosan használatosak, így az utmutató keretében részletesebben csak a speciálisan tógazdasági műtárgyakkal foglalkozunk.

Barátságzilip

E műtárgy neve német eredetű. A fából készült zsiliptornyokat ugyanis a németek régebben csuklyaszerű lefedéssel látták el, amely szürkületben egy kámzsás baráthoz hasonlított. Ennek alapján a műtárgyat Mönchnek /barátnak/ nevezték el.

A tavak táplálására és lecsapolására általánosan használt műtárgy a barátságzilip. Tipikusan tógazdasági építmény, és szerkezetével elsősorban a tavak lecsapolásával kapcsolatos igényekhez alakult. Betétpallós elzárásával és a halrácsok segítségével a tó vizének akár alsó, akár felső rétegét le lehet eresztetni. Lehálászásnál a felső vízréteg leeresztése okvetlenül szükséges. Ha ugyanis az alsó vízréteget eresztjük le, a tófenéken tartózkodó hal megérzi a víz áramlását és a vízárammal menekülni igyekszik. A felszíni víz eresztésekor azonban csak a vízszin csökkenését veszi észre, és erre a tó legmélyebb pontjára, a halágyba huzódik. A tó lecsapolásához a barátságzilip a nyílt zsilipnél sokkal gazdaságosabb is, mivel a lecsapoló zsilip a tó legmélyebb pontjára kerül, itt a töltés a legmagasabb, így a nyílt zsilip méretei igen nagyok. Továbbá a nyílt zsilip a töltés állékonyságát is jobban veszélyezteti, mert a barátságzilipnél csak a fekvő cső töri át a töltés testét, a nyílt zsilip azonban teljes egészében kettévágja.

A barátságzilipek 0,4; 0,6; 0,8; 1,0 m átmérőjű csővel épülnek a leggyakrabban. A vízvezetőképességük a következő:

csőátmérő	/m/	0,4	0,6	0,8	1,0
vízszállítás	/l/s/	130	300	500	800

Ezek az értékek mintegy 25%-kal megnövelhetők, ha a nagyobb vízsebességből eredő hátrányok /magnövekedett duzzasztás, kimosási veszély, lassabb és nehezebb üzemelés/ elviselhetők. Az alkalmazandó csőátmérő a szükséges vízvezetőképességtől függ, amit viszont a tó víztérfogata és a lecsapolási, ill. feltöltési idő szab meg.

A szükséges vízvezetőképesség: $Q \text{ m}^3/\text{s}/:$

$$Q = \frac{2}{3} \frac{F \cdot m}{T}$$

ahol

F /kh/ a tó területe

m /m/ az átlagos vízmélység

T /nap/ a megkívánt lecsapolási ill. töltési idő.

A lecsapolási idő tartamára nincs általános érvényű előírás. A kis tavakat rövidebb idő alatt kell lecsapolni, mint a nagyobbakat. Tájékoztató értékek-et-az egyes tavaknál számításba vehető lecsapolási időre - a tavak lecsapolásával kapcsolatos fejezetben /56. old./ adtunk.

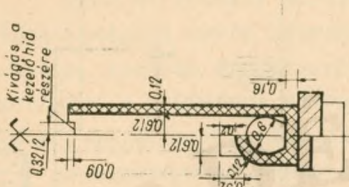
A töltési idő a tápláló vízfolyás megfelelő vízhozamának megjelenési idejétől és tartalmától függ. Törekedni kell arra is, hogy a tavak minél tovább szárazon maradjanak.

Tehát a gazdaságosság határain belül minél nagyobb vízvezetőképességű zsilipet kell alkalmazni.

A leggyakrabban alkalmazott 0,38; 0,6; és 0,8 m csőátmérőjű barátságzilipek részletes tipustervét az OVF - VIZITERV szakmai típusirányterv tartalmazza /OVF 10-57 RT és 11-57 RT/. E helyen csak a tervezésnél előforduló főbb szempontokra mutatunk rá. /9., 10., 11. ábrák./

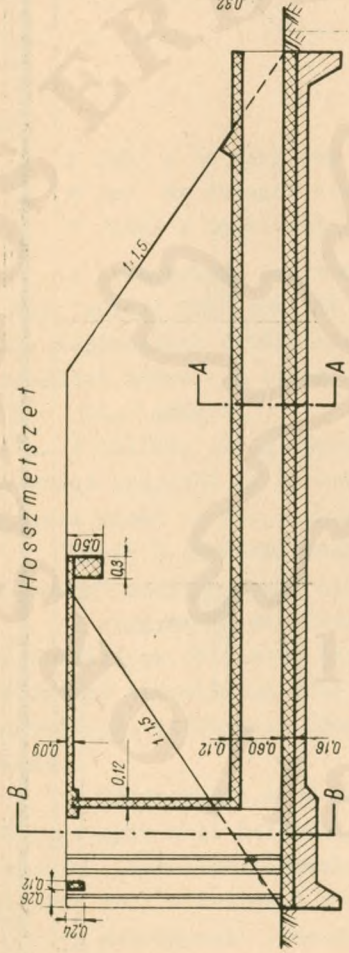
A műtárgyakat a jó felfekvés és vasszerelés érdekében alzatbetonrétegre kell helyezni. Kimosás és szivárgás ellen teherbíró talajon alzatbeton fogakat, kitérésre hajlamos talajon pedig szád-falakat kell alkalmazni a műtárgy mindkét végén.

A műtárgyakat lehetőleg a helyszínen kell csömöszölni, mivel huzamos időre létesülnek, és az év legnagyobb részében kedvezőtlen

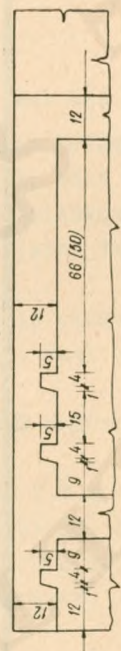


A-A B-B
metszet

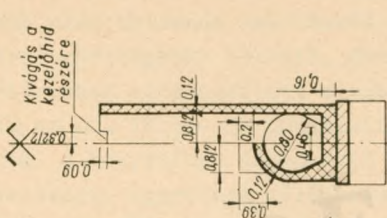
Föld és kezelőhid előtt átváltoztva



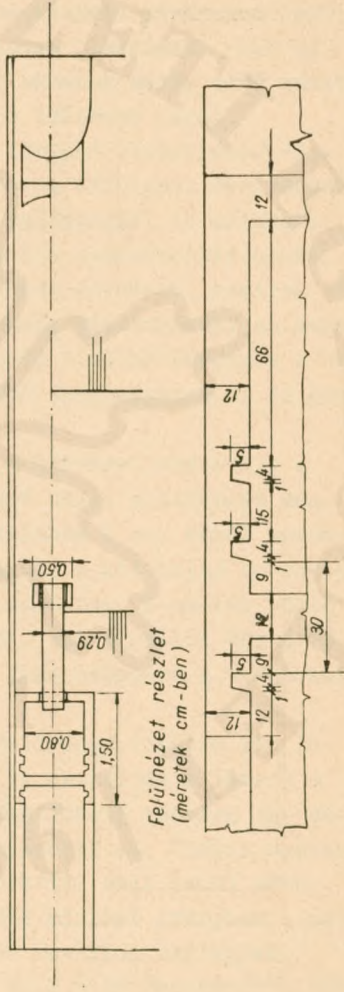
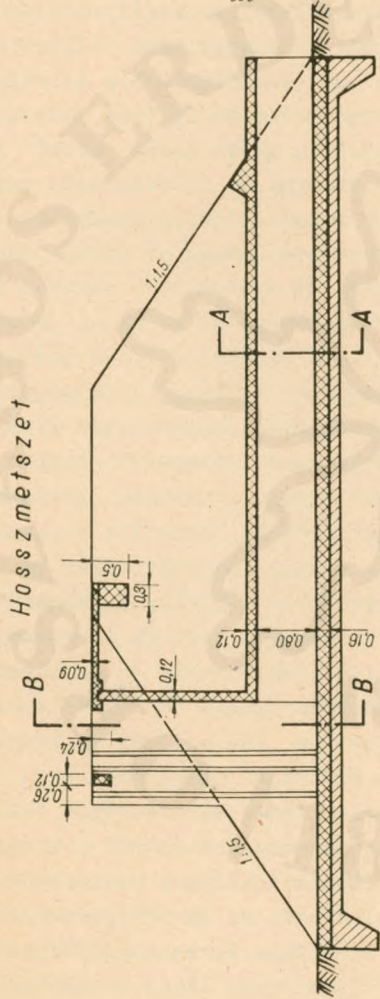
Felülnézet
(föld eltávolítva)



10. ábra. 0,60 m ϕ barátságslip



A-A B-B
m e t s z e t
Föld és kezelőhid
eltávolítva



11. ábra. 0.80 m ϕ barátságzilip



igénybevételnek vannak kitéve /tartós vízszintkülönbség, felázott talaj/. A 60 cm belső átmérő azonban a helyszíni csömöszölés szempontjából alsó határnak tekinthető, ezen alul a cső belsejének kiszaluzása nehézségekbe ütközik. Ezért a 0,4 m átmérőjű zsilipek csőve általában előregyártott elemből készül. Erre a célra felhasználhatók az un. talpas és pörgetett betoncsövek, valamint az eternitcsövek. A helyszínen csömöszölt műtárgyak csőve a jól bevált boltozatszelvényű, egyrétegű elliptikus vasalással készíthető.

A barátságzilipek elején lévő záróakna kétféle kiképzésű lehet. A "szabadonálló" akna egyszerű, négyszögletes kiképzésű, csak az alja nyulik be a földtöltésbe. Az "orros" aknának pedig elől rézsűs toldaléka van, ezáltal az akna nagyrésze a töltésbe kerül.

Az "orros" aknát főleg csatornából történő oldalirányú vizkivételhez alkalmazzák, ez ugyanis a csatorna átfolyási szelvényét csak kis mértékben szűkíti. Magas aknáju zsilipeknél is célszerű alkalmazni, mivel alapozása biztosabb, mint a szabadonálló akné, valamint a kezelő hid hossza is jelentékenyen rövidebb, esetleg el is hagyható. Az aknák is egyrétegű vasalással készíthetők. Az aknákat lehetőleg három horonnyal kell tervezni. A külső horonyba a halrácscok helyezhetők, amelyek legegyszerűbben szögvaskeretből és gömbvasszálakból hegesztéssel készíthetők.

A halrács feladata, hogy egyrészt a tápvizet megsűrje a szeméthalaktól, másrészt, hogy a tóban lévő halak elszökését megakadályozza. A halrácscok réstávolsága általában 2 cm, ennél sűrűbet csak az ivató tavaknál szokás alkalmazni. A két belső horonyba felhúzó kampókkal ellátott fa-zárópallók kerülnek. A pallók között száraz trágyával stb-vel szokták kitölteni, ami a pallók közti részek eltömésével jó vizelzárást biztosít. Igen célszerű a hornyokat fémlemezrel, vagy "U" vassal kibélelni.

Azoknál a zsilipeknél, amelyeknél kétirányú vízátfolyás lehetséges /pld. amelyeken táplálják és le is csapolják a tavat/ a cső mindkét végén szokás aknát építeni. Megoldható esetleg egy aknával, amely a töltés-testben középen helyezhető el. Utóbbi esetben az akna méreteinek megállapításánál tekintettel kell lenni arra, hogy az elzárópallók és az akna fala között mindkét irányban a zsilip vízvezetőképességének megfelelő /0,8d/ távolság meglegyen.

A lehalászásoknál nagytömegű halat kell a tó fenekéről a töltésre felszállítani. Az átázott, csuszós, meredek rézsűoldalon ez igen nehéz munkát jelent, ezért célszerű a zsilipek mellett a hal-

ágyhoz vezető lépcsőt építeni, amely nagymértékben megkönnyíti a lehalászást.

Telettetők táplálózsilipei

A telettető-tápszilipnek a többi tápláló barátságzilipetől eltérő feladatot kell megoldania. Ugyanis a telettető üzeme alatt /télen/ csaknem állandó, viszonylag kis vízmennyiséget kell a telettetőkbe vezetni.

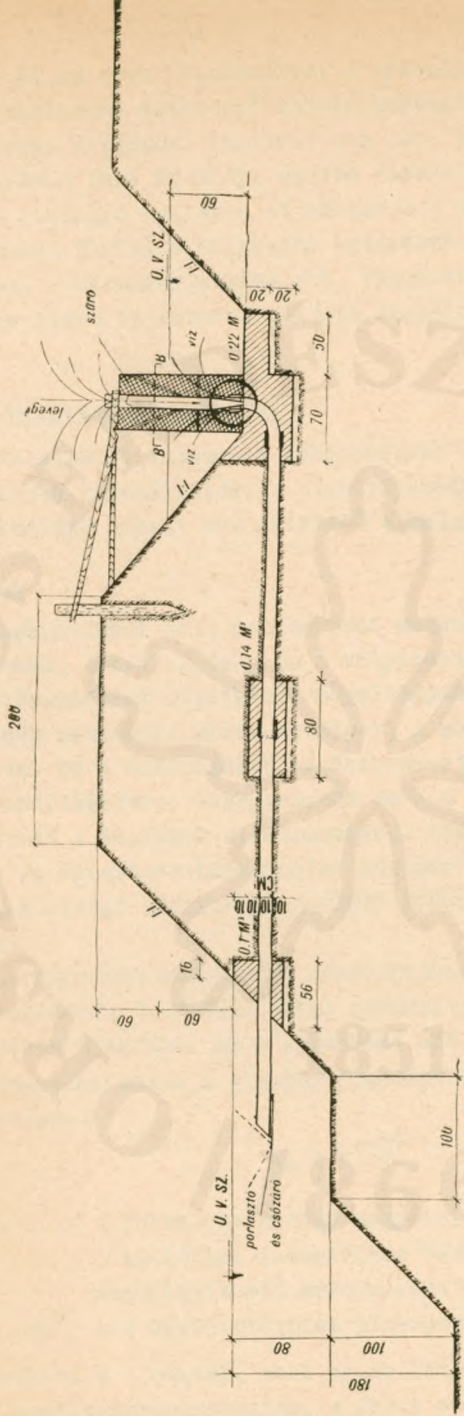
A telettető tápvizének minél több oxigént kell tartalmaznia, amint erre már egy korábbi fejezetben is rámutattunk. A tápvíz oxigéntartalmát a tápszilipnél még fokozni lehet a különféle levegőztető berendezésekkel. A levegőztetés történhet az aknában, ahol a vizet alkalmasan elhelyezett orrok vagy rácsok között buktatjuk le, vagy a zsilip kifolyásánál, ahol a kifolyó nyílás alá tett terelő lappal vagy kosárral apró vízcseppekké porlasztjuk szét a legalább 10-20 cm-ről bukó vizet. Ez utóbbi megoldás az általánosan használt, a víz alatt történő vízbevezetés ugyanis az ellenőrzés és tisztítás szempontjából nem kedvező.

A tógazdasági gyakorlatban egységes telettető tápsziliptípus még nem alakult ki. Régebben deszkából összeállított, a víz felől egy faoszloppal alátámasztott fa-csővet alkalmaztak. Az utóbbi időben telettető tápszilipként a töltésen átvezető, önhordó vasbetoncső épült több tógazdaságban, a tápcsatorna felől zárást biztosító betonfejjel. Ez utóbbi megoldásnál, főleg befagyás és a nehéz tisztíthatóság miatt eldugulás következett be. Azért, hogy az eldugulás megelőzhető, illetőleg a tápszilip tisztítása könnyen megoldható legyen, célszerű a tápszilipet nyitott vályuként tervezni, azonban biztosítani kell a telettető töltésén a zavartalan közlekedést is, ezért a vályu lefedéséről a töltéskorona szélességében gondoskodni kell.

A telettető tápszilipen kibukó víz kimosást okozhat, ezért különösen akkor, ha a kibukó víz nem terelő lapra vagy kosárba esik, a medencefenék biztosításáról, megfelelően /esetleg vízpárasan/ kiképzett burkolattal gondoskodni kell.

Jungvirt-féle táplálás

Csehszlovákiában jó eredménnyel alkalmazták az un. Jungvirt-féle táplálást. Ennek lényege, hogy a tápcsatorna és a tó vízszint-



12. ábra. Injektoros tevelő-tápláló



je között 60 cm esést biztosítva, a vízszint alatt betáplált vízhez egy 2 mm nyílásúra szűkített csövön keresztül levegőt szívnak be. Így a tavakba oxigénnel telített víz jut, amely a telettető ellenkező gátoldala felé áramlik, azután visszatérve a befolyó alatt elhelyezett túlfolyó nyíláson át elhagyja a telettetőt. A telettetőtápszilipeket mindig a helyszíni igényeknek, a rendelkezésre álló anyagoknak, a vízmennyiségnek stb. figyelembevételével kell megtervezni. Egy ilyen injektoros telettető táplálást tüntet fel a 12. ábrára.

Telettetők lecsapoló zsilipei

A telettetők lecsapoló zsilipeiként a már ismertetett 0,4 m barátságzilipek használhatók. A tisztíthatóság érdekében 0,4 m-nél kisebb átmérőjű csövet nem célszerű alkalmazni.

Árapasztók

Árapasztókról kell gondoskodni azoknál a tavaknál, amelyekbe árvíz juthat, tehát elsősorban a völgyzárógátas rendszerű tavaknál.

Az árapasztók méreteinek megállapításához ismernünk kell a levezetendő maximális vízmennyiséget. A maximális vízmennyiség meghatározása, ha a vízfolyáson rendszeres vízhozammérési adatok nem állnak rendelkezésre, legegyszerűbben - a különböző szerzők által szerkesztett - képletek alkalmazásával oldható meg. Ezek a képletek térképre és általános hidrológiai adatokra támaszkodnak. A különféle árvízszámítási képleteket a MNOSZ 15201-53 R sz. szabvány tartalmazza.

Az árapasztó méretezése szempontjából mértékadó vízmennyiség meghatározásához, a VITUKI által javasolt számítási eljárást egyszerű alakjában ajánljuk. Ez a számítási mód azon az elven alapszik, hogy a nagyvizi hozam a vízgyűjtőterület kiterjedésének négyzetgyökével arányos:

$$NQ = B \sqrt{F}$$

ahol: NQ m^3/s a 3% valószínűségű nagyvizi hozam

B a melléklet izometrikus térképről megállapítható arányossági tényező /13. ábra/

F $/km^2/$ a vízgyűjtőterület kiterjedése.

Azoknál a tavaknál, ahol egyéb létesítményeket nem veszélyeztet egy esetleges gátszakadás, a fenti módon számított vízhozamérték

30%-al csökkenthető. Ez a csökkentett vízhozam a 10 évenként egyszer várható maximális vízmennyiségnek tekinthető. A fenti módon számított vízmennyiséget azonban - a helyszínen található árvíznyomok alapján és a már régebbi idő óta ugyanazon a vízfolyáson lévő műtárgyak méreteiből becsülhető maximális vízmennyiséggel összevetve - mindig ellenőrizni kell.

A vízhozam ismeretében az árapasztó nyílásszélességét a

$$b = \frac{Q}{2,2 h^{3/2}}$$

közelítő képlettel lehet meghatározni, ahol:

b /m/	a szükséges nyílás-szélesség
Q /m ³ /s/	a számított maximális vízhozam
h /m/	az árapasztó küszöbe fölött megengedhető vízmagasság.

Az árapasztók készülhetnek egyszerűen földbevégvá vagy különféle építőanyagokból /fa, kő, téglá, beton/.

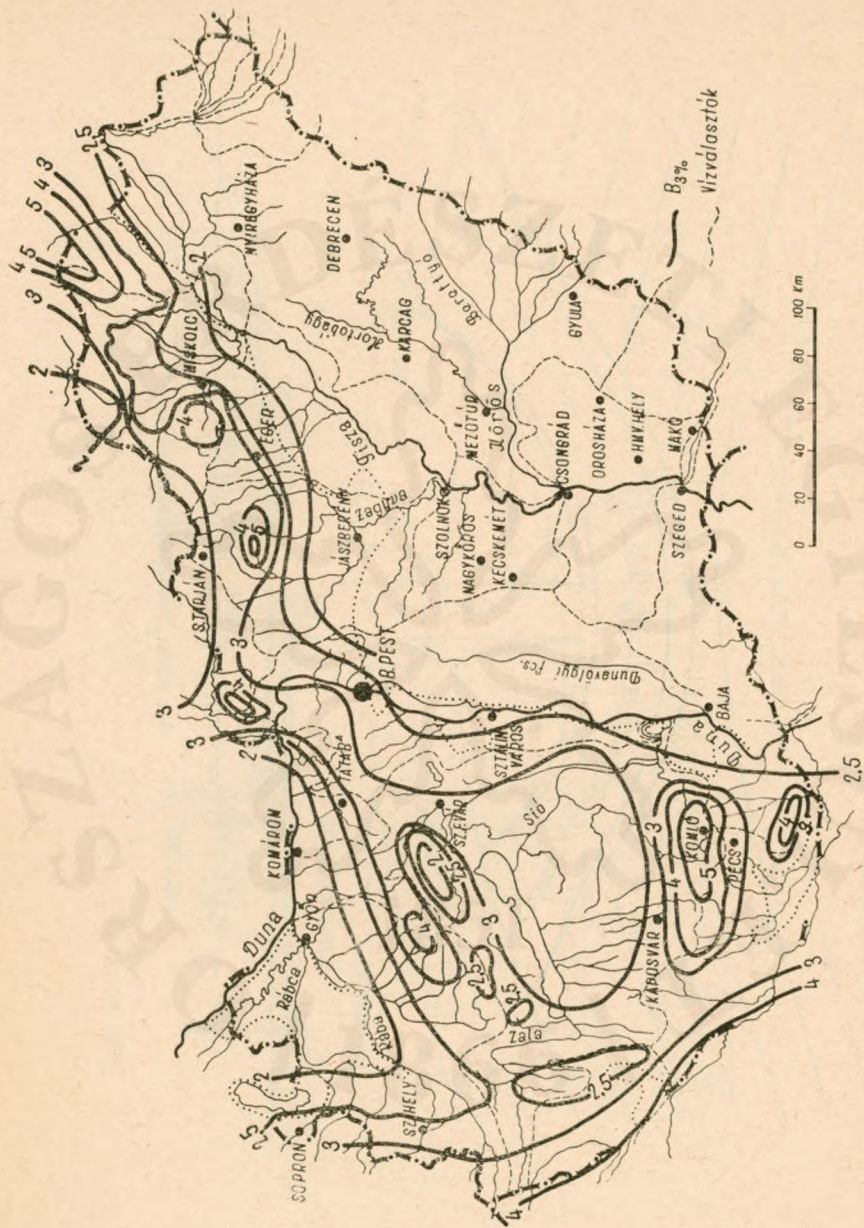
A föld-árapasztókat elsősorban kisebb tavaknál építik, ahol a terepadottság megfelelő. Az ilyen helyeken a költségesebb építőanyagokból készített árapasztók rendkívül megemelnék az építési összköltséget. A föld-árapasztókat mindig a gát végén, a természetes talajba végjük be. Küszöbmagassága megegyezik a tó tervezett vízszintjével. A tó felől halrácsokat kell elhelyezni. A küszöb biztosítása érdekében egy beton vagy fa küszöb építhető. Az utófenék biztosítása legegyszerűbben az árapasztó folyási irányára mérőlegesen elhelyezett, és földbe ásott rőzsefonás-sorokkal oldható meg.

A kimosás ellen a föld-árapasztót gyepesíteni kell.

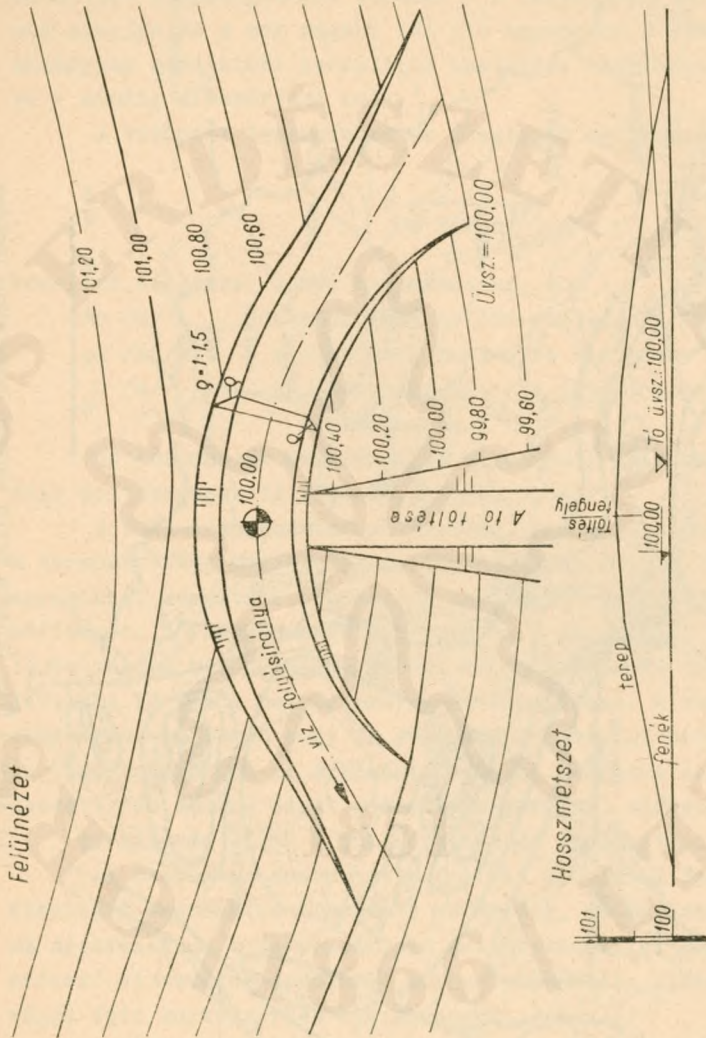
Az árapasztó csatornát a tó felé kb. 1:100 fenékeséssel kell kiképezni egészen az árapasztó küszöbéig, ettől kezdve vízszintes az árokfenéknek a tereppel való metszéspontjáig. Helyszinrajzilag a kedvező vízvezetés érdekében enyhe ivben kell kiképezni, amely a végek felé kürtőszerűen kiszélesedik.

A különféle építőanyagok közül hazai gyakorlatban leginkább a betont használják az árapasztók építésére, bár ezek a helyi adottságoknak megfelelően fából vagy kőből is épülhetnek.

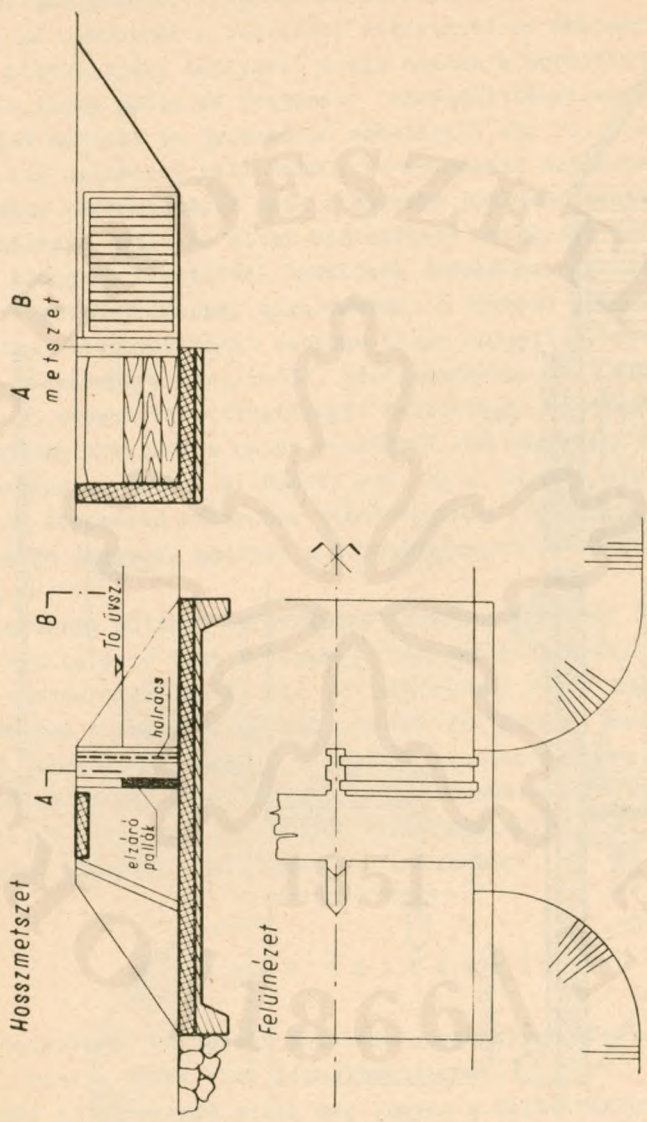
A beton árapasztókat is lehetőleg a gát végén /ahol a töltés a természetes magaslathoz csatlakozik/ helyezzük el./14., 15. ábra/



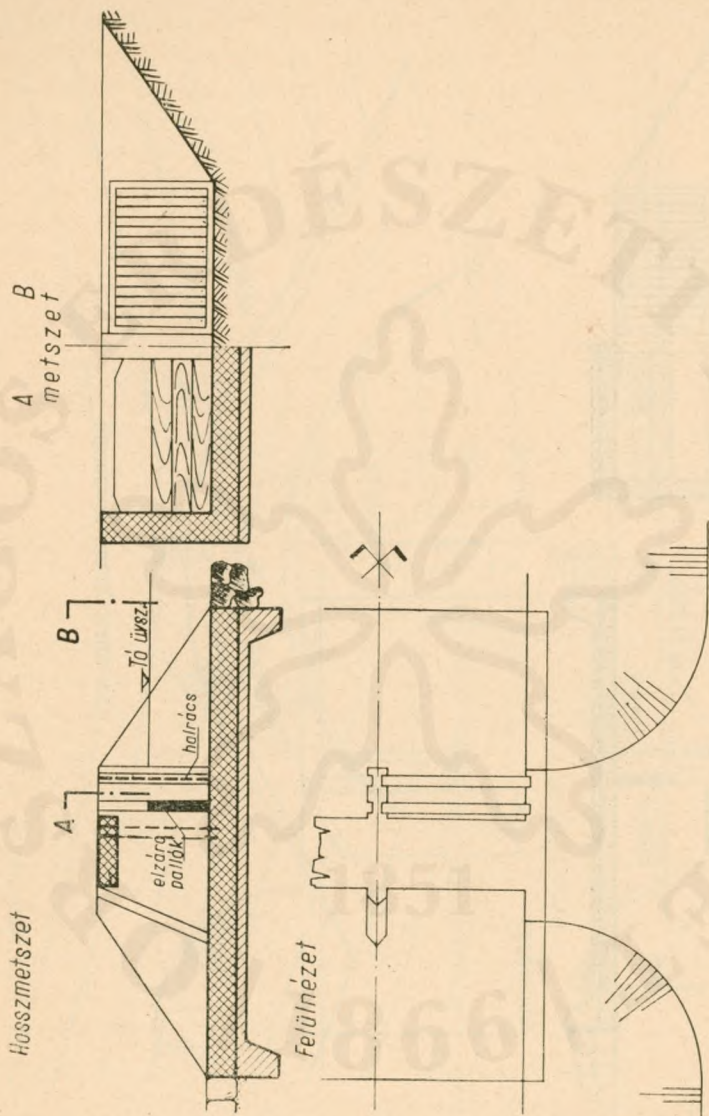
13. ábra. A B_{3%} fajlagos árvízi tényező izometrikus térképe



14. ábra. Földárasztó



15. ábra. Beton árapasztó



16. ábra. Süllyesztett küszöbű árapasztó

A beto -kűszöb vagy megegyezik a tó tervezett vízszintjével vagy az un. süllyesztett kűszöbű árapasztóknál a tervezett vízszint alatt van. Ez utóbbinál a tervezett vízszintet az árapasztóban betétpallók biztosítják, amelyeket árvíz esetén a hornyokból eltávolítanak, és ilyen módon az árapasztó vízszállítóképesége ugyanolyan nyílás mellett is jelentősen növelhető. /L. 16. ábrát/. Az árapasztó elé halrácsot kell tenni. Az árapasztó szélességének megállapításához természetesen csak a halrács nyílásai vehetők számításba. A halrács nyílásai által biztosított átfolyási felület növelése és a könnyebb tisztítási lehetőség érdekében régebben "V" alakban elhelyezett halrácsokat alkalmaztak. A rácsnál lévő kedvezőtlen áramlási viszonyok miatt azonban ilyen rácselhelyezésnél is az árapasztó szélesebbre készítendő, mint amennyire rács nélkül szűkség lenne. A rácsok tisztíthatóságát feltétlenül biztosítani kell, mert különösen árvízkor a patak rendkívül sok uszadékot hozhat, ami viszont teljes mértékben eltömheti azt, ha a rácshoz nem tudunk hozzáférni. Az árapasztó rácsainak tisztításához ezért egy átjárót kell az árapasztón építeni, ahonnan a rácsok könnyen kezelhetők és tisztíthatók.

Valamennyi műtárgy tervezésénél tekintettel kell lenni arra, hogy egy-egy halastó több évtizedig, esetleg évszázadig is üzemben lehet. A nehezen kezelhető, kis teljesítményű, rossz anyagból készült, könnyen elromló műtárgyak nemcsak sok gondot, bosszúságot okoznak a termelőnek, hanem a termelést is akadályozzák.

Tájékoztatásul közölhetjük, hogy a dunántúli tógazdaságoknál átlagosan $1,5 \text{ m}^3$ -t, míg az alföldi halastavaknál $0,75$ - $1,0 \text{ m}^3$ beton-szükségletet vehetünk számításba kat.holdanként.

A t a v a k t ö l t é s e i

A halastavak töltéseit általában ugyanolyan elvek alapján kell tervezni, mint a többi vízi létesítményeknél.

Tehát az elcsuszás ellen meg legyen a kellő biztonsága és a szivárgási görbe a töltés belsejében maradjon. Természetes, hogy a töltések koronáját minden esetben bogárhátúra kell kiképezni. Az általános érvényű elvekkel itt nem is foglalkozunk, csak néhány speciális vonatkozásra mutatunk rá.

A termelő tavak töltéseinek koronaszélességét nem szokás 2,0 m-nél kisebbre venni még akkor sem, ha elcsuszási és szivárgási szempontból keskenyebb töltés is megfelelne. A tavak töltéseit az elhabolás ellen nem tudjuk tökéletesen megvédeni, mert az ilyen védelem annyira költséges, hogy a gazdaság rentabilitását veszélyeztetné. Nagy szélviharok a töltésekben rongálódásokat okozhatnak, kisebb koronaszélesség mellett a töltést át is szakíthatják, ezért biztonsági okokból célszerű a 2,0 m-es koronaszélességet megtartani. Vannak azonban a tavaknak olyan töltései, amelyekben ugyan rendszeres forgalom nincs, de időnként szekérrel át kell rajtuk menni /pl. a kivágott nád elszállításánál, vagy ha a megrongált töltés és töltésvédelem helyreállításához anyagot kell szállítani./ Ehhez a 2,0 m koronaszélességre van szükség.

Kisebb koronaszélességgel épülhetnek a sekélyebb vizű ivató és ivadéknevelő tavaknak a rendszeres közlekedésre nem használt töltései. Ezekben a tavakban - a kis vízfelület és a kis vízmélység miatt - nem keletkezhetnek nagy hullámok, komolyabb töltésrongálástól nem kell tartani, és nagyobb mennyiségű nádat sem kell onnan elszállítani.

A mélyebb terepszakaszokon épülő töltés-részeket padkával kell megerősíteni.

A töltések rézsűit a beépítendő anyagoknak megfelelően kell megállapítani, azonban 1:1,5 hajlásnál meredekebb rézsűt nem szabad a halastavaknál építeni. A töltések mindig a helyszínen kitermelt anyagokból épülnek, mert a távolabbról való szállítás költségeit a tógazdaságok nem bírják el. Áteresztő talajokból építendő töltéseknél a vízzárást biztosítani kell valamilyen, a vízépítésben használatos módon /agyagmag, agyagborítás, bentonit, szikesítés stb./.

A halastavak töltéseinek tervezésénél és építésénél még fokozottabb gondtal és elővigyázatossággal kell eljárni, mint az árvíz- vagy belvízvédelmi töltéseknél, mert amíg ezek csak időszakosan, nem is minden évben tartanak vizet, a halastavak töltései csaknem állandóan "üzemben" vannak. Az átázás csaknem tökéletesen bekövetkezhet, és a hullámvérés káros hatásai ellen állandóan védekezni kell.

Különösen fel kell hívunk a figyelmet arra, hogy a töltések - még a legjobb építési mód mellett is - közvetlenül a megépítésük után még nem üzemképesek, mert ülepedésre, tömörödsre van szükség. Nagyon helytelen az az eljárás, hogy a halastavakat a töltések és

műtárgyak elkészülte után azonnal feltöltik, sok esetben a teljes üzemvyszintig. A helyes eljárás az lenne, hogy a töltések egy évig ülepedhetnének és csak azután kezdenék el a tavakat feltölteni. A legkevesebb, amit meg kell kívánni, hogy az ősszel elkészült tavakba csak tavasszal engedjenek vizet és akkor is csak lassan, fokozatosan szabad a vízmélységet növelni. A korai elárasztás a frissen készült töltésekben nagy károkat okozhat, sőt a töltések teljes pusztulása is bekövetkezhet.

A tavak közötti elválasztó töltések tervezésénél nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a körülményt, hogy ezek a töltések is időszakosan csak egyoldalú víznyomásnak lesznek kitéve, mint pl. a feltöltésnél, lehalászásnál vagy ha az egyik tóban átmenetileg szántóföldi művelést folytatnak.

Tájékoztatásul megemlítjük, hogy a dombvidéki tavaknál kh-ánként átlagosan $200-250 \text{ m}^3$, a körtöltéses tógazdaságoknál pedig $300-350 \text{ m}^3$ földmozgósítást irányozhatunk elő kh-ánként.

A hullámverés elleni védekezés módjait a következő fejezetben részletesen ismertetjük, itt csak annyit említnék meg, hogy a töltéseket igyekezzünk úgy tervezni, hogy lehetőleg ne legyenek merőlegesek az uralkodó szélirányra.

A t ö l t é s e k v é d e l m e

A halastavak műszaki kérdései közül talán a töltések elhobolás elleni védelme az, amellyel az utóbbi időben legtöbbet foglalkoztak. Ezért szükséges, hogy részletesebben is ismertessük a lehetőségeket és az alkalmazandó eljárásokat.

Nádsáv

Magyarországon a halastavak töltéseinek hullámverés elleni védelmére a gyakorlatban jól bevált és csaknem egyedüli módja az élő nádsáv kialakítása. A több évtizedes gyakorlat azt bizonyítja, hogy a lengő nádszálak annyira megtörik és lecsillapítják a hullámok erejét, hogy ámögött a töltésben lényeges rongálódás nem keletkezik. A nád elég igénytelen növény, majdnem minden talajon telepíthető. A víz mélységéhez is alkalmazkodó, még 2,0 m-es vízben is jól tenyészik. Gazdaságos is a nádsáv, mert a telepítési költségeken kívül semmi kiadás sincs rá, hiszen a kitermelt nád értéke fedezi a

kitermelési és a fenntartási költségeket. Semmi ok sincs arra, hogy eltérjünk ettől a töltésvédelemtől, sőt kívánatos, hogy több gondot fordítsunk a nádsávval kapcsolatos kérdésekre.

A nád telepítése vagy magról, vagy gyökértörzsszel történik. A magot vagy homokkal keverve vetik el, vagy kis agyaggombócokba gyurva szórják szét.

A gyökértörzs telepítésének kétféle módja van, lehet a meg-tisztított gyökértörzset sorokban dugványozni vagy pedig a felszán-tott gyökértörzseket a földdel együtt vizsik el és helyezik a be-telepítendő területre úgy, mint a gyeptéglát. A magról való vetés a legolcsóbb, de a legbizonytalanabb, mert sok meddő mag lehet. A földdel együtt szállított gyökértörzs a legjobb, de a legdrágább, mert sok földet is kell - esetleg nagy távolségról - szállítani. A nádtelepítés legelterjedtebb módja a gyökértörzs dugványozása, amely költségekben is és eredményesség szempontjából is az előbbi kettő között van. Vetés után a területet mintegy 10 cm, a dugványozás után 20-25 cm, a gyökértéglák elhelyezése után pedig legfeljebb 30-40 cm magas vizoszloppal szabad elárasztani. A magról vetett nád lassabban fejlődik, az első évben hozzávetőlegesen 50 cm magasra nő, míg gyökértörzstelepítésnél az 1,0 m-t, sőt az ennél nagyobb ma-gasságot is eléri.

A nádsáv szükséges szélességére vonatkozóan - hazai viszony-latban - sajnos semmi adat sincs, a jövőben kell ezt kísérletezés-sel megállapítani. A gyakorlati tapasztalatok szerint 3-5 m nádsáv-ra van szükség a tavak nagysága, ill. hossza szerint, a szél bontó hatása ellen. A teljes hullámtörés céljából azonban külföldi vizsgá-latok szerint 17-25 m széles vizinövényzet szükséges. A nádat fej-lődése közben mindig csak annyira szabad vízzel elárasztani, hogy annak felső 10-20 cm-es része a vízből kiálljon.

A nádat a halastóban a töltés lába és az anyagárok közé kell telepíteni, mert az anyagárok a nád továbbterjedését megakadályozza, hiszen a sok nád - amint már említettük - nem kívánatos a tóban.

A belső anyagárkot a töltés lábától tehát olyan távolságra kell tervezni, hogy a kettő között az előírányzott sáv szélesség meg-legyen. A mélyebb tavaknál vagy töltéseknél külön padkát kell építe-ni a nádsáv részére. A padka koronáját - a tó üzemi vízszintje alatt - 1,0-1,5 m-rel kell megtervezni.

Az a követelmény, hogy a vízmélységet csak fokozatosan szabad emelni a nád fejlődésének megfelelően, tökéletes összhangban van

azzal a kivánsággal, hogy a töltések megóvása érdekében a tavakban csak lassan emeljük a vízszintet az előírt magasságig.

Egy újabb javaslat szerint a töltésen egymás fölött lépcsősen 3,0 m széles padkákat kell kiképezni, a padkák szélein rizsgátakkal, és időszakos öntözéssel kell a nád elárasztását biztosítani.

A töltéseknek vízzel nem borított részeit gyepesíteni kell a hullám és a szél által okozható károk megakadályozása érdekében.

b/ Egyéb töltésvédelmek

A halastavak töltéseinek vannak olyan szakaszai, amelyeket nádsávval nem lehet megvédeni. A lecsapoló zsilip mellett, ahol a lehalászás folyik, semmiféle vizinövény nem lehet, mert az a hálózást megakadályozza. Az ilyen náddal nem védhető töltésszakaszokra célszerű végleges rézsübiztosítást természetes- vagy betonlapburkolatot tervezni, amelybe a szükséges lépcsőt is be lehet építeni.

/17. a,b,c ábrák/

A nád 2-3 év alatt fejlődik ki és erősödik meg annyira, hogy rendeltetésének teljesen megfelel. Ez alatt az idő alatt sem szabad a töltést védelem nélkül hagyni, hanem ideiglenes védőműveket kell építeni. A következőkben ismertetünk néhány ilyen, a halastavaknál használatos ideiglenes művet. Ezek közül általában azt kell megépíteni, amelynek az anyaga a tógazdaságnál a legkönnyebben és legolcsóbban beszerezhető.

Nád- vagy rőzsekolbász. Nádból vagy rőzséből készült 25-35 cm átmérőjű kolbászokat vízszintesen lefektetve karókkal erősítenek a rézsühöz egymás alatt 3-4 sorban úgy, hogy a védelemnek mintegy harmada a vízszin fölé, két harmada pedig a vízszin alá jusson.

Rizsszalmaterítés. A töltésrézsü megvéendő szakaszára 6-10 cm vastagon elterítik a rizsszalmát, amit karókkal rögzített lécekkel szorítanak le. Ahol a rizsszalma közelben van, nagyon olcsó megoldás, azonban a rizsszalma gyorsan korhad és ezért legfeljebb egy, esetleg két évig tart. /Valamilyen telítő anyaggal tartósítani kell ezeket./

Ferde nádkévék védelem. A töltés lábánál huzott kis árokba állítják a nádkévéket, amelyek ferdén fekszenek a töltés rézsűjén, bugával lefelé. Ezeket 80 cm-ként levert karókkal szorítják a rézsühöz. A nád lefektetése után a kévék alsó és felső végét is földdel takarják le. Nem nagy vízmélységeknél jól bevált ez a védelmi mód.

A nádkévév lehet az esés irányában is lerakni és dorongfákkal leerősíteni, de így hamar tönkremegy a bevédés.

Rőzsefonás. Egymástól 50-60 cm-re levert karókra készül a 40-50 cm magas rőzsefonás, amely mögé nád-, sás-, vagy gyékonytörmeléket dugnak és azt lesulykolják, majd erre földet tesznek kis eséssel. Ha magasabb szakaszon kell a töltést védeni, két vagy három rőzsefonást készíthetnek egymás fölött.

Nádpalló. A préselt nádpallót karókkal vagy bigefákkal leszorított vashuzallal erősítik a rézsüre. A pallók készülhetnek gyékényből vagy rizsszalmából is, az utóbbi azonban gyorsan korhad. A korhadást gátló szerekkel való kezeléssel esetleg megakadályozhatjuk.

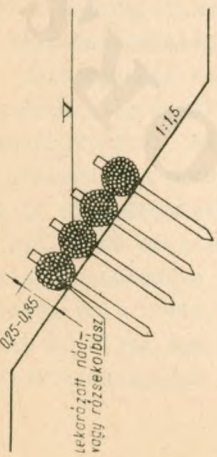
Az árvédekezésnél használt uszó hullámvédőket halastavaknál nem alkalmazzuk, mert az élettartamuk nagyon rövid.

Ismételten hangsúlyozzuk, hogy ezek csak ideiglenes védőművek arra az időre, amíg a nádsáv megerősödik. Ezek az ideiglenes művek nem olyan erősek, hogy nagyobb szélviharok rongálódásokat ne okozhatnának bennük. Az ilyen eshetőségekre számítani kell és fel kell készülni arra, hogy a hibákat azonnal ki lehessen javítani, mert ellenkező esetben az egész védelmi mű elpusztulhat. A javításokhoz szükséges anyagoknak készletben kell lenniök. Majdnem minden javításnál földre is szükség van, ami a völgyzárógátas tógazdaságoknál a közeli domboldalból kitermelhető. Sikvidéki tavaknál esetleg csak a tógazdaságon kívül, több kilométerre termelhető ki föld, amelynek a helyszinre szállítása nehézkes és sok időt vesz igénybe. A javítások megkönnyebbitése érdekében kívánatos, ha már a tavak építéskor egyes helyeken olyan depóniát is készítenek, ahonnan a javításokhoz szükséges föld könnyen és gyorsan szállítható.

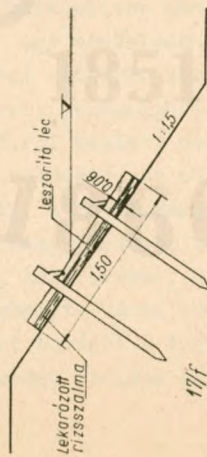
Amint az előadottakból és a mellékelt ábrákból is látható, a védőműveknek egy része a töltést csak az üzemi vízszint magasságában védi meg, de alacsonyabb vízállásoknál a töltés alsó része védtelen marad. Az alacsonyabb vízállás csak a tavak feltöltése és lecsapolása alkalmával áll elő, és - különösen kis tavaknál - rövid ideig tart.

Erre az időre a töltést védelem nélkül hagyhatjuk annál is inkább, mert a kisebb vízmélységnél nem keletkezhettek nagy hullámok. Olyan tavaknál, amelyekben hosszabb ideig lehet közepes vagy alacsony vízállás, a töltés rézsúját teljes hosszában meg kell védeni, le egészen a tőfenéig.

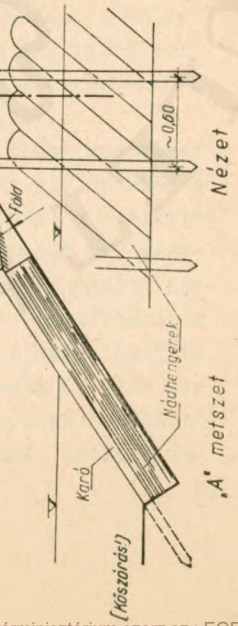
17/d Nád, vagy rózsekelvások



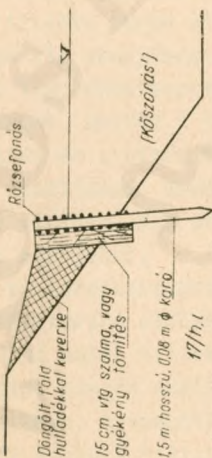
17/e Rizsszalmatervítés



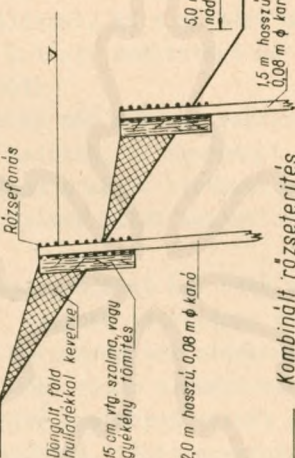
17/f Ferde nád-kevelés védelem



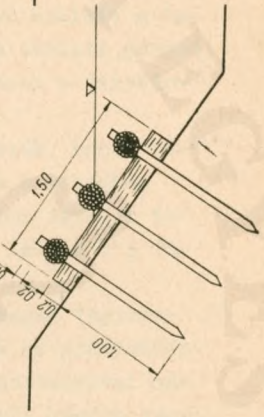
17/g Egysoros rózseföndés



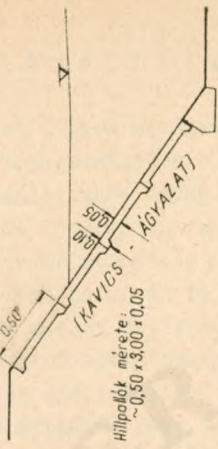
17/h Kétsoros rózseföndés



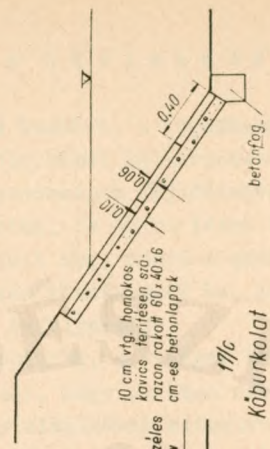
Kombinált rózseterítés



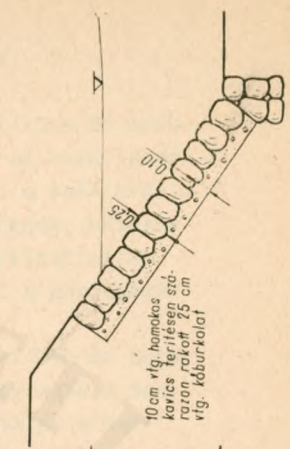
17/a Hillpallós védelem



17/b Betonlapburkolat



17/c Kőburkolat



17. a, b, c, d, e, f, g, h, i ábra. Rézsűvédelmi rajzok



Szállítás és közlekedés

Mint minden mezőgazdasági üzemben, a tógazdaságokban is szükség van anyagszállításra, és pedig minél belterjesebb az üzem, annál több a szállítandó anyag. A tógazdaságok fejlődésével a szállítási igények is lényegesen megváltoztak, és amint látni fogjuk, nemcsak a fuvarozandó mennyiség növekedett meg, hanem a szállított anyag rendeltetési helyében is változás következett be, ami a gazdaságos szállítás módját is lényegesen befolyásolja.

Az első halastavaink kolostorok, apátságok közelében és nagybirtokokon épültek abból a célból, hogy ezekben raktározzák a természetes vizekből nagy zsákmány alkalmával kifogott halat a halászok időkre, főleg a bőjtökre. Ekkor még csak a halat kellett a tavakhoz, illetve onnan elszállítani. Ez a művelet nem okozott gondot, mert csak kis mennyiségeket kellett szállítani és ehhez a nagybirtokon az iga rendelkezésre állt.

Később, amikor a tavakban már nemcsak raktározták, hanem tenyésztették és etették is a halakat, a takarmányt is a tavakhoz kellett szállítani. Rendszerint a saját birtokon belül termelt takarmányt etették, így az uradalmon belül kellett és lehetett a fuvarozást megoldani.

A raktározótavakban összegyűjtött hal csak a saját fogyasztás kielégítésére szolgált, nagyobb távolságra csak az ajándékképpen küldött halat vitték. A haltenyésztés előrehaladottságával már a hal zömét piacra szállították, előbb szekérfuvarral, később vasúti vagonokban. A vasutállomásra szekérrel vitték a halat. A halas vagonokat gyorsan kellett megrakni, tehát egyszerre sok igára volt szükség. A nagybirtokon ennek biztosítása nem okozott nehézséget, mert a tógazdaságok leginkább nagy uradalmakban voltak.

A belterjesség fokozásával előtérbe került a tavak meszezése és trágyázása. Az istállótrágya a gazdaságból került ki, azonban a meszet és műtrágyát már a vasutról kellett befuvarozni, a szállítás tehát mindinkább a vasut felé tolódott, az elszállítandó hal mennyisége is állandóan emelkedett, a fuvarozási gondok állandóan nőttek. A szállítás csaknem kizárólag földuton történt, legtöbbször a legrosszabb csapadékos időben, nagy sárban, hiszen a hal elszállítása időhöz volt kötve, nem lehetett várni addig, amíg az utak kiszáradnak és főleg nem lehetett bevárni a fagyokat. Ezek a nehézségek tették szükségessé a gazdasági vasutak kiépítését, amely a fu-

varozást megkönnyítette és az időjárástól függetlenítette. A gazdasági vasutakra fokozottabban volt szükség az önálló tógazdaságokban, mert ezekben más üzemágak nem tudtak segítséget nyújtani a sürgős szállításokhoz és ezekben a halastavakba a takarmányt is idegen gazdaságokból szállították.

A tiszalöki duzzasztó és az onnan kiinduló csatornák megépítése nagy változást jelentett nemcsak a tógazdaságok építésében, hanem a tógazdasági szállítások módjában is. Az említett műveknek a kiépítés előtt a tógazdaságok legnagyobb része dombvidéken épült, mert a tavak vizellátását ott lehetett jól biztosítani. A már meglévő Keleti főcsatorna és a majd kiépülő Nyugati főcsatorna eljuttatja a vizet azokra a - főleg hortobágyi - területekre is, ahol azelőtt tógazdaságokat építeni nem lehetett vagy csak igen nagy beruházással. Most már megvan a lehetőség arra, hogy a Tiszántul nagy részén is lehessen - az arra alkalmas területeken - tógazdaságokat építeni, és pedig nagy, ezer vagy több ezer holdas gazdaságokat. A dombvidéki tógazdaságoknál - a nagy magasságkülönbségek miatt - a vízi szállításra nem is lehetett gondolni, ezzel szemben a síkvidéki tógazdaságoknál önként kínálkozik a szállításnak ez a módja.

Amint már említettük, a szállítandó anyagok rendeltetési helye is nagy részben megváltozott. Amíg a tavakat csak raktározásra használták, a halat a természetes víztől a tó partjáig szállították és a tóparttól vitték el az ott kifogott halat, tehát csak a tópartig történt a szállítás. Ma már a műtrágyát, a takarmányt, valamint az istállótrágyát a vízzel elárasztott tavak területére kell eljuttatni, és csak a halat kell a tópartig, illetve a tóparttól elfuvarozni. Kezdetben csak a halat szállították, tehát a szállítás vég-, illetve kiindulási pontja minden esetben a tópart volt, ma a nagy mennyiségeket a halastó területére kell szállítani. A tárolótavaknál kat. holdankint csak néhány mázsa halat kellett fuvarozni. Ma a belterjes tógazdaságoknál kat. holdankint 100 kg körüli halat visznek a tóba, onnan 4-5 q halat szállítanak el, ezzel szemben 10-20 q sertés trágyát visznek a feltöltött tavakba. A tó partjától a tó területére minden esetben vízijárművön kell az anyagot vinni. Az átrakások elkerülése szempontjából tehát az az előnyös, ha az egész szállítást víziúton lehet lebonyolítani.

A tógazdaságok üzemének a gépesítése szempontjából szintén kívánatos a vízi közlekedés. A már gyakorlatban lévő hinárvágók és trágyaszóró gépek uszó járműveken vannak, és az üzemük akkor gazda-

ságos, ha viziuton juthatnak el egyik tóból a másikba vagy a javítómuhelybe, és nem kell azokat minden alkalommal szétszerelni és szárazon vinni. /Ezért célszerűbb a külföldön már jól bevált kételtű hínárirtókat alkalmazni./ A gépesítés fejlődése olyan gépeket fog a tógazdaságok szolgálatába állítani, amelyek előreláthatóan szintén uszó járműveken lesznek, a várható fejlődés tehát szintén a víziközlekedés kiépítését követeli meg. A tervezéseknél és építkezéseknél a jövő ilyen irányú fejlődését kell tekintetbe venni, nem pedig a mai helyzetet, még kevésbé a már túlhaladott múlt állapotát. A jövő a víziutálózat kiépítését teszi szükségessé, ezért ahol arra megvan a lehetőség, mindig ezt a szállítási módot kell választani.

Ezek után nézzük végig a tógazdaság üzemét, hogy hol, mikor és milyen szállításra van szükség, mert csak ennek ismeretében lehet a jó közlekedési hálózatot megtervezni. A tavaszi kihelyezéssel kezdődik a munka, amikor a teletetőkől kell az ivadékot a termelő tavakba szállítani. Ez a mennyiség a termelő tavak minden kat. holdjára 50-100 kg-ot tesz ki a népesítés kívánsága szerint. Ugyancsak tavasszal szállítják ki a teletetőkől az anyahalakat az ivató-tavakba is, ez azonban olyan kevés, hogy mint szállítandó mennyiség nem is jön számításba.

Az idő és a víz felmelegedésével megkezdődik a takarmányozás. Az egy idényben, egy kat. holdon feletethető takarmány mennyisége belterjes üzemben 12-15 q lehet. Az etetés nem egyenletesen történik az egész idényben, hanem a halak étvágyának megfelelően változik, a napi maximum 10-25 kg lehet /kh-anként/.

A takarmányt etetés előtt előkészítik, ami legtöbbször csak a szemestakarmány áztatásából áll. Az áztatást végre lehet hajtani a tóparton erre a célra létesített betonkádakban vagy pedig központosan, a takarmányelőkészítő helyiségben. Az előbbinél a szállítandó mennyiség kevesebb, de külön munkát okoz a kádaknak vízzel való megtöltése. Ahol székéren vagy gazdasági vasuton szállítják a takarmányt a tavakhoz, ott jók a tóparti betonkádak, mert a szállítóeszközökből a takarmány a kádakba csuszatható. Viziszállításnál a ledikből a magasabban fekvő kádakba emelni kell a takarmányt, ami többletmunkát jelent, tehát nem gazdaságos. Amíg egyes takarmányfélétet csak önmagukban etettek, addig nem volt semmi kifogás sem a tóparti áztatókádak ellen. Ma már a takarmányokat több helyen keverik, sőt szükség szerint antibiotikummal is kezelik, ezeket a műve-

leteket jobban és könnyebben lehet központosan elvégezni. Az áztatás is egyszerűbb a központi takarmányelőkészítőben, különösen akkor, ha ott vízvezeték is van. Még ha nagyobb súlyt kell is szállítani, előnyösebb ezt a megoldást választani. Ahol a vízszállítás lehetősége megvan, a leggazdaságosabb is, mert az előkészítőből átrakás nélkül lehet a mesterséges táplálékot a tavakba juttatni. A takarmány nagyon számottevő része a tógazdaságban szállítandó mennyiségnek, különös gondot kell tehát arra fordítani, hogy a takarmányt olcsón lehessen a tavakba juttatni.

A halak kihelyezése után esetleg már márciusban elkezdik a trágyázást. Természetes trágyának ma már csaknem kizárólag sertés-trágyát használnak. Ezt sem állandó mennyiségben adják az egész tenyésztőidő alatt, hanem az idény elején és végén kevesebbet, a legtöbbet április 15 és június 30 között. A heti maximum 2,5 - 3,0 q/kat. hold.

A tógazdaságokban a sertés-trágya a legnagyobb szállításra kerülő tétel. Már minden nagyobb tógazdaságunknak van sertés-hizlaldója, a jövőben is arra kell számítani, hogy a nagyobb tógazdaságok mellé hizlaldák is épülnek. Ezeket úgy kell elhelyezni, hogy innen a trágyát könnyen és olcsón lehessen a tavakba szállítani. Ideális megoldás az, ha a hizlaldától víziúton lehet a trágyát a tavakba bevinni.

A műtrágya és a mésznek egy része ugyancsak a tenyésztőidő alatt kerül a tavakba. Ezeket az anyagokat szintén a központi telepről kell a tavakba vinni.

A lehalászás megkezdése előtt a központban levő raktáreből ki kell szállítani a tavakhoz a lehalászás eszközeit, a hálót, a vélogatóasztalt, a haltartó kádakat, az ezek megtöltéséhez szükséges szivattyút, mérleget, halszállító kosarakat stb.

A lehalászás megkezdésével soron következik a tógazdasági szállítások legfontosabb része, a lehalászott halnak a teleltetőbe való szállítása, amely nem a mennyisége, hanem az értéke miatt a legfontosabb. A halat nemcsak élve, hanem minél kevesebb törődéssel, épségben kell a teleltetőbe juttatni, aminek feltétele, hogy vízben és gyorsan történjen a szállítás. A piaci halat néha a tóból közvetlen szállítják a piacra, de a nagyobb mennyiség a teleltetőbe kerül.

T ó g a z d a s á g o k e l r e n d e z é s e

Mint minden termelő üzennél, a tógazdaságoknál is nagyon fontos, hogy a munkákat és a szállításokat minél gazdaságosabban lehessen elvégezni. Ideális, minden ígényt kielégítő megoldási módot legtöbbször nem lehet találni, mert alkalmazkodni kell a terepviszonyokhoz, a táplálóvíz beszerzési lehetőségéhez és a lecsapolási viszonyokhoz. Ezért határozott előírásokat nem lehet adni, csak az elveket lehet lerögzíteni, amelyek felé haladni kell.

Műszaki szempontból az üzem gazdaságosságát úgy lehet fokozni, ha a szállításokat a minimumra tudjuk csökkenteni. Ez nemcsak a szállítási költségek csökkenésével javítja a gazdaságosságot. A halak a szállításoknál vannak kitéve a legtöbb káros hatásnak, tehát ha a szállításokat csökkentjük, a halak egészségi állapotán is javítunk. Ilyen szempontból vizsgálva a kérdést a következőkre kell figyelemmel lenni.

A teletetők legyenek közel a termelő tavak lehalászó részeihez, hogy a kifogott halat minél rövidebb úton, tehát minél gyorsabban lehessen a teletetőkbe vinni. Tavasszal ugyanilyen rövid úton lehet a teletetőkől a halat a termelőtavakba szállítani. A teletetőket célszerű a terület legmélyebb részén elhelyezni, egyrészt azért, mert vizellátásuk így biztosítható a legjobban, másrészt valószínűleg ott építhetők meg a leggazdaságosabban, a legkevesebb fölösleges földkiemeléssel. A termelő tavak lecsapolása és lehalászása azok legmélyebb részén történik, így nincs elvi akadálya annak, hogy a teletetők a lecsapolóhelyekhez közel legyenek.

Dombvidéki tógazdaságoknál a teletetőket lehetőleg a legalsó tó alatt kell elhelyezni azért, hogy a felette levő tavakban felfogott vízzel lehessen a teletetőket nagyobb biztonsággal táplálni.

A tavak egymás közötti elrendezésénél egy másik kívánság, hogy az ivató-tavak közel legyenek azokhoz az ivadéknevelő vagy termelő tavakhoz, amelyekbe az ivadékot áthelyezik. A legkedvezőbb megoldás, ha a magasabban fekvő ivató-tavakból az ivadék az átfolyó vízzel juthat le az alacsonyabb fekvésű ivadéknevelőbe. Az ivató-tavak vízmélysége kicsiny, ezért ezeket a tavakat a magasabb fekvésű területeken lehet elhelyezni.

A tógazdaságoknak a legjobban és legtöbbször szemeltartandó tavai az ivató-tavak és a teletetők. Az előbbieknél figyelemmel

kell kísérni az ivás menetét, az ikrák kikelését és a kikelt peronty fejlődését. A telettetőkben összezsufoltan van az egész évi haltermés, ezért fokozottabb gondot igényel ezek ellenőrzése. Állandóan szemmel kell tartani, hogy a megfelelő vizellátás biztosítva van-e, ragadozók nem pusztítják-e a teletlő halállományt, s nem utolsósorban őrizni kell a lopások miatt is, mert a telettetőkből lehet könnyen és sok halat elvinni. Ezek miatt az okok miatt célszerű az ivató-tavakat és telettetőket a gazdaság központja közelében elhelyezni.

A telettetők táplálócsatornája könnyen befagyhat vagy a hófúvás hamar eltorlaszolja. Ezeket a vízfolyási akadályokat gyorsan el kell távolítani, amit csak akkor lehet rövid idő alatt végrehajtani, ha a táplálócsatorna nem hosszú. A telettetők táplálócsatornája tehát lehetőleg rövid legyen és nagyobb esésű, mert a gyorsabban mozgó víz nehezebben fagy be.

Természetesen nagy előny, ha a tógazdaság központja közel esik jól kiépített uthoz és vasúthoz, mert az megkönnyíti és gazdaságosabbá teszi a tógazdaságból kifelé irányuló és az oda vezető szállításokat.

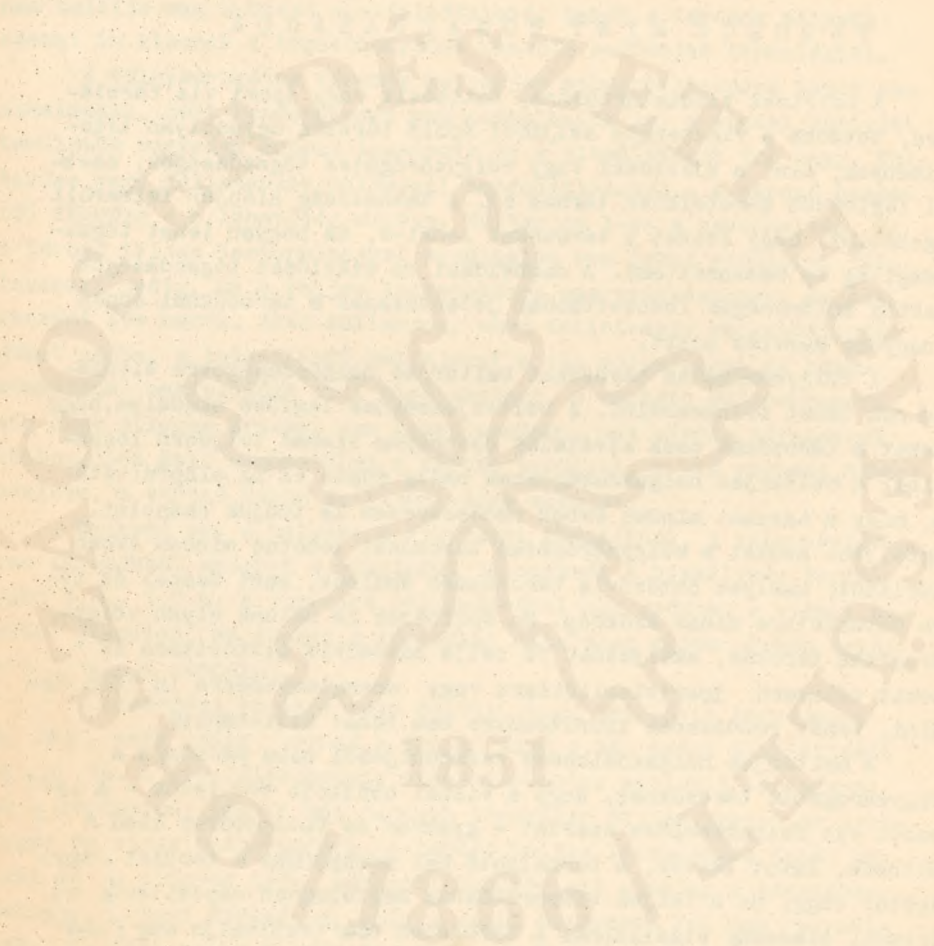
Minden igényt kielégítő megoldást találni nehéz, sőt sokszor lehetetlen. A tervező feladata, hogy megállapítsa, melyik vonalon kell és lehet engedményeket tenni.

A 18. ábrán bemutatjuk egy un. centrális elrendezésű tógazdaság félkörös változatának helyszínrajzát. A tógazdaság amfiteátrum-szerűen félkör vagy teljes kör alakban is épülhet. A kör középpontjában vannak a gazdasági épületek, ezek körül vannak a telettetők, az ivató-tavak és azután a termelő tavak. Ennek az elrendezésnek főbb előnyei a következők: az ivató-tavak, a telettetők és a vízvezetést szabályozó műtárgyak a gazdaság központja közelében vannak, gyorsan és könnyen ellenőrizhetők és kezelhetők. A szállítási távolságok rövidek, és a belső szállítások esetleg víziuton is lebonyolíthatók. Hátránya viszont ennek a tógazdaságnak, hogy a termelő tavaknak nincs külön táplálócsatornája, tehát a feltöltés és a kiürítés nem függetleníthető egymástól.

Az üzem menete a következő: tavasszal az anyákat a telettetőkből áthelyezik a szomszédos ivató-ivadéknivelő tavakba, az egy vagy kétnyaras ivadékot pedig a termelő tavakba. Az őszi lehalászásnál a reverzibilis csatorna mint külső halágy szerepel és több részre van osztva. A víz leeresztésével a hal is ebbe a csatornába kerül,



ahonnan a kőeli teletetőkbe szállítják. A már említett terelő
eljárással a reverzibilis csatornából egész a teletetőkig lehet a
halat szöktetni.



TÁROZÓK MINT TÓGAZDASÁGOK

A belvizek visszatartására, öntözővíz vagy ipari víz tárolására, továbbá a vízenergia céljából épülő tározók ugyanolyan létesítmények, mint a síkvidéki vagy völgyzárógátas tógazdaságok, ezektől leginkább méreteikben térnek el. A hasonlóság alapján felmerült a gondolat, hogy ezeket a tározókat lehet-e, és hogyan lehet tógazdaságilag is hasznosítani. A dombvidéki és síkvidéki tógazdaságok közötti különbségek fokozottabban jelentkeznek a tározóknál éppen a nagyobb méretek miatt.

A völgyzárógátas tározókat belterjes halgazdaságokra általában nem lehet felhasználni. A belterjességnek legfőbb akadálya, hogy ezeket a tározókat csak kivételes esetekben szabad teljesen lecsapolni; a belterjes halgazdaságoknak pedig éppen ez az alapfeltétele, hogy a tavakat minden évben rendszeresen le tudjuk csapolni. Legfeljebb azokat a völgyzárógátas tározókat lehetne minden évben kiüríteni, amelyek öntözővíz tározására épülnek, mert ősszel és télen öntözővízre nincs szükség. Ha épülnének is nálunk olyan völgyzárógátas tározók, amelyeknek fő célja öntözővíz biztosítása lenne, azokat célszerű iparivizellátásra vagy energianyerésre is felhasználni, tehát rendszeres kiürítésükre nem lehet számítani.

A belterjes halgazdálkodás szempontjából nagy hátránya a völgyzárógátas tározóknak, hogy a vízzel borított területük - a tározott víz felhasználása szerint - gyakran és tág határok között változik. Amint láttuk, a termelhető hal mennyisége a terület nagyságától függ. Ha a teljes vízborításnak megfelelően népesítenék a tározót, alacsony vízállásnál a területen nem találhatja meg a hal a szükséges táplálék-mennyiséget, ha pedig kisebb területnek megfelelően történik a kihelyezés, sok táplálék marad felhasználatlanul a magas vízállás melletti területen, ami nem felel meg a belterjesség elvének.

Amint a dombvidéki tógazdaságok ismertetésénél említettük, az a kívánatos, hogy a lecsapolószilipnél a tó legmélyebb pontján se legyen a vízmennyiség magasabb 2,5 m-nél. A völgyzárógátas tározóknál viszont 10-20 m, sőt még ennél is nagyobb vízmélységek lehetnek.

Ilyen mélységben már a nap fénye alig hatol le, ott a ponty nem találja meg kedvező életfeltételeit, tehát a tározók mélyebb részei is kiesnek a tógazdaságihoz hasonló belterjes termelésből.

A völgyzárógátas tározók belterjes halgazdálkodásra tehát nem alkalmasak, mert rendszeresen nem csapolhatók le, a vízzel borított területük nagysága erősen ingadozik és a vízmélységük túl nagy. Külterjes vagy félintenzív halászati hasznosításukra - a tározó üzemétől függően - a lehetőség megvan. Külterjes lesz a hasznosítás, ha a tározó teljes lecsapolásával egyáltalán nem lehet számolni, félintenzív pedig, ha a teljes lecsapolásra nem rendszeresen, de esetenként sor kerül. Akár külterjes, akár félintenzív halgazdálkodás jöhet szóba, a telepítendő halfajokat a víz mélységének és hőmérsékletének megfelelően kell kiválasztani. A várható halhushozamra még csak átlagos értéket sem lehet mondani, azt minden tározásnál külön-külön kell megbecsülni a tározó területe, a víz várható hőmérséklete, a tározó üzeme és vízmélysége alapján.

Egészen más a helyzet a síkvidéki tározóknál. A völgyzárógátas tározókkal szemben a síkvidéki tározóknál a vízmélység legfeljebb 3,0 - 3,5 m, a vízszint süllyedésével nem csökken a vízzel borított terület, és ezeket a tározókat általában minden évben teljesen le lehet csapolni.

A síkvidéki tározók vagy belviz, vagy öntözővíz tározására épülnek, vagy pedig ugyanaz a tározó mind a két igény kielégítését szolgálja. A kizárólag belviz visszatartására szolgáló tározóknál az a kívánatos, hogy minél nagyobb tározótér álljon üresen az esetleges belvizek befogadására, a tározó teljes lecsapolása tehát kívánatos és előnyös is. A tározott öntözővizet elvileg a tározóban kellene tartani mindaddig, amíg a vizet öntözésre fel nem használják. Vízkészleteink ma még és néhány évtizeden belül is lehetővé teszik, hogy az öntözés céljára tározott, de öntözésre fel nem használt vízmennyiséget elengedjük, és a tél, valamint koratavas folyamán újra pótoljuk, tehát nem zárják ki a teljes lecsapolás lehetőségét. A belterjes halgazdálkodás első alapfeltétele - a minden évben való teljes lecsapolás - biztosítható.

A síkvidéki tározók területén nincsenek nagy magasságkülönbségek, így a felsőbb vízrétegek elvezetésével nem csökken a vízzel borított terület. Amikor a legalsó vízrétegeket engedik le, - ilyenkor a tározó területeinek egyes részei már szárazra kerülnek -, a vízvezetéssel együtt a lehalászásnak is meg kell történnie, mert az alacsony vízben a halak nem tarthatók tovább. Haltermelési szempontból a síkvidéki tározóknál területcsökkenéssel nem kell számolni.

A tározók 3 méter körüli vízmélysége sem akadály a belterjes gazdálkodásnak, mert ilyen vízmélység mellett még elég kedvező a víz átvilágítotttsága.

A fentiek alapján kimondható, hogy a síkvidéki tározók belterjes halgazdálkodásra alkalmasak, azonban nem teljesen egyenértékűek a kizárólag tógazdasági célokat szolgáló tavakkal. Amint tudjuk, a tógazdaságokban nem a talajt, hanem a vizet trágyázzák.

A tározók vize egy részének elvezetésével a trágyázott, haltáplálékban gazdag vizet vezetjük el, tehát a trágyázás kedvező hatása a tározóban, mint tógazdaságban csak részben érvényesül. A tározóban kárbavesztett trágyázó hatás a tározóból öntözött területen hasznosulhat pl. a halasított rizstelepeken.

Ezek megállapítása után vizsgáljuk meg, milyen változtatásokra, módosításokra vagy különleges berendezésekre van szükség ahhoz, hogy a tározókat tógazdaságként is lehessen használni. Mindenekelőtt a lecsapolás kérdésére kell rámutatni. A tározóba befogadható belviz- és a tározóból kivehető öntözővíz-mennyiség szempontjából is elenyészően kevés az a vízmennyiség, amely a tározó területén lévő kis mélyedésekben vagy anyagárokban visszamaradhat, a kizárólagos tározóknál ezek lecsapolásáról nem kell gondoskodni. A tógazdasági célokat is szolgáló tározóknál a teljes lecsapolást - haltermelési okok miatt - szószerint kell venni, a helyi mélyedésekből és az anyagárokából minden vizet el kell tudni vezetni, tehát a tározó területén belül is kell lecsapoló árokhálózatot létesíteni.

A tógazdaság halai részére a szükséges minimális vízmennyiséget, illetve vízmélységet biztosítani kell minden körülmények között olyankor is, amikor nincsen tározandó belviz és olyankor is, amikor az öntözővizet felhasználják a tározóból. A legmegfelelőbb megoldás, ha a tározható belviz vagy öntözővíz szempontjából csak a tógazdasági minimális vízszint fölötti tározóteret vesszük számba, mert így a tározás és a halgazdaság igényei egymástól függetleníthetők. Igaz, hogy így több tározóteret kell kiépíteni, de a tá-

rozók kettős hasznosítása megéri a többlet-beruházást. A tógazdaság részére átmenetileg rövidebb időre 60-70 cm-es vízmélység is megengedhető, tehát legfeljebb ennek a vízrétegnek a többlet-tározásáról lehet szó, de kisebb korlátozások bevezetésével a tározótér növelése el is hagyható. Nálunk a belvizek csucsértéke tavasszal jelentkezik, és erre a téli csapadékból már részben következtetni lehet. Amikor nagy belvizre lehet számítani, a tározókat üresen hagyják és belvizzel töltik fel, a tógazdasági célokra szükséges 60 cm-es réteget is, ellenkező esetben pedig más vízforrásból biztosítják a tógazdaság vízszükségletét. Halászati szempontból április közepéig kell az elárasztásnak megtörténnie, eddig az időpontig pedig a belvizes helyzetről már kellő tájékozást lehet szerezni. Rendkívüli esetekben, ami legfeljebb 10-20 évenként fordulhat elő - átmenetileg a tározókat tul lehet tölteni. A tározók töltéseinek koronáját 1,0 m-rel tervezzük az üzemvízszint fölé, ilyen kivételes esetekben 20-30 cm-rel meg lehet emelni a tározók vízszintjét, amikor még elég biztonság marad a töltéseknél. Természetesen ezt az üzemvízszint fölötti vízmennyiséget csak rövid ideig, néhány napig szabad a tározókban tartani, a belviz-csucs levonulása után azonnal le kell engedni.

Az öntözővíz felhasználásával hasonlóképpen el lehet kerülni a nagyobb tározótér építését. A tározott öntözővíz nem kerül minden évben felhasználásra, és még ritkábban van szükség az összes tározott víz igénybevételére. A rendkívül aszályos években fel lehet az összes tározott vizet használni öntözésre, amikor a tározókban levő halat szükség szerint korábban halásszák le. Ilyenkor nem szabad a tározó összes medencéjében egyszerre egyformán apasztani a vizet, hanem a tavakat egymás után kell teljesen kiüríteni, addig a többi tóban a halgazdálkodás részére szükséges vízmélységet kell tartani. Ezt a nem minden évben előforduló korai lehalásztást a tógazdaságnak vállalnia kell. A múltban a tógazdasági halnak csaknem az egész mennyisége karácsony és húsvét között került piacra, az ezen kívüleső időben csak a természetes vizekből kifogott halra lehetett számítani. Ma már a piac egyenletesebb ellátására törekszenek, és ezért egyes tógazdaságok néhány tavában ún. nyári halat termelnek, vagyis az üzemet úgy állítják be, hogy ezekből a tavakból a halat a nyár vége felé lehalásszák és piacra szállítják. A jövőben a tározóknak kell ezt a feladatot magukra vállalni, a tározóknak kell a piacot nyári hallal ellátni, és ebben az esetben az öntözés és halgazdaság igényei teljesen összhangba hozhatók.

Halgazdasági szempontból nem közömbös az egyes tavak nagysága. Nagy tavakban a halak nem fogyasztják olyan egyenletesen a természetes táplálékot mint a kisebbekben.

A halak sokszor csoportba verődve járják a tavat, és előfordulhat, hogy a tó egyik részén már táplálékhiány áll elő, a másik részén pedig felesleg lesz a természetes táplálékban. Minél nagyobb a tó, annál inkább bekövetkezhet ez az állapot. 400 kh körül van az a tónagyság, amely a tógazdák véleménye szerint még belterjesen hasznosítható. A síkvidéki tározók elvileg megosztás nélkül épülhetnek a területük nagyságától függetlenül. Gyakorlatilag azonban a tározókat is célszerű több medencére felosztani.

A nagy tározókat elsősorban üzembiztonsági okok miatt ajánlatos több részre választani. Minden műszaki létesítménynél szükség van időszakos fenntartási és javítási munkákra, különösen áll ez azokra, amelyeknek fő építőanyaga a föld, mint a síkvidéki tározóknál. Addig, amíg ezek a munkák tartanak, a tározót nem lehet feltölteni, ha a tározó csak egy medencéből áll, az egészet üzemen kívül kell helyezni a javítási munkák tartamára. A több medencéből álló tározóknál a javítási munkák nem okoznak üzemzavart, mert csak azt a medencét kell a feltöltésből kikapcsolni, amelyben a munka folyik, a többi medence közben zavartalanul működhet. Ezt a feltételt természetesen csak úgy lehet kielégíteni, ha az egyes medencék egymástól függetlenül tölthetők fel és csapolhatók le.

Az öntözési célokat szolgáló tározóknál előfordulhat, hogy az öntözendő terület egy részét csak a tározó felsőbb vízrétegéből lehet gravitációsan ellátni. Ha a tározó csak egy medencéből áll, akkor csak az öntözési idény elején lehet ezt a gravitációs vízellátást biztosítani, és a későbbiekben vízemelésre lesz szükség ugyanakkor, amikor a tározó magasabban levő vízrétegét mélyebb fekvésű területre kell vezetni. Több medence esetében az igényeknek megfelelően szakaszosan lehet magas és alacsony vizet vezetni, tehát a szivattyúzás elkerülhető.

A hullámverés erőssége is csökken a tározók megosztásával. A vízfelületen keletkező hullámok nagysága a víz felületének a szélirányban mért hosszával változik. A tározók több részre osztásával ez a hossz csökken, tehát kisebb hullámok keletkeznek, ami nem közömbös, mert a síkvidéki tározóknál és tavaknál éppen a hullámverés elleni védekezés az egyik legsúlyosabb probléma.

Az előadottak szerint a tározók több medencére való felosztása tározózűzemi és műszaki okok miatt előnyös és kívánatos. Ezzel közel jutottunk a tógazdasági igények ilyen szempontból való kielégítéséhez. Nincs semmi olyan támpont, amelynek alapján ez idő szerint választ lehetne adni arra a kérdésre, hogy a tározók egyes medencéinek mi a kívánatos, előnyös nagysága. Amint említettük, tógazdasági szempontból 400 kh körül van a még belterjesen hasznosítható tavak nagysága, ez tározási szempontból is megfelelőnek látszik, ezért a tározók egyes medencéit maximálisan 400-500 kat.holdra tervezzük.

A tározók lehalászása érdekében szükség van halágyra is. Ennek a megépítése semmi hátránnyal sem jár, mert a töltéseket ugyanis anyagárokából építik, csak az anyagároknak a lecsapoló zsilip körüli részét kell halágyyszerűen kiképezni.

Foglalkozni kell a tápláló és lecsapoló csatornáknak, valamint a zsilipek kérdésével is.

Tározóknál nincs szükség külön-külön tápláló és lecsapoló csatornára és zsilipre. A belvizi tározóknál ez magától értetődő, mert a tározóba csak olyankor vezetnek be vizet, amikor azt a befogadók nem képesek elvezetni, tehát nem kell egyidejűleg a tározóba és a tározóból vizet vezetni. Az öntözővizet akkor vezetik a tározóba, amikor arra az öntözőterületen nincs szükség vagy ott csak részben hasznosítható, tehát alapjában véve itt sem kell egyidejű be- és kivezetéssel számolni. Az igények részletesebb megismerése alapján, ezek kielégítése érdekében előnyös lehet külön tápláló és lecsapoló csatorna építése. Amint említettük, a tározóhoz tartozó öntözőrendszerben lehetnek olyan területek, amelyek csak a magasabb vízzel öntözhető gravitációsan, ezért kívánatos, hogy a tározóban mindig legyen magasabb szinten víz.

A tározóból elvezetett vizet a lehetőség szerint pótolni kell. Előfordulhat, hogy olyankor vezethető a tározóba magasabb szintű víz, amikor a mélyebb területeket öntözik. Ebben az esetben az a gazdaságos megoldás, ha a tározó egyes medencéiben lévő vizet ugyanakkor vezetik el öntözésre, amikor a tározó többi medencéjében magasabban eresztik be a vizet. Ezt pedig csak akkor lehet megoldani, ha a tározónak van külön tápláló és lecsapoló csatornája. A gazdaságosság fogja eldönteni, hogy az esetenkénti szivattyúzás vagy a külön tápláló és lecsapoló csatorna és zsilipek építése lesz-e előnyösebb. Egyes területeken esetleg az öntözési időt lehet megváltoz-

tatni, amikor sem szivattyuzásra, sem külön tápláló és lecsapoló csatornára nincs szükség.

A tározók tógazdasági hasznosítása már nagy mértékben megköveteli a külön tápláló és lecsapoló csatorna létezését. Az őszi lehalászás idején jöhetnek olyan nagy belvizek, amelyeknek egy részét tározókba kell vezetni. Ha nincsenek külön csatornák, akkor a lehalászással meg kell várni a belvizek levonulását, tehát nem lehet tervszerint időre lehalászni. Az idő eltolódása miatt a lehalászás a fagyos időkre tolódhat, fagyos időben viszont nem szabad lehalászni, tehát kedvezőtlen esetben tavaszra kell halasztani a lehalászást. A tógazdasági munkák közül a lehalászás igényli a legtöbb emberi munkaerőt. Erre az alkalomra időszakai munkásokat alkalmaznak, akik tétlenül állanak a lehalászási idő eltolódása miatt, tehát hiábavaló kiadás származik. Ezenkívül zavar lehet a piac ellátásában és a szállítóeszközök kihasználásában is, nem is szólva az exportszállításoknál jelentkező kellemetlenségekről. Ha van külön tápláló csatorna és külön lecsapoló csatorna, akkor megtehető, hogy az egyik tavat lehalássák ugyanakkor, amikor a másik tóba vizet eresztenek be.

Hasonló a helyzet az öntözővízzel kapcsolatban is. Előfordulhat, hogy a tározóba vizet kell bevezetni olyankor, amikor a nyári halat kellene lehalászni, vagy valami ok miatt - pl. betegség, kényszer-lehalászást kellene végrehajtani. Még inkább előfordulhat, hogy öntözővizet kell kivenni a tározóból, a beütemezett vagy váratlanul szükségessé vált lehalászás idején, és végül szükséges lehet az őszi vizeknek a tározóba való összegyűjtése olyankor, amikor a lehalászás még nem fejeződött be. Mindezekben az esetekben nagy előny a külön tápláló és lecsapoló csatorna.

Általában annál jobbak a komplex rendeltetésű tározók, minél jobban függetleníthetők egymástól a különböző rendeltetésű igények, ezt a függetlenítést pedig a külön tápláló és külön lecsapoló rendszer biztosítja. Minden más üzemághoz való alkalmazkodás bizonyos korlátozással, ez pedig gazdasági hátránnyal jár. Szembe kell állítani a nagyobb beruházási költségeket igénylő előnyöket a kisebb befektetéssel járó hátrányokkal. Ezen az alapon lehet dönteni a megoldási módok között, figyelembe véve, hogy ezek a létesítmények nem néhány évre, hanem 50-60, esetleg több száz évre épülnek, és az utólagos kiegészítések mindig drágábbak, mintha egy időben épül meg a tározó minden egyes része. Az ideális megoldás a külön tápláló és külön lecsapoló rendszer.

A tógazdasági célokat is szolgáló tározók műtárgyainak több igényt kell kielégíteniök, mintha csak tározási célokat szolgálának. Az utóbbiaknál csak az a feltétel, hogy az előírt vízmennyiséget a megengedett sebességgel vezesse akár a tározóba, akár abból. Azoknál a tározóknál, amelyekben halgazdálkodás folyik, a fenti feltételeken kívül a műtárgyaknak biztosítani kell a közuti vagy gazdasági vasuti közlekedést és a vízijárművek akadálytalan mozgását. Ez utóbbiak megszabják a műtárgyak minimális szélességét és a felettük levő áthidaló szerkezet alsó élét, továbbá az elzárómű kialakítását is lényegesen befolyásolják.

A felhuzható elzárószerkezetet olyan magasra kell tudni fel-
emelni, hogy alatta a vízijárművek közlekedhessenek. Ott, ahol a
műtárgy két oldalán különböző vízszintek állhatnak elő, és ilyen
nivókülönbség mellett a víziközlekedésre szükség van, a műtárgyakat
kamarazsilipszerűen kell kialakítani. Végül a műtárgyaknál szükség
van halrácsokra is, amelyek megakadályozzák a halaknak a tavakba
való bejutását, illetve onnan való elszökését.

1851

/1866/

P I S Z T R Á N G O S T Ó G A Z D A S Á G O K

Hazánk igen szegény olyan hegyi és dombvidéki patakokban, amelyek jó pisztrángos vizeknek mondhatók. Mégis a Zemplén-tokaji hegyekben, a Bükkben, Mátrában, a Bakonyban, a Mecsekben, a Börzsönyi és nyugat-dunántuli hegyekben összesen többszáz kilométerre tehető azoknak a patakoknak a hossza, amelyekben részben honos a pisztráng, részben pedig alkalmasak pisztráng telepítésére.

A pisztráng tógazdasági termelése, eltérőleg a nagyobb kiterjedésű pontyos tógazdaságoktól, aránylag kis tavakban, ill. térségben történik. A tógazdasági termelésnek ez a legbelterjesebb, nagy szakmai tudást igénylő ágazata szoros viszonyban áll a természetes vizekben folytatott gazdálkodással. Ebből kifolyólag a pisztrángos tógazdaságok elrendezése a helyi adottságokhoz és a kitűzött termelési célhoz képest lényegesen eltérhet egymástól. Tekintettel arra, hogy a tervezőnek az összes számbavehető lehetőségeket egyformán mérlegelnie kell, érdemleges szakszerű munkát csak akkor tud végezni, ha legalább nagy vonalakban tisztában van a tenyésztés alapvető elveivel és módszereivel.

Felsőbb szinttájú vizeinkben a sebes pisztráng /*Salmo trutta morpha fario* Berg./ és a szívárványos pisztráng /*Salmo irideus* Gibbons/ honosak. A Felső-Tiszában és mellékvizeiben, továbbá a Szlovákia dunai vízrendszeréhez tartozó folyóvizekben a fentiekén kívül honosak még a galóca, a pataki saibling és pérhal, amelyek elvértve hazai vizeinkbe is eljutnak, de a magyar halászat vonatkozásaiban jelentőségük nincs.

Ujabbán kísérletek történtek maréna betelepítésére is.

A pisztráng tápláléka természetes környezetben kizárólag állati szervezetekből áll. Eleinte a különböző alacsonyabbrendű rákféléket fogyasztja, később a rák-állatokra, rovarálcákra, férgekre tér át. A zsenge ivadékkorból kinőtt pisztráng fő tápláléka, jelentőségükben fokozatosan csökkenő sorrendben: bolharák, tegzes szitakötő-álcák, a reszkető legyek álcái, csigák és különféle száraz-

földi eredetű szervezetek. Az alkalmilag fogyasztott táplálék közül időszakonként nagy jelentőségűek a különböző szárazföldi eredetű állati lények, bogarak, hernyók, kisebb békák stb. Mesterséges táplálásnál legnagyobb jelentősége van a vágóhídi hulladékoknak, szeméthalaknak, hus és vérlisztnak, de szívesen fogyasztja a konyhai hulladékokat is, sőt növényi eredetű anyagokkal is táplálják /rozsliszt, kenyér stb./. A pisztráng csak mesterséges táplálékkal is tartható szemben a ponttyal, amelynek táplálásához a természetes tápláléokra, planktonra is szükség van.

A tenyésztés szempontjából csak a sebes- és szivárványos pisztrágnak van nagyobb jelentősége, ezért itt csupán ezek termelésével foglalkozunk. Az őszi ivású sebespisztráng a patakok népesítése szempontjából, a koratavaszi ivású szivárványos pisztráng viszont inkább a tógazdasági piaci hal termelésénél jelentős, mivel dőmesztikálódásra az előbbinél hajlamosabb, igénytelenebb, és így etetése és általában véve kezelése is egyszerűbb.

A p i s z t r á n g é l e t f e l t é t e l e i

A víz hőmérséklete

A pisztrángtenyésztés szempontjából fontos a víz hőmérséklete. Minden halfaj szervezete számára adva van egy meghatározott hőmérsékleti állapot, amely mellett az életműködések a legkedvezőbben folynak. Leginkább az anyagcsere életműködései: a táplálék felvétele s ezek következtében a fejlődés a legszorosabb összefüggésben vannak a víz mindenkorai hőmérsékletével. A legkedvezőbb hőmérsékleten kívül van egy felső és egy alsó határ, amelynek értékein kívül az életműködések megcsökkennek, és meg is szűnnek.

A pisztráng az olyan vizekben fejlődik a legerőteljesebben, amelyeknek hőmérséklete lehetőleg hosszabb időn keresztül 14-18 °C körül marad. Ha a víz oldott oxigénben gazdag, átmenetileg 20-25 °C körüli hőmérsékletet is kibír. Azonban az olyan vizekben, amelyek nyáron huzamosabb időn át 18 °C fölé melegszenek vitalitása már erősen csökken. A sebespisztráng már 18 °C hőmérsékleten, a szivárványos pisztráng pedig 20 °C-nál magasabb hőmérsékleten nem táplálkozik, étvágytalan.

Tapasztalatok és vizsgálatok szerint a sebespisztráng étvá-

gya 13 C-on alul már csökken, s minél hidegebb a víz, annál kisebb a táplálék keresése és felvétele /2 C⁰ körüli vízben a táplálékot meg sem tudják emészteni/. Az állandóan nagyon hideg víz tehát teljesen alkalmatlan élettér a pisztráng számára. Ezért a folyóvizek legfelsőbb szakaszai, amelyeket éppen a sebespisztráng szinttájának neveznek, nem nyújtanak számára optimális életlehetőségeket.

A víz hőmérsékletét természetes viszonyok között csak kevésbé lehet változtatni. A keskeny patakok nagyon lassu folyásu részeinek felmelegedését némileg ugy csökkentjük, ha azok partjait árnyékot adó cserjékkel, fákkal ültetjük be, vagy ezek természetes megtelepedését és fejlődését elősegítjük. A pisztráng nem kedveli a nagyon erős naptűzést, így az árnyékolással kedvezőbb környezetet is teremtünk számára.

A víz oxigéntartalma

Mind a tapasztalatok, mind a kísérletek bebizonyították, hogy a pisztrángok csak olyan vizekben tudnak megélni, amelyeknek oldott oxigéntartalma literenként legalább 7-8 cm³.

A víz oldott oxigénmennyisége elsősorban a víz hőmérsékletétől függ. Minél hidegebb ugyanis a víz, annál több oxigént bír oldani, s így a hőmérséklet emelkedésével a víz oxigénmennyisége erősen csökken.

Ezzel szemben fontos tudnunk, hogy a víz hőmérsékletének emelkedésével a halak oxigénszükséglete is fokozódik.

A sebes pisztráng 1000 gr testsúlyára átszámítva 10 C⁰-os víz-hőmérséklet mellett naponta mintegy 100 cm³, 15 C⁰ mellett pedig mintegy 220 cm³ oxigént használ fel. Ezért nagyon fontos követelmény, hogy a nyári időszakban felmelegedő vizek oxigéntartalma megfelelően magas maradjon.

A források vizei a földből való fakadásuk helyén rendszeren oxigénben szegények, ámde tovaflowásuk alatt mohón veszik fel a levegőt, s így eredetüktől néhány méternyire különösen bukók beiktatásával, elég sok oxigént tartalmaznak s hamarosan telítődnek vele.

A pisztrángos víz oxigéntartalmát zugók, sellők mesterséges létesítésével, vizesések készítésével, a csendesebb helyeken alémerülő növények beültetésével fokozhatjuk.

A víz folyásának sebessége

A köztudatban helytelenül elterjedt vélemény, hogy a pisztráng csak a sebes vizet kedveli, mert a tapasztalat azt mutatja, hogy tavakban éppen olyan szépen fejlődik, mint a dombvidék patakjaiban. A pisztrángos patakokat figyelve azt tapasztalhatjuk, hogy kedvelt tartózkodási helyei mindig a vizek csendesebb folyású részei: az örvények holtterei, alámosott partok, a gátak előtti csendes területek.

A folyó víznek az ivadékalapötban van nagy fontossága, még pedig azért, mert a nagyon fiatal pisztráng nem keresi a táplálékot, hanem a víz sodró erejével feléje vitt szerves anyagokat fogyasztja. A felnőtt pisztráng számára a folyóvíz csak közvetve hasznos, mert ez mindig hűvösebb és oxigénben gazdagabb.

Egyéb tényezők

A víz tisztasága, átlátszósága nem fontos életfeltételek. A szerves szennyeződés, ha ez a víz oxigéntartalmát a vegyi hatások miatt nem csökkenti, megengedett határok között még kedvező életfeltétel is lehet, mert a szerves szennyeződés a víz tápláló értékét is fokozhatja.

A pisztrángos víz keménységének, sótartalmának, kémhatásának, illetve hidrogénionkoncentrációjának /pH/ a pisztráng életfeltételei között szintén nincs döntő szerepe, feltéve, ha egyik másik tényező nem fejlődik ki erősen szélsőséges értékűvé.

Az oldott mészbén gazdagabb víz csak azért mondható előnyösebbnek, mert a táplálékul szolgáló alsóbbrendű vízi állatvilág a meszes vizekben nagyobb mennyiségben található.

A p i s z t r á n g t e n y é s z t é s e

Nálunk a pisztráng tenyésztésének elsődleges célja a természetes vizek népesítéséhez szükséges ivadék vagy szempontos ikra termelése. Piaci hal előállítására csak ott lehet berendezkedni, ahol a belterjes takarmányozás előfeltételei, a takarmánybeszerzés közelsége, gazdaságossága és a belterjes hizlalásos üzem által megkivánt nagymennyiségű víz biztosítva vannak. Míg azonban a régi időkben a takarmánybeszerzés nehézségei miatt csak ott lehetett szó

piaci pisztráng neveléséről, ahol végőhídi hulladékot friss állapotban a közelből be lehetett szerezni, addig ma már a gépkocsin való szállítás és a hűtőberendezések lehetővé teszik, hogy ezek a bázisok nagyobb távolságokban /60-100 km/ is lehessenek.

Hasonlóan a pontyos tógazdaságokhoz, teljes üzemű és rész üzemű pisztrángos tógazdaságokat ismerünk. A teljes üzeműekben a halat az ikrától a piaci-, illetve tenyésztérett-nagyságig nevelik, a részüzeműekben viszont egyrészt a természetes vizek, vagy máshol fekvő pisztrángos tavak népesítéséhez szükséges szempontos ikrát, zsenge vagy előnyújtott ivadékot állítják elő, esetleg a fő súlyt a piaci hal előállítására helyezik.

A sebes pisztráng késő ősszel, a szivárványos a koratavaszi hónapokban ivás céljából a patak felső folyását keresi fel.

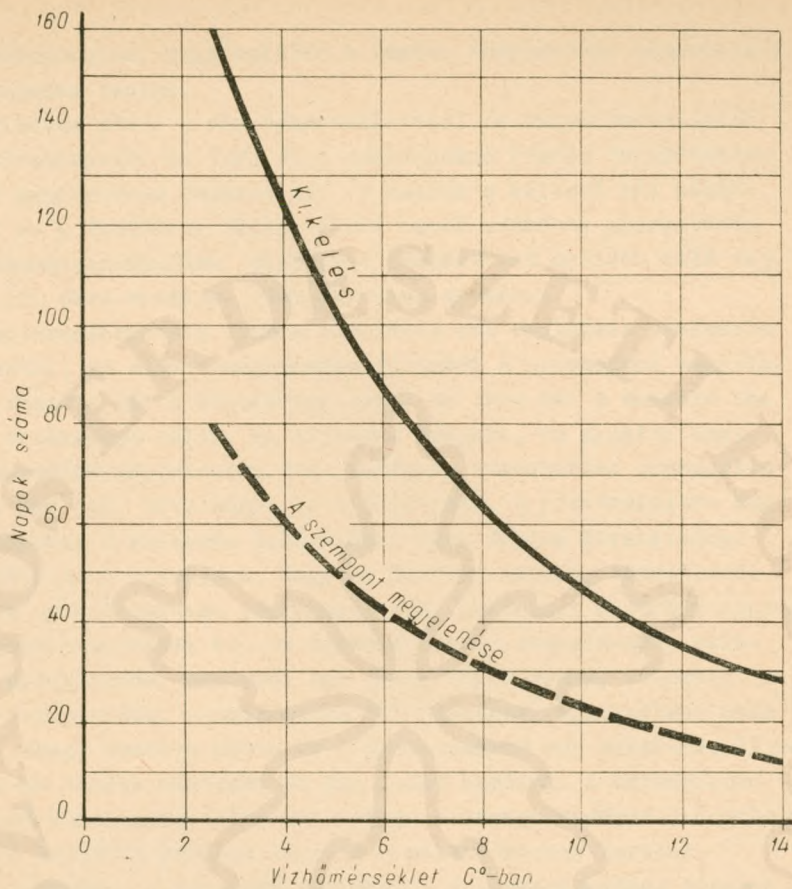
Ilyenkor az ikrások és tejesek könnyen kifoghatók. Ezeket nemek szerint elkülönítve külön medencékben helyezik el.

A pisztráng tejesei általában harmadéves korukban, az ikrások pedig negyedéves korukban válnak ivaréretté. Sokszor a him már első életévében folytatja tejét. Az ilyenek utódai azonban a tapasztalatok szerint életképtelenek és sok a testi rendellenességük. Ezért ezeket megtermékenyítésre nem szabad felhasználni. A legjobb tejet és ikrát a 3-4 éves pisztrángok adják. A 6 évesnél idősebb pisztránganyákat ki kell selejtezni, ugyanis az idős pisztránganyák utódai közül sok meddő marad. Az ivási időszak alatt az ikrás hasa szokásos fehér színét megtartja, de erősen megduzzad, az ivarnyílás körül szintén jelentős duzzadtság és pirosodás észlelhető.

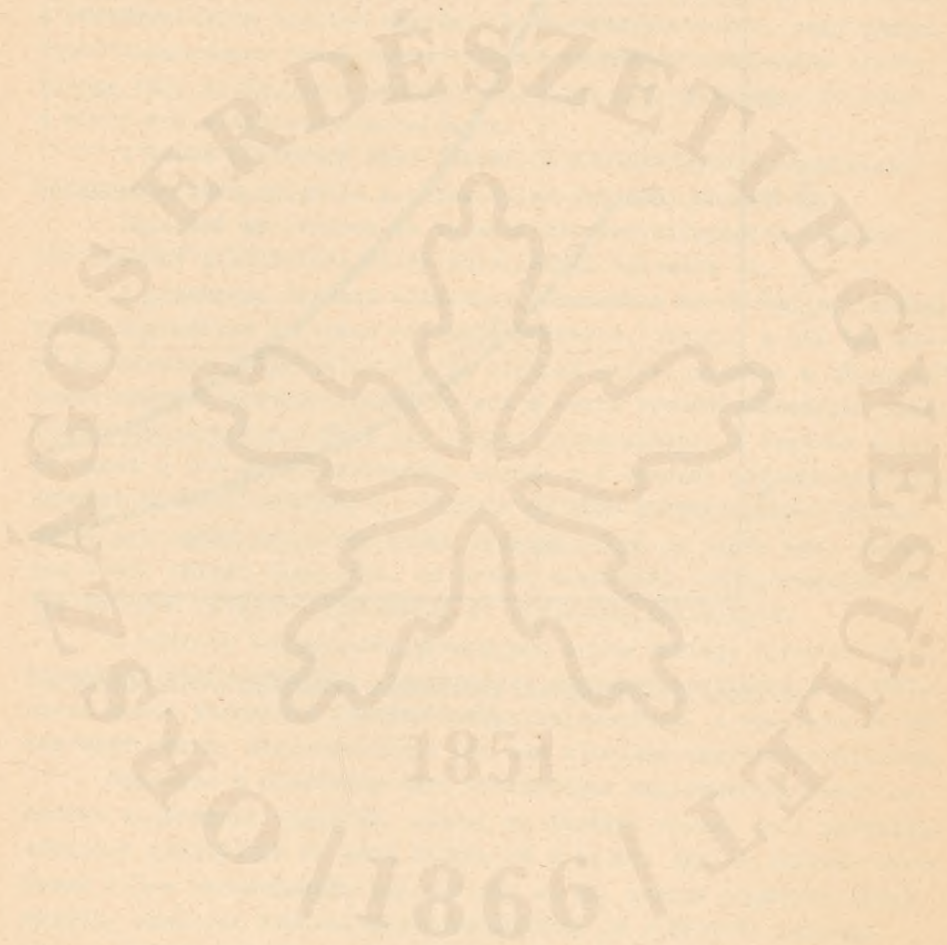
A beérett tejesek és ikrások már enyhe hastáji nyomásra kibocsátják ivarterméküket. Mesterséges megtermékenyítésre a tejföl-szerű ondot kibocsátó tejesek a legalkalmasabbak. A vizenyős és keszfehér színű, megcsomósodott tej nem alkalmas megtermékenyítésre.

Régebben a pisztráng-ikra mesterséges megtermékenyítését un. nedves eljárással végezték, amikor az ikrákat vízzel telt porcelánedényben gyűjtötték és erre fejték rá a tejet. Így az ikrának mindössze 2/5-e termékenyült meg. Ma már az un. száraz eljárást alkalmazzák, amellyel 100%-os megtermékenyítés is elérhető. Lényege, hogy a kifejt ivartermékeket teljesen száraz porcelánedényben fogják fel és 3-4 anyahal ikrájára egy him tejét fejkik rá.

Az ikra és a tej összekeverését ludtollal végzik. Keverés után a tálra kevés vizet öntenek. Ekkor történik meg a tulajdonképeni megtermékenyítés. A megtermékenyített ikrát súly- és térfogat-



19. ábra. A pisztráng-ikra keltetésének időtartama a víz hőmérséklet függvényében



számláló módszerekkel megszámlálva a később részletesen ismertetett keltetőedényekbe teszik.

A keltetés ideje a víz hőmérsékletétől és oxigéntartalmától függ. A haltenyésztők az ikra és a szikzacskós ivadék fejlődésének szakaszait napfokokban fejezik ki. A napfok a keltető víz hőmérsékletének és a fejlődési fokig eltelt napok számának szorzatával egyenlő. Asebespisztrángikra különböző hőmérséklet mellett való fejlődését a 19. ábra mutatja. /Schäperclaus nyomán./

A megtermékenyített ikra a kikelésig két fejlődési szakaszon megy keresztül. Az első a megtermékenyítéstől a szempontok megjelenéséig, a másik a lárva kikeléséig tart. Az ikra már a második nap után igen érzékennyé válik, és ilyenkor legjobb, ha nyugton hagyjuk. A szempontok megjelenése után azonban, szakszerűen csomagolva és jegelve már nagy távolságra is szállítható. A pisztrángikra megfelelő gondozása a keltezés időszakában igen fontos követelmény. Mindenekelőtt arra ügyeljünk, hogy az ikrákat napfény közvetlenül ne érje. Az elhalt ikrákat csipesszel vagy megfelelő átmérőjű pipettával naponta távolítsuk el. Az ikrából kikelt zsengeivadék szikzacskóval rendelkezik, amelyből egy ideig táplálkozik, és amely fokozatosan felszívódik. A szikzacskó 2/3 részének felszívódása után az ivadék lebegő uszásra képes és a kihelyezésre már alkalmas. Ilyen állapotban az ivadék etetését is meg lehet kezdeni. A természetes vizekbe való kihelyezés előtt sok helyen a zsengeivadékat 1-2 hétig természetes táplálék etetése mellett a keltetőházban tartják.

Az ivadéknak előnyújtása esetében a takarmányozáshoz könnyen emészthető, fehérjedus anyagok szükségesek. Ilyen pl. a friss borjú- vagy marhalép.

A pisztrángivadék etetése a pisztrángtenyésztés legfelelősegteljesebb munkaszakasza. Az ivadékat az ivadéknevelő tavakba helyezik át, és ott természetes és mesterséges táplálékkal etetik.

Az egészséges ivadék felneveléséhez könnyen emészthető fehérjetakarmányok szükségesek. Ilyen pl. a friss marhalép, máj, sziv vagy ezek keveréke. Egyes pisztráng-tenyészetekben eleven eleséget is adnak az ivadéknak.

A pisztrángivadékat mindennap négyszer kell etetni, a medence fenekére leülepedett takarmánymaradékokat pedig naponta el kell távolítani. Szakszerű takarmányozás mellett az ivadék őszig 8-10 cm hosszúra nő. Az ivadékat célszerű nyáron át kétszer, de legalább ősszel egyszer, szétművés miatt nagyság szerint szétosztályozni.

A hizásra befogott kétnyaras pisztrángok etetése már nem okoz annyi gondot. Ezek a mesterséges takarmányt megszokják, mohón eszik és az adagolt táplálékot a fenékről is felszedik. Napi takarmányadagként körülbelül a haltest súlyának 5%-át adagolják.

Az adagolás mindig a víz hőmérsékleti viszonyaihoz igazodják. Téli hónapokban a napi takarmányadagot csökkenteni kell, erős fagyban az etetést teljesen meg is kell szüntetni.

A garadnai pisztrángos tógazdaság helyszínrajzi elrendezését a 20. ábra mutatja.

A p i s z t r á n g o s t ó g a z d a s á g l é t e s i t m é n y e i

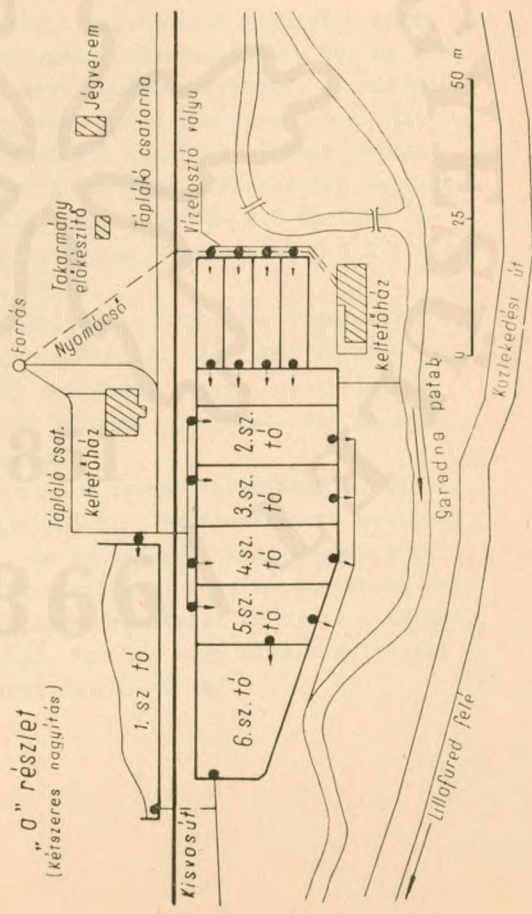
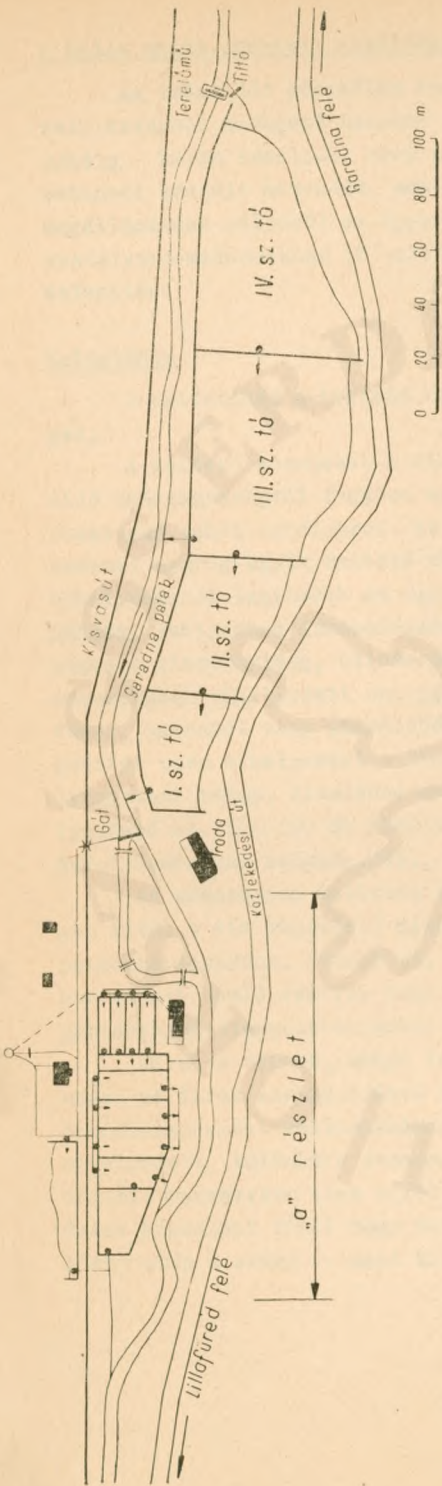
A teljes üzemi pisztrángos tógazdaságok tervezését általában az alább felsorolt létesítményekre kell kiterjeszteni.

Anyatároló tavak

A legegészségesebb és legellenállóbb ivadékok a természetes vizekből kifogott anyák adják. Sajnos kevés helyen állnak rendelkezésre olyan bővizű és bő halállományú patakok, amelyekből a szaporításhoz szükséges anyákat évről-évre kitermelhetnék. Ezért a legtöbb pisztrángos tógazdaságban az anyákat egész éven át mesterséges tavakban tartják. Ilyen tavak létesítésénél fontos a természetes környezet lehető utánzása, ahol a természetes táplálék mellett az anyákat takarmányozni is lehet. A takarmányozást azonban az ivási idő beállta előtt néhány héttel be kell szüntetni.

Az anyatároló tavak területe 800-1000 m²-nél nagyobb ne legyen. A vízmélység haladja meg az 1,5 métert, hogy a halakat fagyveszély nélkül át lehessen teleltetni ezekben a tavakban. A tavak alakja, amely egyébként a többi pisztrángos tavakra is jellemző, megnyult téglalap alakú legyen, legalább 8-szor olyan hosszú, mint széles. Az ilyen alakú tavakban van az egyenletes vízáramlás legjobban biztosítva.

A tavak vizellátása bukással történik, hogy a tápvíz ezáltal is minél több oxigént vegyen fel. 100 m²-ként 10-15 db anyát lehet így tartani.



20. ábra. A Garadnai pisztrángos tógazdaság helyszínrajzi elrendezése



A halak nemek szerinti elkülönítésére szolgáló medencék

Az ivási idő közvetlen beállta előtt a patakából vagy anyatáról tavakból kifogott halakat nemek szerint elkülönítve azok lefejtésig külön tároljuk. Erre a célra megfelelnek kisebb tavak vagy betonból készült medencék, amelyekből a lefejtésre való érettség megállapítása céljából az egyedek könnyen kifoghatók. Ezeknek az osztályozó-medencéknek fő kelléke a bő vízátfolyás és a gyors viztelenítés.

Keltetőház

A keltetőház a keltető berendezés /edények/ befogadására szolgál.

A keltető edényeket a víz mennyiségétől és a rendelkezésre álló esésmagasságtól függően egymás alatt, vagy egymás mellett sorozatosan lehet elhelyezni. Az egymás alatti elhelyezésnél a víz eséssel csurog egyik keltető edényből a másikba. Ilyen lépcsőzetes elhelyezésnél leginkább az ugynevezett kaliforniai edényeket használják, amelyeknek ikrabefogadó képessége egyenként 5000 db. Ha bőseges a vízmennyiség, célszerűbb, mert jobban kezelhető, az asztalmagasságban elhelyezett ún. vályus vagy sorozatos elrendezés. Itt fából, betonból vagy eternitből készített vályukba nyernek befüggesztés után elhelyezést a "Sandforti" betétek. Csónakszerű fenekük lyuggatott bádog. Általános szabály, hogy 1 cm²-re 4-8 db ikra helyezhető el. 100 000 db ikra kikeltetéséhez legkevesebb 0,5 l/s víz átfolyására van szükség./21., 22. ábra/

Az eredményes keltetés előfeltétele a szükséges vízmennyiségén kívül a víz megfelelő minősége. A tápláló víz lehet forrás- vagy patakviz egyaránt. Fontos az, hogy oxigéndús legyen, ne tartalmazzon oldott bomló szerves vagy egyéb mérgező anyagokat, vas és mangántartalma elenyészően kevés legyen.

Mivel a víznek lebegő iszapot sem szabad tartalmaznia, különösen az ikrák szempontjának megjelenéséig, ezért patakviz esetében szűrőberendezést kell alkalmazni. Ennek lényege, hogy egymás mögött elhelyezett, különböző szemmagyságu kavicssal vagy kőzusalékkal megtöltött rekeszekén át a vizet kényszer áramlásban tartjuk. A berendezés készülhet fából vagy betonból. Fontos, hogy minden keltetési időny után a szűrő réteget kicseréljék./23. ábra/

Ajánlatos a keltetésre felhasznált vizet - legyen az forrás vagy patakviz - előzetesen az OMMI Vizélettani Osztályával megvizsgáltatni, illetőleg annak véleményét kérni, hogy a viz pisztráng keltetésére alkalmas-e. A fertőzések elkerülése végett a keltetésre felhasznált vizet nem szabad semmi esetre sem hallal népesített tavakból venni.

A keltetőházakat azelőtt domboldalba bemélyítve építették, sőt sötét pincékben helyezték el a keltetőberendezést. A korszerű keltetőházat szellős, tágas helyen kell felépíteni. Ezáltal elkerülhetjük a berendezésekben beálló káros gombásodást, továbbmenőleg a száraz, egészséges és világos keltetőházban az ikrák és a kikelt ivadék könnyebben ellenőrizhetők, illetve kezelhetők.

Természetesen védeni kell az ikrát a napfény és a fagy ellen. Ezért a keltető edényeket fedővel látjuk el, és gondoskodni kell arról, hogy a keltetőházban fűteni is lehessen.

Az egynyaras ivadék "termelésére" berendezett tavak

Az evőképes ivadék kihelyezendő nagyobb, 1-3 kat.hold területű olyan tavakba, amelyeket már a benépesítés előtt mentesítettek az ivadéokban esetleg kártevő ragadozóktól. Ezeket a tavakat évenként egyszer vagy kétszer lehet népesíteni.

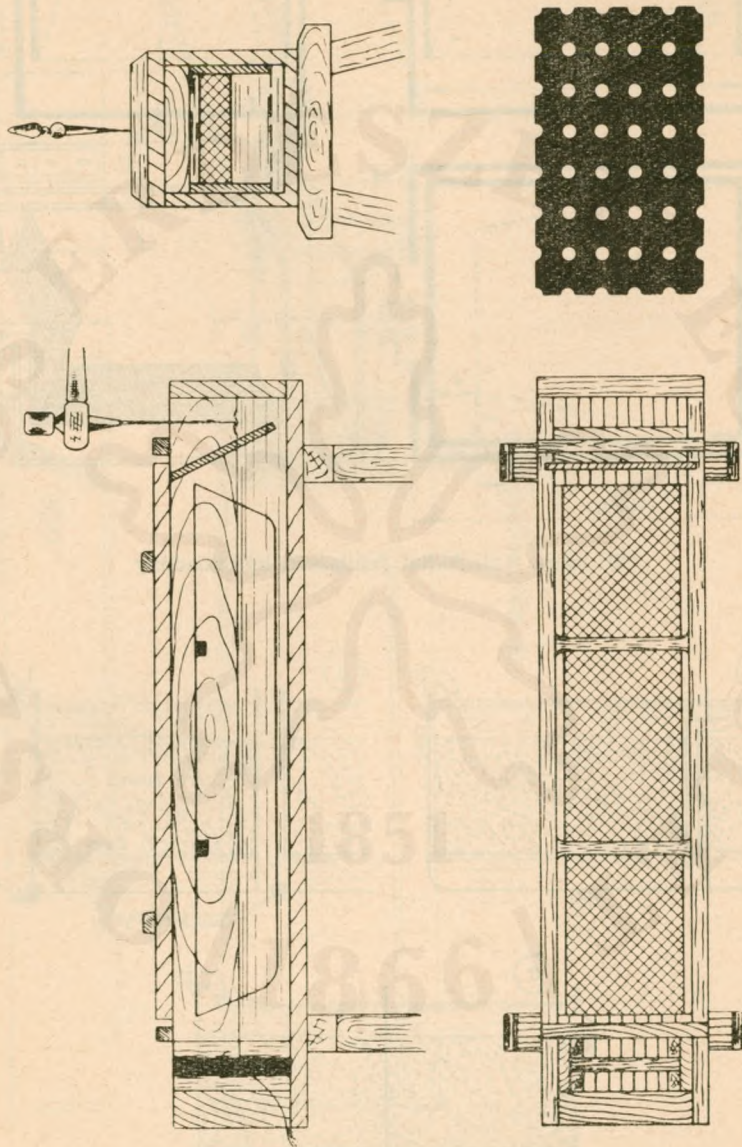
Ilyen tavakban egyszeri népesítéssel, tisztán természetes táplálékra utalva a kihelyezett ivadék őszre 8-12 cm hosszúra növekszik. Kétszeres népesítés esetében júniusig a sebes pisztráng-ivadék 5 cm hosszú ér el, és a kihelyezett szivárványos pisztráng őszig normális egynyaras ivadékká fejlődik.

A szóbanforgó tavak 1 m² területére 2-5 db zsenge ivadékot lehet kihelyezni. Ez az ivadéknevelésnek a legolcsóbb, de külterjes módja, mert takarmányozás nélkül történik. Ilyen tavakat ott létesítenek, ahol kis esésű völgyben sorozatos törendszert lehet kiépíteni.

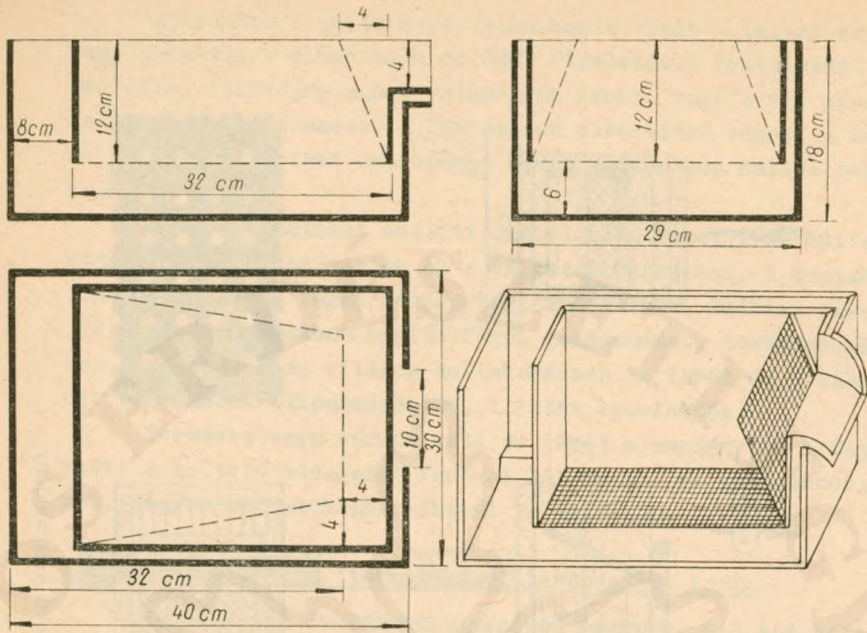
Az ivadéktermelésnek általánosabb és belterjesebb módja, ha a medencékben vagy kis tavakban sűrű népesítés mellett belterjesen történik.

A tavak által nyújtott természetes táplálék ilyen esetekben már alárendelt szerepet játszik.

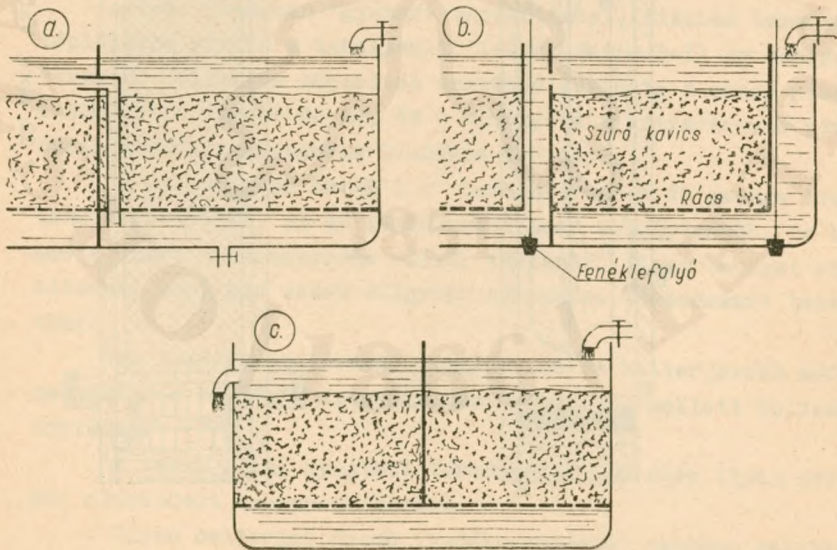
Ilyen belterjes üzemű ivadéknevelésnél azonban célszerű, ha a zsenge ivadékot nem közvetlenül helyezzük ki a nevelő tavakba, de uszó és táplálkozóképes állapotban előzetesen a keltetőházon kívül,



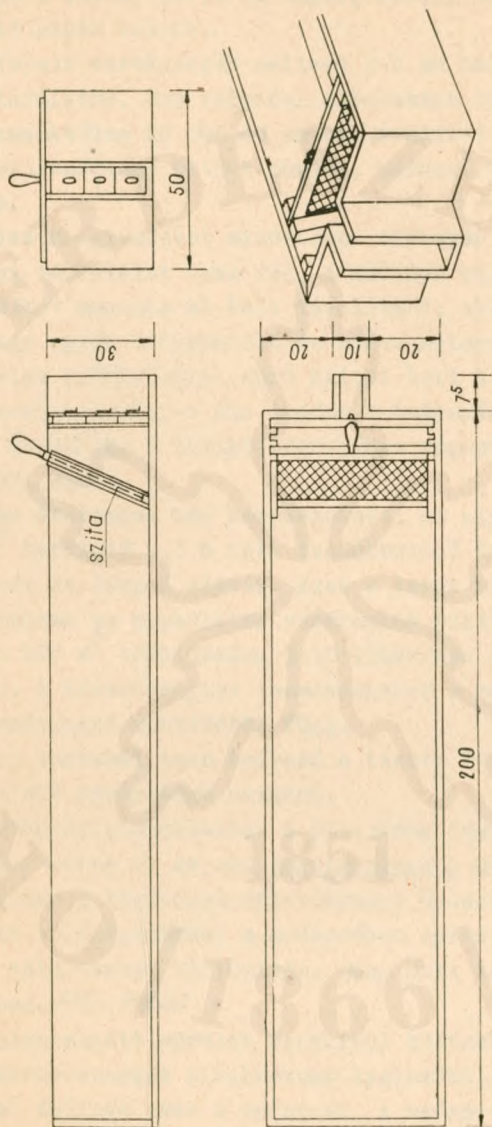
22. ábra. Vályus rendszerű keltetőedény



21. ábra. Kaliforniai rendszerű keltetőedény



23. ábra. Vízsűrő berendezések



24. ábra. Nyújtóvaljú



de annak közvetlen közelében, szabadtérben elhelyezett medencébe tesszük.

Erre a célra az un. elözetető vályut használják. Ezek a 2 m hosszú, 0,5 m széles és 35 cm magas, fából, betonból vagy eternitből készült pipás vályuk.

Megfelelő víztáplálás mellett 2-3 db halacs kát helyezhetünk ki 1 cm² területre. Egy vályuban percenként 10 liter víz átfolyás mellett átmenetileg 20 000 db zsenge ivadékot lehet elhelyezni. Itt történik az ivadéknak áttört borju-, marha-, vagy disznóléppel való etetése.

A pisztrángivadékokat mindennap többször kell etetni aszerint, hogy mennyi táplálékot vesz fel. A medence aljára leszállt takarmányhulladékot naponta el kell távolítani; eltávolítandók a görbültreincű vagy egyéb torzszülött és korcs halacs kák is.

A vályu kifolyásánál sűrű szitát kell alkalmazni az elszökések megakadályozására. A kis ivadék a beárnyékolt teret keresi. A vályukat, hasonlóan a keltetődényekhez fogantytus fedőlapokkal kell ellátni./24. ábra/

Ha az etetéshez már hozzászokott, az elözetető vályukból a 150-300 m² területű 1,5 m mély ivadéknevelő tavakba kerül az ivadék. Itt továbbra is léppel etetik. Ezek a tavak is keskeny, hosszukás alakban épülnek az egyenletes vízáramlás biztosítása érdekében. Táplálásukhoz 100 m² tőfelületre 5-10 liter/sec átfolyó vízmennyiség számítható. A vízszükséglet természetesen a népesítés sűrűségétől és a takarmányozás mértékétől függ.

Ilyen tavaknál igen kedvező a tiszta forrásvíz, ha tartalmazza a megfelelő mennyiségű oxigént.

A külföldi gyakorlatban a pisztráng ivadék nevelésénél jó eredményeket értek el az un. körccirkulációs medencékkel. Ezekben a körmedencékben a tápvíznek érintőirányú bevezetésével és a közepén alkalmazott tulfolyócsővel a medencében spirál-alaku áramlás keletkezik. Ez tökéletesen biztosítja, hogy holt terek ne keletkezzenek a medencében./25. ábra/

Az alkalmazott méretek rendkívül különbözök. Az USA-ban 3-7 m átmérőjű körmedencéket alkalmaznak leginkább. Bajországon 1,8-3,0 m átmérővel épülnek ezek a medencék. A medence fenéke a közép felé 1:10 hajlással lejt, de vízszintes fenékekkel is épülnek. A vízmélység a szélen kb. 30 cm, de 70-80 cm mély medencékkel is kísérleteznek.

A víz táplálása a medence szélén, a medence peremére fektetett tápvezetékéből történik. A közepén elhelyezett álló cső, mint tulfolyó működik. A tulfolyó körül sűrű szitát kell alkalmazni.

A medencéket úgy kell népesíteni, hogy a medence minden liter viztartalmára 15 g halhusnál több ne jusson. Az átfolyó táplálóvíz-mennyiséget a víz hőmérséklete és kémiai összetétele nagyban befolyásolja. Irányadóul HUET javaslata szolgálhat, amely szerint minden 1000 db halra annyi liter/perc hozzáfolyás szükséges, ahány hónapos a hal. Tapasztalatok alapján hazai bevezetésre is ajánljuk.

Hizlaló tavak

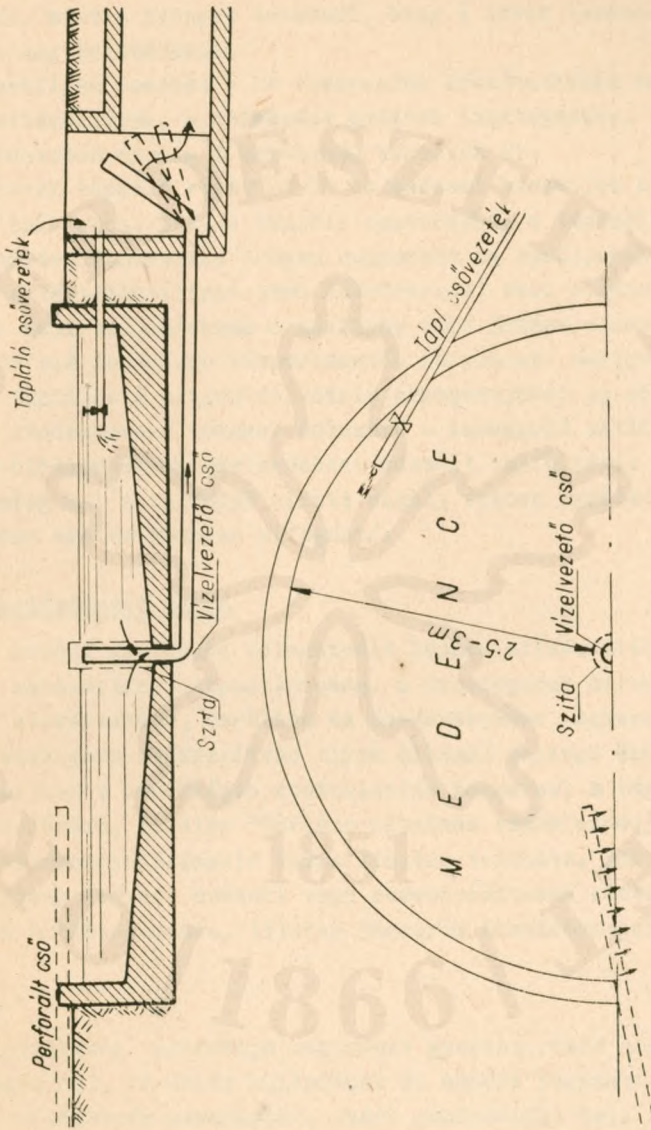
Piaci pisztrágnak természetes táplálékon való nevelése nem gazdaságos. A hizlalás általában 200-1000 m² területű 1,8-2 m mély tavakban történik. 1 m² vízterületre 25-50 db egynyaras, 6-15 cm hosszú, 5-20 g egyedsúlyú ivadékot helyezhetünk ki, amelyek őszre rendszeren eléri az étkezési pisztráng méreteit /120-200 g/. A népesítés és növekedés természetesen a takarmányozás és a vizellátás, továbbá a víz hőmérsékletének a függvénye. Az üzem belterjességéhez képest 100 m² vízfelületre 1-5 liter/sec.vizátfolyás szükséges. A hizlaló tavak eltérőleg a pontyos tavaktól, ősszel nem kerülnek teljes lehalászásra, mert a tóból csak a piaci szükségleteknek megfelelő mennyiséget fogják ki, a többi bennmaradó halakat a víz hőmérsékletének megfelelően etetik.

Belterjes hizlalásos üzemi tógazdaságban az ivadéknevelő tavak és a hizlaló tavak aránya 1:1,5, tekintettel arra, hogy míg az első évjáratban 25-50% veszteséggel kell számolni, addig a második évjáratban lényegesen kevesebb, mindössze 10% körüli a veszteség.

Ilyen gazdaságok tervezésénél a tavak elhelyezése és a tavakat elválasztó töltések koronaszélességének megállapításánál, általábanvéve a terület kihasználásánál nem célszerű túlzottan takarékoskodni, ugyanis a tavak intenzív kezelése, a sűrűn népesített tavakban az állomány állandó figyelése, a halak takarmányozása és a lehalászások gyors lebonyolítása, a zavartalan közlekedés biztosítása kényelmes térelrendezést igényel.

Műtárgyak

A pisztrángos tógazdasági műtárgyak elvben megegyeznek a pontyos tógazdaságokban alkalmazott műtárgyakkal. E helyen csak azokra



25. ábra. Körmedence



a szempontokra mutatunk rá, amelyek a pisztrángos tavaknál különös igényként jelentkeznek.

A lecsapoló zsilipek csövének belvilágát általában nagyobbra méretezzük, mint a pontyos tavaknál, hogy a tavak lecsapolása rövid idő alatt megtörténhessen.

A zsilipek tornyát a bő vízáramlás következtében besodort bő uszadék eltávolítása, a halrácsok gyakori tisztogatása, illetve cserélése érdekében mindig 3 horonnyal képezzük ki.

A tavak tápláló vizét 20-30 cm eséssel bocsátjuk a tavakba. Figyelni kell arra, hogy a tápláló csatornából a tépszilipen keresztül az ivadéknevelőbe idegen ragadozók ne kerüljenek. Ezért egyrészt a táplálózsilipet sűrű szűrőráccsal kell ellátni, másrészt védekezni kell az ivadéknak a zsilipbe való jutása ellen is. Ezért a befolyás elé ferdelapu vízporlasztót helyeznek, amelynek alkalmazása a táplálóvíz oxigén-felvétele szempontjából is előnyös.

Az ivadéknevelő tavakat célszerű a lecsapoló zsilipen kívül a tófelőli oldalon enyhe emelkedéssel készült tulfolyóval ellátni, mert a beteg hal a tulfolyó előtti sekély vízben szokott meghuzódni, ahonnan azután könnyen kifogható.

Takarmányelőkészítő kamra

Az ivadék etetésére felhasznált lépnek előkészítése, rostoktól való mentesítése, átpaszírozása, a másodnyaras állomány takarmányának előkészítése, darálása és összekeverése, egyszóval a takarmány szakszerű előkészítése olyan állandó jellegű épületet igényel, amelyben a husórlógép, rosttalanító hengerek, a vágóhídi hulladék párolására, illetve főzésére alkalmas kazán elhelyezhetők.

A takarmányelőkészítő kamra tisztán tartható, jól szellőztethető helyiség legyen, burkolt vagy cementsimitásos padozattal épüljön, és a hűtőberendezés, illetve jégverem közelében helyezendő el.

Jégverem

A pisztráng takarmánya nagyrészt gyorsan romló anyagokból készül /nyers hal, vágóhídi hulladékok és emberi fogyasztásra már nem alkalmas különböző husanyagok/, ezért gondoskodni kell arról, előkészítés előtt is és utána is, hogy hűvös helyen legyen tárolható. A pisztráng-takarmány tárolására és hűtésére ott, ahol villanyáram van, legcélszerűbb hűtőberendezést létesíteni. Ennek hiányában meg-

felelő nagy hűtőterü jégvermet kell építeni. A jégverem fontos kelleke, hogy megfelelő nagyságu hűtőtere legyen.

Műhely- és szerszámraktár

A gazdaság tartozékát képezi még a kisebb műhely és a szerzőkamra, amelyben a barátságzilipek szűrő kereteit, a zilipek elzáró deszkáit, a szempontos ikra szállításához szükséges puhafakereteket és ládákat stb. a helyszínen el lehet készíteni.

Telepkezelői lakás

A pisztrángtenyésztéssel kapcsolatos munkák a mesterséges szaporítás, az ikrák gondos kezelése, az ivadék etetése és nevelése, a télen is üzemelő hizlalótavak kezelése és a keltetőház állandó hőmérsékletének ellenőrzése stb. körültekintő gondosságot igényelnek és a telepkezelőnek állandó jelenlétét teszik szükségessé.

Ezért a gazdaságot ellátó személyzet, főleg pedig a telep-mester részére a tógazdaság helyén állandó lakhelyről kell gondoskodni.

Pisztrángtenyésztéssel kapcsolott pontyos tógazdaság

Azokban a domb- és hegyvidéki tógazdaságokban, ahol a ponty és pisztrángtenyésztés feltételei megvannak, a ponty tenyésztése a pisztrángtenyésztéssel kapcsolható. Ilyen adottságok mellett a pontyos tógazdaság kiegészíthető olyan berendezésekkel, amelyek lehetővé teszik a pisztrángivadék előállítását és a pontyos tavakban - járulékhalként - a sziverványos pisztráng tenyésztését.

A tavak vízhőmérsékletének tekintetében nagyobb ingadozás nem engedhető meg, ugyanis alacsony vízhőmérséklet a pontytenyésztéshez, 20 C^o fölötti vízhőmérséklet pedig a pisztrángtenyésztéshez nem kívánatos. Ezért elsősorban az ilyen "kevert" népesítésű tavakat célszerű úgy tervezni, hogy a tavak táplálása egy oldalcsatornából történjék, és a patak vizét a tavakon kívül kell levezetni. Ilyen megoldásnál ugyanis biztosítva van, hogy a patak hideg vize a tavakat ne hűtse le tulságosan. Állandóan átfolyó vízre nincs szükség a termelő tavakban, azonban feltétlenül biztosítani kell a

pisztráng oxigénszükségletét a korábbi fejezetben tárgyaltak szerint, ezért a párolgás és szivérgás útján elveszett vízmennyiséget magas oxigéntartalmu és egyuttal alacsony hőmérsékletű vízzel kell pótolni.

A pisztrángtenyésztéssel kapcsolt pontyos tógazdaság mind a ponty-, mind a pisztrángtenyésztés szempontjából lehet teljes üzemű vagy rész-üzemű, aszerint, hogy a halakat már az ikrától a tenyészerett nagyságig nevelik, vagy pedig magában a tógazdaságban nem ivatnak, és a fő súlyt csak a piaci hal előállítására helyezik. A kivánt termelési cél elérése érdekében szükséges létesítményeket a pontyos tógazdaságok és a pisztrángos tógazdaságok tervezéséről irt fejezetben ismertettük.

A tavak népesítésére vonatkozóan általános érvényű szabályt nem lehet adni, a legmegfelelőbb arányt csak tapasztalatok alapján lehet megállapítani. Tájékoztatóul szolgálhat, ha a tónak kétnyaras ponttyal történő népesítését tételezzük fel, ez a népesítés 30-40%-al kevesebb legyen, mintha csak tisztán ponttyal népesítettünk volna, az egyéves pisztrángivadékból pedig csak 50%-át helyezzük ki a tavakba annak a mennyiségnek, amit a csak tisztán pisztrángos tóba helyeznénk. Más tapasztalat szerint, ha a pisztrángot pontyos tógazdaságba járulékkal gyanánt alkalmazzák, 1 kat.hold tófelületre 100 db egynyaras vagy 30 db kétnyaras helyezhető ki.

A pisztráng nagyon érzékeny a víz zavarosságával szemben, ezért a lehalászaskor óvatosan kell eljárunk.

Hazai gyakorlatban az ismertetett pisztrángtenyésztéssel kapcsolt pontytenyésztés még nincs kipróbálva, viszont külföldön, elsősorban Csehszlovákiában kedvező eredményeket érnek el ilyen tenyésztéssel. Ezek alapján hazai kipróbálásra javasolható.

A p i s z t r á n g g a z d a s á g i j e l e n t ő s é g e

A pisztráng gazdasági jelentősége hazánkban elenyészően kicsiny.

Ha minden lehetőséget kihasználnánk, akkor sem tudnánk olyan mennyiségű pisztránghust termelni, amely népelelmezés szempontjából szóba jöhetne. A pisztráng termelési költsége elég nagy, ezért mint csemege jöhet csak számításba.

A pisztráng horgászása sokak részére kedves sport. Ha az arra alkalmas természetes vizeink pisztrángállományát annyira tudjuk fokozni, hogy a sporthorgászokat a kínálkozó nagyobb lehetőség odavonzza, idegenforgalmunkat növelhetjük.



R I Z S F Ö L D I H A L T E R M E L É S

A t e r m e l é s k é r d é s e i

A rizsparcellák sekély vízzel borított tavak, természetesen felmerült tehát az a kérdés, nem lehetne-e ezekben a tavakban pontyot tenyészteni. A kérdés annál is inkább indokolt, mert a rizs ugyanolyan klimatikus viszonyok között termeszthető, mint amilyen éghajlati körülmények a ponty tenyésztésére is nagyon kedvezőek. Azokban az országokban, ahol a rizstermesztés már csaknem ősi foglalkozásnak tekinthető, a rizsföldi haltenyésztés is nagy multra tekint vissza. Nálunk a rizsföldi haltenyésztés lehetősége újabb keletű, ezért kiforrott tapasztalataink még nincsenek.

A hazai tapasztalatok azt mutatják, hogy nálunk is érdemes a rizstelepeket halasítani, mert kat. holdanként 100 kg-os haltermés is elérhető /átlagosan 40 kg/kh/. "A hal a rizsnek nem árt, sőt hasznos." A hal pusztítja azokat a rovarokat, amelyek a rizsben kárt okoznak, a ponty az iszapban turkálva keresi táplálékát, ezáltal a talaj szellőzését javítja, végül az ürülékkel trágyázza is a talajt. A kísérletek meg is állapították, hogy a halasított rizstáblákon a rizs hozama magasabb volt, mint a nem halasított táblákon.

A rizsföldeken vagy ivadékot tartanak továbbtenyésztésre, vagy pedig ivadékból piaci halat állítanak elő. Az első esetben a rizstelep mellett ivató-tavat létesítenek, esetleg egy rizsparcellát használnak fel erre a célra. Itt történik az ivás és az ikrák kikéltése. A szikzacskóját már elvesztett ivadékot juttatják el azután a rizstelep többi parcellájába. Ez legegyszerűbb módon úgy történik, hogy az ivatótóból az ivadékot egyszerűen átengedik a szomszédos parcellákba, ahonnan az tovább vándorol az egész rizstelepre. Ennek az eljárásnak előfeltétele, hogy az egyes parcellák közötti közlekedés a halak számára biztosítva legyen. A ponty ivadékkorában csapatokba verődve jár, így előfordulhat, hogy egyes parcellákban zsufoltan lesz az ivadék és a táplálékhiány miatt nem fejlődik

jól, más parcellákban viszont alig lesz hal, ott a táplálékbőség mellett nagyszerűen fejlődik, az állomány tehát nem lesz egységes. Helyesebb az az eljárás, hogy az ivató-tavakból az ivadékot kihasználják és nagyságuknak megfelelő arányban az egyes rizsparcellákra szétosztják. Ennél a népesítés-módnál meg kell akadályozni, hogy az ivadék az egyik parcellából a másikba átjuthasson. Ilyen népesítés mellett a halállományban nem lesznek nagy szétnövések.

Az egynyaras ivadékkal ugyancsak a területüknek megfelelő számú ivadékkal népesítik a rizsparcellákat.

Augusztus végén, szeptember elején, amikor a rizsről a vizet leengedik, a halakat kifogják. Ebben az időszakban még nem lehet telettetőkbe tenni a halat, mert a viszonylag magas hőmérséklet mellett a halnak még étvágya van, táplálékra van szüksége és nagy az oxigén-fogyasztása. Olyan tavakba kell tehát a halat szállítani, ahol a természetes táplálékot megtalálja. Ha ezek a tavak elég mélyek és a tél folyamán időszakosan felfrissíthető a vizük, akkor a hal itt át is teletelhet, ellenkező esetben telettetőkbe kell szállítani. A piaci halat célszerű minél előbb értékesíteni, hogy a szállítások és telettetés gondjától megszabaduljanak.

Nem lenne gazdaságos minden rizstelep mellé utónevelő tavakat és telettetőket építeni, hanem egy-egy nagyobb rizskörzet részére központi telepet kellene erre a célra építeni. Ez a központi gazdaság lenne hivatott arra is, hogy a piaci halat termelő rizstelepeket ivadékkal ellátssa. Természetes, hogy amíg a rizstelepeknek ivadékkal való ellátása, valamint a rizstelepeken termelt hal raktározása és telettetése nincs biztosítva, a rizsföldi haltenyésztés és haltermelés nem fejlődhet kellőképpen.

Tereprendezéssel készült rizstelepeken a sekély vízborítás miatt csak ivadéktermelésre lehet számítani.

M ű s z a k i b e r e n d e z é s e k

A rizstelepek halászati hasznosításának műszaki vonatkozású feltételei is vannak, amelyek az előbb elmondottakból következnek.

Mindenekelőtt azt kell biztosítani, hogy a halak ne tudják elhagyni a számukra kijelölt területet. A műtárgyakat el kell látni a halak közlekedését megakadályozó berendezéssel. A tógazdaságoknál alkalmazott halrács itt nem felel meg, mert az apró ivadék azon át-

uszik. Lyukasztott, vagy résekkel ellátott bádoglemezt szokás alkalmazni. Ezek a lemezek az átfolyási nyílást nagyon lecsökkentik, amire a tervezésnél számítani kell.

Amint a halastavaknál szükség van halágyra, azért hogy a halak odagyűljenek és onnan lehessen azokat kifogni, a rizstelepeknél is szükség van ehhez hasonló berendezésre. Itt a halágyat a terep alá mintegy 50 cm mélyre ásott gödrök helyettesítik. Méretük a befogandó hal mennyisége szerint változik. 1 m² alapterületre 20-25 kg halat számíthatunk, mivel csak egész rövid ideig tartózkodik abban a hal. Mivel kat.holdanként 40-100 kg haltermésre lehet számítani, minden kat. hold rizsterületre 2-4 m² alapterületű ilyen ásott gödörre van szükség. Nem feltétlenül szükséges követelmény, hogy ezeket a gödröket teljesen le tudjuk csapolni, mert a kis felületű sekély vízből a halat lecsapolás nélkül is ki lehet fogni.

Nem kell minden rizsparcellához külön-külön lehalászó gödör akkor, ha a terepviszonyok lehetővé teszik, hogy a vízzel együtt a halat az egyik parcellából a mellette lévő alacsonyabb parcellába vezessék át. Ilyenkor több parcellának lehet közös lehalászó helye, természetesen a több parcella területének megfelelő nagyságban.

Ezekre a gödrökre azért is szükség van, hogy a halak ide tudjanak meghúzódni olyankor, amikor tenyészdő alatt - vizcsere céljából - a rizsről a vizet le kell engedni.

A rizstelepeknél is gondoskodni kell arról, hogy ne legyenek le nem csapolható mélyedések, ahol a hal visszamaradhat.

A tereprendezés nélküli, belső anyagárokkaal épülő rizstelepeknél az anyagárokokaat - a rizsgátak megépítése után - úgy kell kialakítani, hogy a lecsapoló felé állandó esésük legyen. A tereprendezéssel készülő rizstelepeknél a terepet nem vízszintesen, hanem kis eséssel kell építeni, ami nemcsak a halak kifogását teszi lehetővé, de a rizstábla jó szárazzátétele szempontjából is előnyös.

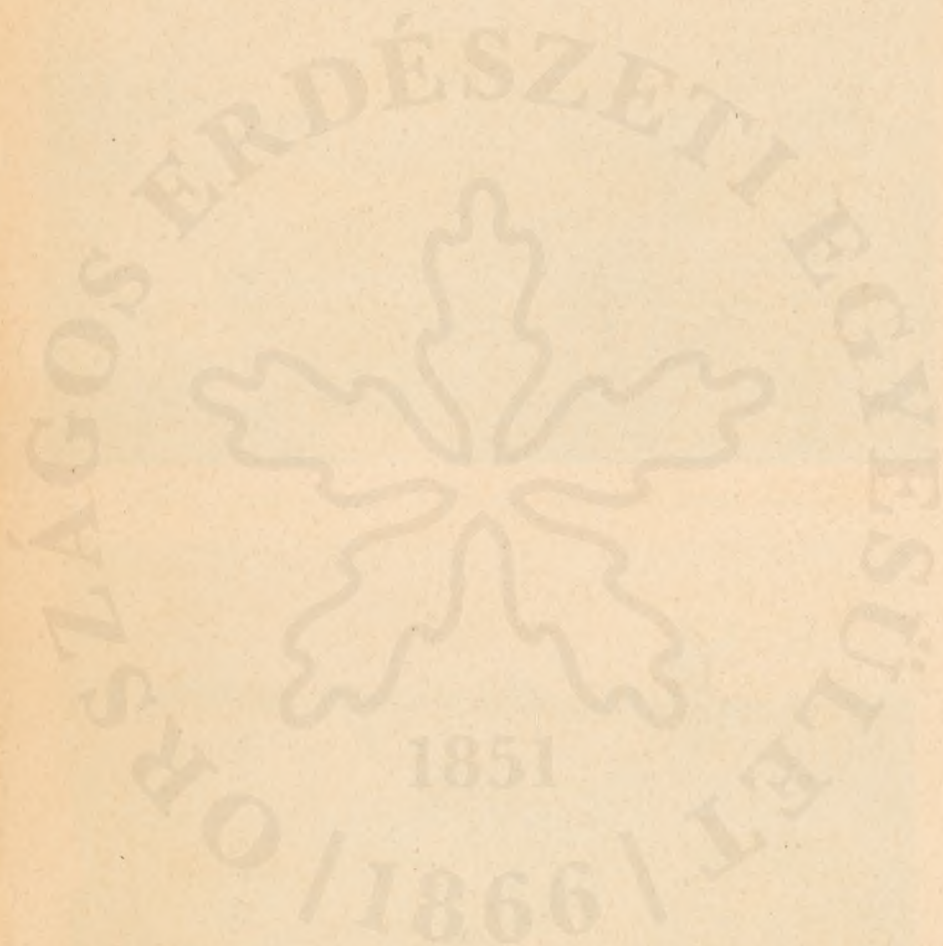
TARTALOMJEGYZÉK

	oldal
Előszó	3
Bevezetés	5
PONTYOS TÓGAZDASÁGOK	
A haltenyésztés biológiai alapjai	10
A tógazdaságok üzeme	14
A tógazdasági üzemről általában	14
Tógazdasági üzemfajták	16
A tógazdasági tó-típusok	18
A pontyivadék- nevelés és műszaki feltételei	18
A termelő tavak és azok műszaki feltételei	20
A tógazdaság üzeme	21
A tavak feltöltése	21
Népesítés	22
Trágyázás	23
Takarmányozás	24
Belső szállítások	25
A tavak lecsapolása és lehalászása	26
A tavak szárazon tartása	29
Belső halszállítás	29
A halak tárolása és teleltetése	30
Mesterséges ivatás	38
A pontyos tógazdaságok műszaki kérdései	39
A tógazdaságok vízszükséglete	39
A termelő tavak vízszükséglete	40
A teleltetők vízszükséglete	43
A vízszükségletek fellépésének ideje	44

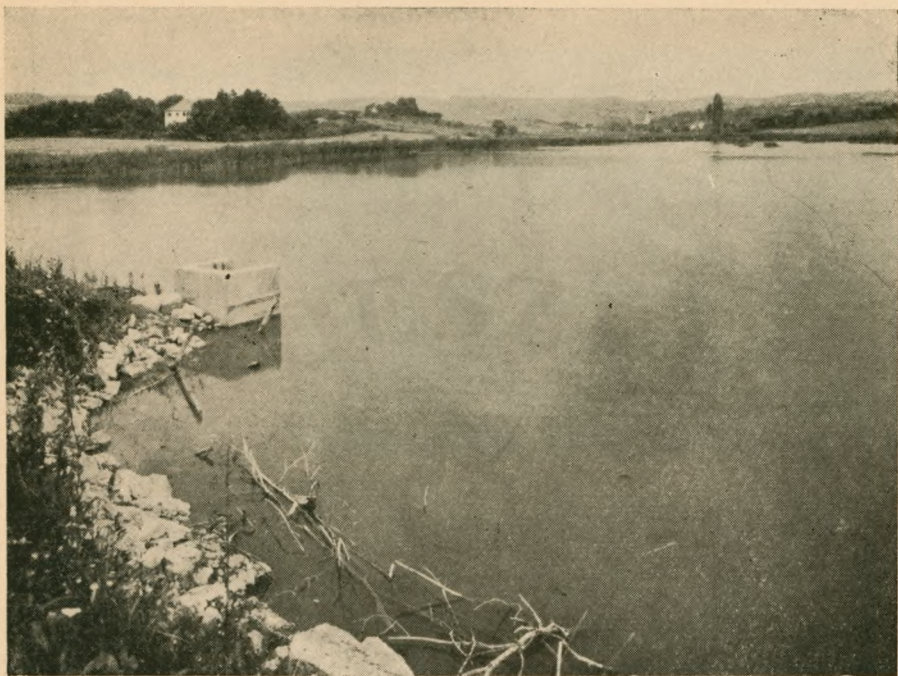
Tógazdaságok vizellátása	45
Vizellátás kisebb vízfolyásokból	45
Egyéb vízbeszerzések	47
Viztakarékosági módok	49
A tavak lecsapolása	52
A lecsapoló idő és a levezetendő vízmennyiség meghatározása	52
Halágyak	56
Tógazdasági típusok	58
Dombvidéki tógazdaságok	59
Síkvidéki tógazdaságok	62
Hossztöltéses tógazdaságok	64
Teleltetők	65
Műtárgyak	69
Barátságzilip	69
Teleltetők táplálózsilipei	72
Jungvirt-féle táplálás	72
Teleltetők lecsapoló zsilipei	73
Árapasztók	73
A tavak töltései	75
A töltések védelme	77
Nádsáv	77
Egyéb töltésvédelmek	79
Szállítás és közlekedés	81
Tógazdaságok elrendezése	85
TÁROZÓK MINT TÓGAZDASÁGOK	88
PISZTRÁNGOS TÓGAZDASÁGOK	96
A pisztráng életfeltételei	97
A víz hőmérséklete	97
A víz oxigéntartalma	98
A víz folyásának sebessége	99
Egyéb tényezők	99

A pisztráng tenyésztése	99
A pisztrángos tógazdaság létesítményei	102
Anyatároló tavak	102
A halak nemek szerinti elkülönítésére szolgáló medencék	103
Keltetőház	103
Az egynyaras ivadék "termelésére" berendezett tavak	104
Hizlaló tavak	106
Műtárgyak	106
Takarmányelőkészítő kamra	107
Jégverem	107
Műhely- és szerszámraktár	108
Telepkezelői lakás	108
Pisztrángtenyésztéssel kapcsolt pontyos tógazdaság	108
A pisztráng gazdasági jelentősége	109
RIZSFÖLDI HALTERMELÉS	
A termelés kérdései	111
Műszaki berendezések	112

MELLÉKLETEK





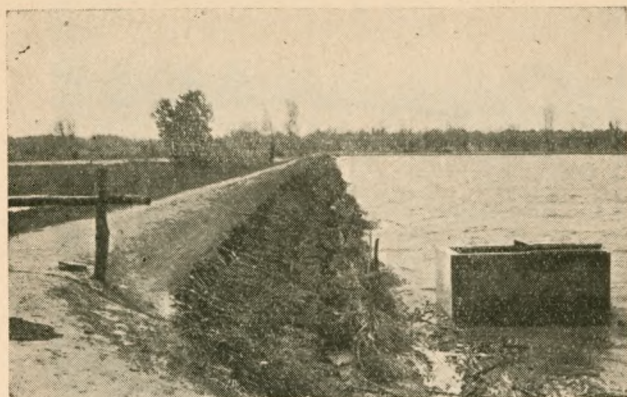


1. kép. A nemespécselyi Új Élet tsz. kőszórással védett halastava

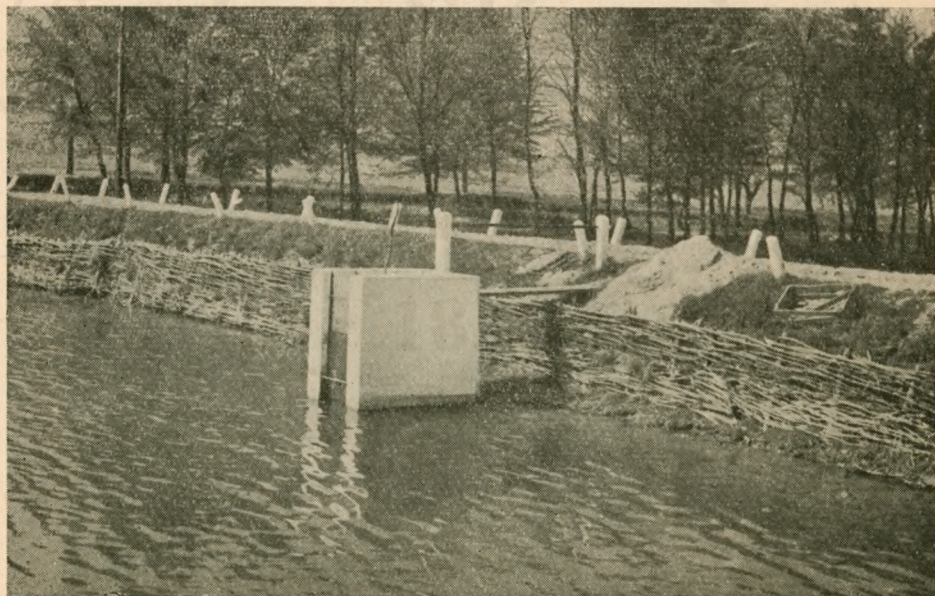


2. kép. Töltésépítés dózserrel

(Foto: Pékh)



3. kép. A paksi Vörös Csillag htsz. záró töltése
(Foto: dr. Fóris)



4. kép. A Zalaszentgróti Á. G. dabronyi halastavainak mintaszerűen bevédett töltése

(Foto: dr. Fóris)

5. kép. Lehalászás
(Foto: Elekes)



6. kép. Anyatorzsek kiválasztása az egyik raktártóból

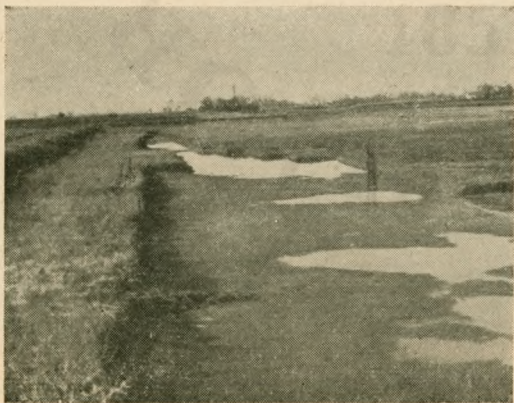
(Foto: Pékh)



7. kép Az alsóórsi
süllő-keltető
(Foto: dr. Fóris)



8. kép. Kacsanevelés az
aparhanti tsz. halastóban
(Foto: dr. Fóris)



9. kép. Így nem szabad
átadni halastavakat...
Lecsapolatlan belső ku-
bikok az egyik halastó-
nál

(Foto: dr. Fóris)



10. kép. Teletető
medencék
(Foto: Elekes)



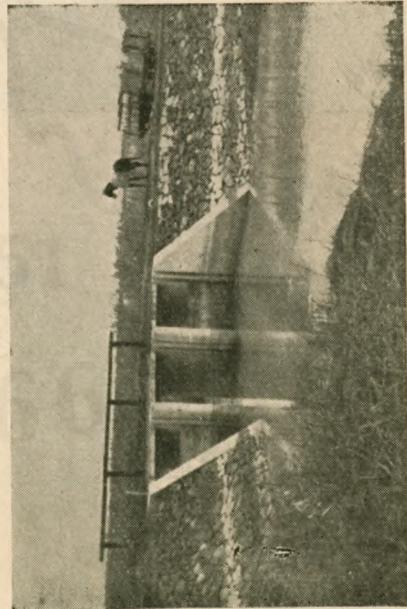
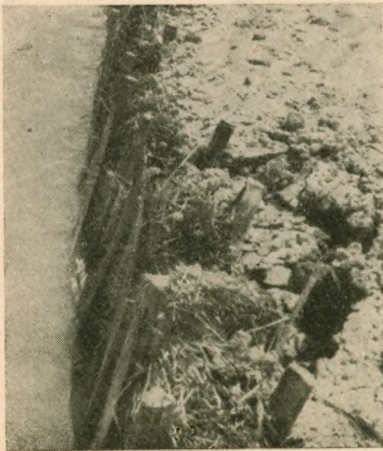
11. kép. A Sapsunk tá-
rozó betonlapokkal bur-
kolt töltése. A víztükör
kb. 5 km széles, víz-
mélysége kb. 4—6 m
(SzSzsZR)
(Foto: Tiszai)

12. kép. Csehszlovákia
tőgazdaságaiban ilyen
kőburkolatot alkalmaz-
nak a hullámverések el-
len; a kiürítő zsilipek
mellé pedig széles be-
tonlépcsőket építenek
(Foto: dr. Fóris)



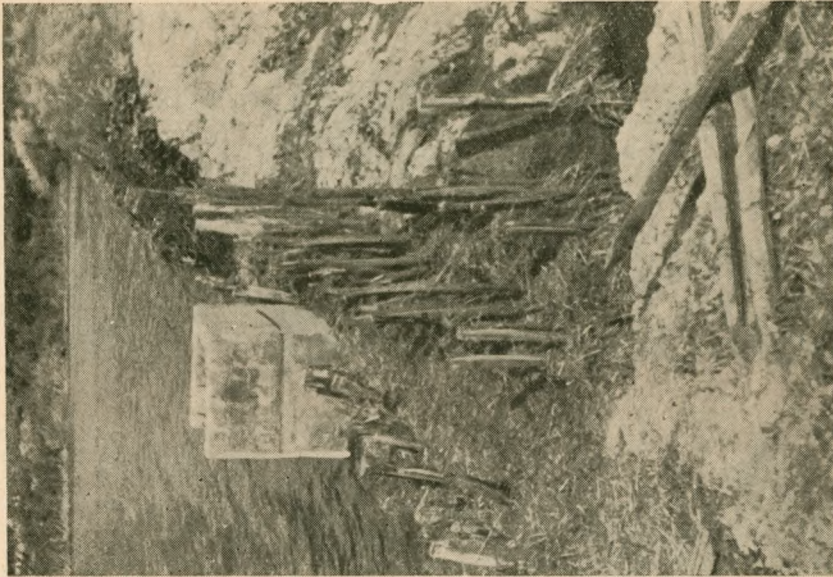
13. kép. Ilyen kiüregelődések keletkeznek, ha a bevédésnél nem alkalmaznak enyhe lejtésű földterítést, amelyen a hullámok kifuthatnak. (K. V. tározó, Balmazújváros)

(Foto: dr. Fóris)



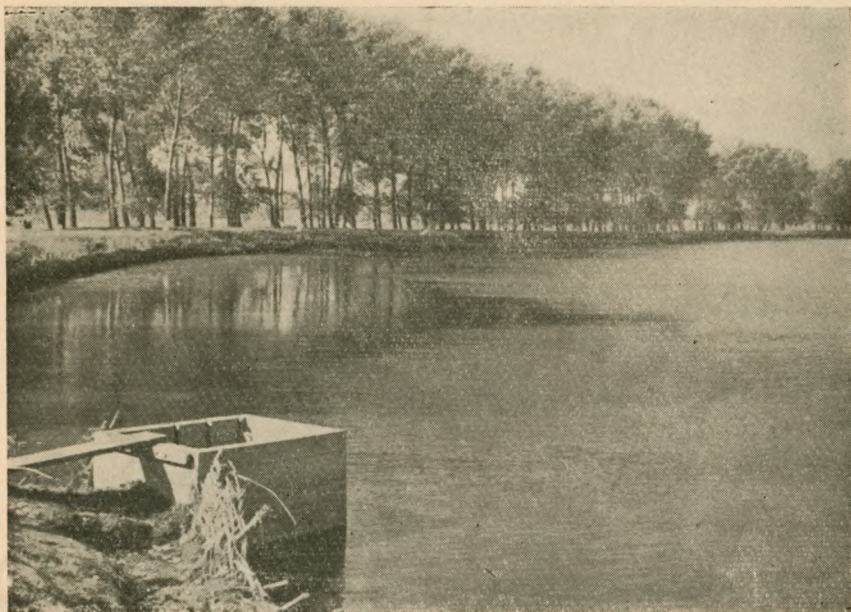
14. kép. Az algyői főcsatorna egyik duzzasztója (Szegedi-Fehértói Tógazdaság)

(Foto: Elekcs)

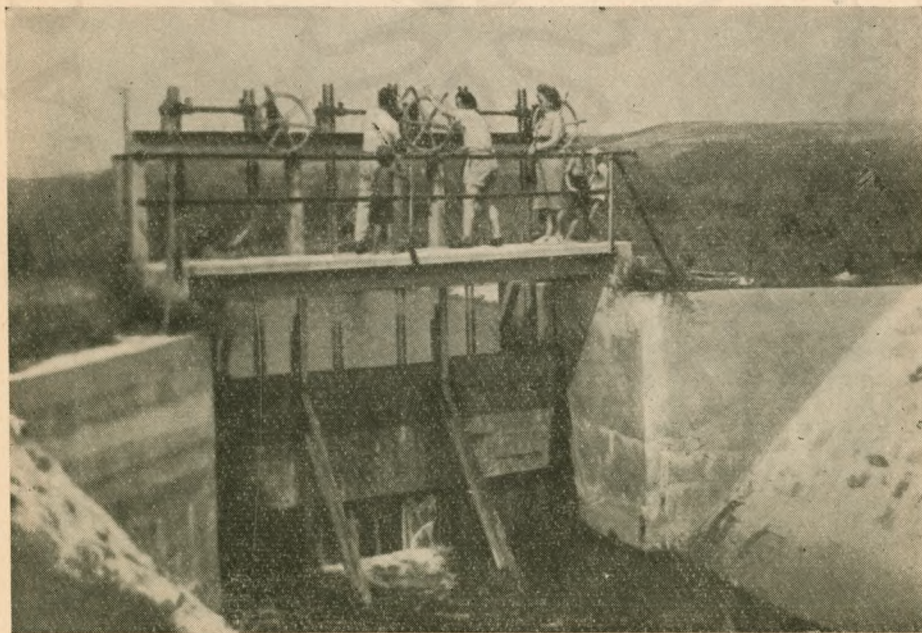


15. kép. Jászolgtás „árvédekezés” a Zalaszentgróti Á. G. csallitmajori halastavának átszakadt töltésénél (A szakszerűtlen töltéstejelés következménye!)

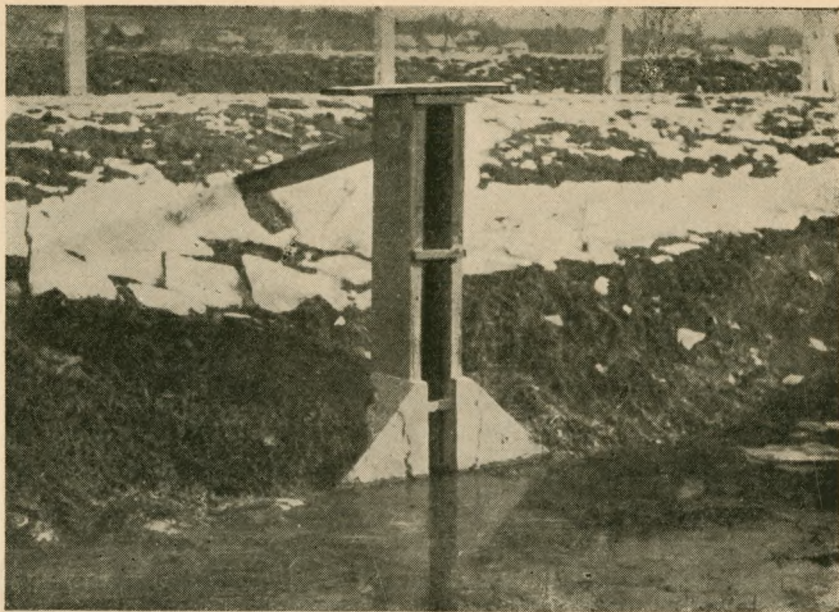
(Foto: dr. Fóris)



16. kép. Síkvidéki halastó a kiürítő barátságilippel (Foto: Pékh)

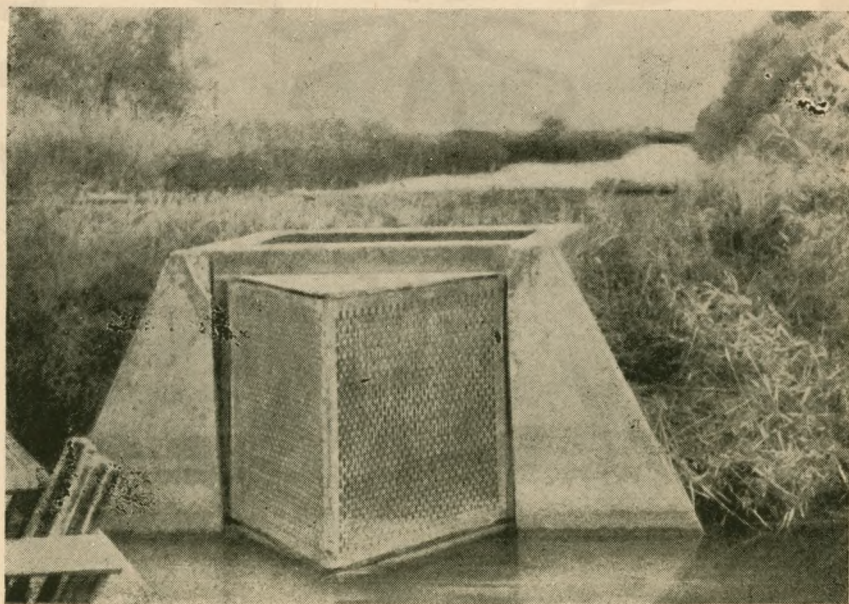


17. kép. A nagykanizsai Vörös Csillag tsz. halastavának duzzasztója a Principális csatornán (Foto: dr. Fóris)



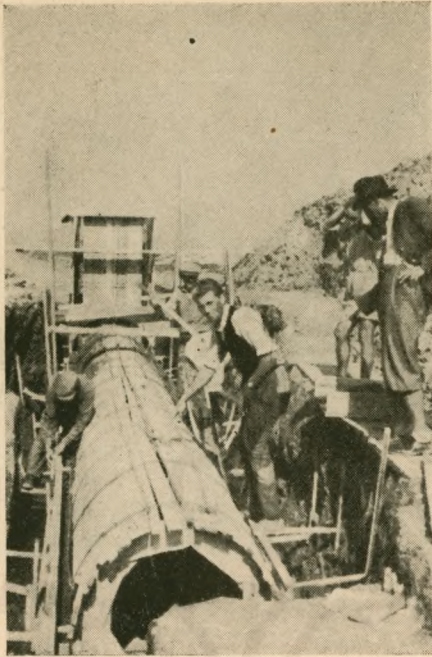
18. kép. Fa-barátságilip egyik telelőnél

(Foto: Clair)

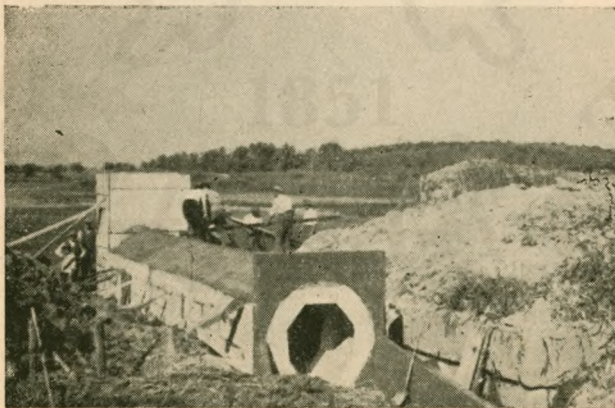


19. kép. Ék alakú Haneman-rácscsal ellátott barátságilip

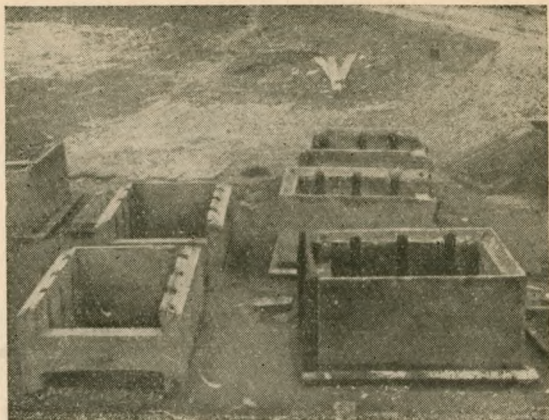
(Foto: Clair)



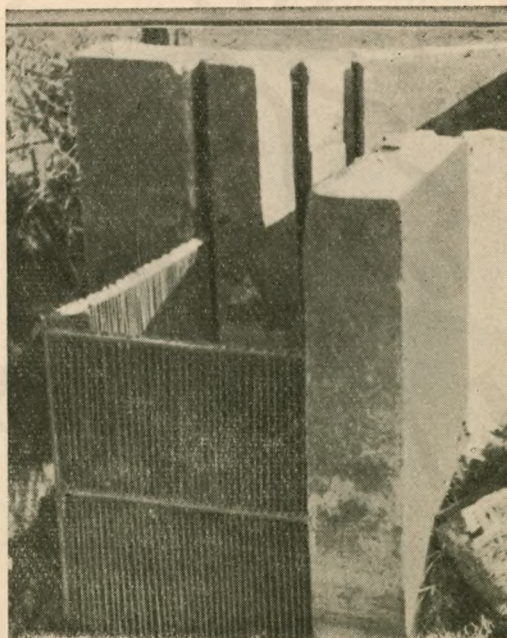
20. kép. Vasbeton barátságzilip
zsaluzása és vasszerelése
(Foto: Clair)



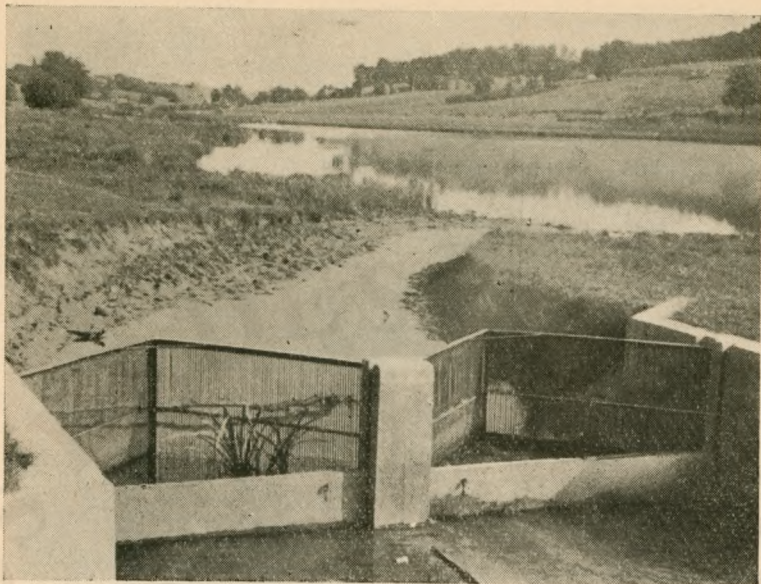
21. kép. Vasbeton barátságzilip részben kiszaluzva
(Foto: Clair)



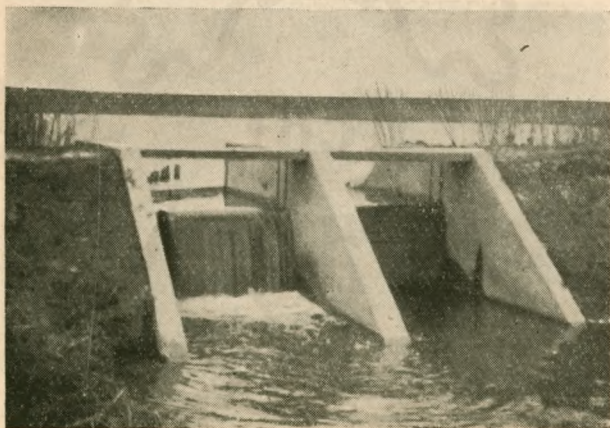
22. kép. Előgyártott barátságos-elemek
(Foto: dr. Fóris)



23. kép. Barátságos „V”-alakú ráccsal
(Foto: Clair)



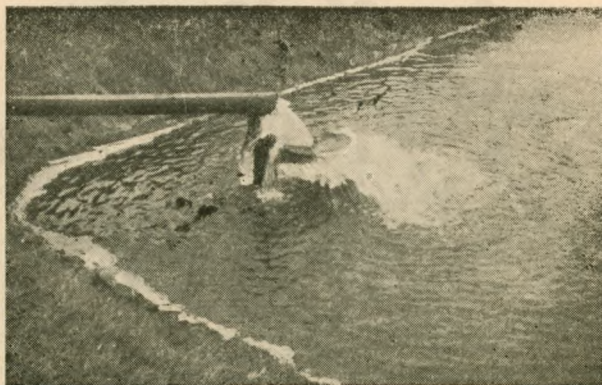
24. kép. Árapasztó az ozmánbüki Kossuth tsz halastavánál
(Foto: dr. Fóris)



25. kép. Süllyesztett fenekű árapasztó
(Foto: Clair)



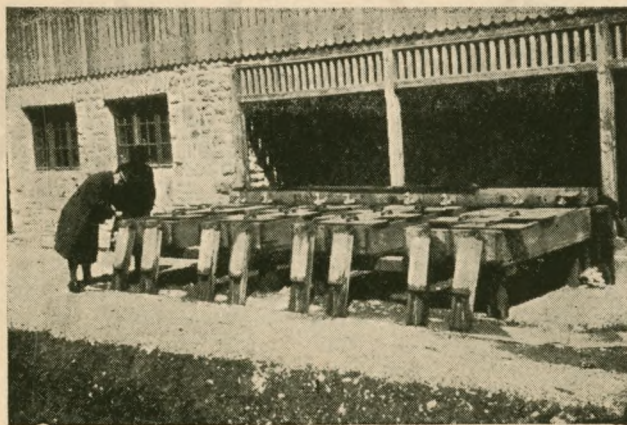
26. kép. Síkráccsal ellátott árapasztó
(Foto: dr. Fóris)



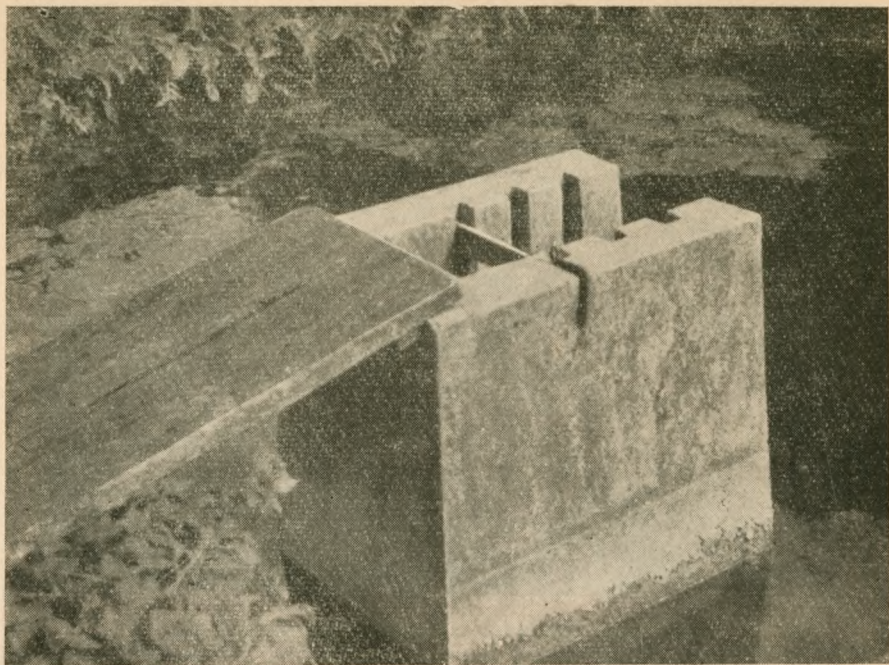
27. kép. Energiatörő-kosár a teletetők tápláló vezeték-
keinél a vízmosságok megakadályozására és egyúttal
oxigén-dúsításra (C. S. R.)
(Foto: dr. Fóris)



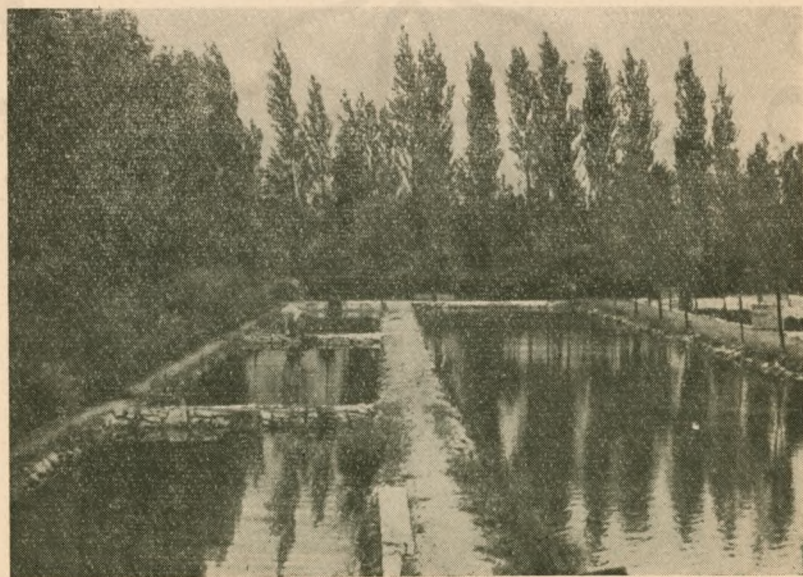
28. kép. A garadnai pisztráng-telep keltetőháza
(Foto: Vásárhelyi)



29. kép. Nyújtó vályuk a garadnai pisztráng-keltetőnél
(Foto: Vásárhelyi)



30. kép. Kiürítő zsilip a garadnai pisztrángos tavaknál (Foto: dr. Fóris)

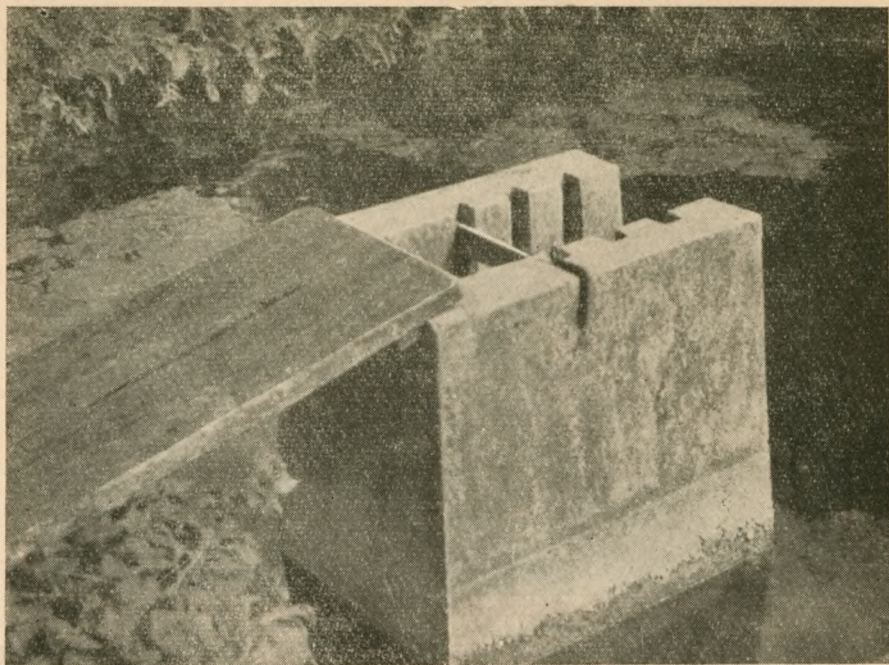


31. kép. A Sopron-Kőhidai pisztráng-telep (Foto: Clair)

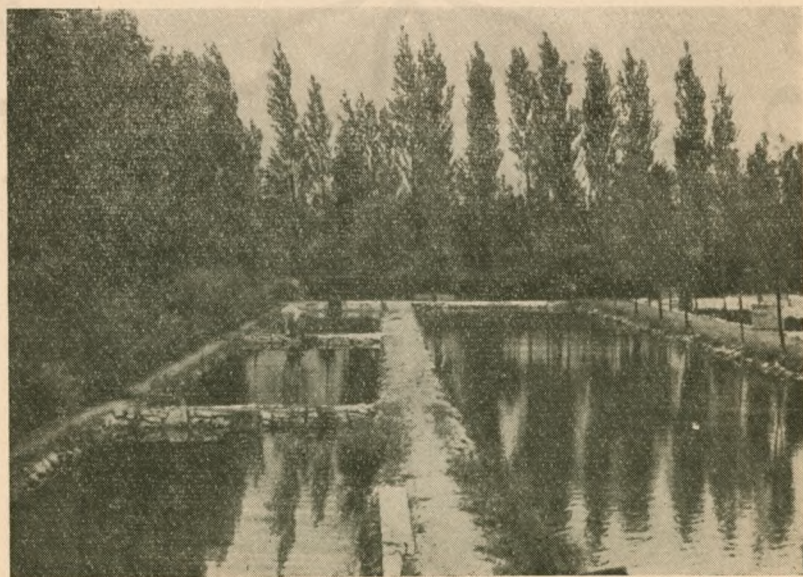
Hibajegyzék.

/Pótlások, kiegészítések/

25. oldalon, a második bekezdés 10. sorában
500-500 helyett 500-600 /kocsira-
komány/.
62. oldal után, a 6. ábrában /Sikvidéki tó-
gazdaság/ a teleltető medencékkel
szomszédos és a "tápláló csatorna"
beírásu termelő tavak üzemi víz-
szintje /üvsz./ 90.30 helyett 90.80.
70. oldalon, alulról a 15. sorban tartalmá-
tól helyett tartamától.
72. oldalon, alulról az 5. sorban /...viz-
parásan/ helyett /...vizpárnásan/.
72. oldal után, a 12. ábrán feltüntetett
injektoros teleltető-tápláló berende-
zés Tóth József és Domokos Gábor
/AGROTERV/ ujitása.
86. oldal után, a 18. ábrán feltüntetett
"Centrális elrendezésű tógazdaság"
az FM. Mezőgazdasági Tervező Vá-
lalat /AGROTERV/ szabadalmát képe-
zi. /Az "összpontosított szektető"
rendszerü halgazdaság" helyszin-
rajza./



30. kép. Kiürítő zsilip a garadnai pisztrángos tavaknál (Foto: dr. Fóris)



31. kép. A Sopron-Kőhidai pisztráng-telep (Foto: Clair)



