

# **Szakedolgozat**

**Molnár József**  
**Halászati-Halgazdálkodási Szakirányú továbbképzés**

**Gödöllő**  
**2023**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**  
**Szent István Campus**  
**Halászlati- Halgazdálkodási Szakirányú továbbképzés**

**Jászkeszeg (*Leuciscus idus*) tavi előnevelésének tapasztalatai**

**Belső konzulens:** **Dr. Csorbai Balázs**  
Egyetemi docens

**Készítette: Molnár József**

TC6VOI

Levelezői tagozat

**Intézet: Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet**  
**Tanszék: Halgazdálkodási tanszék**

**Gödöllő**  
**2023**

# Tartalomjegyzék

<b>1. Bevezetés</b> .....	3
<b>1.2. Célkitűzés</b> .....	3
<b>2. Szakirodalmi áttekintés</b> .....	4
<b>2.1. A jászkeszeg általános jellemzése</b> .....	4
2.1.1. <i>Jászkeszeg rendszertani besorolása</i> .....	4
2.1.2. <i>Morfológiája</i> .....	4
2.1.3. <i>Élőhelye és elterjedése</i> .....	5
2.1.3. <i>Szaporodás és egyedfejlődés</i> .....	6
2.1.4. <i>Táplálkozás</i> .....	7
2.1.5. <i>Jelentősége</i> .....	7
<b>2.2. Keltetőházi szaporítás</b> .....	8
2.2.1. <i>A jászkeszeg természetes ivóhelyről gyűjtött anyahalainak szaporítása</i> .....	10
2.2.2. <i>A jászkeszeg keltetőházi szaporításának sajátosságai</i> .....	11
<b>2.3. Magyarországon jelentős keszegfélék és azok tenyésztése</b> .....	12
2.3.1. <i>Jászkeszeg, balin, fejesdomolykó</i> .....	12
2.3.2. <i>Márna, paduc, szilvaorrú keszeg</i> .....	14
2.3.3. <i>Bodorka, vörösszárnyú keszeg, dévérkeszeg, karikakeszeg</i> .....	16
<b>3. Anyag és módszer</b> .....	19
<b>3.1. Szabolcsi Halászati Kft. bemutatása</b> .....	19
<b>3.2. Szaporítás</b> .....	19
<b>3.3. Ivadéknevelése</b> .....	23
<b>4. Eredmények és értékelésük</b> .....	25
<b>4.1. A lárvák hosszának alakulása</b> .....	25
<b>4.3. Lehalászás eredményei</b> .....	26
<b>5. Következtetések és javaslatok</b> .....	27
<b>6. Összefoglalás</b> .....	29
<b>7. Köszönetnyilvánítás</b> .....	30
<b>8. Irodalomjegyzék</b> .....	31
<b>9. Nyilatkozat</b> .....	33

## 1. Bevezetés

Magyarországon és a környező országokban az elmúlt években nagy változásokon ment keresztül, mind a haltenyésztési szakma, mind a horgászat. Ezeknek a változásoknak egyik legnagyobb hozadéka, hogy a részben pontyot termelő gazdaságok egyre nagyobb mennyiségben és méretben kezdtek el őshonos ragadozó halfajokat és kistestű pontyféléket tenyészteni a ponty (*Cyprinus carpio L.*) mellett. Mivel a horgászat és annak igényei egyre jobban változtak és fejlődtek az évek során, a jászkeszeg egy fontos hallá vált elsősorban a pergető és legyező horgászok körében. Mivel a piaci igények megjelentek, ezért is kezdett egyre több gazdaság e halfaj változó korosztályainak tenyésztésébe és értékesítésébe (Szabó et al., 2000).

A jászkeszeg hazánkban egy elterjedt halfaj, melynek ugyan jelenleg nagy gazdasági jelentőséggel nem bír, de a horgászati térnyerése az elmúlt években egyre jobban erősödött. A XIX. századi folyószabályzások nagy mértékben alakították át a hazai folyók halfaunáját. A jászkeszeg vesztese volt ennek az átalakulásnak. Ezért is elengedhetetlen a gazdasági célokon túl a faj megóvása és védelme, melynek egyik legjobb eszköze az ivadék előnevelése mind intenzív és mind tavi körülmények között. Ezért is fontos a faj megóvása szempontjából olyan technológiák kidolgozása, melyek nagy mennyiségben, jó minőségű, egészséges és életképes előnevelt ivadékok előállítására célzódnak (Szabó, et al 2019).

### 1.2. Célkitűzés

Célul tűztük ki egy olyan működő technológia kialakítását, amely a jászkeszeg tavi előnevelésére egy jól működő rendszert épít ki a keltetéstől az előnevelt ivadék lehalászáig.

## 2. Szakirodalmi áttekintés

### 2.1. A jászkeszeg általános jellemzése

#### 2.1.1. Jászkeszeg rendszertani besorolása

Ország:	Állatok ( <i>Animalia</i> )
Törzs:	Gerinchúrosok ( <i>Chordata</i> )
Altörzs:	Gerincesek ( <i>Vertebrata</i> )
Altörzsgroup:	Állkapcsosok ( <i>Gnathostomata</i> )
Főosztály:	Csontos halak ( <i>Osteichthyes</i> )
Osztály:	Sugarasúszójú halak ( <i>Actinopterygii</i> )
Alosztály:	Újúszejúak ( <i>Neopterygii</i> )
Alosztályág:	Valódi csontoshalak ( <i>Teleostei</i> )
Öregrend:	Pontyszerűek ( <i>Ostariophysi</i> )
Rend:	Pontyalakúak ( <i>Cypriniformes</i> )
Öregcsalád:	<i>Cyprinoidea</i>
Család:	Pontyfélék ( <i>Cyprinidae</i> )
Alcsalád:	<i>Leuciscinae</i>
Nem:	<i>Leuciscus</i> Cuvier, 1816
Faj:	<i>Leuciscus idus</i> ( <u>Linnaeus</u> , 1758) ( <a href="#">http1.</a> )

#### 2.1.2. Morfológiája

Tipikus folyóvízi hal, mely a folyóvízi élethez alkalmazkodott. Oldalról lapított, magas testű hal. Hátvonala a nyakszirt tájékánál megtörik. Kis szája van mely csúcsba nyúló, fark alatti úszó enyhén homorú (1.ábra). Pikkelyei aprók, az oldalvonal pikkelyeinek száma 55-63, az oldalvonal fölött 8-9 míg alatta 4-5 pikkelysor található (Pintér, 1989).

$$55 \frac{8-9}{4-5} 60 (63) \text{ (Lente et al, 2021)}$$



1. ábra A jászkeszeg (Forrás: saját fotó)

Színezetét tekintve alapvetően ezüstös, háta sötétszürke, zöldes árnyalattal ívási időben általában sárgás színezetűek. Állóvizekben megfigyelhető, hogy egész évben a sárgás szín jellemző rájuk. A páros úszói és a farok alatti úszó élénkvrös, míg a hát és farokúszó sötétszürke alapon vörhenyes árnyalattal (Pintér, 2015).

### *2.1.3. Élőhelye és elterjedése*

Európában és Nyugat Ázsiában is megtalálható halfaj. Előfordul a Balti-, Fekete-, Kaszpi- és az Északi-tenger vízgyűjtőinek déli részén. Emellett megtalálható Franciaország északkeleti részén a Szajna vonaláig. Ázsiában a Léna vízgyűjtőiben és az Aral-tó medencéiben is előfordul. Szibériában is megtalálható egészen a Kolima folyóig (2.ábra). Az évek során betelepítették Nagy Britanniába, Hollandiába, Észak-Olaszországba, az Egyesült Államokba és Új-Zélandra is (Kottelat & Freyhof, 2007).

Folyóink dévérzónájának hala, de megtalálható márnázónában és a sügérzónában is (Harka & Sallai, 2004). A jász jellegzetes élőhelye az alföldi folyók középső szakasza, de megtalálható még a faj nagyobb folyókban, tavakba és a Balti tengerben (az íváshoz édesvízi folyókba vándorolnak). Jellegzetesen a partmenti búvóhelyeket kedvelik, ahonnan kisebb portyákra indulnak makroszkopikus gerinctelenek után kutatva. Csak ívási időszakban figyelhető meg nagyobb vándorlás, mikor a folyón sodrással szemben haladva átlagosan 10-50 fkm-t tesznek meg. Ám egyes esetekben akár 100 fkm-t is megtesznek míg az íváshoz megfelelő helyett találnak. Általában sekély gázlók környékén ívik (Urbányi et al. 2021).



2. ábra A jászkeszeg természetes elterjedése a világban (Forrás: <http2>)

### 2.1.3. Szaporodás és egyedfejlődés

A jászkeszeg általában kora tavasszal, március végén, április elején ívik. Az ikrás halak évi egyszer ívnak, és általában egy nőtényt több hím követ. Az ívás megkezdése előtt a tejes halak az ívóhelyen gyülekeznek majd ezt követően érkeznek meg az ikrás halak. A ragadós ikrát általában a kavicsokhoz, vagy víz alatt található növényi részekhez tapasztják. Az ikraszemek átmérője 1,6-2,3 mm, számuk 50-150 ezer (Harkai & Sallai 2004).

Az ikrák fejlődését a víz hőmérséklet befolyásolja legjobban. Továbbá a víz oxigénkoncentrációja és a minősége is hatással van az ikra fejlődésére. Az ikrafejlődés utolsó szakaszában a hőmérséklet nagy hatással van a kelésre, hideg vízben a kelés elhúzódik és lelassul, míg meleg vízben felgyorsul.

A nemtáplálkozó lárvaszakasz kb. 6 napig tart 12-14 °C-os vízhőmérsékletnél. A lárva ebben az időszakban külső táplálékot nem vesz fel, a növekedéshez és fejlődéshez szükséges táplálékot a szikzacskóból fedezi. Mivel ez egy rövid folyamat így a nem táplálkozó lárva szervezetében gyors és látványos változások mennek végbe. Mikor a szikzacskó elfogyott a lárva levegővel tölti meg úszóhólyagját és ekkor képes aktív helyváltoztatásra. Ekkor már a táplálék befogadására alkalma emésztőrendszerrel rendelkezik. Ebben az időszakban kezd el az embrionális légzőszervek visszafejlődése is és kezd el kopoltyújával lélegezni a lárva. (Szabó & Csorbai 2021)

A táplálkozó lárvaszakasz átlagosan másfél- két hónapig tart. Ez általában májusi-júniusi hónapra tehető. Ekkor a lárva 12 mm-ről 22-28 mm-re nő. Ekkor a csontosodás intenzívvé válik

a lárva testében. A test pigmentációja is tovább folytatódik (számuk és méretük egyre nő). A pikkelyzet kialakulása még nem kezdődik el és a száj is középső állású (Urbányi et al., 2021).

#### *2.1.4. Táplálkozás*

A többi pontyféléhez hasonlóan a fiatal példányok zoo- és fitoplanktonnal táplálkoznak. Későbbi életszakaszában rovarlárvákkal vagy kifejlett rovarokkal, apró rákokkal és kisebb puhatestűekkel táplálkozik. Megfigyelhető, hogy a nagy méretű jászkeszegek előszeretettel térnek át a ragadozó életmódra. (Mézes, 2021) Jól megfigyelhető hogyha nem áll rendelkezésre elegendő mennyiségű élő táplálék, előszeretettel tér át a növényi táplálkozásra. Nyári hónapokban a víz felszínén míg a hideg téli időszakban a fenék közelében táplálkozik (Pintér, 2015).

#### *2.1.5. Jelentősége*

Halászati jelentőség nem túl magas. A halászati törvény előtt a halászok késő őszi zsákmányában tett ki nagyobb mennyiséget. Mivel az ilyenkor telelésre összeállt halak nagy mennyiségben voltak jelen egy helyen, és tömegesen foghatóak voltak (Harkai & Sallai, 2004). Húsa teljesen eltér a többi keszegétől, mivel színe citromsárga, ezért régi időkben nagy gasztronómiai értékkel bírt. Húsa kissé szálkás. (Harka & Sallai, 2004).

Éves szinten átlagosan 10 000 tonna a termelés, melynek nagy részét Oroszországban fogják. Emellett még kiemelkedő a Finnországi fogások mennyisége, mely 100 tonna körül mozog. A fentmaradó mennyiséget az előfordulási helyén tapasztalható fogásból tehető össze (Weiperth et al, 2021).

Horgászata az elmúlt évek horgászati szokásainak egyre nagyobb változásával, egyre inkább fókuszba került. Sok módszerrel fogható hal, de a 2 legkedveltebb módszer a megfogására a pergető horgászat és a műlegyezés.

- Pergetés

Napközben többnyire nehezen megfogható hal, de a reggeli órákban (napkelte) lépre csalható. Felszín közelében portyázó hal, melynek látványos fordulásai jó támpontot jelentenek a pergető horgászoknak. A szája testéhez képest kicsi, így ajánlott kisebb méretű wobblerekkel, vagy egyéb műcsalikkal keresni. A jász horgászatához egyik legfogósabb méret a cserebogár méretű csali, de nagyobb példányok horgászatánál ennél nagyobb csali is működhet. Mivel egy rajba portyázó halról beszélünk ezért célszerű azokon a helyeken tovább próbálkozni, ahol sikerült korábban fogni, hiszen feltehetően több példány is található az adott szakaszon. Nem



csak wobblerekkel fogható jól, de plasztik csalikkal (gumihal, twister, rák utánzat), és kisebb villantókkal is (támolygó, körforgó) (Polyák et al., 2021).

- **Műlegyezés**

A jász időnként időnként előszeretettel fogyasztja a felszínen úszó műlegyeket (például tiszavirágzás ideje). De célszerűbb a felszín alatti nedveslegyek alkalmazása. Egyik legjobban használható műlégy a jász horgászatára az ún. Lee bogár 10-es méretben. Ha a halat mélyebb vízrétegben kell keresni egyes nimfák és streamerek jöhetnek szóba (Polyák et al 2021).

## **2.2. Keltetőházi szaporítás**

Mivel a jászkeszeg szaporításának technológiai lépései sok tekintetben megegyeznek a ponty keltetőházi szaporításával, így ezeket a technológia lépéseket egyben tárgyaljuk. Mint minden halkeltetési folyamat az anyahalakkal kezdődik. Két lehetséges származási helyet különböztetünk meg, az egyik a természetes ívóhelyről gyűjtött anyaállomány, míg a másik egy adott tógazdaságból származó állomány szaporítása. Ha az adott állományt nem természetes körülmények közül gyűjtjük fontos ezen állomány megfelelő felkészítése a szaporítási folyamatokra. Ilyenkor több szakaszt különítünk el a felkészítés során (Szabó et al. 1998).

- **Anyatartás és teleltetés**

Az első időszak a nyári anyatartás időszaka. Ekkor az anyahalakat tavi környezetben tartjuk. Mivel az ivarszervek építéséhez az anyahalaknak nagy mennyiségű takarmányra van szüksége ezért ezeket mindenképp tavi környezetben célszerű nevelni. A gazdag két módon biztosíthatja számukra a megfelelő mennyiségű és minőségű takarmányt. Vagy a tavak természetes táplálékának felszaporításával vagy az anyahalakat kiegészítő táplálékkal látja el (Horváth & Tamás 2011).

A nyári időszakot követően az anyahalakat célszerű számukra kialakított mély, bőséges vízfolyással rendelkező teleltőtavakba helyezni. Ettől még célszerűbb a halakat egy nagy méretű ún. raktározótavakban tartani, ahol nem olyan zavaró számukra a nagy vízfolyás, amely a tavaszi időszakban jelenthet gondot (Tamás et al. 1982). Amelyekben a jászt bármely békés hallal nyugodt szívvel teleltethetjük.

Az ivar szerinti szétválogatást lehetőség szerint koratavasszal végezzük, amikor a telelők vize még nem megfelelő az ívásra. Fontos a vegyes ivarú állományt szétválogatni a vadívás elkerülése érdekében. Ilyenkor a tejeseknél már enyhe nyomásra megjelenik a haltej, és az ikrás halak is jóval terebélyesebbek a tejeseknél (Horváth & Tamás, 2011).

- **Anyahalak keltetőházba szállítása**

Ezt követi a halak keltetőházba szállítása. Az anyahalakat mindig körültekintően, nagy odafigyeléssel kell szállítani, mivel sok gazdaságban tenyésztett halfajhoz viszonyítva nehezebben bírja a technológiai beavatkozásokat. Az anyahalakat minden esetben a tanyából kézzel válogatjuk és szállító edény méretének függvényében csak pár halat szállítunk egy szállító edényben, mivel nagyon sérülékeny halakról van szó (Horváth, 2018). Szállításnál és rakodásnál mindig célszerű anyatartó saroglya és anyaszák használata (Lajkó & Tasnádi 2001). Magyarországon nem túlzottan elterjed az anyahalak bódítása (Szabó, 2000). Ezért szállítás közben lehetőség szerint a halakat bódítani szükséges (többi gazdasági halhoz használt 2-Fenoxietanol vagy szegfűszeg olaj) mind a halak mind a kezelő személyzet védelme érdekében. Már lehetőleg a mérési folyamatnál is altatott halakkal dolgozunk (Szabó, 2016).

- **Anyahalak hormonkezelése**

A jászkeszeg szaporításánál ugyanúgy alkalmas a ponty agyalapi kivonat, mint a ponty faj esetében. A hipofízisoldatot úgy készítjük el, hogy az ismert mennyiséget egy mozsárba porrá törjük, ezt követően 0,65% sóoldatban feloldjuk, majd fecskendő segítségével a hal hasüregébe injektáljuk (Tamás et al, 1982). Majd ezt követően az anyahalakat az adott fajhoz használt módszerrel érleljük.

- **Anyahalak beérlelése**

A hormoninjekció hatására a halakban megkezdődik az ivartermék végső érése. Az egyik legfontosabb mozzanat az fejés megfelelő időpontjának a meghatározása, mivel a korán felnézett anyahalak később nem, vagy csak nehezen adnak ikrát, a késői felnézésnél pedig az ikra túlretté válik és nem termékenyíthető (Lajkó & Tasnádi 2001).

- **A halak fejése, mesterséges termékenyítése, duzzasztása, inkubációja és keltetése**

Az ikrás és tejes halak fejésénél nagy hangsúlyt kell fektetni az ivartermék szárazon tartására. Ezért minden esetben száraz edényeket kell használni a fejésnél, és az anyahalak testét szárazra kell törölni. A fejést műanyag tálba végezzük, nagy hangsúlyt fektetve arra, hogy

az ikraszemek minél alacsonyabbról essenek a tálba. A tejesektől a tejet fecskendőbe, vagy üveg pohárba gyűjtjük. Lehetőleg 2-3 tejes ivartermékét keverjük egy ikra tétellel. Ez után az ikrát a tejjel műkanállal vagy toll segítségével keverjük össze. A termékenyítéshez Woynárovich-féle termékenyítő oldatot használunk (10 liter tó víz, 40 g konyhasó, 30 g karbamid). Ebből a termékenyítéshez, először csak keveset, majd később az ikra duzzadásával egyre többet használhatunk. Mivel az ikraszemek ragadósak az összetapadást folyamatos kevergetéssel akadályozzuk meg. A duzzasztás 1-1,5 óráig tart, amely alatt az ikraszemek 6-9-szeresükre nőnek. Ez után a ragadósság elvétele tanninos oldattal (10 l tó víz és 5 g csersav) történik, 1-3 alkalommal mossuk át az ikratételt (Horváth & Tamás, 2011).

Miután a ragadósságot teljesen elvettük, a duzzadt ikrát 7-9 literes Zuger üvegekbe helyezük. Egy üvegbe átlagosan 1-1,5 liter duzzadt ikra kerül. A terméketlen rossz ikraszemeket a gombafertőzések megelőzése érdekében minden alkalommal el kell távolítani az üvegekből, és lehetőség szerint vegyszeres kezelést is használhatunk (Lajkó & Tasnádi 2001).

A kelést a lárvák tömeges megjelenése jelzi a Zuger üvegben, ekkor a vízáramlás elzárásával lokális oxigénhiányt okozunk és így tömegesen ki fognak kelni a lárvák (Antalfi & Tölg 1971).

- **Lárvatartás**

Ezt követi a lárvatartás időszaka, ekkor a frissen kikelt lárvákat, nagy 200 l-es lárvatartó edénybe helyezük (óriás Zuger), és az elúszásig ott tartjuk. Az elúszott lárvát ponty esetében főt tojásból készült turmixul etetjük (Lajkó & Tasnádi 2001). A már táplálkozó lárvákat több módszerrel is nevelhetjük. Egyik ilyen mikor a keltetőházban, gyűjtött zooplanktonnal végezzük ezt a folyamatot. De nagy mennyiségben csak, gondosan elkészített előnevelő tavakban végezhető a keszegfélék olcsó és hatékony előnevelése. Kedvező esetben a megmaradás 30-40% is lehet (Horváth, 2000). E mellett a mai időben egyre elterjedtebb ezen keszegfélék tenyésztésében a zárt, kontrolált rendszerben történő előnevelés. Ennek során teljes értékű takarmánnyal neveljük a kívánt méretig a halainkat. Ez azonban jelentősen megemeli a termelési költséget.

### *2.2.1. A jászkeszeg természetes ivóhelyről gyűjtött anyahalainak szaporítása*

Ilyenkor az ívóhelyen gyülekező anyahalaktól a vízparton gyűjtjük az ikrát és a tejet, és ott termékenyítjük. Ez után szállítjuk a keltetőházba. A módszernek számos előnye és hátránya van.

#### **A módszer előnyei:**

- A megfogott halakból csak az épp ikrát vagy tejet folyató halakkal dolgozunk. A már elívott vagy éretlen halakat visszaengedjük.
- Gyors, rengeteg technológiai elemet (szállítás, medencében tartása, hormonkezelése) kiküszöbölhető. A fejés után az anyahalak azonnal visszahelyezhetőek a természetes élőhelyükre.
- Szülőállomány tógazdasági nevelése és tartása nem szükséges.

#### **A módszer hátrányai:**

- Nem tervezhető az ívás időpontja.
- Az ívás rövid időn belül bekövetkezik. Így a pontos időpont ismerete szükséges
- Külső tényezők nem szűrhetőek ki a szaporításból (hőmérséklet, vízállás, esőzés stb.).
- Idő és munkaigényes, több napot átölelő folyamat. (Szabó & Csorbai 2021)

#### *2.2.2. A jászkeszeg keltetőházi szaporításának sajátosságai*

A jász szaporítása általában akkor kezdődik mikor a víz hőmérséklet eléri a 10-14 °C-ot (Mann, 1996). Ekkor az anyahalakat a keltetőházba szállítjuk. A szaporítás ekkor több lépésből áll.

Az anyahalak ebben az időszakban testalkatukról és tapintásukról jól elkülöníthetőek. Általában az ikrás halak sokkal duzzadtabb hasa és valamelyest nagyobb mérete jó támpont. Ezen kívül ebben az időszakban a tejesek bőre érdessé válik, tapintásuk sokkal durvább, mint az ikrásoké. A szétválogatott állományt minden esetben külön, jó víz átfolyással biztosított medencékbe helyezjük. Mivel egy sérülékeny halfajról van szó, ezért a szállítást mindenképp körültekintően végezzük.

A hormonális kezelést acetonnal, kiszárított ponty hipofízis injekcióval végezzük. Ekkor a halakat a törés és felesleges stressz elkerülése érdekében bódítsuk. Az ikrásoknak szánt adagot

egy adagban juttassuk a szervezetébe, amely mennyisége 4-5 mg. A tejeseknek a spermiáció fokozása érdekében 2,5-3 mg ponty hipofizist juttassunk.

A medencében a halak hormonkezelését követően nyugodt körülményeket kell teremtsünk. Lehetőség szerint hálóval akadályozzuk meg a halak kiugrását, és lehetőség szerint alakítsunk ki árnyékos helyet. Az érlelővíz hőmérséklete 10-12 °C legyen. Ezen a hőmérsékleten az ovuláció 48 óra alatt következik be. Nem ajánlott az ikrások többszöri felnézése, hiszen ez a reprodukciós folyamatot megzavarhatja és az ovuláció elmaradását eredményezheti (Szabó & Csorbai, 2021).

Megfigyelték, hogy 8-12 °C-on történő anyahal beérlelés sokkal jobb eredményeket mutat, mint a magas hőmérsékleten való tartás. A 16 °C körüli hőmérséklet rossz hatással van a jászkeszeg anyák termékenyülésére és ikra minőségére is (Targonska et al 2011).

Jól megfigyelhető a jászkeszegnél, hogy a hipofízis oltás után a nőtények nagyon jól reagálnak a beavatkozásra és általában minden nőténytől lehet ikrát nyerni. Emellett ugyan a tejes halaktól lehetséges oltás nélkül is spermát nyerni, de ennek minősége sokkal gyengébb, mint az oltásból származó halaknál (Targonska et al. 2004).

### **2.3. Magyarországon jelentős keszegfélék és azok tenyésztése**

Mivel a Magyarországon fellelhető keszegféléknek jelenleg nincs nagy gazdasági jelentősége, ezért pontos adatokat sem lehet találni a termeléséről. Ám a piaci igények egyre inkább nőnek ezen halfajok iránt ezért egyre több gazdaság foglalkozik ezen halak tenyésztésével. Ezen halak a jászkeszeg (*Leuciscus idus*), balin (*Aspius aspius*), fejes domolykó (*Squalius cephalus*), márna (*Barbus barbus*), paduc (*Chondrostoma nasus*), szilvaorrú keszeg (*Vimba vimba*), bodorka (*Rutilus rutilus*), vörösszárnú keszeg (*Scardinius erythrophthalmus*), dévérkeszeg (*Abramis brama*) és a karikakeszeg (*Blicca bjoerkna*). Ezen halak nagy része remekül nevelhető a pontyos, sekély vizekben polikultúrában a ponttyal, vagy akár monokultúrában is.

#### *2.3.1. Jászkeszeg, balin, fejesdomolykó*

##### **•Jászkeszeg**

Mivel a jászkeszegről előző fejezetekben tárgyalunk így erre a fajra nem térünk ki a dolgozat ezen szakaszában.

##### **•Balin**

Izmos karcsú testű hal. A test hosszúsága kb. négyszerese a legnagyobb testmagasságnak. Nagy szája, kampószerűen behajlik, mely a vadászatban segíti. Farokúszója mélyen metszett, hat úszója magas és kihegyezett. Viszonylag apró pikkelyei vannak, az oldalvonal menténszáma 64-76 között mozog. (Pintér & Pócsi, 2002). Színe, hátoldalon grafitiszürke, oldalán ezüstösen csillogó, hasa fehér. Érzékszervei rendkívül fejlettek, oldalvonala kitűnően érzékeli a vízben a rezgéseket, szeme nagy. Testhossza az 55-120 centimétert is elérheti. A legnagyobb kifogott példány testtömege eddig 11 kilogramm volt (Pintér & Pócsi, 2002).

A lárvák első táplálékai között a planktonikus szervezetek szerepelnek, majd a kor előrehaladtával a rovarlárva fogyasztás után, későbbiekben ragadozó életmódra térnek át. A faj 3-4 éves korában válik ivaréretté. A szaporodást általában márciusban kezdi, és sóder vagy homokpadokra szórja ikráját (Harkai & Sallai 2004).

- **Fejes domolykó**

A teste áramvonalas, megnyúlt, orsó alakú, oldalról nézve enyhén lapított. Feje nagy, a homlokrész széles. Száj nyílása széles, csúcsba nyílik, a szájszöglete eléri a szem elejének vonalát, néha a szem alá ér. Nagy pikkelyei vaskosak, sötétén szegélyezettek, számuk az oldalvonal mentén 44-46. Hátúszójában 8-9 elágazó sugár található. A hátúszó a hasúszó után ered, a farok alatti úszó ívelten domború. Háta szürke vagy zöldesbarna, az oldala az élőhely függvényében változik ezüstöstől az aranyosan csillogóig. Az idősebb példányok esetében a hasúszók és a farok alatti úszók gyakran vörösek, a többi úszó sötétszürke. A fiatalabb példányok úszói kivétel nélkül szürkék. A kifejlett egyedek hossza 20-40 cm, de eléri akár a 80 cm-es testhosszt is, a hazai horgászrekord 6,25 kg (Duna, 1987) (Harka & Sallai, 2004). Az ivarérettséget az ikrások 3-4 éves korukban, a tejesek gyakran már 2 éves korukban elérik. A nőstények átlagosan 45.000 ragadós (Terofal, 1997), 1,8-2 mm-es (Kucharczyk, et al. 2008) ikrát tesznek. Kisebb korában rajhal majd nagyobb korára (ivarérett egyedek) válik magányossá. Elmondható róla, hogy a nagyobb egyedek hamar ragadozó életmódot kezdenek folytatni (Balestrieri, et al., 2006). A horgászati jelentősége egyre inkább előtérbe került a horgászati ipar fejlődésével.

Mind 3 faj sikeresen előnevelhető mind halastavi környezetben, mind kontrollált intenzív rendszerben. De nagy különbség a fajok között azok technológiával szemben támasztott igényeik. A 3 faj közül a jásznak a legnagyobbak a kelés utáni a lárvái míg a domolykónak a legkisebbek, ez a későbbiekben az előnevelési technológia során is jelentkező eltéréseket okoz. Mivel a jásznak a balin és a domolykóhoz képest nagyobb és erősebb a lárvája, nem feltétlenül

szükséges a planktonselekció, hiszen a ragadozó *Copepodák* ellen nagy mértékben védve van. Mind 3 faj esetében a 10-25% közötti megmaradás a jellemző a tavi előnevelés során.

Mind 3 fajnál lehetőség van a zárt rendszerben való nevelésre. Ilyen körülmény között elsősorban a sórák (*Artemia salina*) alapú nevelésben kell gondolkodni. A domolykónál előnyösebb a kisebb méret miatt mikro Artemiát alkalmazni, mivel sokkal kisebb és gyengébb a lárvája a másik két fajhoz képest. A domolykónál jó megoldást jelenthet még a dekapszulált *Artemia* alkalmazása, mely táplálék alkalmazása sokkal gazdaságosabb, mint a mikro Artemiáé. Hátránya az élő sórákkal szemben az, hogy a nem elfogyasztott táplálék a medence aljára süllyed és ott ronthatja a vízminőséget. Az ilyen, zárt rendszerekben mind 3 faj esetében célszerű 20-23 °C-os víz hőmérsékletet tartani a megfelelő növekedés és táplálkozás fenntartásáért. Ezen a hőmérsékleten 6-8 hét alatt érik el a halak a 2,5-3 cm-es méretet. Zárt rendszerű nevelés során a 90% feletti megmaradás is elérhető.

Az egynyaras nevelés során a halastavi környezetben fellelhető táplálékmennyiség gyakran nem nyújt megfelelő táplálékbázist. Amikor a halak mérete eléri a 4 cm-es hosszúságot, már csak a legnagyobb méretű plankton szervezetek nyújtanak számukra megfelelő táplálékot. Ekkor már egyéb táplálékokra is szükség van (árvaszúnyogok, elevenszülő kérészek esetenként egyes férgek). Zárt rendszerű nevelésben ezen fajok könnyen rászoktathatóak teljes értékű takarmányra. Mivel egyik fajnál sem gyártanak a fajra specializálódott takarmányt, így legtöbbször pisztráng takarmányokat alkalmaznak. Azonban vigyázni kell a magas zsír és fehérje koncentrációjú tápokra, hiszen ezek gondot is okozhatnak a halaknál. Ezért célszerű 10%- zsírt és 40% fehérjét tartalmazó takarmányt választani.

Egynyaras méretnél nagyobb halak nevelése problémás, hiszen nagy mennyiségben a természetes takarmányra vannak utalva. A legkönnyebben a 3 faj közül a jász, míg legnehezebben a domolykó nevelhető tovább (Szabó & Csorbai, 2021).

### 2.3.2. *Márna, paduc, szilvaorrú keszeg*

- **Márna**

Torpedó formájú izmos teste, oldalról enyhén lapított, kissé ívelt háttal. Hosszú feje felülről lapított, a megnyúlt orrán 2-2 bajuszszál található. Szájnyílása alsó állású, melyet kemény húsos ajkak vesz körül. Farok úszója középen mélyen bemetszett. Farok alatti úszója nem éri el a farok tövét. Kicsi pikkelyei vannak, az oldalvonalon 56-62 található. A háta olajzöld, oldala arany csillogású, hasa sárgásfehér. Úszói vörösesek, kivéve a hát és farokúszót, melyek sötét árnyalatúak (Györe, 1995).

Nagyra növvő halfaj, melynek növekedése lassú. Leginkább a gyors folyású vizeket kedveli, ahol a víz oxigéndús. Ivarérettséget 4-5 éves korában éri el. Május végétől július közepéig ívik (Pintér & Pócsi 2002).

Szájállásában megmutatkozik, hogy a táplálékát a fenékről veszi fel. Vastag szája a kitin páncélban élő állatok feltörését is szolgálja (rák, kagyló, csiga). Rovarlárvákkal, csigákkal, férgekkel, halikrával, bolharákokkal, apró kagylókkal táplálkozik, de kistestű halakat is fogyaszt (Pénzes, 2004).

- **Paduc**

A paduc egy kifejezett folyami hal, amely nagyon kedveli az oxigéndús folyókat. Teste hengeres és hosszúkás, oldalról kissé lapított. Orra hosszú, a száj elé nyúlik. Szája alsó állású, szarúnemű alsó ajkának szegélye éles (Terofal, 1997). Hát- és hasúszójának kezdete egy vonalba esik, farkalatti úszója a hátúszó alapja mögött kezdődik. Hátúszójában 8-10, anális úszójában általában 10-12 elágazó sugár van, mindkettő széle homorú. Farokúszója nagy, mélyen bemetszett. Pikkelyei elég kicsik, számuk az oldalvonalon rendszerint 55-65. Az idősebbek alsó úszói piroslóak. Nagyobb példányai 25-35 cm hosszúak, kivételesen 40 centi fölöttiek. A hazai horgászrekord 2,86 kg (1991) (Sallai & Harkai, 2004).

Kezdetben, mint minden pontyféléknél, planktonikus táplálkozást folytat, majd ezt követően a víz alatti tereptárgyakon lerakódott élőbevonat alkotja fő táplálékát.

Ivaréretté 2-4 éves korában válik. Ívása április és május között zajlik. Ez általában a folyók gyorsabb szakaszain történik, ahol általában 10-40 ezer ikraszemet rak egy ikrás hal (Sallai & Harkai, 2004).

- **Szilvaorrú keszeg**

Nyúlánk, oldalról lapított, áramvonalas hal. Alsó állású szája, mely alulról nézve U alakú, lekerekített, szélei nem élesek. Farokúszója mélyen bemetszett. Pikkelyei kicsik, számuk az oldalvonalon 55-62. A hát- és a farokúszó között a pikkelyek egy fűrészkes él alkotnak (Sallai & Harkai, 2004). Nagyobb példányai 20-30 cm hosszúak, de kivételesen 50 cm is lehet (Terofal, 1997). A hazai horgászrekord 1,65 kg (2003).

Hat-hétévesen válik ivaréretté. Az íváshoz általában már szeptemberben elindul, majd a téli veremelés után márciusban újra tovább halad. Május-július között általában a márnázónában ívik (Terofal, 1997).

Mivel a 3 faj nagymértékben az aljzathoz kötődik, így fontos már az előnevelés során, hogy a nevelőtavak alja ne legyen iszapos. Mivel ezek a fajok áramlaskedvelők, ezért



feltehetően ez okozza az előnevelés során a gyengébb megmaradást. Ez a probléma meg inkább jelentkezik egynyaras korra nevelés során, mivel a termelőtavakban jobbra hiányzik a megfelelő aljzat és táplálékbázis is. De amennyiben lehetőség van zárt, medencés rendszerben való nevelésre, ezen problémák megoldhatóak. Ekkor kezdetben Artemia, vagy dekapuszulált Artemia majd a későbbiekben teljes értékű haltakarmányokkal lehet jó megmaradási és közepesen jó növekedés mellett nevelni mind 3 halfajt.

De ezek ellenére a paducnál megfigyelhető, hogy a medencében tartott állományok, jobb növekedési eredményeket mutatnak, mint a folyóban növekedett társaik. Ez a következőkkel magyarázható:

- Megfelelő mennyiségű és sokkal jobb minőségű takarmány, mint a természetes folyóvízi élőhelyükön.
- Sokkal melegebb víz hőmérséklet, mint folyami körülmények között.
- Állóvíz jelleg miatt kisebb a halak energiavesztése. (Szabó & Csorbai, 2021)

### 2.3.3. *Bodorka, vörösszárnyú keszeg, dévérkeszeg, karikakeszeg*

- **Bodorka**

Háta nem túl magas, teste oldalról lapított. Hátúszója és has úszójának a vége egy vonalba esik a testen. Csúcsban nyíló szája kicsi, a szem gyűrűjének a színe a halvány sárgától az élénk narancsvörösre változik. Oldalvonalán 40-46 pikkely található. A fiatal példányok hasúszója még halvány, míg az időseké narancsvörös színezetű (Harka & Sallai, 2004). A fiatal egyedek életük első részében csak apró zooplankton szervezetekkel táplálkoznak, majd később változik a táplálkozásuk vegyes étrendre. Az adult egyedek rovarlárvákat, csigákat, plankton, és hínár hajtásokat fogyasztják (Kottelat & Freyhof, 2007).

Ívása április elején történik, mikor a víz hőmérséklet eléri a 10-12 °C-ot. Az ivarérettség 3-4 éves korában következik be. Ha az ívás elhúzódik akkor képes összeívni közeli rokonával a vörösszárnyú keszeggel (Pénzes & Tölg 1994).

- **Vörösszárnyú keszeg**

Közepesen magas, oldalról lapított hal, zömök hal. Pikkelyei nagyok, az oldalvonalon 38-42 db található. Hát és hasvonal hasonlóan ívelt. Hátúszója a hasúszójától hátrébb ered. Szája kicsi és felső állású. Szem gyűrűje sárgásfehér vagy narancsos, benne olykor kicsi vérvörös foltok láthatóak. A nagyobb példányok farok és anális úszója élénkpiros, a nevét is erről kapta

a hal. A nagyobb példányai elérik a 20-25, néha a 30 cm-t is (Harka & Sallai, 2004). Háta grafitzürke, zöldes árnyalattal, oldala szennyessárga, hasa vajfehér (Pénzes & Tölg, 1994).

Életmódját tekintve állóvízi hal. Sekély tavakban és víztározókban lelhető fel nagyobb állománya. Táplálkozását tekintve mindenevő faj. Növényi részeket, magvakat, férgeket, lárvákat, rovarlárvákat, alsórendű rákokat fogyaszt (Kottelat & Freyhof, 2007). Szaporodását tekintve áprilistól- júniusig ívik. Mikor a víz hőmérséklet eléri a 15-18 °C-ot. Ikráját a vízínövények hajtásaira rakja.

#### •Dévérkeszeg

Oldalról lapított, magas hátú és ívelt hasvonal jellemzi. Kis fején kicsi orr, mely tompán lekerekített, melyen félig alsó állású, kicsi száj található. Szeme közepes méretű. Pikkelyei közepes méretűek, számuk az oldalon 51-57. A sorokon fölfelé haladva a pikkelyek mérete nagyon lecsökken, a felső sorokban már csak feleakkorák, mint az oldalon közelében. Páros úszói rendszerint szürkék. Legnagyobb keszegfajunk, fél méternél nagyobb testhosszt is elérhet. A hazai horgászrekord 5,70 kg (1998) (Harka & Sallai, 2004).

Kevésbé igényesnek számító rajhal, mely vele egyméretű fajtársaival, csapatba verődve keresi a szúnyog lárvából, kagylókból, csigákból, csövényférgéből álló táplálékát. Ivaréretté 3-4 éves korában válik. Április végétől, június végéig, sekély öblökben vagy elárasztott réteken ívik. 100-300 ezer ikrát rak le, melyek átmérője 1,2-1,6 mm (Pintér, 2015).

#### •Karikaikeszeg

Magas hátú, oldalról lapított hal. Feje apró méretű, orra tompa és lekerekített. A szája apró, mely félig alsó állású. Szemei a fejéhez képest nagyok Pikkelyei közepes nagyságúak, számuk 45-50 az oldalon mentén. Páros úszóinak a töve általában vörhenyes. Nem nő nagyra, általában a 25-30 cm közötti példányok már nagynak számítanak. A hazai horgászrekord 1,90 kg (1992) (Harka & Sallai, 2004). A háta sötétbarna, ritkán kékes színezetű.

Rajhal, amely a fenék közelében tartózkodik és táplálkozik. Tápláléka apró növényi magvak, növényi törmelékek és apró fenéklakók (Terofal, 1997). 3-5 éves korában válik ivaréretté. Az ívás májusban és júniusban zajlik, növényzettel benőtt szelvényeken (Maitland & Campbell, 1992).

Ez a 4 faj sokkal inkább az állóvizekhez alkalmazkodott, ezért sok helyen spontán is megtalálhatóak a hazai halastavakban. Szaporításukra rég bevált módszer az anyahalak kihelyezése, számukra kialakított tavakba. A 2-10 ha közötti, jól trágyázott, és vegetációban

gazdag tavak lehetnek ideálisak nevelésükre. A módszer egyetlen hátránya az, hogy az ivadékok gyengék a lehalászaskor, csapdázásuk nehézkes (Szabó & Csorbai, 2021).

### **3. Anyag és módszer**

A 2021-es év szaporítási időszakában kezdtünk el foglalkozni a jász tavi előnevelésével a Szabolcsi Halászati Kft. kemecsei keltetőházában. A kísérletünket megelőzően a cégvezetéssel kerestünk egy gazdaságunkban is megtalálható, jó piaccal rendelkező halfajt. Mivel a cég kemecsei telepén lévő keltetőház technikai felszereltsége lehetővé tette, és a cégnél nagyon régen fellelhető volt egy nagyobb jászkeszeg anya állomány, ezért ezen hal szaporítása mellett tettük le voksunkat. Anyagbeszerzési és helyszíni szakmai segítségem nagy része ifj. Radóczy János (termelésvezető- Szabolcsi Halászati Kft.) közreműködésével valósult meg.

A kísérlethez használt anyahalakat a Szabolcsi Halászati Kft. tavaiból gyűjtöttük a lehalászások alkalmával 2020 őszén, melyek a szaporításig a számukra fenntartott telelő tavakban voltak elhelyezve.

#### **3.1. Szabolcsi Halászati Kft. bemutatása**

A Szabolcsi Halászati Kft. 1985-óta működik a mai kornak megfelelő társasági formában. A cég fő profilja az étkezési ponty előállítás, de ezen kívül kisebb volumenben foglalkozik növényevő halak nevelésével és a pontyos tavak termelési szerkezetébe illő ragadozó halak tenyésztésével is, ilyenek a csuka, harcsa, süllő és csapósünger (http 3).

A tógazdaság területe 600 hektár melyek egy része saját tulajdonban van, másik része pedig bérelt. Ez a terület több tóegységre bontható, ami azt jelenti, hogy minden céghez tartozó tóegységben, rendelkezésre állnak a piaci ponty termeléséhez szükséges vízfelületek. Mivel a keltetőház és számos kis alapterületű tó található a cég kemecsei telephelyén, a szaporítás és ivadéknevelés nagyrészt ezen a telephelyen folyik. Itt történik a cég saját nemesítésű ponty fajtája, a Szabolcsi nyurga és a Szabolcsi tükrös előállítása is. A ponty szaporításánál a cég két módszert alkalmazott az elmúlt évekbe, az egyik a kistavas ívtatás, a másik az indukált keltetőházi szaporítás.

#### **3.2. Szaporítás**

A kísérletben használt anyaállományt április 12-én szállítottuk a keltetőházba 15-16 óra között és ezen a napon történt a halak hipofizálása is 19-20 óra között. Ekkor a keltetőházba 24 ikrás egyedeket szállítottunk, melyek átlagsúlya 1,1 kg volt (3.ábra). Míg a tejes halból 21 darabot

szállítottunk a keltetőházba, melyek átlagsúlya 0,85 kg volt (4.ábra). A hipofízist egy adagban adtuk be, injekciós tűvel a hasüregbe. Az ikrásoknak 5 mg/ testsúly kilogramm volt az adag, míg a tejeseknél 2,5 mg/ testsúly kilogramm volt az adag. Az érlelő víz hőmérséklete mind a két nem esetében 14 °C volt. A halak fejése április 14-én történt a reggeli órákban. Ahol mindegyik ikrás és mindegyik tejestől sikerült ivarterméket nyerni. A 24 hal átlagosan 140 gramm megfelelő minőségű ikrát adott, melynek összömege 4320 gramm volt. A termékenyülés 45%-os volt.



3. ábra: A jászkeszeg ikrás melyen jól megfigyelhető az ikrások jegyei



4. ábra: A jászkeszeg tejes, amelyen jól megfigyelhetőek a tejes halak jegyei

A kísérletet egy átfolyóvízes rendszerben oldottuk meg, melynek egy automata víz hőmérséklet szabályzó (Siemens Acvatix elektronikusan vezérelt 3 járatú mágnesszelep) biztosította a megfelelő víz hőmérsékletet. A víz szűrését egy 500 literes hazai gyártott homokszűrő (medence 0,7-1,2 mm-es szűrő homokkal) végezte, a vízátfolyás kézzel szabadon állítható volt, mind a Zugereken, és mind az anyahalakon. Az oxigénszintet mind az anyahalaknál, mind a Zugerekeben mértük. Az anyahalaknál átlagosan  $10,8 \pm 5$  mg/l oldott oxigénszint volt míg a keltető üvegekben  $11,5 \pm 5$  mg/l oldott oxigén volt.

Fejés előtt a halakat fenoxi-etanolba kábítottuk, majd az ivarnyílásukat pamut törölköző és papír törölő segítségével szárazra töröltük. Egy tálba általában 3 jász ikrás ikráját fejtük (5. ábra, 6. ábra), mely után 3 hímtől vett spermát fecskendővel adagoltuk az ikrátételhez. Ezt követően az ikrát műanyag kanállal összekevertük és tó vízzel termékenyítettük. Ezt után az ikrát folyamatosan kevergetve, 2-3 percenként termékenyítő oldatot (10 liter tó vízhez 40 gramm konyhasó és 30 gramm karbamid) adagoltuk hozzá. Mivel az ikraszemek nagymértékben duzzadtak, ezért a kis tálakból az ikrátételeket egy nagyobb tálba öntöttük át, melyben további termékenyítő oldat hozzáadásával folytattuk a duzzasztást. A teljes duzzasztás 2 órát vett igénybe. Miután az ikraszemek megduzzadtak az ikrákat csersavas oldattal kezeltük 2 alkalommal (10 l tóvíz és 5 g csersav keveréke). Ezzel vettük el az ikraszemek ragadósságát.

Egy 8 literes Zuger üvegbe 1 liter duzzadt ikrák kerültek (7.ábra). Az ikrát folyamatosan 14°C-on érleltük, és így az inkubációs idő 7 nap volt. Az első két nap az ikrát minimális víz átfolyáson tartottuk, nem mozgattuk. Majd az ezt követő naponta felkevertük. Mivel a termékenyülés közepes volt így a nem termékenyült (fehér) ikraszemeket eltávolítottuk. Az ikrát 3 nap után Buffodine oldattal (Evans Vanodine International Plc.) kezeltük a gombás fertőzések elkerülése érdekében.



5. ábra: Jászkeszeg fejése (saját fotó)



6. ábra: Ugyan azon anyaállománytól származó jász ikra közötti szín különbség a fejés során (saját fotó).



7. ábra: A jász ikra duzzadás után a Zuger üvegekben (saját fotó)

### 3.3. Ivadéknevelése

A kelés után a nem táplálkozó lárvákat egy 200 literes Zugerekbe helyeztük, amelyen minimális víz átfolyással biztosítottuk az áramlást. A nem táplálkozó lárvaszakasz hossza 5 nap volt 14 °C-on. A nem táplálkozó lárvaszakasz végével a táplálkozni kezdő lárvákat 2 előkészített nevelő tóba helyeztük. A kihelyezés napján a nevelő tó víz hőmérséklete 14,2 °C volt. Amely megegyezett a keltetőben mért hőmérséklettel. Az ivadékokat 80 literes, erre a célra kialakított ládáknak szállítottuk ki a nevelőtavakba, és vízhőmérséklet kiegyenlítés után engedték el.

Mind a két tó 0,15 ha területű klasszikus előnevelő tó volt. A téli szárazon állást követően ezen tavakat trágyáztuk, majd január végén friss vízzel ½-ig töltöttük, szúnyoghálón keresztül. Mindkét tóba 300-400 kg szerves trágyát juttattunk ki. Az első tóba (250 000 táplálkozó lárvát került kihelyezésre, I. nevelő tó) 1 dl, vízben feloldott Decis Mega készítménnyel planktonszelekciót végeztünk. A második tóban (200 000 db táplálkozó lárvát került kihelyezésre, II nevelő tó) nem történt plankton szelekció. Kihelyezés napja után 2 nappal a tavat felárasztottuk üzemi vízszintre.

A plankton állományt 3 naponta vizsgáltuk planktonhálóval és mikroszkóppal. A vizsgálat arra szorított, hogy a tavakban a tógazdasági gyakorlat szerinti megfelelő szintet (2 ml/100 ml) elérje-e nedves planktonbiomassza mennyisége. Az első négy hét során ez mennyiség rendelkezésre áll. Amikor a biomassa kritikus szint alá süllyedt megkezdődött a halak etetése takarmánykeverékkel. A tavakban a lárvákat 6 héten keresztül neveltük.

Az ivadék hosszát 5 naponta mértük egyszerű tolómérő segítségével és az adatokat rögzítettük. Ekkor az ivadékokat fenol-etilés oldatban kábítottuk a mérés során.

A 4. héten tapasztalt planktonszervezet megfogyatkozása hatására az ivadékokat kiegészítő takarmánnyal etettük melynek alapja a Skretting Perla Larva teljesértékű takarmány volt 0,4 mm-es méretben (1.táblázat), amelyet liszt állagúra darált csillagfürttel és kukoricával egészítettünk ki. Az arányok: a Skretting Perla larva 60%, csillagfürt- kukorica 20-20% volt. Ezt a takarmánykeveréket napi 3szor adtuk a lárváknak, vízzel oldva a tóban szétszórva. Egy etetés alkalmával 1 kg takarmánykeveréket juttattunk ki.

1. táblázat: A Skretting Perla Larva beltartalmi értékei

<b>Szemcseméret (mm)</b>	0,4
--------------------------	-----



<b>Nyersfehérje (%)</b>	62
<b>Nyerszsír (%)</b>	11
<b>Szénhidrát (%)</b>	9,9
<b>Nyershamu (%)</b>	10,0
<b>Összes foszfor (%)</b>	1,3
<b>Nyersrost (%)</b>	0,8
<b>Emészthető energia (%)</b>	18,5

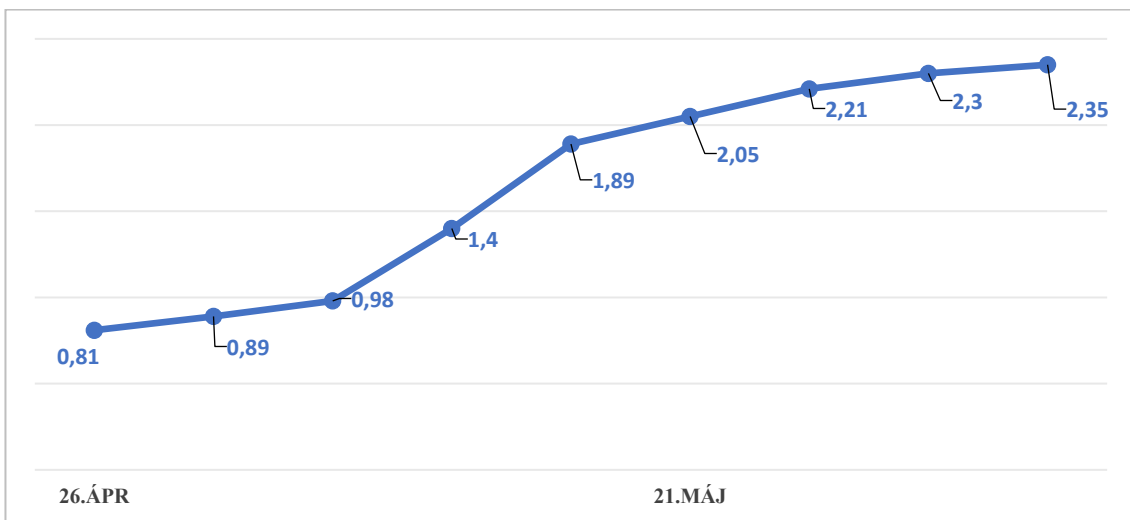
A halászatot a 6. hét befejeztével kezdtük meg erre a célra kialakított csapdahálók segítségével. Mely csapdák a kifolyózsilipekhez voltak igazítva, és az itt távozó vízzel menekülés közben gyűltek össze az előnevelt méretű hal.

Megfigyelhető volt a tó körül a gémfélék (kis kócsag, nagy kócsag és szürkegém) jelenléte, amelyekkel szemben hangágyút próbáltunk alkalmazni. Sajnálatos módon a 4. hét után ezen madarak már nem féltek a hangágyú zajától, és ez feltehetően nagy mértékben hozzá járult a rossz megmaradáshoz is.

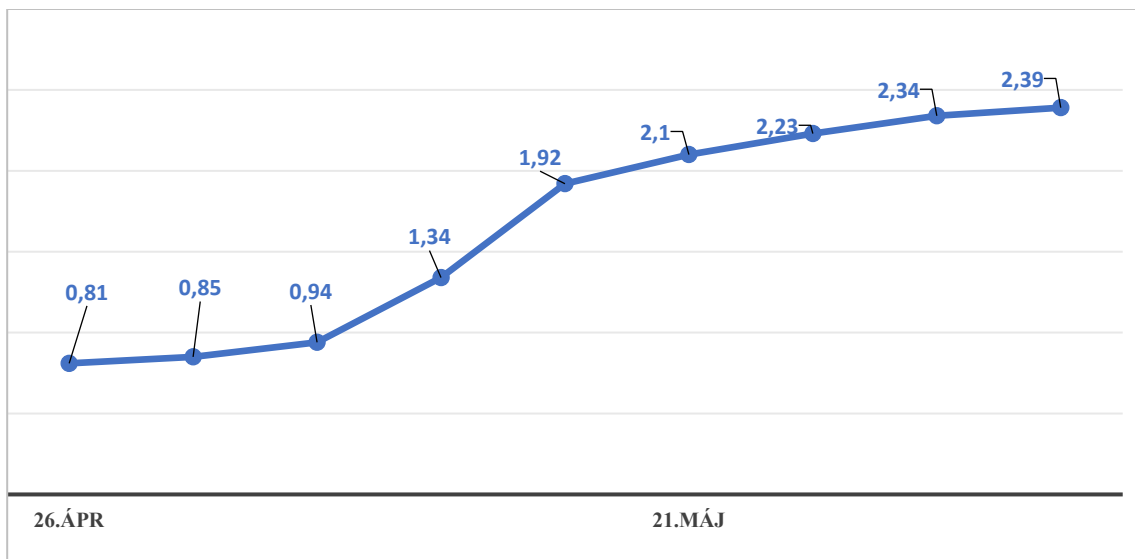
## 4. Eredmények és értékelésük

### 4.1. A lárvák hosszának alakulása

Mivel a kísérlet 6 hetes volt ezért a lárvákat 9-szer mértük le. A kiindulási testhossz átlagosan 8,1 mm volt. Jó megfigyelhető volt mind a két tóban a 12.napi és a 24. napi mérés közötti gyorsan növekvő test hosszúság. Emellett az is nagyon jó megfigyelhető volt, hogy a 30. napnál egy erős lassulás mutatkozott a növekedésben a természetes táplálék elfogyásának következtében (8,9. ábra).



8. ábra: Az I. nevelőtóban mért halak átlagos testhosszának alakulása



9. ábra: Az II. nevelőtóban mért halak átlagos testhosszának alakulása

### 4.3. Lehalászás eredményei

Két tóban folyt a kísérlet és ezen tavakat egy nap különbséggel sikerült lehalásznia (lecsapdázni). A tavakban azért történt ebben az időben a lehalászás, mivel a természetes táplálék planktonvizsgálatok eredménye alapján nem volt elégséges, illetve a halak is már megfelelő méretűek voltak a csapdázáshoz.

Az első nevelőtóban 250 000 táplálkozó lárva került, és sikeresen vissza fogtunk 44 500 darab jászkeszeget, melyek átlagos testhosszúsága 2,35 cm volt. Ez 17,8%-os megmaradást jelent.

A második nevelő tóba 200 000 táplálkozó lárva került, és ebből sikeresen vissza fogtunk 33 800 darab jászkeszeget, melynek átlagos testhosszúsága 2,39 cm volt. Ez 16,9 %-os megmaradást jelent.

Elmondható, hogy a planktonszelekció nem járult hozzá a nagyobb megmaradáshoz. Ez betudható annak is, hogy a jászkeszeg lárvai a többi gazdasági pontyféléhez képest (ponty, domolykó, dévérkeszeg) sokkal nagyobb és erősebb lárzával rendelkezik.

## 5. Következtetések és javaslatok

Jól megfigyelhető a jászkeszegnél, hogy ugyan az előnevelés során jelentős elhullás tapasztalható az állományban, de a visszahalászott állomány erős, és a tavi nevelésben nagyon jól továbbtenyészhető a későbbiekben is (10.ábra). Mivel az állományon az előnevelés során erős a természetes szelekciós nyomás volt, így jó minőségű, erős előnevelt állomány állítható elő viszonylag olcsón, mivel csak a keltetés, a trágyázás és a minimális takarmányozás költsége az, amely kiadásként felmerülhet. Ezentúl planktonszelekciónál használt vegyszer ára jelentkezhethet még extra kiadásként, de kísérletünk azt bizonyította, hogy erre a jász esetében nincs szükség. Ugyan jó alternatívát jelenthet a mesterséges környezetben történő nevelés is, de gazdaságossága kérdéses lehet. Szabó et al. (2019) által végzett kísérlet során jászkeszeg zsenge ivadékokat neveltek 12 literes medencékben 25,50,75, 100 db-os sűrűségben. Jól megfigyelhető a két módszer közötti eltérésnél a megmaradás. Míg a tóban történő előnevelés során 16-18% közötti megmaradás volt tapasztalható, addig a zárt rendszerű nevelés során  $82,7 \pm 6,25\%$ . Ez egy szemmel láthatóan jobb eredmény, de kérdéses lehet ennél az, hogy a zárt rendszerben, szelekció nélkül nevelt állomány későbbi kihelyezése során mekkora megmaradást mutat. A testhosszúsága az első 20 napban sokkal jobb eredményeket mutatott a tavi előnevelés során, mint a zárt rendszerben történő nevelés során. Míg a tavi nevelés során a két tóban átlagosan 18,9 és 19,2 mm volt a testhosszúság a 20. napi mérésnél. Addig a zárt rendszerű nevelés során a 21. napi méréseknél az átlagméret  $15,1 \pm 1,76$  mm volt. Tehát ez arra enged következtetni, hogy a tóban nevelt halak valamivel nagyobb és erősebb állományt alkotnak, mint a zárt rendszeres nevelésnél.

Megfigyelésünk igazolta, hogy nincs jelentő eltérés se a megmaradás, se a növekedés tekintetében, így a plankton szelekció anyagi hátrányát, illetve környezeti kockázatait sem érdemes felvállalni, mivel úgy tűnik, hogy a jász se korai táplálék összetételére, se a ragadozó *Copepák* jelenlétére nem érzékeny.

A tavi előnevelés tapasztalatai az alábbiakban foglalhatóak össze: mivel a faj egy piacon keresett hal, ezért a jövőben nagy hangsúlyt lehetne fektetni ezen faj tenyésztés technológiájának fejlesztésére. Ennek lépési a következők:

- A keltetési technológia fejlesztése. Vagyis a keltetőházi munkáknál az egyik legnagyobb probléma az ikra minősége, mivel a mesterséges körülmények között szaporított jász ikrájának a termékenyülése közepes (maximum 40-60 %).
- Jó megoldásként szerepelhet az Artemia etetése kihelyezés előtt a megmaradás javítására.

- Egy jól működő, jászkeszegre optimalizált takarmány kialakítása a közeljövőben, amely pótolná a nevelés során a természetes táplálék hiányát.
- Emellett a madárkár mindnél nagyobb kiszűrése.



10. ábra: Első éves jászkeszeg, a tavi előnevelésből származó állományból

## 6. Összefoglalás

A jászkeszeg hazánkban egy elterjedt halfaj, melynek tenyésztése ugyan jelenleg nagy gazdasági jelentőséggel nem bír, de a horgászati térnyerése az elmúlt években egyre látványosabb. A XIX. századi folyószabályzások nagy mértékben alakították át a hazai folyók halfaunáját. A jászkeszeg vesztese volt ennek az átalakulásnak. Ezért is elengedhetetlen a gazdasági célokon túl a faj megóvása és védelme, melynek egyik legjobb eszköze az ivadék előnevelése mind intenzív és mind tavi körülmények között. Fontos a faj megóvása szempontjából olyan technológiák kidolgozása, melyek nagy mennyiségben, jó minőségű, egészséges és életképes előnevelt ivadékok előállítására céloznak (Szabó, et al 2019). Mivel a piaci viszonyok is rengeteget változtak az elmúlt években ezért a faj megóvása és rekreációs feladatok mellett a gazdasági célok is megjelenhetnek a faj esetében. Ennek oka, hogy a jászkeszeg egy nagyon jó sporthal melyet így a horgásztársadalom is nagy becsben tart. Táplálkozását tekintve a nagyobb méretű egyedek nagyrésze áttértek a ragadozó életmódra, így a pergető és legyező horgászok kedvelt zsákmánya. A jászkeszeg általában kora tavasszal, március végén, április elején ívik, mikor a víz hőmérséklete 10-14 °C között mozog. A ragadós ikrát általában a kavicsokhoz, vagy víz alatt található növényi részekhez tapasztják. Az ikraszemek átmérője 1,6-2,3 mm, számuk 50-150 ezer (Harkai & Sallai 2004).

Mivel a Szabolcsi Halászati Kft. rendelkezett egy szép, teljesen életében tóban nevelt jászkeszeg anyaállománnyal így nem volt kérdés, hogy ennek szaporítása és tavi előnevelése mindenképp bevezetésre kerüljön a cég életébe. Ezért is döntöttünk kísérletünk során ezen halfaj tavi előnevelési technológiájának kidolgozásáról. A cél egy olyan működő technológia kialakítása volt, amely a jászkeszeg tavi előnevelésére egy jól működő rendszert épít ki a keltetéstől az előnevelt ivadék lehalászásáig. A kísérletünket két nevelőtóban végeztük, azzal a különbséggel, hogy míg az I-nevelőtóban kihelyezés előtt végeztünk a planktonszelekciót, addig a II- nevelőtóban ezt a lépést nem tettük meg.

A kapott eredmények azt mutatják, hogy a jászkeszeg lárva sokkal fejlettebb és erősebb, mint a többi hazai viszonyok között tenyésztett keszegféle lárvája. A 6 hetes tavi előnevelés során kapott eredmények között szignifikáns különbség nem tapasztalható a plankton szelektál és a szelektálatlan tavak között, mivel a halak hosszúsága, mérete és megmaradása nagyjából egyezik a két nevelőtóban. A halak a kísérlet végére az I-es nevelőtóban 2,35 cm-esek voltak míg a II-es nevelőtóban 2,39 cm-esek. A megmaradás 17,8 % és 16,9 % volt.

## **7. Köszönetnyilvánítás**

Szeretnék köszönetet mondani konzulensemnek Dr. Csorbai Balázs, egyetemi docensnek, akinek az iránymutatása és segítsége nélkül a dolgozat nem születhetett volna meg ebben a formában. Külön köszönet a MATE Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék összes munkatársának, hogy dolgozatom a szervezeti egység keretein belül készülhetett el.

További szeretnék köszönetet mondani ifj. Radóczy János, termelésvezető szakmai irányításáért, mellette Radóczy János ügyvezető igazgatónak anyagi és emberi segítségét, amely nagyon sok tapasztalattal és tudással bővítette tudástáramat. Külön köszönetet szeretnék nyilvánítani a Szabolcsi Halászati Kft. munkatársainak, akik alázatos munkájukkal nagy mértékben hozzá járultak dolgozatom meglétéhez. Külön köszönet Orsó Miklós, Szabolcsi Halászati Kft. halászmesterének, aki az anyahalak válogatásában és szaporításában, a kísérlet beállításában segédkezett.

## 8. Irodalomjegyzék

1. Antalfi A., Tölg I. (1971): Halgazdálkodási ABC. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest, 216 pp
2. Balestrieri, A., Prigioni, C.; Remonti, L., Sgrosso & S., Priore, G., 2006. Feeding ecology of *Leuciscus cephalus* and *Rutilus rubilio* in southern Italy. *Italian Journal of zoology*, pp. 129-135.
3. Györe K. (1995): Magyarország természetesvízi halai. *Vízi Természet- és Környezetvédelem* 1., Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, p. 1-340.
4. Tamás G. H., Horváth L., Tölg I., (1982): Tógazdasági tenyészanyag-termelés, Mezőgazdasági kiadó, Budapest. pp 258.
5. Harkai Á, Sallai Z. (2004): Magyarország halfaunája, Nimfea Természetvédelmi Egyesület kiadó, Szarvas. pp 269.
6. Horváth L. (2000): Halbiológia és haltenyésztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 440 pp
7. Horváth, L., (2018): A ponty szaporodása a természetben. In. Csorbai, B., Urbányi, B., (szerk.): A ponty (*Cyprinus caprio* L.) biológiája és tenyésztése. 52-53.
8. Horváth, L., Tamás, G. (2011): Halivadék-nevelés. Szent István Egyetem, Gödöllő. 120 pp
9. Kottelat, M., Freyhof J., 2007. Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin. 646 pp.
10. Kucharczyk, D., Targonska K., Zarski, D., Kujawa, R., Mamcarz, A., 2008. A review of the reproduction biotechnology for fish from the genus *leuciscus*. *Archives of Polish Fisheries*, pp. 319-340.
11. Lajkó I., Tasnádi R., (2001): A tógazdasági haltenyésztés alapjai. AGROINFORN Kiadó, Budapest. pp. 211
12. Lente V., Stanszny Á., Weiperth A., Ferincz Á., (2021): Környezeti igények, rendszertan, elterjedés és élőhely in Urbányi B. Szabó T., Horváth Horgászati szempontból jelentős pontyfélék biológiája és tenyésztése. Gödöllő, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem. 41-52 pp
13. Maitland P.S., Campbell R.N., (1992). *Freshwater fishes of the British Isles*. HarperCollins Publishers, London. 368 p.
14. Mann R.H.K. (1996) Environmental requirements of European non-salmonid fish in rivers *Hydrobiologia* 323 223 235
15. Mézes M. (2021): Horgászati szempontból jelentős pontyfélék biológiája és tenyésztése. Gödöllő, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem. 125-132 pp
16. Péntes B. (2004): Halaink. Kézikönyv horgászoknak és természetjáróknak. Osiris Kiadó, Budapest, 77 pp.
17. Péntes B., Tölg I., (1995): Horgászoknak halainkról. Aqua Kiadó, Budapest. pp 343.
18. Pintér K, Pócsi L. (2002): Hal. Mezőgazda kiadó, Budapes. pp 78.
19. Pintér, K. (1989): Magyarország halai Biológiájuk és hasznosításuk Akadémiai Kiadó Budapest 229 pp
20. Pintér. K., (2015): Magyarország halai. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 360 pp
21. Polyák Cs., Bokor K., Csorbai B., (2021): Horgászati módszerek in Urbányi B. Szabó T., Horváth Á. Horgászati szempontból jelentős pontyfélék biológiája és tenyésztése. Gödöllő, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem. 203-222 pp



22. Szabó T. (2016): A csuka keltetőházi szaporítása. In: A csuka biológiája és tenyésztése (Szabó T., szerkesztő), pp. 141-161. SzIE, MKK, Halgazdálkodási Tanszék, Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő.
23. Szabó T., (2000): A balin, a jászkeszeg, a paduc, a márna szaporítása. Halbiológia és haltenyésztés. (egyetemi tankönyv) Szerkesztő: Horváth László. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 334.
24. Szabó T., Bokor Z., Bernáth G., Várkonyi L., Csenki Zs., Müller T., Szabó K., Urbányi B., Csorbai B., (2019): A népesítési sűrűség növekedésre és megmaradásra gyakorolt hatásának vizsgálata a jászkeszeg (*Leuciscus idus*) intenzív rendszerben történő előnevelése során., Halász- Tudomány
25. Szabó T., Csorbai B., (2021): Szaporítás és tenyésztés in Urbányi B. Szabó T., Horváth Á. Horgászati szempontból jelentős pontyfélék biológiája és tenyésztése. Gödöllő, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem. 223-245 pp
26. Szabó, T., Szabó, R., Urbányi, B., Horváth, L. (1998): A tógazdasági nemes ponty indukált szaporításának eredményei az ikrások beérésére és ikraproductumára vonatkozó adatok elemzése alapján, Halászat, 91 (4) pp. 151-156.
27. Targonska K., Kupren K., Zarski D., Krol R., Kucharczyk D., (2011): Influence of thermal conditions on successful ide (*Leuciscus idus* L.) artificial reproduction during spawning season. Italian Journal of Animal Science, 10:4, e50, DOI: 10.4081/ijas.2011.e50
28. Targońska-Dietrich K., Zielazny T., Kucharczyk D., Mamcarz A., Kujawa R. (2004). Out-of-season spawning of cultured ide (*leuciscus idus* l.) under controlled conditions, EJPAU 7(2)
29. Terofal F., (1997): Édesvízi halak. Magyar könyvklub Kiadó, Budapest. pp 287.
30. Urbányi B., Horváth Á., Bozáné Békefi E., (2021): A fajok jelentősége világszinten és hazánkban in Urbányi B. Szabó T., Horváth Á. Horgászati szempontból jelentős pontyfélék biológiája és tenyésztése. Gödöllő, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem. 13-18 pp
31. Weiperth A., Csorbai B., Hegyi Á., Dérer I., (2021): Horgászati és halászati hasznosítás in Urbányi B. Szabó T., Horváth Á. Horgászati szempontból jelentős pontyfélék biológiája és tenyésztése. Gödöllő, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem. 187-202 pp

Internetes forrás:

1. <https://hu.wikipedia.org/wiki/J%C3%A1szkeszeg>
2. <https://akvaristalexikon.hu/akvariumi-halak/hidegvizi-halak/hazai-halak/leuciscus-idus.html>
3. <https://szabolcsihal.hu/termeles/>

## 9. Nyilatkozat

### NYILATKOZAT

#### a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Molnár József  
A Hallgató Neptun kódja: TC6VOI  
A dolgozat címe: **Jászkeszeg (*Leuciscus idus*) tavi előnevelésének tapasztalatai**  
A megjelenés éve: 2023  
A konzulens tanszék neve: Halgazdálkodási Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió<sup>1</sup> egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.


Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemitulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: 2023 év május hó 08. nap

  
Hallgató aláírása

---

1

## KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A **Molnár József** (hallgató Neptun azonosítója: TC6VOI) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a **szakdolgozatot** áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védelemre **javaslom** / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz:                    igen **nem**

Kelt: 2023. év május hó 08. nap



---

Belső konzulens