

Két különböző takarmány kiürülési sebessége három hőmérsékleten lesőharcsánál (*Silurus glanis*)

Havasi Máté¹, Oláh Tamás², Felföldi Zoltán³ és Bercsényi Miklós⁴

Pannon Egyetem Georgikon Kar, Keszthely

Kivonat

A kísérlet során három különböző hőmérsékleten vizsgáltuk kétféle takarmány kiürülésének időtartamát lesőharcsán (*Silurus glanis*). A 66 db kísérleti hal ($38,03 \pm 8,04$ g) egyik csoportját kereskedelmi harcsatáppal, a másik csoportját pedig takarmányhal szeletekkel etettük. A kezeléseket 3-3 ismétlésben (11 hal/kád) végeztük el. A halakat mikrochippel (PIT) egyedileg jelöltük. A takarmányok kiürülésének idejét 15°C, 20°C és 24°C hőmérsékleteken vizsgáltuk. A halak étvágya – a várakozásnak megfelelően – szorosan függött az alkalmazott hőmérséklettől. 15°C-n a halak 42,4 %-a fogadta el a felkínált granulált tápot. Ez az érték a takarmányhalat fogyasztó halak esetében 90,9% volt. Magasabb hőmérsékleteken az összes hal fogyasztott a felkínált takarmányokból. Az egyszerre elfogyasztott takarmány mennyisége (a testtömeg százalékában kifejezve) 3,20% - 10,68% között változott a takarmányhalas csoport és 1,36% - 4,46% között a tápos csoport esetében. Alacsony hőmérsékleten (15°C) az elfogyasztott takarmány mennyisége a mérési hibahatár közelében volt, ami bizonytalanná teszi az eredmények értékelését. 20°C-on a béltartalom ürülése az etetést követő 20. órában kezdődött és 18 órán át tartott, míg 24°C-on a 11. órában kezdődött, és 16 órán keresztül tartott.
Kulcsszavak: harcsa, hőmérséklet, *Silurus glanis*, takarmány áthaladási idő

Abstract

Passing times of two types of feeds were determined on wels (*Silurus glanis*) at three temperatures. Fingerlings (38.03 ± 8.04 g) were fed by artificial dry feed (commercial catfish feed) or forage fish. Treatments were carried out (10 fish/aquaria) in 3 replicates. Fish were individually tagged by pit tags. Temperatures applied were as follows: 15°C, 20°C and 24°C. Appetite of fish highly depended on temperature – as was expected. At 15 Celsius grade only 42.4% of the experimental fish accepted the granulated feed, while this ratio was 90.9% at the forage fish fed group. At higher temperatures 100 % of the experimental fish fed in both feed groups. The daily mean consumed feed varied between 3.20 - 10.68 % of body weight in case of forage fish and 1.36 - 4.46% in case of artificial feed. At low temperature (15°C) the quantity of consumed feed met the measurement's error threshold, what made the determination of passing time uncertain. At 20°C the excretion started 20 hours post feeding and lasted 18 hours, while at 24°C it started 11 hours after feeding and lasted for another 16 hours.
Keywords: wels, temperature, *Silurus glanis*, feed passing time

Bevezetés

A halgazdálkodás gyakorlatában, különösen a zárt, intenzív rendszerek esetén kulcskérdés a takarmányozás optimális ütemezése és a megfelelő vízminőség biztosítása. Mindkét szempontból fontos ismeret a takarmány bélcsatornán való áthaladásának, illetve az ürülék megjelenésének ideje. Ez utóbbi azért fontos, mert a halak tartására szolgáló víztér terhelése az ürülék megjelenésekor jelentősen növekszik. Ezt a szűrőrendszerek tervezésénél figyelembe kell venni.

A halak anyagcseréje és a víz hőmérséklete között szoros, pozitív kapcsolat van (*Hidalgo et al., 1999; Temming and Herrmann, 2001*). A halgazdálkodók számára ez nyilvánvaló tény, de talán éppen ezért a téma publikáltsága hazai és nemzetközi szinten is csekély mértékű. A külföldi szakirodalom elsősorban tengeri halak anyagcseréjével foglalkozik (*Dias et al., 2010; Miegel et al., 2010; Temming and Herrmann, 2001*). Hazai pontyfélék béltraktusának kiürülésével Specziár (2002) foglalkozott természetesvízi körülmények között. Lesőharcsa gyomortartalmának ürülését Molnár és Tölg (1962, 1963) vizsgálta röntgendiagnosztikai módszerrel. Harka (1984) vizsgálata szerint a harcsa élettani optimuma kb. 25 °C.

Jelen dolgozatban a lesőharcsa példáján vizsgáltuk kétféle takarmány bélcsatornán való áthaladási sebességét három hőmérsékleten, hogy fontos információkat szerezzünk a harcsa emésztésének hőmérsékletfüggéséről, mely hozzájárulhat a hazai intenzív harcsanevelés megalapozásához.

Anyag és módszer

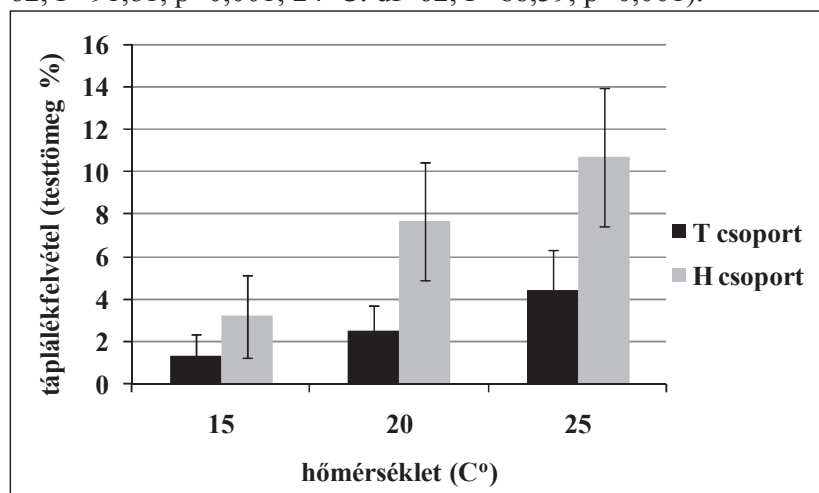
A vizsgálatot a Pannon Egyetem, Georgikon Kar Hallaboratóriumában végeztük Keszthelyen. A kísérleti halak tartására egy új építésű, recirkulációs rendszer szolgált, mely 12 db 180 l térfogatú haltartó kádból és 4 db 500 literes ülepítő-, szűrő- és puffer-tartályból állt. Szűrőközeggként perlon vattát és zúzott követ alkalmaztunk. A haltartó kádakat egyedileg levegőporlasztással láttuk el. Kádanként 11 db halat (összesen 66 db; átlag±SD, 38,03 ± 8,04 g) helyeztünk el, melyeket egyedi mikrochipes (PIT) jelöléssel láttunk el. A kísérletet három hőmérsékleten végeztük: 15°C, 20°C és 24°C. A termet besötétítettük.

Két kezelést alkalmaztunk, 3-3 ismétlésben. Az egyik csoport (T csoport) pelletált harcsatápot, míg a másik csoport (H csoport) apróra vágott kárászfilét (*Carrasius auratus*) kapott takarmányként. A kísérlet kezdete előtt pár nappal beszüntettük a halak takarmányozását, hogy bélrendszerük biztosan kiürüljön. Az üres bélcsatornájú halak tömegét mértük, majd a hőmérsékletet 15°C-ra állítottuk be, a halakat pedig egy alkalommal, *ad libitum* megettették.

Ezt követően rendszeresen mértük a halak egyedi tömegét. A mérést vízben végeztük 0,1g pontossággal. Mérési hibahatárnak 0,2 g-ot határoztunk meg, mivel egy darab pellet tömege kb. 0,15g. A kapott adatokból görbét szerkesztettünk, az egyedi tömeg értékek csökkenése alapján meghatároztuk a béltartalom ürülésének időpontját. Ezután az etetést ismét szüneteltettük pár napig. A teljes folyamatot megismételtük 20 °C, majd 24 °C-on is. Az átlagok összehasonlítására egytényezős varianciaanalízist használtunk. A szignifikancia kritériumaként 95%-os valószínűséget határoztunk meg ($p < 0,05$).

Eredmények

A halak étvágya – a várakozásnak megfelelően – szorosan függött a víz hőmérsékletétől. 20 és 24°C-on az összes hal fogyasztott a felkínált táplálékból. 15°C-on, a H csoport esetében a halak 90,9%-a, míg a T csoport esetében csak 42,4 %-a táplálkozott. Az elfogyasztott takarmány mennyisége a hőmérséklet emelkedésével egyenes arányban nőtt. 3,20% és 10,68% között változott a takarmányhalas csoport és 1,36% - 4,46% között a tápos csoport esetében a halak testtömeg százalékában kifejezve. Ezt szemlélteti az *1. ábra*. A számszerűsített adatok az *1. táblázatban* találhatóak. A H csoport és a T csoport takarmányfelvétele között szignifikáns különbség volt megfigyelhető mindhárom hőmérsékleten (ANOVA, 15 °C: df=34, F=7,29, p=0,01; 20 °C: df=62, F=91,81, p<0,001; 24 °C: df=62, F=88,39, p<0,001).

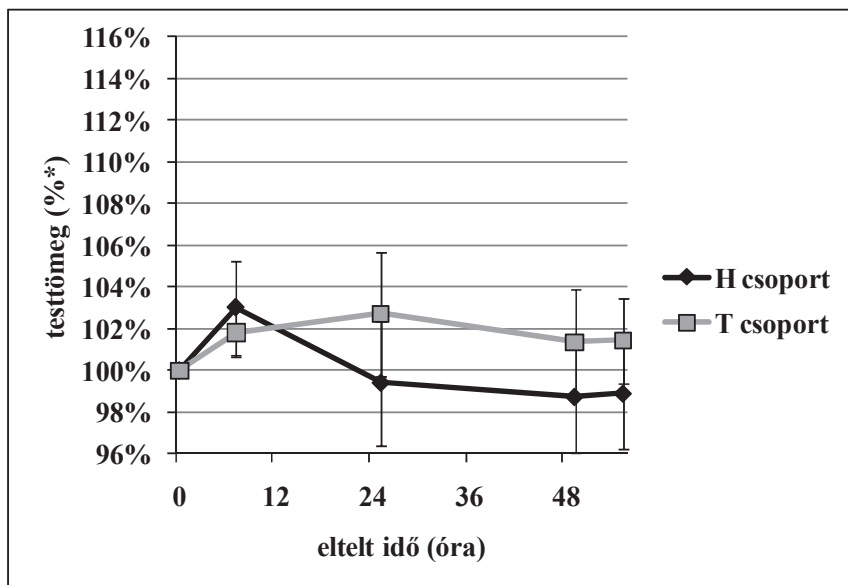


1. ábra: Az egyszerre elfogyasztott takarmány tömege a halak testtömegének százalékában kifejezve.

1. táblázat: Az egyszerre elfogyasztott takarmány tömege a halak testtömegének százalékában kifejezve (átlag±SD).

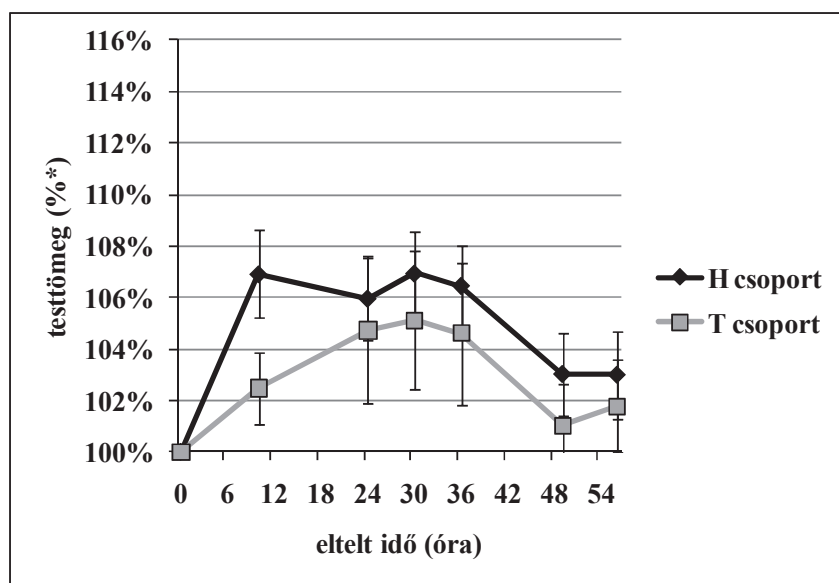
Hőmérséklet	H csoport	T csoport
15 °C	3,20±1,94%	1,36±1,00%
20 °C	7,69±2,75%	2,55±1,15%
24 °C	10,68±3,27%	4,46±1,87%

Alacsony hőmérsékleten (15°C) az elfogyasztott takarmány mennyisége a mérési hibahatár (0,2 g) közelében volt, ami bizonytalanná teszi az eredmények értékelését. Az elfogyasztott takarmány tömege a T csoport esetében a 2 %-ot sem érte el. A mérések eredményeit százalékos formában közöljük az üres bélesatornájú halak tömegéhez viszonyítva, amelyet 100 %-nak tekintünk. A 15 fokon végzett kísérleti epizód során előfordultak 100%-nál kisebb mért adatok (*2. ábra*). Ezek nyilvánvalóan mérési hibából fakadó bizonytalanságok, melyek a görbe értelmezésének nehézségeit okozták. Emiatt a béltartalom kiürülésének időpontját nem tudtuk megállapítani.



2. ábra: A halak tömegének százalékos változása 15°C-on. * 100% az üres bélcsatornájú hal tömege.

20°C-on a takarmány kiürülése az etetést követő 20. órában kezdődött és 18 órán át tartott (3. ábra). 24°C-on jelentősen felgyorsult a halak anyagcseréje. Az ürítés már a 11. órában megkezdődött és 16 órán át tartott (4. ábra). Az alkalmazott módszerrel nem tudtunk különbséget kimutatni a táplálékhal és a száraz táp áthaladási ideje között.



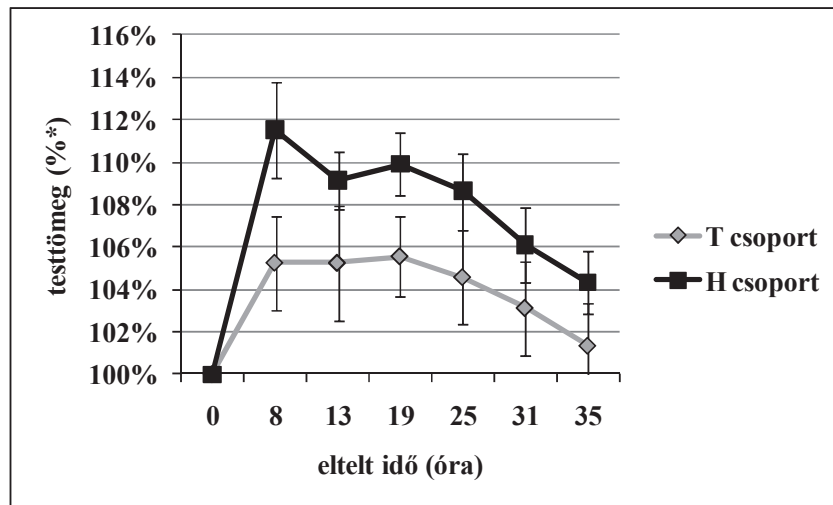
3. ábra: A halak tömegének százalékos változása 20°C-on. * 100% az üres bélcsatornájú hal tömege.

A T csoport tagjai a táplálkozást követően jelentős mennyiségű vizet építettek be. Ugyancsak a testtömeg százalékában kifejezve, ez az arány 20°C-on volt a legmagasabb (átlag±SD; 15°C: 0,81±0,02%; 20°C: 2,31±0,02%; 24°C: 0,34±0,02%).

Értékelés

Vizsgálatunk során számszerűsítettük a harcsa takarmányfelvételének hőmérsékletfüggését. A nagyobb szárazanyag-tartalom miatt a száraz táp gyorsabb kiürülését vártuk. Ezt az alkalmazott módszerrel nem sikerült igazolni, annak ellenére, hogy ürülék megjelenését valóban a tápos csoportok esetében tapasztaltuk korábban, mindhárom hőmérsékleten. A bélcsatorna kiürülését harcsánál 20°C és 24°C-on sikerült megállapítanunk, mely az etetéstől számított 20. és 38., illetve a 11. és a 27. óra között zajlott.

Molnár és Tölg (1962) röntgendiagnosztikai módszerrel vizsgálta a harcsa gyomortartalmának ürülését táplálékhal etetése során. 20-24 cm-es harcsák esetén a következő eredményeket kapták: 15°C: 49±2,03 óra; 20°C: 28±3,98 óra; 24°C: 20±3,46 óra. Saját eredményeinkkel összevetve megállapítható, hogy az egyed korának emelkedésével jelentősen lassul az anyagcsere intenzitása. Ugyanez a szerzőpáros süllő esetében, 20°C és 23°C-on a gyomor kiürülését 45 illetve 34 óra után tapasztalta (Molnár és Tölg, 1961). A szerzők a két faj közötti jelentős különbséget a harcsa intenzív gyomormozgatásával magyarázzák. A harcsa egységnyi hőmérsék-



4. ábra: A halak tömegének százalékos változása 24°C-on. * 100% az üres bélcsatornájú hal tömege.

letnövekedésre a süllőnél nagyobb mértékben fokozza az anyagcserét (Molnár és Tölg, 1963). Tengeri hal (*Seriola lalandi*) esetében Miegel et al. (2010) gyorsabb anyagcseréről számol be: 12°C –on 36 és 48 óra alatt, 21°C –on 12 és 16 óra alatt ürült ki a halak emésztőtraktusa.

Harcánál száraz táp etetése során jelentős mennyiségű vízbeépítést tapasztaltunk, melynek százalékos értéke 20°C –on volt a legmagasabb.

Irodalomjegyzék

- Dias J., Yúfera M., Valente L. M. P., Rema P. 2010. Feed transit and apparent protein, phosphorus and energy digestibility of practical feed ingredients by Senegalese sole (*Solea senegalensis*). *Aquaculture*, 302: 94-99
- Harka Á. 1984. Studies on the growth of sheatfish (*Silurus glanis* L.) in river Tisza, *Aquacultura Hungarica*, IV: 135-144.
- Hidalgo M.C., Urea E., Sanz A. 1999. Comparative study of digestive enzymes in fish with different nutritional habits: proteolytic and amylase activities. *Aquaculture*, 170, 267–283.
- Miegel R. P., Pain S. J., van Wettere W. H. E. J., Howarth G. S., Stone D. A. J. 2010. Effect of water temperature on gut transit time, digestive enzyme activity and nutrient digestibility in yellowtail kingfish (*Seriola lalandi*). *Aquaculture*, 308: 145-151.
- Molnár Gy., Tölg I. 1961. Adatok a fogassüllő (*Lucioperca lucioperca* L.) gyomor-emésztés időtartamának hőmérséklet okozta változásáról. *Annales Instituti Biologici (Tihany) Hungaricae Academiae Scientiarum*, 1961: 109-115.
- Molnár Gy., Tölg I. 1962. Experimente mit Welse (*Silurus glanis* L.) zur Feststellung des Zusammenhanges der Temperatur und der Zeitdauer der Magenverdauung. *Annales Instituti Biologici (Tihany) Hungaricae Academiae Scientiarum*, 1962: 107-115.
- Molnár Gy., Tölg I. 1963. Kísérletek néhány édesvízi ragadozó hal mechanikai gyomorműködésének megismerésére. *Állattani Közlemények*, 1963, 1-4:99-102.
- Specziár, A. 2002. In situ estimates of gut evacuation and its dependence on temperature in five cyprinids. *J. Fish Biol.* 60, 1222–1236.
- Temming A., Herrmann J.-P. 2001. Gastric evacuation in horse mackerel. I. The effects of meal size, temperature and predator weight. *J. Fish Biol.* 58, 1230–1245.