

A sügér (*Perca fluviatilis*) intenzív tartás-, és takarmányozási technológiájának fejlesztése

Development of intensive farming and feeding technology of European perch (*Perca fluviatilis*)

MOLNÁR Áron

Debreceni Egyetem
(*University of Debrecen*)
Állattenyésztési Tudományok Doktori Iskola
(*Doctoral School of Animal Science*)
Debrecen, 2023.
Témavezető (supervisor): FEHÉR Milán PhD

ÖSSZEFOGLALÁS

A doktori kutatásom során a hazánkban őshonos ragadozó halfajok közé tartozó sügér tartás- és takarmányozási technológiájának fejlesztési lehetőségeit tanulmányoztam. A halfaj takarmányozási technológiájának fejlesztése során vizsgáltam többek között a közönséges lisztbogár lárvá takarmányként történő felhasználását és beillesztését intenzív körülmények között.

A sügérrrel kapcsolatos tartástechnológiai kutatások első lépéseként meghatároztam az ideális medenceszint, a kísérlet során a halnevelő medence eltérő részein a különböző színek kontrasztjának (világosszürke, fekete) hatását vizsgáltam a halak termelési- és antioxidáns paramétereire. Később meghatároztam az ideális takarmányozási intenzitást egy 6 hetes vizsgálat keretében, ahol azonos takarmánymennyiség, de különböző mennyiségben és időszakban került kietetésre. A tartástechnológia fejlesztését célzó vizsgálatok harmadik szakaszában meghatároztam a sügér neveléshez kedvező megvilágítást és zavarossági (NTU) szintet.

Az eredmények értékelése során megállapítottam, hogy a sügér intenzív nevelése során a fekete aljú, világos oldalfalú medence statisztikailag igazoltan kedvező hatást gyakorol a termelési- és antioxidáns paraméterekre. A sötét oldalfalú, világos aljú kombináció kedvezőtlenebb eredményeket produkált, így az nem javasolható a juvenilis korosztály esetében. Az optimális takarmányozás intenzitás meghatározására irányuló kísérlet eredményei alapján megállapítottam, hogy azonos takarmányadag különböző napszakokban és adagokban való kietetése nem befolyásolja a halak termelési paramétereit ebben a korosztályban. Eredményeim alapján a sügér intenzív nevelése során a mérsékelt megvilágítás és az enyhén zavaros vízatlátszóság javasolható.

A haltakarmányok fő fehérjehordozója a halliszt, amely napjainkban a tengerek túlhalászata miatt egyre korlátozottabb mennyiségben áll rendelkezésre. A halliszt kiváltása az akvakultúra egyik legégetőbb problémája jelenleg, amely csak alternatív fehérjeforrásokra alapozott takarmányozási technológiák kidolgozásával oldható meg. A rovarfehérje az egyik olyan potenciális fehérje hordozó, amelynek kiváló tápértéke, illetve emellett előállítása minimális környezeti terhelés mellett valósítható meg. A közönséges lisztbogár lárvá a hazai klimatikus viszonyok mellett

kiválóan tenyészhető. Magas fehérje tartalma, kedvező zsírsav összetétele és a halliszthez hasonló aminosav tartalma lehetővé teszi a haltakarmányozásba való beilleszthetőségét, ezáltal a halliszt kiváltását.

A sügér takarmányozásának fejlesztése során a rovarfehérjére alapozott takarmányozási kísérletek meghatározóak a kutatás eredményeit illetően. A közönséges lisztbogár lárvá számos kutatástól eltérően nem liszt formájában illeszttem be a takarmányreceptúrába, hanem élő eleségként került kietetésre, a halak számára esszenciális nyomelemeknek számító kobalttal és mangánnal dúsítva. Ezt követően megvizsgáltam a lárvák, majd az azokat elfogyasztó halak nyomelem felvételét.

A kobalttal és mangánnal dúsított tápközegben nevelt lisztbogár lárvák hatékonyan akkumulálták a nyomelemeket már az egy hetes dúsítási periódust követően. A kobalt és a mangán együttes alkalmazása nem befolyásolta a két nyomelem felvételét. A nyomelemekkel dúsított lisztbogár lárvával való takarmányozási kísérlet bebizonyította, hogy a sügér közvetett úton, a rovar elfogyasztása által hatékonyan képes mindkét nyomelemet akkumulálni, nem csak a különböző szerveiben, hanem a húsában (filé) is. A kobalttal és mangánnal dúsított lisztbogár lárvá etetése emellett a halak termelési paramétereire (egyedi testtömeg, takarmányértékesítés, specifikus növekedési ütem) is kedvező hatást gyakorolt.

A doktori kutatás során fejlesztésre és finomhangolásra került a sügér intenzív nevelése során alkalmazott tartási és takarmányozási technológia néhány olyan eleme, amely támogathatja a halfaj akvakultúrás termelésbe történő bevonását. Bizonyítást nyert, hogy a lisztbogár lárvá beilleszthető a sügér takarmányozásába, így a rovarlárvá alkalmas lehet a halliszt részleges kiváltására. Mindemellett kidolgoztam egy hatékony lisztbogár lárvá nyomelem dúsítási technológiát, amelynek eredményeként a lárvák összetétele kedvezőbbé tehető, illetve a halak nyomelem szükséglete biztosítható.

SUMMARY

During my doctoral research, I studied the possibilities of improving the keeping and feeding technology of perch, a predatory fish species native to Hungary. During the development of feeding technology for this fish species, I investigated the use and incorporation of common mealworm larvae as feed under intensive conditions.

As a first step in the research on perch farming technology, I determined the ideal tank colour and experimentally investigated the effect of contrasting colours (light grey, black) in different parts of the fish-rearing tank on the production and antioxidant parameters of the fish. I also determined the ideal feeding intensity in a 6-week study, where the same amount of feed was fed, but at different levels and times. In the third phase of the studies aimed at improving the rearing technology, I determined the lighting and turbidity (NTU) levels favourable for perch rearing.

Evaluating the results, I found that in the intensive rearing of perch the black-bottomed, light grey-sided tank has statistically proven beneficial effects on production and antioxidant parameters. The dark sidewall, the light bottom combination produced less favourable results and is not recommended for juvenile age classes. Based on the results of the experiment to determine the optimal feeding intensity, feeding fish the same ration at different times of day and in different ways has no

impact on their production parameters in this age class. Based on my results, moderate lighting and slightly turbid water colour are recommended for intensive rearing of perch.

The main source of protein in fish feed is fishmeal, which is nowadays available in increasingly limited quantities due to overfishing in the seas. The substitution of fishmeal is one of the most pressing problems in aquaculture today, which can only be solved by developing feed technologies based on alternative protein sources. Insect proteins are one of the potential protein carriers with excellent nutritional value and can be produced with minimal environmental impact. The larvae of the common mealworm can be farmed under the climatic conditions of the country. Its high protein content, favourable fatty acid composition and amino acid content similar to fishmeal make it suitable for use in fish feed, thus enabling the replacement of fishmeal.

Feeding experiments based on insect proteins have been crucial to the development of perch feeding. Unlike many studies, the common mealworm larvae were not incorporated into the feed recipe as a meal but were fed as live feed, enriched with cobalt and manganese, essential trace elements for fish. I examined the trace element uptake by the larvae and later by the fish that consumed them.

Mealworm larvae reared on cobalt and manganese-enriched substrate accumulated trace elements efficiently after a one-week enrichment period. The combined application of cobalt and manganese did not affect the uptake of the two trace elements. The feeding experiment with the larvae of mealworm enriched with trace elements demonstrated that the perch could efficiently accumulate both trace elements indirectly by consuming the insect, not only in its different organs but also in its meat (fillets). In addition, feeding the mealworm larvae enriched with cobalt and manganese had a positive effect on the production parameters of the fish (body weight, feed conversion, specific growth rate). The PhD research has developed some elements of the farming and feeding technology used in the intensive rearing of perch that can support the introduction of the species into aquaculture production. It has been demonstrated that mealworm larvae can be incorporated into the feeding of perch, making the insect larvae suitable for partial replacement of fish meal. Moreover, I developed efficient mealworm larvae trace element enrichment technology, which may result in a more favourable larval composition and ensure the trace element requirements of the fish.

Forrás (source): <https://dea.lib.unideb.hu/items/cac57f2a-2e54-4e05-9df0-70524ee415b8>