

# Animal welfare, etológia és tartástechnológia



## Animal welfare, ethology and housing systems

Volume 4

Issue 2

Különszám

Gödöllő  
2008



## KÜLÖNBÖZŐ OLAJ-KIEGÉSZÍTÉSEK HATÁSA A TILÁPIA FŐBB TERMELÉSI ÉS HÚSMINŐSÉGI MUTATÓIRA

*Biró Janka, Stettner Gabriella, Bázár György, Hancz Csaba*

Kaposvári Egyetem, Állattudományi Kar  
7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.  
[biro.janka@ke.hu](mailto:biro.janka@ke.hu)

### Összefoglalás

A funkcionális élelmiszerek előállításának lehetőségeire irányuló kutatások napjainkban előtérbe kerültek. Ehhez kapcsolódóan vizsgáltuk a Kaposvári Egyetemen kétféle növényi olaj-kiegészítést tartalmazó kísérleti táp hatását a vegyes ivarú tilápia állományok termelési és húsminőségi mutatóira. A halakat 1 m<sup>3</sup> térfogatú kádakból álló recirkulációs rendszerben helyeztük el. Kezelésenként három kádat állítottunk be, kádanként 65 halat telepítettünk. A halakat len-, illetve szójaolaj kiegészítésű tápokkal takarmányoztuk, kontrollként halolaj kiegészítésű tápot etettünk. Az értékelést egy- és kéttényezős varianciaanalízissel végeztük. A főbb termelési mutatókat vizsgálva megállapítottuk, hogy azokra a különböző tápok olajtartalmának hatása nem volt szignifikáns ( $P>0,05$ ). A halak megmaradása és a takarmányértékesítése jónak mondható (átlagosan 92% ill. 1,95 kg kg<sup>-1</sup>), viszont a testtömeg-gyarapodás a várakozásoktól elmaradt (S.G.R.= 0,7% nap<sup>-1</sup>). A halak testtömegében, a filé súlyában és a filé arányában nem találtunk szignifikáns eltérést az egyes kezelések között ( $P>0,05$ ). A csepegési és a főzési veszteség esetében a kezelések között nem, a vágás időpontjában (0., 3., 6. hét) viszont tapasztalatunk szignifikáns eltérést ( $P<0,05$ ). Ennek oka az lehet, hogy a membrán permeabilitása és a sejt víztartó képessége megváltozik az olaj-kiegészítés hatására, majd a hathetes etetési szakasz végén visszaáll a kontroll értékhez hasonló értékre.

**Kulcsszavak:** tilápia, húsminőség, takarmányozás, olajkiegészítés, membrán permeabilitás

## Effect of different dietary fat sources on production traits and meat quality of Nile tilapia

### Abstract

Remarkable efforts are directed towards the investigation of functional food production by fish. The aim of our study was to evaluate the effect of two different dietary fat sources on the production traits and meat quality of Nile tilapia. The rearing unit contained 1 m<sup>3</sup> tanks working as part of a recirculation system. Treatments were repeated in 3 tanks, with 65 fish per tank stocking density. The diets were formulated to contain linseed oil and soybean oil supplementation, the control diet contained fish oil. Results were evaluated by one- and two-way ANOVA. Different fat sources did not significantly affect the production traits ( $P>0.05$ ). The survival and feed conversion ratio of the fish was good (92% and 1.95 kg kg<sup>-1</sup>, respectively), but the growth rate failed the expectations (S.G.R.= 0.7 % day<sup>-1</sup>). Different treatments did not caused significant differences in the body mass, fillet weight and fillet ration ( $P>0.05$ ). The dripping and cooking loss were not significantly affected by the different treatments ( $P>0.05$ ), but the date of slaughter (0<sup>th</sup>, 3<sup>rd</sup>, 6<sup>th</sup> week) caused significant difference ( $P<0.05$ ) in these traits, that can be explained by the change of membrane permeability provoked by the oil supplementation in the first period which returns to be normal later.

**Keywords:** tilapia, meat quality, feeding, oil supplementation, membrane permeability



## Irodalmi áttekintés

A természetes fogások csökkenő mennyisége és a halolaj iránti növekvő igény miatt napjainkban egyre inkább előtérbe kerülnek a halolaj növényi eredetű helyettesíthetőségét célzó vizsgálatok. Emellett a funkcionális élelmiszerek előállítására is egyre nagyobb hangsúlyt kap. Ehhez kapcsolódóan vizsgáltuk a Kaposvári Egyetemen növényi olaj-kiegészítést tartalmazó kísérleti tápok hatását a vegyes ivarú tilápia állományok termelési és húsminőségi mutatóira.

A különböző növényi és állati eredetű zsírokat tartalmazó tápok testösszetételre, és növekedésre gyakorolt hatását már vizsgálták a Kaposvári Egyetemen fogassüllő és kőszüllő fajban *Molnár és mtsai* (2006). A szüllő esetében halolaj és lenolaj kiegészítést alkalmaztak, és azt tapasztalták, hogy egyik zsírforrás sem befolyásolta a növekedést és a takarmányértékesítést. *Bahurmiz és mtsai* (2007) különböző palmaolaj kiegészítések hatását vizsgálták vörös hibrid tilápiánál (*Oreochromis sp.*) és azt tapasztalták, hogy a növényi olaj kiegészítés nem befolyásolta a végsúlyt, a tömeggyarapodást, a takarmányértékesítést, a megmaradást és a filé kihozatalt. A különböző tilápia fajok esetében viszonylag kevés adat áll rendelkezésünkre arról, hogy miként befolyásolják a különböző zsírsavforrások a hagyományos húsminőséget. *El-Hanafy és mtsai* (2006) *Tilapia nilotica* ivadékok takarmánykeverékét kukorica olajjal és tökehalmáj-olajjal, illetve a kettő keverékével egészítették ki, és azt tapasztalták, hogy a különböző kiegészítések nem befolyásolták a húsminőséget. A 700g-os súlyban vágott tilápia filé kihozatala 35,7% körül alakul, de az egyes törzsek között nagy különbségek lehetnek (34,4-38,0%) (*Rutten és mtsai*, 2004). Főzéskor a halhús általában 20-25 %-ot veszít tömegéből (*Szathmáry*, 2007), a nílusi tilápiára vonatkozó ilyen adatot eddig nem közöltek.

## Anyag és módszer

A vizsgálatokat a Kaposvári Egyetem Állattenyésztési Karának Hal-laboratóriumában folytattuk. A nílusi tilápia (*Oreochromis niloticus*) állományt 1 m<sup>3</sup> térfogatú kádakban helyeztük el. A kádak recirkulációs rendszerben üzemeltek. Kezelésekként három kádat állítottunk be, kádanként 65 vegyes ivarú halat telepítve sikerült közel azonos haltömeget (10-12 kg) telepíteni a kádakba. A víz hőmérsékletét 27-28 C°-ra állítottuk be. A 42 napos etetési kísérleti alatt rendszeres mintavételt alkalmaztunk a test kémiai összetételének és zsírsav profiljának nyomon követésére (1., 14., 21., 28., 42. nap).



A halakat digitális mérleggel, 1g pontossággal egyedileg mértük. Az első napon a kísérleti állományból 15 egyedet véletlenszerűen kiválasztottunk, túllattunk, és a kémiai vizsgálatok céljából az *Állati Termékfeldolgozás és Minőség Laboratórium*nak átadtunk. A következő négy mintavételkor alkalmanként 12 egyedet vizsgáltunk ugyanígy.

A kísérlet kezdetéig a későbbiekben kontrollként használt, halolaj tartalmú kereskedelmi tilápia tápot etettük. Az etetett tápok táplálóanyag-tartalmáról az *1. táblázat* tájékoztat. A halakat 10 és 18 óra között 5-6 alkalommal etettük, étvágy szerint. A takarmányfogyasztást naponta regisztráltuk. A főbb termelési mutatókat egytényezős varianciaanalízissel értékeltük. A húsminőség vizsgálatokat a *Kaposvári Egyetem Állati-termék Vizsgáló Laboratóriuma* végezte. A csepegési veszteséget *Honikel* (1987) szerint határozták meg. A főzési veszteség mérése során  $100g \pm 20g$  mintát  $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on 2 órán keresztül hőkezelték, majd kiszámították a tömegváltozás arányát. A vágásra került halak adatait kéttényezős varianciaanalízissel értékeltük (GLM, univariate method, SPSS 11.5 for Windows), ahol a fix faktor a takarmány, a random pedig a mintavételi időpont volt.

**1. táblázat: A vizsgálatok során etetett tápok kémiai összetétele**

Összetevő(1) (%)	Halolaj kiegészítésű(2)	Lenolaj kiegészítésű(3)	Szójaolaj kiegészítésű(4)
Száranyag(5)	86,7	86,8	87,1
Nyersfehérje(6)	36,44	37,14	38,88
Nyerszsír(7)	12,34	9,53	11,19
Nyershamu(8)	5,03	5,07	5,14
NMKA(9)	27,9	30,1	26,8

*Table 1. The chemical composition of the experimental diets*

Ingredient(1), fish oil supplementation(2), linseed oil supplementation(3), soyabean oil supplementation(4), dry matter(5), crude protein(6), crude fat(7), crude ash(8), N-free extract(9)



## Eredmények és értékelés

A főbb termelési mutatókat vizsgálva megállapítottuk, hogy a különböző tápok olajtartalmának hatása nem volt szignifikáns ( $P>0,05$ ). A megmaradás minden esetben 90 % feletti volt, ami kifejezetten jónak mondható. A takarmányértékesítés a halolajos takarmánykeverék esetében volt a legjobb (1,83 kg/kg), míg a szójaolajos takarmánykeverék esetében a legrosszabb (2,06 kg/kg), de a különböző tápok hatása között szignifikáns eltérés ( $P>0,05$ ) nem volt. A takarmányértékesítés mindhárom kezelés esetében kimondottan jó volt. A testtömeg-gyarapodás mindhárom kezelés esetében elmaradt a várakozásoktól, a specifikus növekedési sebesség értéke 0,7 %/nap körül alakult (2. táblázat).

### 2. táblázat: A különböző olaj-kiegészítések hatása a főbb termelési mutatókra

Kezelés(1) (táp)	Napi ttgy.(2) (g/nap)		S.G.R.(3) (%/nap)		Megmaradás(4) (%)		F.C.R.(5) (kg/kg)	
	Átlag(9)	Szórás(10)	Átlag(9)	Szórás(10)	Átlag(9)	Szórás(10)	Átlag(9)	Szórás(10)
Halolajos(6)	1,6	0,1	0,77	0,03	92,3	0,9	1,83	0,06
Lenolajos(7)	1,43	0,09	0,71	0,02	92,3	0,9	1,97	0,09
Szójaolajos(8)	1,36	0,07	0,66	0,03	90,8	0,9	2,06	0,15

Table 2. The effect of the different supplementations on the main production traits

Treatment(1), daily weight gain, g/day(2), SGR(3), survival(4), FCR(5), fish oil supplementation(6), linseed oil supplementation(7), soyabean oil supplementation(8), mean(9), standard deviation(10)

A halak testtömegében, a filé súlyában és a filé arányában nem találtunk szignifikáns eltérést az egyes kezelések között ( $P>0,05$ ). A mintavétel idejének hatása viszont minden mutatóra szignifikáns volt ( $P<0,05$ ). A csepegési és a főzési veszteség esetében a kezelések között nem tapasztaltunk szignifikáns eltérést ( $P>0,05$ ), de mindkét mért jellemzőnél a legalacsonyabb értéket a lenolaj kiegészítés eredményezte. A vágás időpontjában (0., 3., 6. hét) viszont volt szignifikáns eltérés ( $P<0,05$ ) e két mutató esetében. A vágásra került halakból származó minták átlagait a 3. táblázat tartalmazza.

**3. táblázat: A tilápia minták néhány jellemzője**

Kezelés(1)	N(2)	Testtömeg(3) (g)	Filé tömeg(4) (g)	Filé arány(5) (%)	Csepegési vesztl. (6) (%)	Főzési vesztl. (7) (%)
Kontroll(8)	15	173,0 <sup>a</sup>	59,7 <sup>a</sup>	34,5 <sup>a</sup>	1,71 <sup>a</sup>	15,81 <sup>a</sup>
Halolaj 3 hetes(9)	12	166,5 <sup>a</sup>	46,1 <sup>a</sup>	27,7 <sup>b</sup>	2,39 <sup>a</sup>	22,74 <sup>b</sup>
Halolaj 6 hetes(10)	12	250,8 <sup>ab</sup>	75,2 <sup>a</sup>	30,0 <sup>b</sup>	2,28 <sup>a</sup>	13,85 <sup>a</sup>
Lenolaj 3 hetes(11)	12	171,5 <sup>a</sup>	46,6 <sup>a</sup>	27,2 <sup>b</sup>	2,22 <sup>a</sup>	21,37 <sup>b</sup>
Lenolaj 6 hetes(12)	12	257,8 <sup>b</sup>	76,1 <sup>a</sup>	29,5 <sup>b</sup>	1,29 <sup>a</sup>	13,60 <sup>a</sup>
Szójaolaj 3 hetes(13)	12	199,8 <sup>a</sup>	52,7 <sup>a</sup>	26,4 <sup>b</sup>	2,05 <sup>a</sup>	22,72 <sup>b</sup>
Szójaolaj 6 hetes(14)	12	232,7 <sup>b</sup>	68,5 <sup>a</sup>	29,4 <sup>b</sup>	1,37 <sup>b</sup>	14,00 <sup>a</sup>

A különböző betűkkel jelölt átlagok  $P < 0,05$  szinten különböznek.

*Table 3. Some characteristics of the tilapia samples*

Treatment(1), number of samples(2), body weight(3), filet weight(4), filet ratio(5), dripping loss(6), cooking loss(7), control(8), fish oil supplementation 3<sup>rd</sup> week(9), fish oil supplementation 6<sup>th</sup> week(10), linseed oil supplementation 3<sup>rd</sup> week(11), linseed oil supplementation 6<sup>th</sup> week(12), soyabean oil supplementation 3<sup>rd</sup> week(13), soyabean oil supplementation 6<sup>th</sup> week(14)

## Következtetések és javaslatok

Eredményeink alapján arra következtetünk, hogy az eltérő zsírsavkiegészítés membránszintű változásokkal társul a vázizomban. A membrán permeabilitása és a sejt víztartó képessége megváltozik az olajkiegészítés hatására, majd a hathetes etetési szakasz végén visszaáll a kontroll (induló) értékhez hasonló szintre. Megítélésünk szerint az első szakaszért az olajkiegészítés kapcsán etetett nagyobb telítettségű zsírsavforrás által előidézett oxidatív stressz lehetett felelős. A második szakasz jellegzetesen a szervezet antioxidáns védekező mechanizmusainak adaptálódására utal, melyhez általában minimum 3-4 hét szükséges. Javasolt tehát a növényi olajjal kiegészített tápokat legalább 6 hétig etetni, hogy a szervezet adaptálódni tudjon, és ezáltal a húsminőség se változzon kedvezőtlenül. A vágási kihozatal elmaradt az irodalmi adatokban leírtakhoz képest. Ennek oka az eltérő vágáskori testsúly lehet. Érdeemes tehát az állományt nagyobb (700g-os) végsúlyig nevelni.



## Köszönetnyilvánítás

A kutatást a KPI támogatásával, a GAK 2005 „Tilaprod” téma keretében folytattuk.

## Irodalomjegyzék

- Bahurmiz, O.M., Ng, W.K.* (2007): Effects of dietary palm oil source on growth, tissue fatty acid composition and nutrient digestibility of red hybrid tilapia, *Oreochromis* sp., raised from stocking to marketable size. *Aquaculture*, 262. 2-4. 382-392.
- El-Hanafy, A.E.A., Ramadan, M.F., Ahmed, M.H., Showky, H.E.* (2006): Changes in fatty acid composition, cholesterol contents and quality attributes of boltili (*Tilapia nilotica*) fingerlings in relation to dietary lipid levels and sources in feeding regime. *Deutsche Lebensmittel-Rundschau*, 102. 11. 518-522.
- Honikel, K.O.* (1987): Wasserbindungsvermögen von Fleisch. *Fleischwirtschaft*, 67. 418-428.
- Molnár T., Szabó A., Szabó G., Szabó C., Hancz C.* (2006): Effect of different dietary fat content and fat type on the growth and body composition of intensively reared pikeperch *Sander lucioperca* (L.). *Aquaculture Nutrition*, 12. 173-182.
- Rutten, M.J.M., Bovenhuis, H., Komen, H.* (2004): Modelling fillet traits based on body measurements in three Nile tilapia strains (*Oreochromis niloticus* L.). *Aquaculture*, 231. 1-4. 113-122.
- SPSS for Windows*, Release 11.5.0, SPSS Inc., 1989-202.
- Szathmáry L.* (2007): Tógazdasági és természetesvízi halak feldolgozása. In: Haltenyésztés (szerk. Hancz Csaba) KE, ÁTK, Kaposvár. 186-218.