

NÖVÉNYI TAKARMÁNY-KIEGÉSZÍTŐK ALKALMAZÁSA AZ INTENZÍV TAVI PONTYTERMELÉSBEN

**Feledi Tibor, Rónyai András, Gál Dénes, Kosáros Tünde,
Pekár Ferenc, Potra Ferenc, Csengeri István**

Halászati és Öntözési Kutatóintézet, H-5541 Szarvas, Anna-liget 8.

Bevezetés

- A intenzív pontytermelésben használt takarmányok fehérje-, esszenciális aminosav és -zsírsav tartalmát elsősorban **halliszttel**, illetve **halolajjal** biztosítják.
- A kimerülőben lévő halliszt- és halolajforrások indokoltá teszik azok helyettesítését **új takarmány-alapanyagokkal**.
- Az utóbbi 30 év kutatásai bizonyították az **esszenciális zsírsavak** kedvező hatásait az emberi szervezetre, így fontos azok arányának növelése a humán táplálkozásban, illetve a halhúsban.

Célkitűzések

1. Vizsgálni a halliszt és halolaj nélküli, 26% fehérjetartalmú, növényi eredetű anyagokkal kiegészített (csillagfürtös, lenolajos) mesterséges takarmányok, illetve **növényi olajjal** (*Camelina sativa*) **kiegészített** teljes értékű, takarmányok alkalmazásának hatásait a termelési paraméterekre és a halhús összetételére.
2. Összevetni kétféle **tótrágyázási technológia** hatékonyságát a termelési paraméterek vonatkozásában.
3. Növényi olajok alkalmazásával növelni a halhúsban az **esszenciális zsírsavak** mennyiségét.
4. Ezen mesterséges takarmányon nevelt halak paramétereinek **összehasonlítása** a tradicionális, **gabonán nevelt pontyok** mutatóival (termelési adatok, halhús-minőség, zsírsavösszetétel).

Anyag és módszer 1.

- „Aquamax” EU 6. KP nemzetközi integrált projekt keretében.
- **A kísérlet helye:** - HAKI, 12 db egyenként 0,15 ha vízfelületű kísérleti tó, kezelésenként két ismétlésben: a kezelések és a búzán nevelt kontrolállomány.
- Kisbéri tavak (HALANDOR kft.): tritikálén nevelt kontrolállomány.
- **A kísérlet ideje:** 2007. április eleje – november közepe.
- **A kísérleti állomány:**
Polikultúrás népesítés:
ponty (P31 intraspecifikus hibrid), amur, busa hibrid és szürkeharcsa (67:22:9:2 % arányban).





A kisbéri halastó

A HAKI kísérleti tavai



Anyag és módszer 2.

Kezelések		Halfaj	Kihelyezés kg/ha	Kihelyezés db/ha	Kihelyezési átlagtömeg kg/db
A	Búza: 746 ± 72 kg/ha	C.c. 2*	381 ± 8	1200	0,32 ± 0,01
<i>AL</i>	Táp: Cs1 (AL): 2564 ± 333 kg/ha	H.S.B. 2*	346 ± 7	395	0,87 ± 0,02
<i>ED</i>	Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)	Össz.**	885 ± 36	1756	
B	Búza: 704 ± 37 kg/ha	C.c. 2	388 ± 13	1200	0,32 ± 0,01
<i>AL</i>	Táp: Cs1 (AL):: 2407 ± 71 kg/ha	H.S.B. 2	314 ± 7	395	0,79 ± 0,02
<i>OD</i>	Trágyázás: 3 + 2 t/ha - osztott dózis (OD)	Össz.**	862 ± 6	1747	
C	Búza: 730 ± 54 kg/ha	C.c. 2	384 ± 18	1200	0,32 ± 0,01
<i>ML</i>	Táp: Cs2 (ML): 2481 ± 217 kg/ha	H.S.B. 2	343 ± 3	395	0,87 ± 0,01
<i>ED</i>	Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)	Össz.**	887 ± 41	1756	
D	Búza: 725 ± 52 kg/ha	C.c. 2	383 ± 7	1200	0,32 ± 0,01
<i>ML</i>	Táp: Cs2 (ML): 2479 ± 173 kg/ha	H.S.B. 2	336 ± 23	395	0,85 ± 0,06
<i>OD</i>	Trágyázás: 3 + 2 t/ha - osztott dózis (OD)	Össz.**	872 ± 5	1715	
F	Búza: 2180 ± 122 kg/ha	C.c. 2	278 ± 12	800	0,35 ± 0,02
<i>Kontr</i>	Táp: -	H.S.B. 2	220 ± 15	263	0,83 ± 0,06
	Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)	Össz.**	653 ± 40	1170	
E***	Búza: 728 ± 33 kg/ha	C.c. 2	353 ± 1	1200	0,29 ± 0,01
<i>SKR</i>	Táp: Skretting (SKR): 1945 ± 62 kg/ha	H.S.B. 2	305 ± 5	395	0,77 ± 0,03
	Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)	Össz.**	805 ± 8	1715	
K***	Tritikálé (TRI):	C.c. 2			0,52
<i>TRI</i>	Trágyázás: istállótrágya + műtrágya	Össz.**			

* C.c.2 = ponty - 2-nyaras; H.S.B. 2=fehér-pettyes busa hibrid - 2-nyaras ** A többi halfajra vonatkozó adatokat is tartalmazza

AL: alacsony (6,5%) csillagfürt tartalom; ML: magas (10,5%) csillagfürt tartalom

***Az E és K kísérletek a HALANDOR kft. feladatai voltak a projektben.

Anyag és módszer 3.

A kezelésekhez használt takarmányok beltartalmi értékei (a feletetett tritikálé és a kukorica aránya nem ismert):

	Víz	Száraz anyag	Nyers fehérje	Nyers zsír	Hamu	Nyers rost	P
Búza	12,4 ± 0,5	87,7 ± 0,5	10,8 ± 0,4	1,7 ± 0,0	1,8 ± 0,1	3,4 ± 0,4	0,38 ± 0,01
SKR-táp	10,7 ± 0,4	89,4 ± 0,4	34,3 ± 0,1	11,0 ± 1,0	4,3 ± 0,0	2,8 ± 1,8	0,7 ± 0,0
CS_1 - AL	10,6 ± 0,1	89,5 ± 0,1	26,8 ± 0,3	9,0 ± 1,2	3,5 ± 0,1	3,7 ± 0,2	0,50
CS_2 - ML	10,3 ± 0,1	89,8 ± 0,1	26,6 ± 0,2	7,5 ± 0,3	4,0 ± 1,1	3,7 ± 0,2	0,58 ± 0,02

AL: alacsony (6,5%) csillagfürt tartalom; ML: magas (10,5%) csillagfürt tartalom;
SKR-táp: *Camelina sativa* olajat tartalmazó Sretting táp ; P: foszfor tartalom.

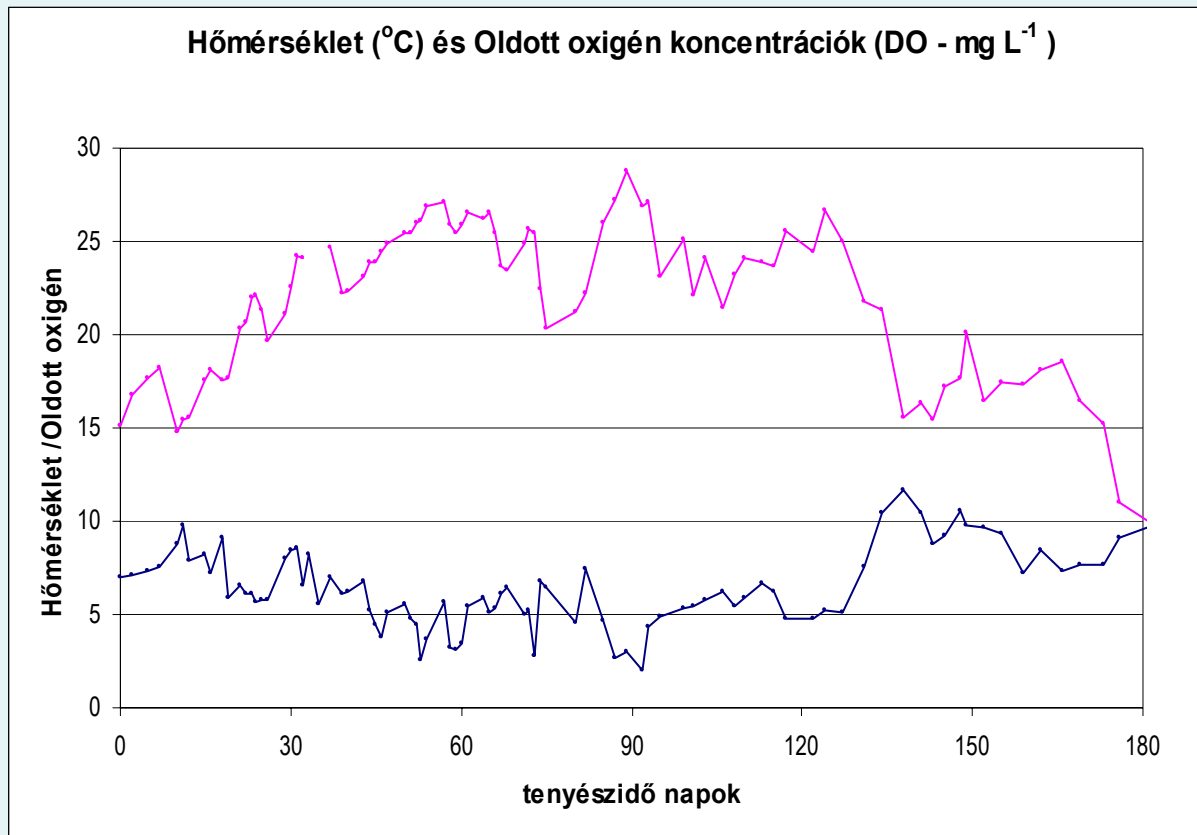
Anyag és módszer 4.

A kísérlet során használt trágya beltartalmi értékei:

	Víz	Száraz anyag	Nyers fehérje	Nyers zsír	Hamu	Nyers rost	P
Trágya	67,8 ± 3,5	32,2 ± 3,5	2,8 ± 0,3	0,4 ± 0,1	19,6 ± 4,2	8,2 ± 2,0	0,19 ± 0,04

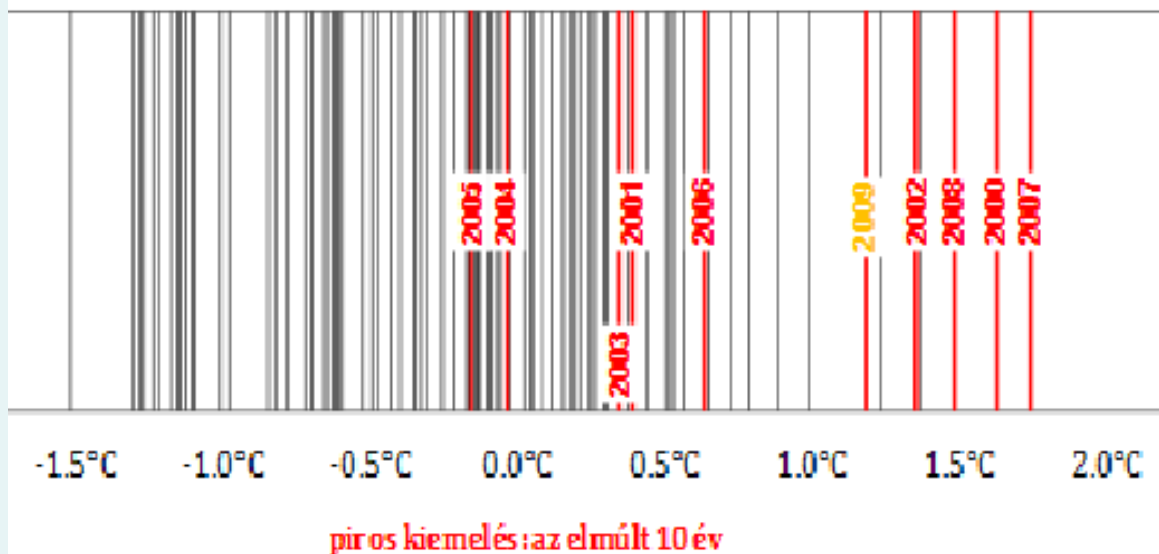
Anyag és módszer 5.

A kísérlet teljes ideje alatt folyamatos oldott oxigén és hőmérsékletmérés a felső 30 cm-es rétegben





Országos éves középhőmérsékletek eltérése az átlagtól 1901-től



Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

http://www.met.hu/pages/2000-2009_legmelegebb_ettized.php

Anyag és módszer 6.

Számított paraméterek (1 ha-ra vonatkoztatva):

- **Megmaradási arány (%)**: $S = n_t / n_0 * 100$
ahol n_0 és n_t – a kezdő és a záró egyedszám.
- **Hozam (kg/ha)** = $W_t - W_0$
ahol W_0 és W_t –biomassza a kezdeti és a záró állapotban.
- **Fajlagos növekedés (%/nap)**: $SGR \text{ ind.} = (\ln w_t - \ln w_0) / t \times 100$
ahol w_0 és w_t – a kezdeti és a záró átlagos testtömeg.
- **Takarmányhasznosítás (g/g)**: $FCR \text{ bio.} = F / (W_t - W_0)$
ahol F – az összes takarmány mennyiség (búza + táp) a kísérlet ideje alatt.
- **Fehérje hasznosítás**: $PER (g/g) = \text{Hozam} / P_f$
ahol P_f - az összes fehérje mennyisége a kísérlet ideje alatt feletetett takarmányban (búza + táp).
$$PPV (\%) = 100 \times (W_t * P_h - W_0 * P_s) / P_f$$

ahol P_s és P_h – a halhús fehérjetartalma kihelyezéséskor és lehalászáskor;
 P_f - az összes fehérje mennyisége a kísérlet ideje alatt feletetett takarmányban (búza + táp).
- Az adatokat **két-tényezős varianciaanalízissel (ANOVA)** értékeltük és a közöttük lévő szignifikáns különbségeket **Fischer - teszttel (LSD)** mutattuk ki.

Eredmények 1.

Kezelések	halfaj	Megmaradás (%)	Hozam (kg/ha)	FCR _{bio.} (g/g)	SGR _{ind.} (%/nap)	PER (g/g)	PPV (%)	
A	Búza: 746 ± 72 kg/ha	C.c. 2*	96 ± 1	1706 ± 264	1.94 ± 0.06	0.83 ± 0.07	2.22 ± 0.06	35.7±2.5***
<i>AL</i>	Táp: Cs1 (AL): 2564 ± 333 kg/ha	H.S.B. 2*	98 ± 5	533 ± 9		0.47 ± 0.03		
<i>ED</i>	Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)	Össz.**	96 ± 0	2538 ± 188	1.30 ± 0.06		3.32 ± 0.17	49.0 ± 3.9
B	Búza: 704 ± 37 kg/ha	C.c. 2	91 ± 1	1570 ± 16	1.98 ± 0.09	0.81 ± 0.01	2.18 ± 0.09	29.3 ± 4.0
<i>AL</i>	Táp: Cs1 (AL): 2407 ± 71 kg/ha	H.S.B. 2	99 ± 1	568 ± 18		0.51 ± 0.02		
<i>OD</i>	Trágyázás: 3 + 2 t/ha - osztott dózis (OD)	Össz.**	93 ± 1	2453 ± 133	1.27 ± 0.02		3.40 ± 0.08	44.6 ± 1.7
C	Búza: 730 ± 54 kg/ha	C.c. 2	91 ± 0	1613 ± 409	2.03 ± 0.35	0.83 ± 0.12	2.17 ± 0.37	28.2 ± 8.4
<i>ML</i>	Táp: Cs2 (ML): 2481 ± 217 kg/ha	H.S.B. 2	102 ± 0	585 ± 138		0.48 ± 0.07		
<i>ED</i>	Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)	Össz.**	94 ± 1	2544 ± 390	1.27 ± 0.09		3.44 ± 0.23	44.8 ± 4.5
D	Búza: 725 ± 52 kg/ha	C.c. 2	93 ± 1	1657 ± 214	1.96 ± 0.39	0.83 ± 0.05	2.26 ± 0.45	34.2 ± 1.9
<i>ML</i>	Táp: Cs2 (ML): 2479 ± 173 kg/ha	H.S.B. 2	97 ± 3	479 ± 144		0.45 ± 0.10		
<i>OD</i>	Trágyázás: 3 + 2 t/ha - osztott dózis (OD)	Össz.**	94 ± 1	2510 ± 47	1.28 ± 0.11		3.42 ± 0.30	45.3 ± 1.0
F	Búza : 2180 ± 122 kg/ha	C.c. 2	97 ± 1	966 ± 39	2.26 ± 0.22	0.86 ± 0.04	4.12 ± 0.39	49.7 ± 18.3
<i>Kontr</i>	Táp: -	H.S.B. 2	100 ± 2	471 ± 61		0.57 ± 0.06		
	Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)	Össz.**	97 ± 0	1569 ± 90	1.39 ± 0.16		6.69 ± 0.76	79.6 ± 26.5

Eredmények 2.

Kezelések		halfaj	Megmaradás (%)	Hozam (kg/ha)	FCR _{bio.} (g/g)	SGR _{ind.} (%/nap)	PER (g/g)	PPV (%)
F	Búza : 2180 ± 122 kg/ha	C.c. 2	97 ± 1	966 ± 39	2.26 ± 0.22	0.86 ± 0.04	4.12 ± 0.39	49.7 ± 18.3
<i>Kontr</i>	Táp : -	H.S.B. 2	100 ± 2	471 ± 61		0.57 ± 0.06		
	Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)	Össz.**	97 ± 0	1569 ± 90	1.39 ± 0.16		6.69 ± 0.76	79.6 ± 26.5
E	Búza : 728 ± 33 kg/ha	C.c. 2	93 ± 4	1798 ± 315	1.50 ± 0.21	0.92 ± 0.09	2.41 ± 0.34	
<i>SKR</i>	Táp : Skretting (SKR): 1945 ± 62 kg/ha	H.S.B. 2	97 ± 6	570 ± 99		0.53 ± 0.04		
	Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)	Össz.**	94 ± 1	2609 ± 322	1.03 ± 0.09		3.49 ± 0.32	
K	Triticálé (TRI) : 3577 kg/ha +kukorica: 250 kg/ha	C.c. 2	80.6	1057	3.62	0.69		
<i>TRI</i>	Trágyázás: 3 t/ha + 75 kg/ha műtrágya	Össz.**	77	1185	3.23			

* C.c.2= ponty - 2-nyaras; H.S.B. 2= fehér-pettyes busa hibrid - 2-nyaras ** A többi halfajra vonatkozó adatokat is tartalmazza

Összefoglalás

- Lényeges különbség mutatkozott a csillagfürtös kiegészítő takarmányokkal is etetett és a csak búzán tartott halak között, különösen a takarmány-együttható esetében.
- A kétféle trágyázási módszer és a kétféle csillagfürt-tartalmú táppal takarmányozás magas hozamokat eredményezett.
- A növényi eredetű takarmány-kiegészítők eredményesen helyettesítették a hallisztet, illetve a halolajat a polikultúras termelésben alkalmazott kiegészítő takarmányozásnál.

Köszönöm a figyelmet!

