



HAKI



Halolaj és növényi olajok hatása a ponty növekedésére és a filé esszenciális zsírsav tartalmára

Csengeri István, Potra Ferenc, Fazekas József,
Rónyai András

Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas

E-mail: csengeri@haki.hu

Bevezetés

A 4-éves „AquaMax”* integrált projektben („Fenntartható haltápok a tenyésztett halak húsa egészségügyi előnyeinek maximalizálásához”) a HAKI feladata medencés és tavikultúrás tavi ponty takarmányozási kísérletek előkészítése és végrehajtása az alábbi főbb területeken:

- Takarmány alapanyagok sokrétű analitikai vizsgálata;
- Összetett takarmány (táp) receptúrák összeállítása;
- Tápok hatékonyságának medencés és tavi körülmények közötti vizsgálata;
- Halélettani és élelmiszerkémiai vizsgálatok.

A projektben a „maximalizálás” elsősorban a halhús omega-3 zsírsav tartalmának növelésre vonatkozik.

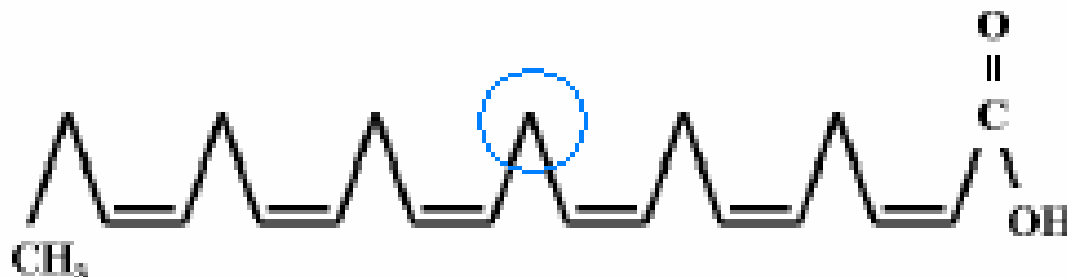
Jelen előadásban az 1. és 2. etetési kísérletről kívánunk beszámolni.

* Az AquaMax integrált projekt (www.aquamaxip.eu) keretében végzett kutatáshoz az Európai Unió nyújtott támogatást (6 KP; szerződésszám: FOOD-CT-2006-16249 Project "AQUAMAX").

Főbb omega-3, ω6 polién zsírsavak



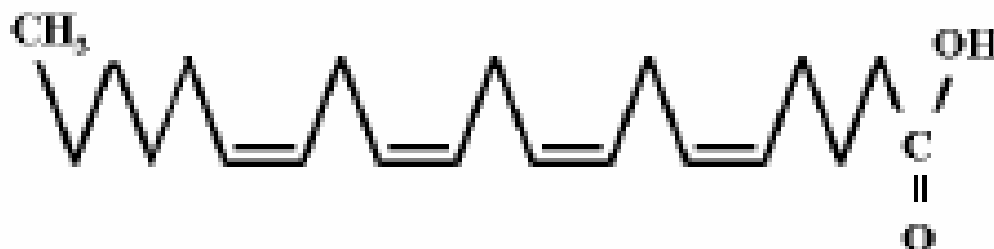
linolénsav
(18:3ω3)
ALA



dokozahexaénsav
(22:6ω3)
DHA



linolsav
(18:2ω6)
LA



arachidonsav
(20:4ω6)
AHA

ω -3, ω 6 polién zsírsavak esszenciális jellegének kimutatása
 (Burr, G.O. & Burr. M. M., 1929. A new deficiency disease produced by the rigid exclusion of fat from the diet. J Biol. Chem., 82:345-67.)

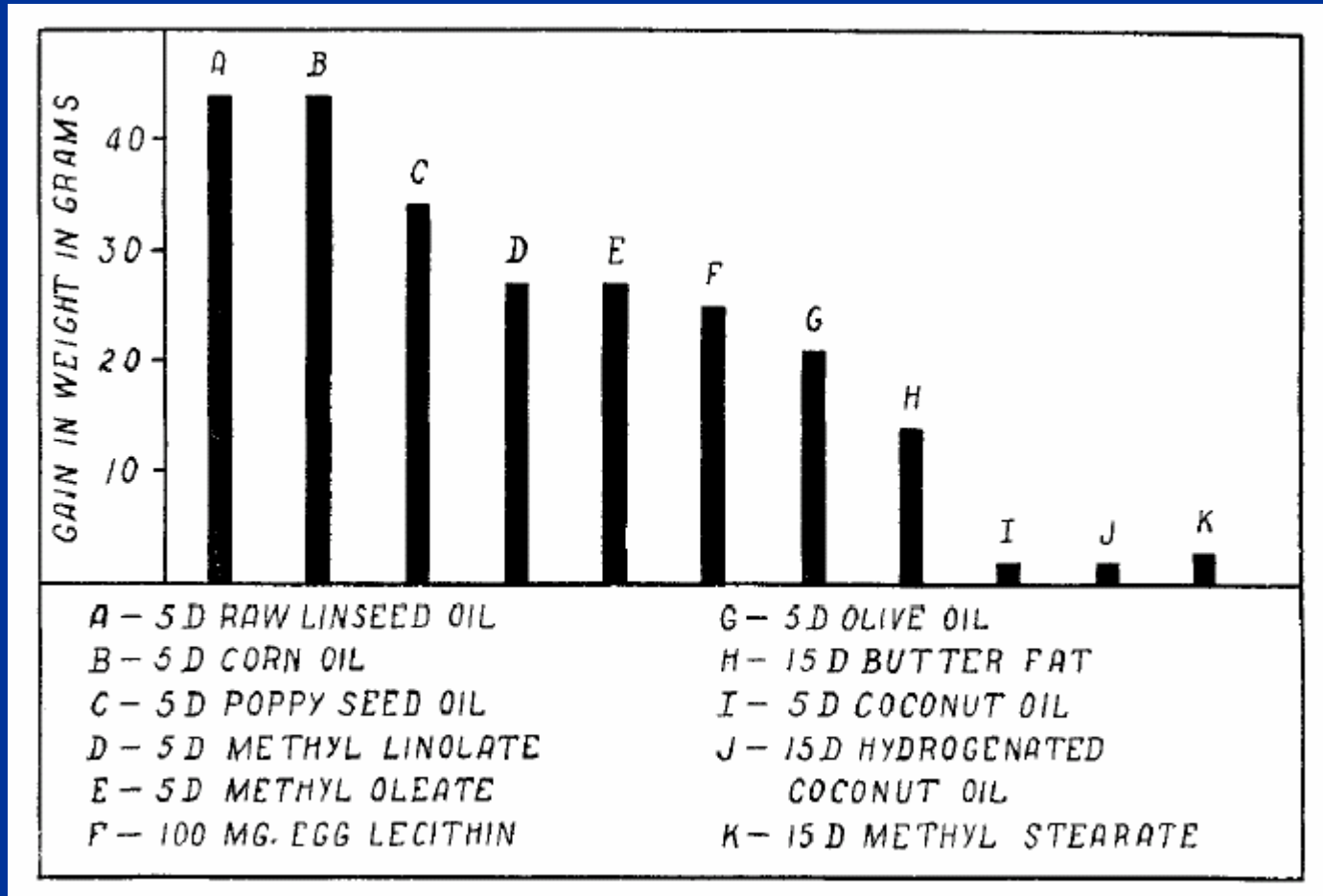


Chart 4. Mean maximum gains made in 40 days after feeding 5 to 15 drops of cure lipoids.

Forrás: Burr, G.O. & Burr. M. M., 1930. On the nature and role of the fatty acids essential in nutrition. J. Biol. Chem., 86:587-621.

Esszenciális zsírsavak F-vitamin jellege

TABLE VII.

Comparison of Mating Histories of Male Rats Which Received 10 drops of Lard with Those of Males on Complete Fat-Free Diet 550 B + 0.65 gm. Yeast + Fraction AD + Fraction E.

Total attempted matings = the total number of females in estrus put with the males of each group. Total positive matings = total number of females which showed plug and sperm (or just sperm) the day after mating. Total R.B.C. = total number of positive fertilizations.

Group No. and diet.	Total No. of rats.	Age.	Average weight.	Total attempted matings.	Total positive matings.	Total R.B.C.	Total litters.	Per cent of males proved fertile.
		<i>mos.</i>	<i>gm.</i>					
Group 58. Diet 550 + Y* + Fraction AD + Fraction E.	5	5-6	202	17	7	0	0	0
Group 63. Same as for Group 61.	5	4	226	10	6	5	5	100

Forrás: Burr, G.O. & Burr. M. M., 1930. On the nature and role of the fatty acids essential in nutrition. J. Biol. Chem., 86:587-621.

**Polién zsírsavak ajánlott napi fogyasztása felnőtteknek
/RDI – recommended dietary intake/ - adekvát felvétel /AI/
(Nemzetközi munkacsoport műhelyvita nyomán
NIH - Bethesda, Maryland, USA, April 7–9, 1999)**

Fatty acid	g/d (2000 kcal diet)	(%) Energy
LA	4.44	2.0
<i>(Upper limit)</i> ^b	6.67	3.0
ALA	2.22	1.0
DHA + EPA	0.65	0.3
<i>DHA to be at least</i> ^c	0.22	0.1
<i>EPA to be at least</i>	0.22	0.1
TRANS-FA		
<i>(Upper limit)</i> ^d	2.00	1.0
SAT		
<i>(Upper limit)</i> ^e	–	< 8.0
MONOs ^f	–	–

Forrás: Simopoulos, A.P. és mtsai., 2000. Workshop Statement on the Essentiality of and Recommended Dietary Intakes for Omega-6 and Omega-3 Fatty Acids. Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids (2000) 63(3),119-12.

Célkitűzések, módszer

1. kísérlet:

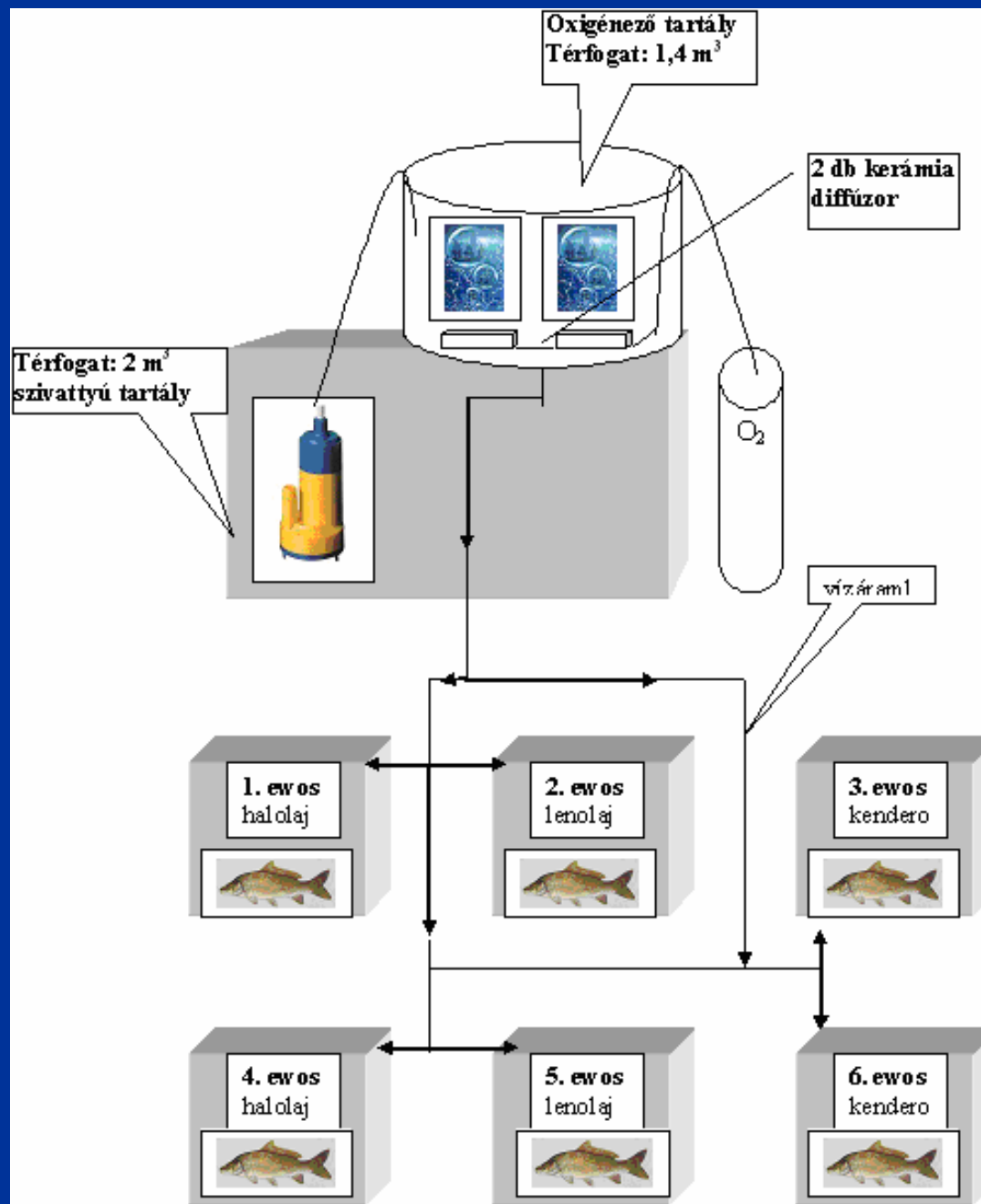
Célkitűzés: szükséges takarmányozási szint (R vagy SFR) meghatározása.

- táp: harcsatáp (44 % ny.-fehérje);
- 260-400g-os pontyok;
- EWOS (0,5 m³) kádak; 0,3 m³ víz; 25°C-on

2. kísérlet:

Célkitűzés: tápanyag igény (Takarmánykódex) ellenőrzése

- 36% ny.-fehérje, 4 % olajkiegészítés, teljesértékű táp;
- EWOS (0,5 m³) kádak; 0,3 m³ víz; 20,4±0,9°C;
- Népesítés: 441g ± 17g tömegű pontyokkal (11-13 db/kád)
- takarmányozás: órás automata etetővel, 2,2 % m.tt (kg^{0,8})



1. ábra
Kísérleti halnevelő rendszer oxigén dúsítással
(1. és 2. kísérlet)

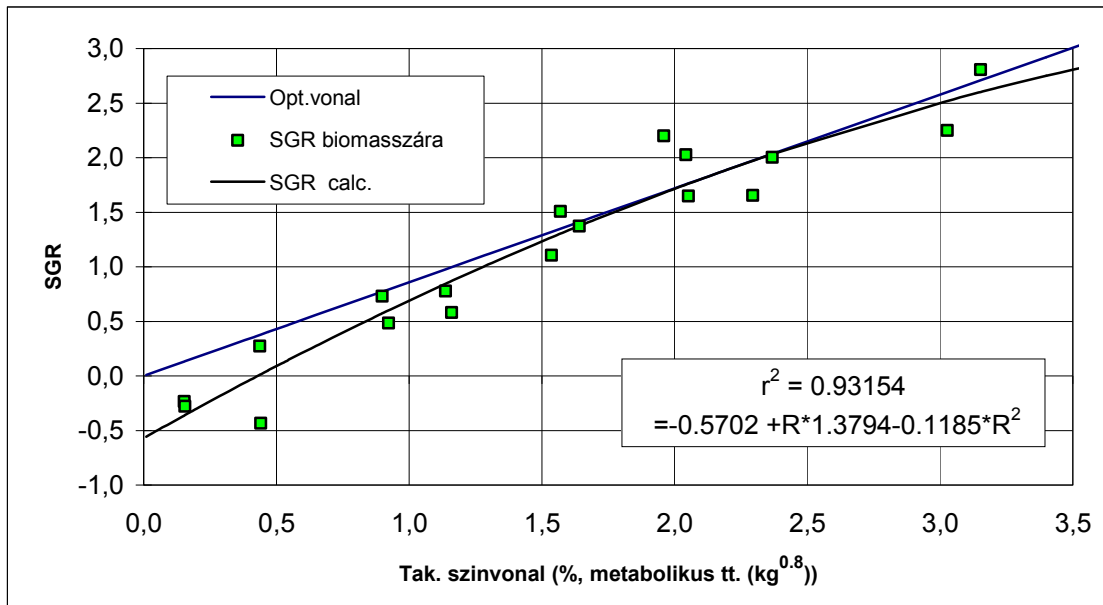
2. kísérlet

1. tábl. Az alkalmazott tápok kivont olajának
esszenciális zsírsav tartalma

Táp	Halolajos	Lenolajos	Kenderolajos
Zsírsav	mg/g		
18:2(n-6)	7,5	12,1	26,1
18:3(n-3)	1,2	18,3	7,2
20:4(n-6)	0,5	0,3	0,4
20:5(n-3)	4,0	0,9	1,0
22:6(n-3)	5,0	3,1	3,3
Total FA	50,8	58,4	66,6
Total n-6	8,5	12,8	27,1
Total n-3	11,3	22,8	12,3

$$y = \text{SGR} = a + bx + cx^2$$

$$x = \text{Tak. szintvonal (\%, metabolikus tt. (kg}^{0.8}\text{))}$$



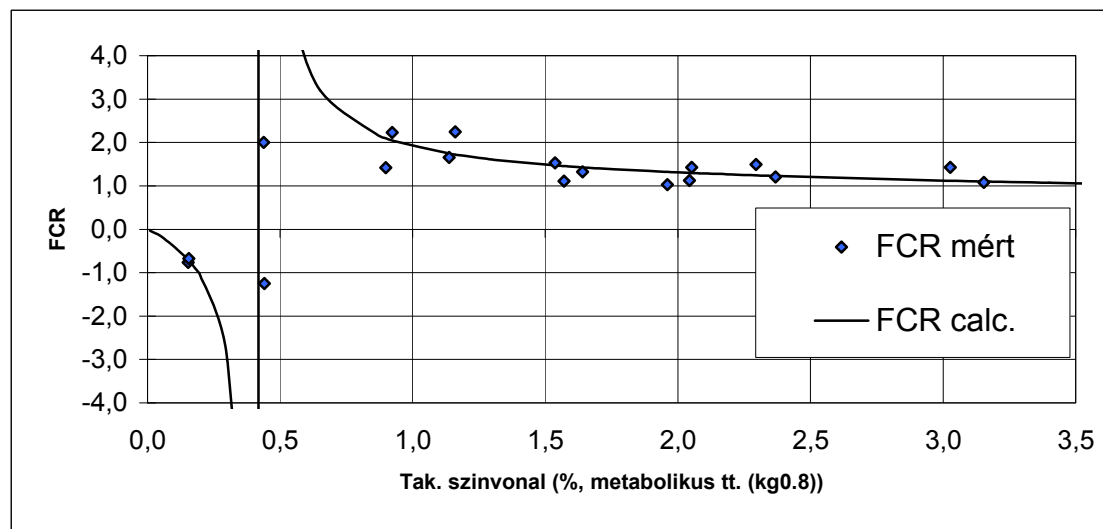
2. ábra

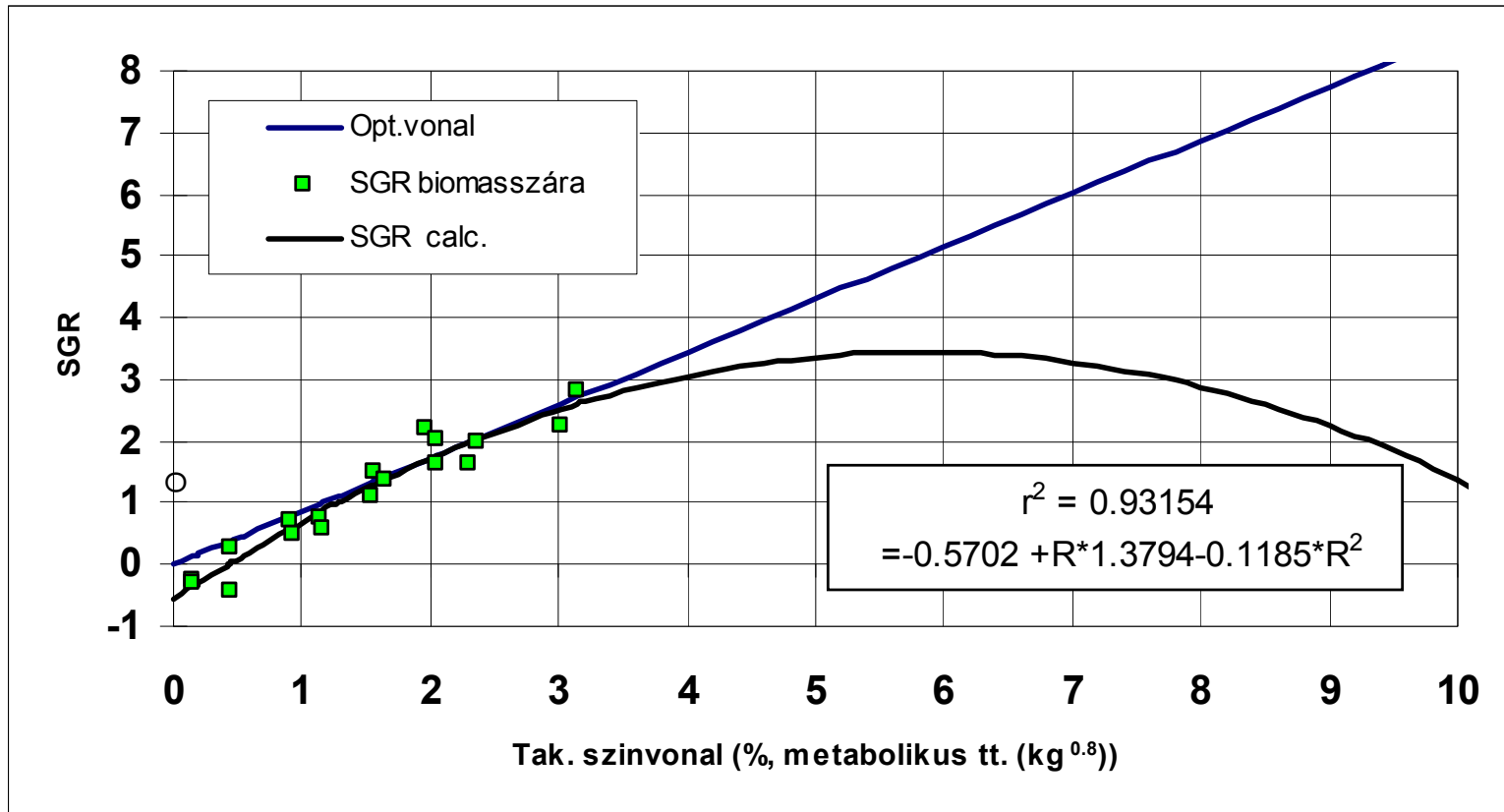
Növekedés és
takarmány-
hasznosítás

1.kísérlet

$$y = \text{EFF} = a + b/x + cx$$

$$x = \text{Tak. szintvonal (\%, metabolikus tt. (kg}^{0.8}\text{))}$$

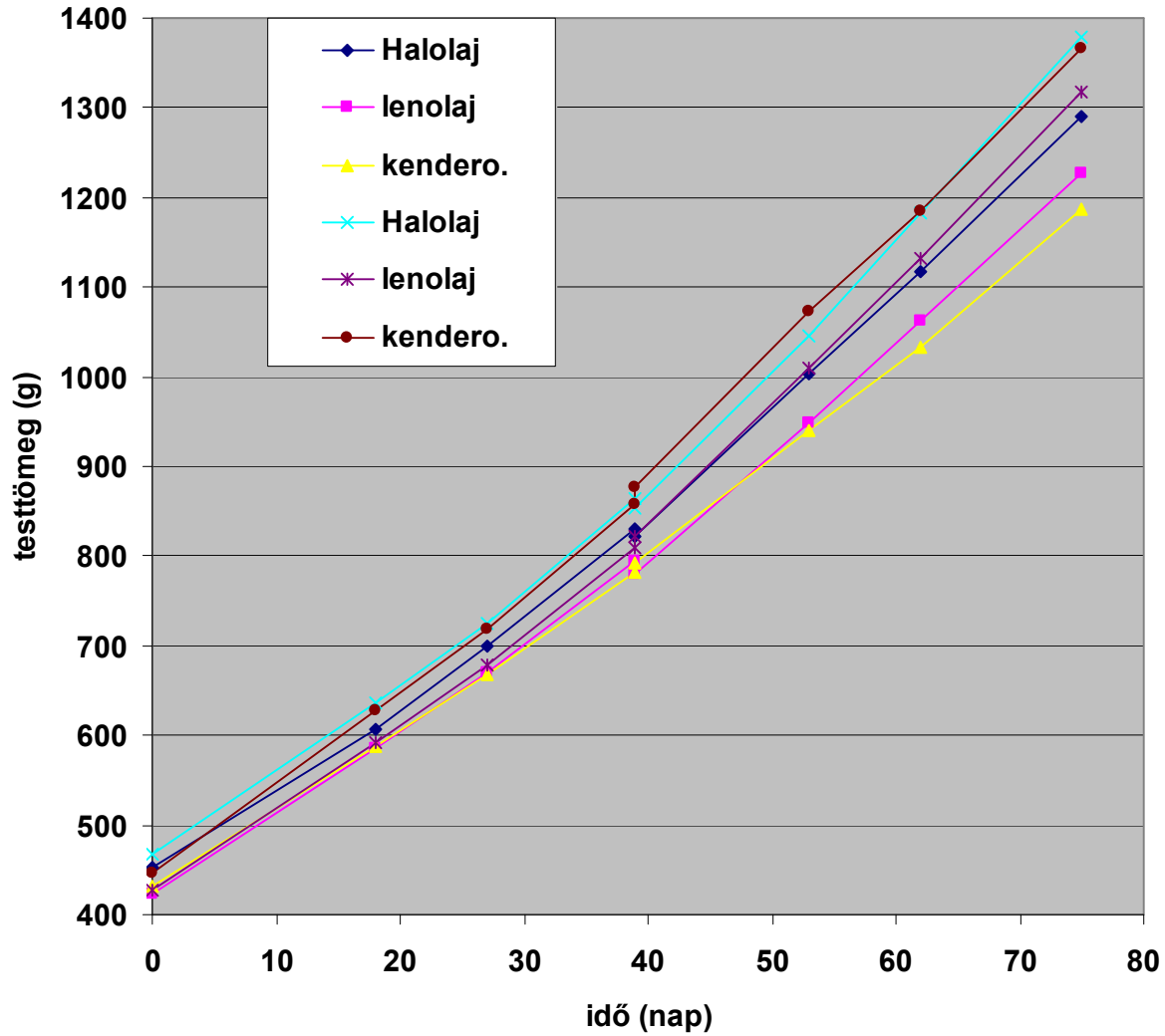




3. ábra

Extrapolált (??) maximális növekedési görbe

NÖVEKEDÉSI GÖRBÉK



**2.
kísérlet**

A 2. kísérlet eredményei

2. tábl. Testtömeg, tömeggyarapodás, SGR (=100 (ln W₀/W_t)/t) takarmány-együttható (FCR = takarmány / gyarapodás) (t=75 nap)

táp	Halolajos	lenolajos	kendero.
	átlag± szórás		
induló tömeg (g/db) (n=8-10)	459±10	425±3	439±11
záró tömeg (g/db)	1334±62	1272±63	1276±128
tt.gyarapodás (%)	190±7	199±13	191±7,5
SGR	1,42±0,03	1,46±0,06	1,42±0,10
Takarmányegyüttható (FCR)	1,47±0,05	1,45±0,06	1,51±0,11

3. tábl. A halhús (filé) többszörösen telítetlen zsírsav tartalma

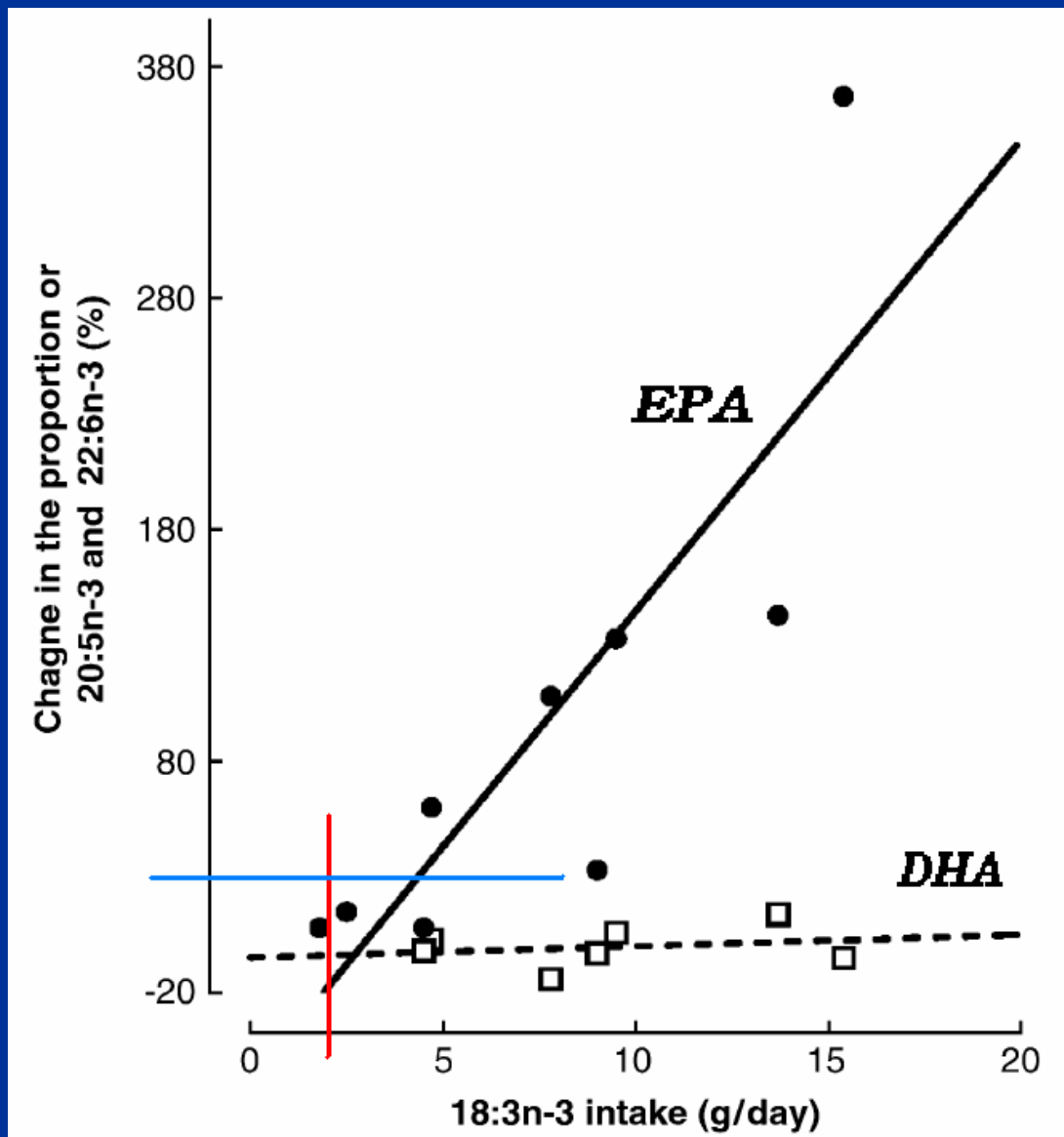
Kezelés (tápok)	(start)	Halolaj. (CLO)	Lenolaj. (LSO)	Kender- olajos	(búzás)
Zsírsavak	koncentráció (mg/g)				
18:2(n-6)	4,7	9,6	9,8	15,3	9,7
18:3(n-3)	0,6	1,6	9,4	3,6	0,9
20:4(n-6)	0,2	0,5	0,4	0,5	1,2
20:5(n-3)	0,7	2,9	1,0	0,9	0,4
22:6(n-3)	1,8	5,5	3,0	3,0	0,5
Total FA	26,8	104,6	86,6	88,0	126,2
(n-3)/(n-6)	0,74	1,10	1,39	0,52	0,17
EPA+DHA (mg/100g)	259	831	404	394	90

Más kísérletben a fehér izom összes zsírsav (Total FA) tartalma csak 10-20 mg/g, de van egyedi szórás. Ezt vizsgálni kellene szövettani, genomikai, vagy pl. vezetőképesség és X-ray tomográfia (Hancz és mtsai., 2003a,b,c), vagy más további módszerekkel.

**Polién zsírsavak ajánlott napi fogyasztása felnőtteknek
/RDI – recommended dietary intake/ - adekvát felvétel /AI/
(Nemzetközi munkacsoport műhelyvita nyomán
NIH - Bethesda, Maryland, USA, April 7–9, 1999)**

Fatty acid	g/d (2000 kcal diet)	(%) Energy
LA	4.44	2.0
<i>(Upper limit)</i> ^b	6.67	3.0
ALA	2.22	1.0
DHA + EPA	0.65	0.3
<i>DHA to be at least</i> ^c	0.22	0.1
<i>EPA to be at least</i>	0.22	0.1
TRANS-FA		
<i>(Upper limit)</i> ^d	2.00	1.0
SAT		
<i>(Upper limit)</i> ^e	–	< 8.0
MONOs ^f	–	–

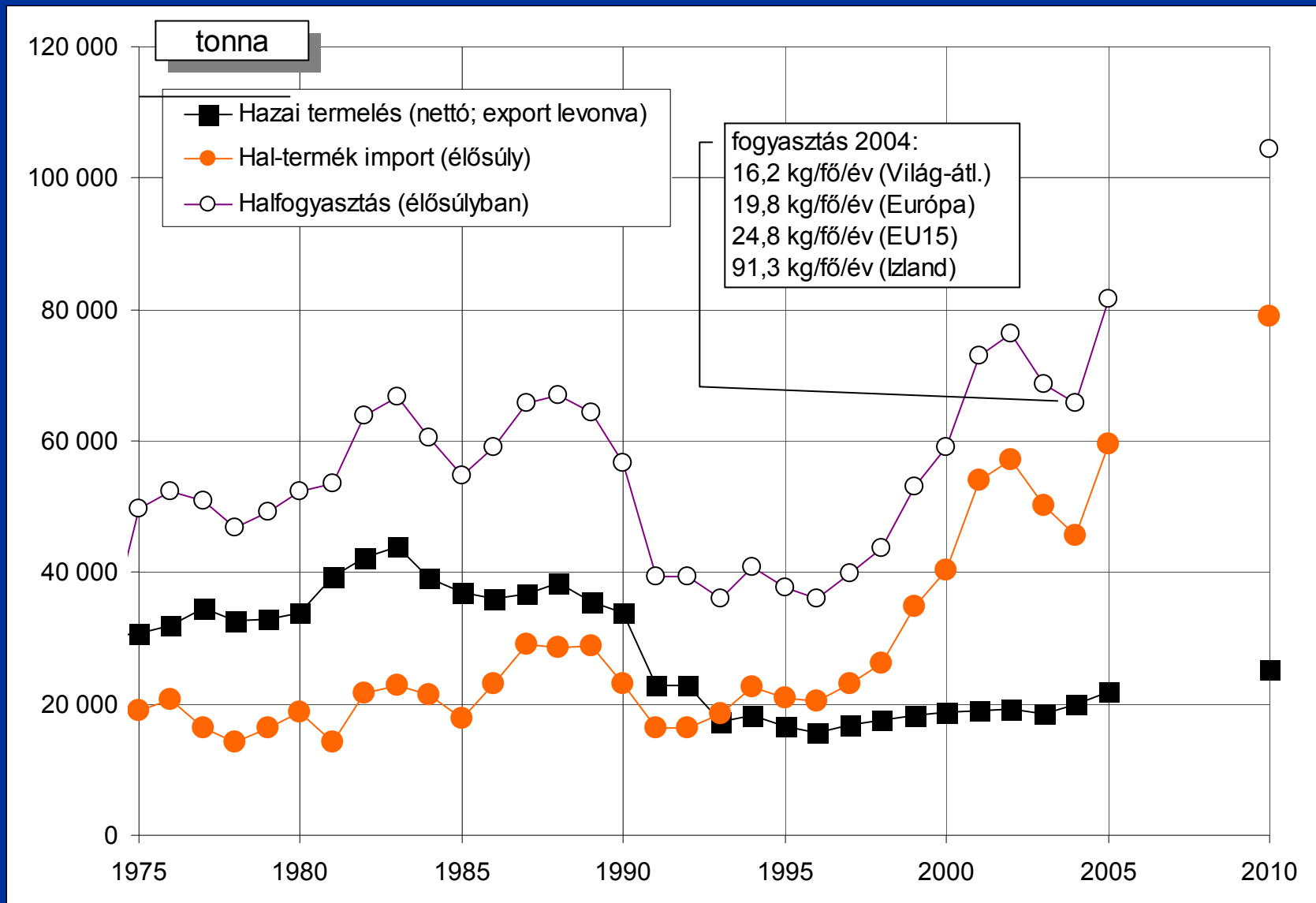
Forrás: Simopoulos, A.P. és mtsai., 2000. Workshop Statement on the Essentiality of and Recommended Dietary Intakes for Omega-6 and Omega-3 Fatty Acids. Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids (2000) 63(3),119-12.



**A linolénsav
konverziója
EPA és DHA
zsírsavakká
embernél**

Forrás: G.C. Burdge (2006) Metabolism of α -linolenic acid in humans. Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids 75:161–168.

Import – hazai termelés olló a halfogyasztásban



Következtetések

- A halakra általánosan alkalmazott metabolikus testtömeg (tt. kg^{0,8}) alkalmazhatónak látszik pontynál, azonban a hőmérséklet-függést külön vizsgálni kellene.
- Teljesértékű tápoknál valószínűleg elkerülhető a pontyok túletetése.
- A ponty korlátozottan képes 20°C körüli hőmérsékleten az LA és az ALA konverziójára
- Az adott tápoknál a halhús (filé) többszörösen telítetlen zsírsav tartalma 4-9-szer meghaladta a búzával etetett (más kísérlet) pontyokét. (A hús döntő többségét kitevő fehér izomban más kísérleteink adatai szerint csak 10-20 g/kg. A szórás eredetét vizsgálni kellene szövettani, genomikai, vagy más további módszerekkel)
- A ponty hús polién zsírsav tartalmának növelése gazdasági és élelmezés-egészségügyi érdek. A termelőknek több figyelmet kellene fordítani erre. (Hazai termelés – import olló)

Köszönöm a figyelmet !

