

HAKI



Növényi fehérje- és olaj takarmány- kiegészítőket tartalmazó tápok hatása a ponty izomzat zsírsavtartalmára tavi körülmények között

Csengeri István, Gál Dénes, J. Sándor Zsuzsanna,
Fazekas József, Kosáros Tünde, Pekár Ferenc

Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas

Csengeri I. et al. 2010. Növényi fehérje- és olaj takarmány-kiegészítőket tartalmazó tápok hatása ...

XXXIV. Halászati Tudományos Tanácskozás (Szarvas, 2010. május 12-13.)

Bevezetés

A 4-éves „AquaMax”^{*} integrált projektben („Fenntartható haltápok a tenyésztett halak húsa egészségügyi előnyeinek maximalizálásához”) a HAKI egyik feladata polikultúrás tavi ponty takarmányozási kísérletek előkészítése és végrehajtása volt.

A jelen előadásban ismertetett kísérlet célja a „fenntartható” módon előállítható, a halliszt és a halolaj helyettesítésére alkalmas takarmány alapanyagok vizsgálata témakörben a

csak növényi eredetű,
helyi alapanyagokból álló
kiegészítő takarmányok és a
halastóban megtermelhető természetes táplálék
hasznosításának, hasznosulásának vizsgálata volt.

A projektben a „maximalizálás” elsősorban a halhús omega-3 zsírsav tartalmának növelésre vonatkozik, ezért a tápok receptúráit és a tavi kezeléseket ennek megfelelően alakítottuk ki. Kiemelt hazai táp alapanyagként a csillagfürtöt választottuk.

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

Jahres-Bericht

über die

Erfahrungen und Fortschritte

auf

dem Gesamtgebiete

der

Landwirthschaft

Für den Gebrauche für praktische Landwirthe

Begründet von

Ökonomierath Dr. Buerstenbinder

12. Jahrgang 1897

Herausgegeben von

Dr. Emil Pommer

Generalsekretär des landwirthschaftlichen Centralvereins des Herzogthums Braunschweig

Mit 144 in den Text eingedruckten Abbildungen

Braunschweig

Druck und Verlag von Friedrich Bieweg und Sohn

1898

zeigt; er kann auch einen Fegen Papier hineinwerfen und zusehen, ob er sich bewegt; trifft derlei zu, so kann er daraus schließen, daß das Wasser für die Fische sich noch in gesundem Zustande befindet.

Im Weiteren ist zu verhindern, daß auf dem Eise — zum mindesten nicht in der Nähe des Lagers, also in der eigentlichen Winterung überhaupt nicht — Belustigungen von Schleifen oder Schlittschuhslaufen stattfinden, auch kein Eis geerntet werde, weil durch den dadurch entstehenden Karm die Fische aus dem Lager verschleudt werden, in die Höhe steigen, am Eise anfrieren und so verenden.

Während des Winters wird Schilf und Rohr mit entsprechenden Werkzeugen vom Eise abgestoßen und aus den Teichen geschafft. Aus trocken liegenden Teichen wird bei Frost der Schlamm, wie nicht minder angeschwemmtes Holz, Reisig, Sand und sonstiger Unrath mit Wagen oder Schlitten ausgefahren.

Zu- und Abfluß- wie Abweissungsgräben, und ebenso die Haupt- und Nebengräben in trocken liegenden Teichen sind zu räumen und wenn nöthig zu vermehren.

Weiter sind die wünschenswerthen Reparaturen an Dämmen, Zu- und Abflußvorrichtungen vorzunehmen und die Fischereigeräthschaften in guten Stand zu setzen. Ferner ist auf schädliche Thiere, wie Ottern, ebenso auf Fischdiebe ein wachsames Auge zu halten. Auf letztere können insbesondere Fußspuren im Schnee aufmerksam machen. Gegen erstere sind Fangeisen aufzustellen oder es ist Jagd auf sie zu machen.

Sehr zweckmäßig ist gegen den Otter im Teiche an einer oder auch an mehreren Stellen Pfähle im Kreise einzuschlagen, daß sie nach außen so weit aus einander stehen, daß der Otter in den damit begrenzten Raum zur Noth eindringen, aber nicht mehr herauskommen kann. Die Fische flüchten sich bei Ottergefahr in diesen Raum, der Otter dringt in Folge dessen zu denselben ein, die Fische entfliehen, der Otter findet aber nicht mehr den Rückweg und muß ertrinken.

Sobald im Frühjahr das Eis abgegangen, ist zu empfehlen, in den Winterungen so lange zu füttern, bis die Temperatur in den Teichen zum mindesten 12° Wärme erreicht, damit das Futter-Thierleben in denselben schon begonnen hat und nun zum Frühjahrbesatz der Teiche geschritten werden kann.

Nach v. Scheidlin ist die Frage, ob die Teichkarpfen mit Lupinen zu füttern sind, vom physiologischen Standpunkte aus mit einem entschiedenen Nein zu beantworten¹⁾. Karpfen verdauen und assimiliren stärke- und pflanzenproteinhaltige Futterstoffe, d. h. Leguminosen, im rohen Zustande sehr schwer, besser im gekochten, gedämpften oder sterilisirten, d. h. gerösteten Zustande; am vollkommensten aber, in welchem Zustande immer, nur in Gemeinschaft mit lebendem Naturfutter. Die zuweilen günstig erscheinenden Resultate einer Fischfütterung mittelst künstlichen Futters sind jederzeit irrig, weil die Erfolge immer von dem Gehalte an natürlichen Nährquellen der betreffenden Fischwässer abhängen. In natürlich nahrungssarmen Fischwässern wird jede künstliche Fischfütterung mittelst Kunstfutters ausnahmslos negative Erfolge

¹⁾ Oesterr. landwirthschaftl. Wochenblatt, XVII. Jahrgang, Nr. 3.

Nach v. Scheidlin ist die Frage, ob die Teichkarpfen mit Lupinen zu füttern sind, vom physiologischen Standpunkte aus mit einem entschiedenen Nein zu beantworten ¹⁾. Karpfen verdauen und assimiliren Stärkemehl- und pflanzenproteinhaltige Futterstoffe, d. h. Leguminosen, im rohen Zustande sehr schwer, besser im gekochten, gedämpften oder sterilisirten, d. h. gerösteten Zustande; am vollkommensten aber, in welchem Zustande immer, nur in Gemeinschaft mit lebendem Naturfutter. Die zuweilen günstig erscheinenden Resultate einer Fischfütterung mittelst künstlichen Futters sind jederzeit irrige, weil die Erfolge immer von dem Gehalte an natürlichen Nährquellen der betreffenden Fischwässer abhängen. In natürlich nahrungsarmen Fischwässern wird jede künstliche Fischfütterung mittelst Kunstfutters ausnahmslos negative Erfolge

¹⁾ Oesterr. landwirthschaftl. Wochenblatt, XVII. Jahrgang, Nr. 3.

1892 ?

Lupinen an Karpfen.

451

aufweisen, davon kann sich Jedermann durch einen Versuch im Kleinen wie im Großen jederzeit überzeugen. Nicht die Quantität, sondern lediglich die Qualität eines Futters giebt bei jeder Nutzhierfütterung den Ausschlag.

Ueber die Fütterung von Lupinen an Karpfen wurden Versuche auf dem Gute Ryki im Königreich Polen in einem circa 15 ha großen Teiche,

Ueber die Fütterung von Lupinen an Karpfen wurden Versuche auf dem Gute Myki im Königreich Polen in einem circa 15 ha großen Teiche, dessen Boden sandig, zum Theil torfig war, nur ein flaches Ufer hatte, viel mit Rohr und Schilf bewachsen war und wenig natürliche Nahrung besaß, ausgeführt¹⁾. Dieser Teich lieferte:

ohne Lupinenfütterung:

15 ha	Zahl		Gewicht Pfd.	Plus in Pfd.	Im Durch- schnittsplus Pfd.
	Schock	Stück			
Besetzt Frühjahr 1889	41	41	1730	—	5270
Gefangen Herbst „	41	—	7000	5270	
Besetzt Frühjahr 1890	55	—	2430	—	
Gefangen Herbst „	54	10	6600	4170	
Besetzt Frühjahr 1891	50	—	2150	—	
Gefangen Herbst „	50	—	8519	6369	

mit Lupinenfütterung:

	Zahl	Gewicht	Plus in Pfd.	Mehr- ertrag durch Lu- pinen Pfd.	Verfüttert wurden Lupinen Pfd.	1 Pfd. Fisch producirt durch Lupinen Pfd.
	Schock à 60 Stück	Pfd.				
Besetzt Frühjahr 1892	60	2 462	—	—	—	—
Gefangen Herbst „	58	9 900	7 740	2170	10 400	4,8
Besetzt Frühjahr 1893	60	1 800	—	—	—	—
Gefangen Herbst „	59	10 770	8 770	3500	13 000	3,7
Besetzt Frühjahr 1894	79	1 090	—	—	—	—
Gefangen Herbst „	77	11 360	10 270	5000	19 500	3,9

Der Besatz im Jahre 1894 bestand aus einsömmerigen Karpfen, in allen anderen Jahren aus zweisömmerigen.

Die Lupinen wurden in rohem, unentbittertem Zustande fein geschrotet, jeden Tag vor dem Abend um dieselbe Stunde und an ein und dieselbe Stelle, die nicht zu tief und nicht bewachsen war, geschüttet. Es wurde zu Anfang circa 1 Pfd. Lupinenschrot auf 20 Pfd. eingesetzter Fische gegeben und später

¹⁾ Deutsche landwirthschaftl. Presse, XXIV. Jahrgang, Nr. 80.

Ueber die Fütterung von Lupinen an Karpfen wurden Versuche auf dem Gute Ryki im Königreich Polen in einem circa 15 ha großen Teiche, dessen Boden sandig, zum Theil torfig war, nur ein flaches Ufer hatte, viel mit Rohr und Schilf bewachsen war und wenig natürliche Nahrung besaß, ausgeführt ¹⁾. Dieser Teich lieferte:

ohne Lupinenfütterung:

15 ha	Zahl		Gewicht Pfd.	Plus in Pfd.	Im Durch- schnittsplus Pfd.
	Schock	Stück			
Besetzt Frühjahr 1889	41	41	1730	—	} 5270
Gefangen Herbst "	41	—	7000	5270	
Besetzt Frühjahr 1890	55	—	2430	—	
Gefangen Herbst "	54	10	6600	4170	
Besetzt Frühjahr 1891	50	—	2150	—	
Gefangen Herbst "	50	—	8519	6369	

mit Lupinenfütterung:

	Zahl Schock à 60 Stück	Ge- wicht Pfd.	Plus in Pfd.	Mehr- ertrag durch Lu- pinen Pfd.	Verfüttert wurden Lupinen Pfd.	1 Pfd. Fisch producirt durch Lupinen Pfd.
Besetzt Frühjahr 1892 . .	60	2 462	—	—	—	—
Gefangen Herbst „ . .	58	9 900	7 740	2170	10 400	4,8
Besetzt Frühjahr 1893 . .	60	1 800	—	—	—	—
Gefangen Herbst „ . .	59	10 770	8 770	3500	13 000	3,7
Besetzt Frühjahr 1894 . .	79	1 090	—	—	—	—
Gefangen Herbst „ . .	77	11 360	10 270	5000	19 500	3,9

Lehalászott hal 15 ha-on	szaporulat 1 ha-ra	Feletetett csillagfürt	Tak.együtthető a természetes hozam feletti részre	Tak.együtthető az összes hozamra
német font	kg/ha	német font	tak. kg/ szaporulat kg	tak. kg/ szaporulat kg
Csak természetes táplálék				
5270	175,7			
4170	139,0			
6369	212,3			
5270	175,7	< átlag		
Csillagfürttel takarmányozva				
7740	258,0	10400	4,21	1,34
8770	292,3	13000	3,71	1,48
10270	342,3	19500	3,90	1,90
átlag				
8926,7	297,6	14300	3,94	1,57

1897

Gazdálkodási forma	abrak	szaporulat ponty	ponty szaporulat	FCR össz hozamra	FCR ponty hozamra
	kg	kg	kg/ha	kg/kg	kg/kg
Állami gazdálkodó szervezetek	5 711 646	1 868 187	368	2,17	3,06
Mezőgazdasági Szövetkezetek	1 844 815	284 069	686	5,58	6,49
Halászati Szövetkezetek	2 228 957	396 741	432	4,27	5,62
Horgász Szervezetek	1 021 566	279 840	438	3,59	3,65
Más társas vállalkozások	27 136 444	6 039 015	400	3,47	4,49
Egyéb	4 104 385	768 296	362	3,82	5,34
Osszesen	42 047 813	9 636 148	397	3,32	4,36

KSI (2009) adatok a 2008-as évre

Der Einfluß des Futterfettes auf das Körperfett der Karpfen.

Von

J. König, A. Thienemann und R. Limpricht.

Mitteilung aus der Landwirtschaftlichen Versuchsstation Münster i. W.

(Eingegangen am 24. Januar 1912.)

Die Frage, ob und welche Einwirkung das in den Futtermitteln enthaltene Fett auf das Körperfett der Haustiere (Warmblüter) hat, beschäftigte in den letzten Jahrzehnten die verschiedensten Untersucher. Die Ergebnisse lassen sich kurz dahin zusammenfassen, daß die Körperfette sowohl in ihren allgemeinen Eigenschaften als auch in ihren physikalischen und chemischen Konstanten bei Verabreichung von fettreichem Futter allmählich dem Futterfett ähnlich werden, daß jedoch nicht die Glyceride als solche, sondern nur die Fettsäuren in das Körperfett überzugehen scheinen. Das Phystosterin wie das Cholesterin erscheinen im Kot zum größeren oder geringeren Teil als Koprosterin, oder gehen auch teilweise unverändert in den Kot über. Im Körperfett konnte bisher nur Cholesterin, niemals Phystosterin nachgewiesen werden.

Bei den Fischen (Kaltblütern) hat diese Frage bis jetzt nur eine beschränkte Bearbeitung gefunden. Einige hierfür in Betracht kommenden Ergebnisse liefern die Fütterungsversuche, die E. v. Schrader im Sommer 1899 in Sunder mit Karpfen anstellte¹⁾. Die von Fr. Lehmann ausgeführten Analysen ergaben:

No. des Teiches	Art der Fütterung	Beschaffenheit	Jodzahl
		des Karpfenfettes	
I	Fleischmehl und Maisschrot	flüssig	72,1
II	Lupinenschrot und Maisschrot	sehr leicht flüssig	99,2
III	Lupinenschrot	flüssig	88,2
IV	Ungefüttert	talg-butterartig	87,9

Ähnliche Ergebnisse weisen die Fütterungsversuche in Hellendorf und Sammenthin von K. Knauthe auf, wie folgende Tabelle zeigt²⁾:

¹⁾ Fischereizeitung, Neudamm 1900, 3, 129.

²⁾ Dasselbst 1902, 5, 193.

König és munkatársai már többféle vizsgálatot végeztek a 2 kísérletben különféle takarmányokon tartott 2- és 4-nyaras pontyokon.

A halakat 11°C körüli nyári átlaghőmérsékletű tavakban nevelték.

A halhúsban lévő polién zsírsavak magas szintjét jelző magas jódszámot a természetes táplálékból, ill. tengeri halakból álló takarmányozásnál találták.

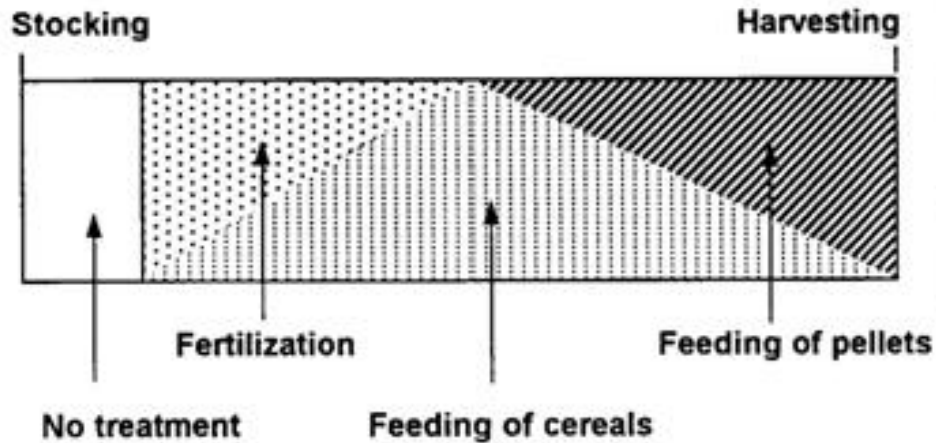
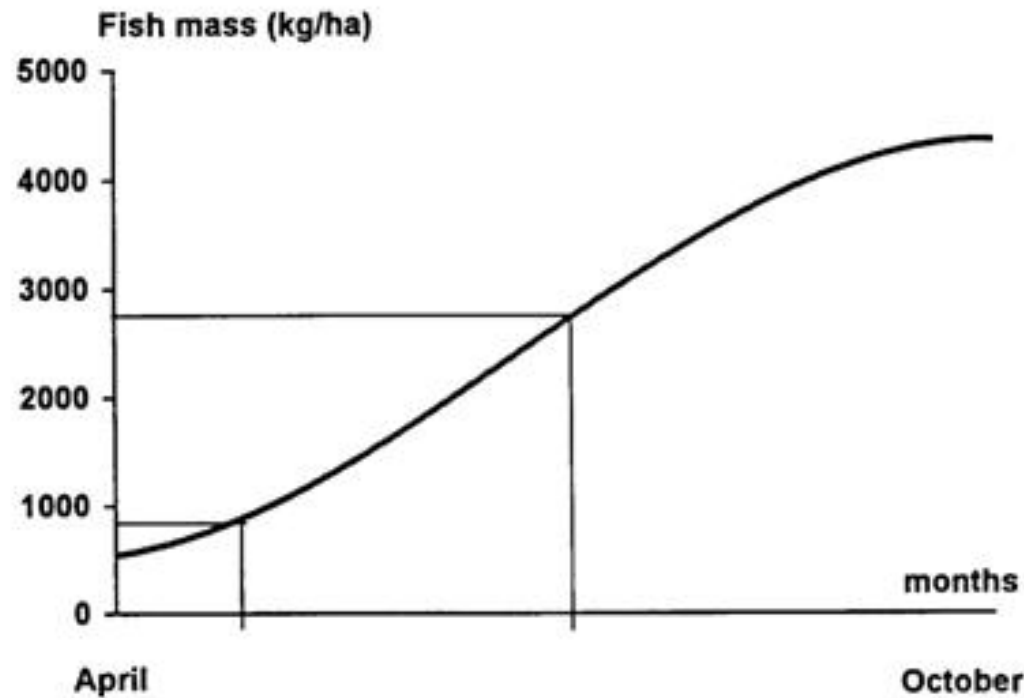
Tavi kezelések - 1. kísérlet

A	<i>Búza: 746 ± 72 kg/ha</i>
<i>AL</i>	<i>Táp: Cs1 (AL): 2564 ± 333 kg/ha</i>
<i>ED</i>	<i>Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)</i>
B	<i>Búza: 704 ± 37 kg/ha</i>
<i>AL</i>	<i>Táp: Cs1 (AL):: 2407 ± 71 kg/ha</i>
<i>OD</i>	<i>Trágyázás: 3 + 2 t/ha - osztott dózis (OD)</i>
C	<i>Búza: 730 ± 54 kg/ha</i>
<i>ML</i>	<i>Táp: Cs2 (ML): 2481 ± 217 kg/ha</i>
<i>ED</i>	<i>Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)</i>
D	<i>Búza: 725 ± 52 kg/ha</i>
<i>ML</i>	<i>Táp: Cs2 (ML): 2479 ± 173 kg/ha</i>
<i>OD</i>	<i>Trágyázás: 3 + 2 t/ha - osztott dózis (OD)</i>
F	<i>Búza: 2180 ± 122 kg/ha</i>
<i>Kontr</i>	<i>Táp: -</i>
	<i>Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)</i>

Tavi kezelések - 2. kísérlet

Kezelések

F <i>Kontr</i>	<i>Búza: 2180 ± 122 kg/ha</i> <i>Táp: -</i> <i>Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)</i>
E <i>SKR</i>	<i>Búza: 728 ± 33 kg/ha</i> <i>Táp: Skretting (SKR): 1945 ± 62 kg/ha</i> <i>Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)</i>
K <i>TRI</i>	<i>Tritikálé (TRI)</i> <i>Trágyázás</i>



A. Ruttkay, 2000. Fish feeding research in Hungary - 1895-1995. Fish & Crustacean Nutrition Methodology – Proc. EIFAC Workshop, 1996, Szarvas, Hungary - p. 21-41.

Zsírsav vizsgálat módszerek

A lipidek kivonását kloroform-metanol 2:1 arányú eleggyel Ultra-Turrax típusú homogenizátorban végeztük csak fehér izmot tartalmazó húsrészből.

Az elválasztáshoz a lipidek zsírsavait metilészterekké alakítottuk át. Az átészterezéshez sósavas metanolt (5% cc. HCl absz. metanolban) alkalmaztunk 80 °C-on, 2-8 órán keresztül nitrogénnel öblített légterű, lezárt ampullákban.

A zsírsavösszetétel meghatározását DB-225 típusú, 30 méteres kapilláris oszlopon AGILENT "5973N" típusú, lángionizációs (FID), illetve tömegspektrometriás (MSD) detektorral felszerelt gázkromatográf rendszerben végeztük.

A kromatogramok kiértékelését AGILENT "CHEMSTATION" software segítségével végeztük. A zsírsav metilészter csúcsok azonosítását autentikus standardok, illetve másodlagos standardok segítségével végeztük.

Az alkalmazott tápok zsírsav tartalma

Kezelés/Tak.	A - B <i>AL</i>		C - D <i>ML</i>		E - <i>SKR</i>		F - <i>Kontr</i>	
Zsírsav */konc.	w %	mg/g	w %	mg/g	w %	mg/g	w %	mg/g
16:0	10.6	6.2	10.2	5.9	9.29	7.29	15.70	2.08
18:0	3.7	2.2	3.4	1.9	2.15	1.69	1.26	0.17
18:1 ω 9	20.8	12.2	21.9	12.6	13.51	10.60	17.38	2.30
18:2 ω 6	44.8	26.3	41.3	23.7	20.44	16.04	58.68	7.76
18:3 ω 3	16.1	9.5	19.0	10.9	19.35	15.18	4.47	0.59
20:4 ω 6	0.02	0.01	0.02	0.01	0.14	0.11		
20:5 ω 3	0.08	0.04	0.02	0.01	2.00	1.57		
22:6 ω 3	0.12	0.07	0.04	0.02	3.75	2.95		
Total		58.75		57.4		78.49		13.23
Total n-6	45.1	26.5	41.6	23.9	22.00	17.27	58.68	7.76
Total n-3	16.4	9.6	19.1	11.0	26.83	21.06	4.47	0.59
n-3/n-6	0.36		0.46		1.22		0.08	

* A zsírsavak rövidített jelölése: a kettőspont előtti szám a zsírsav szénatomjainak száma; a kettőspontot követő szám a telítetlen kettőskötések számát adja meg; az „ ω ”-t követő szám az első telítetlen kettőskötés láncvégi metilcsoportra vonatkoztatott helyét mutatja. A zsírsav szerkezetét ezek az adatok egyértelműen meghatározzák.

1. kísérlet – fehér izom zsírsavösszetétel

Kezelés	A		B		C		D		F
	<i>AL</i>	<i>ED</i>	<i>AL</i>	<i>OD</i>	<i>ML</i>	<i>ED</i>	<i>ML</i>	<i>OD</i>	<i>Kontr</i>
Zsírsav	Zsírsav tartalom (g/kg)								
16:0	13,79		13,94		13,78		13,11		15,45
16:1(n-7)	2,79		2,27		2,08		2,18		6,33
18:0	5,48		5,91		6,06		5,60		5,68
18:1(n-9)	18,11		15,39		17,40		20,47		39,35
18:1(n-7)	2,18		2,07		1,96		1,82		3,22
18:2(n-6)	16,05		17,02		16,20		18,89		6,46
18:3(n-3)	3,91		3,98		4,52		5,20		0,58
20:3(n-9)	0,36		0,31		0,35		0,36		1,73
20:4(n-6)	5,99		7,05		6,13		4,37		3,47
20:5(n-3)	2,62		3,08		3,07		2,20		0,84
22:6(n-3)	9,41		10,36		11,24		8,31		2,67
Total n-6	27,87		30,32		27,65		28,47		12,82
Total n-3	20,58		22,25		23,58		20,24		6,03
n-3/n-6	0,74		0,74		0,85		0,69		0,46

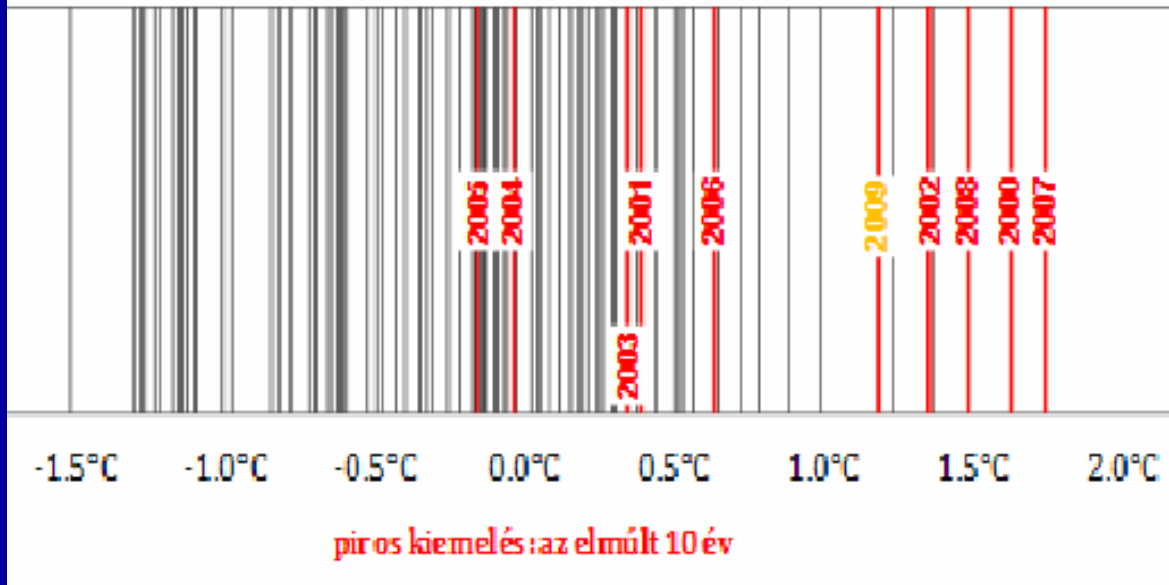
1. kísérlet – fehér izom zsírsav tartalom

Kezelés	A	B	C	D	F
	<i>AL ED</i>	<i>AL OD</i>	<i>ML ED</i>	<i>ML OD</i>	<i>Kontr</i>
Zsírsav	Zsírsav tartalom (g/kg)				
16:0	0,92	0,83	0,83	0,93	2,54
18:0	0,37	0,35	0,36	0,40	0,93
18:1(n-9)	1,23	0,92	1,07	1,46	6,62
18:2(n-6)	1,07	1,02	0,98	1,34	1,05
18:3(n-3)	0,26	0,24	0,28	0,37	0,09
20:4(n-6)	0,39	0,41	0,36	0,31	0,52
20:5(n-3)	0,18	0,18	0,18	0,16	0,13
22:6(n-3)	0,61	0,60	0,67	0,59	0,40
Összes zsírsav	6,66	5,92	6,02	7,12	16,39
Total n-6	1,84	1,80	1,66	2,02	2,01
Total n-3	1,35	1,30	1,40	1,44	0,91

2. kísérlet – fehér izom zsírsavösszetétel

Kezelés Zsírsav / összetétel	E - SKR		F - Kontr		K - TRI	
	%	mg/g	%	mg/g	%	mg/g
16:0	14,44	1,28	15,45	2,54	17,01	2,58
16:1 ω 7	4,48	0,41	6,33	1,05	6,57	1,02
18:0	3,82	0,34	5,68	0,93	5,45	0,82
18:1ω9	18,71	1,71	39,35	6,62	34,94	5,53
18:1 ω 7	2,33	0,21	3,22	0,54	3,13	0,47
18:2ω6	9,17	0,82	6,46	1,05	6,52	0,98
18:3ω3	5,60	0,51	0,58	0,09	1,44	0,20
20:3ω9	0,22	0,02	1,73	0,27	1,13	0,17
20:4 ω 6	3,37	0,28	3,47	0,52	3,04	0,41
20:5ω3	2,96	0,25	0,84	0,13	2,39	0,31
22:6ω3	12,21	1,03	2,67	0,40	4,43	0,56
Összes zsírsav tart.		8,83		16,39		15,11
Total n-6	15,64	1,37	12,82	2,01	11,75	1,70
Total n-3	25,58	2,19	6,03	0,91	10,89	1,43

Országos éves középhőmérsékletek eltérése az átlagtól 1901-től



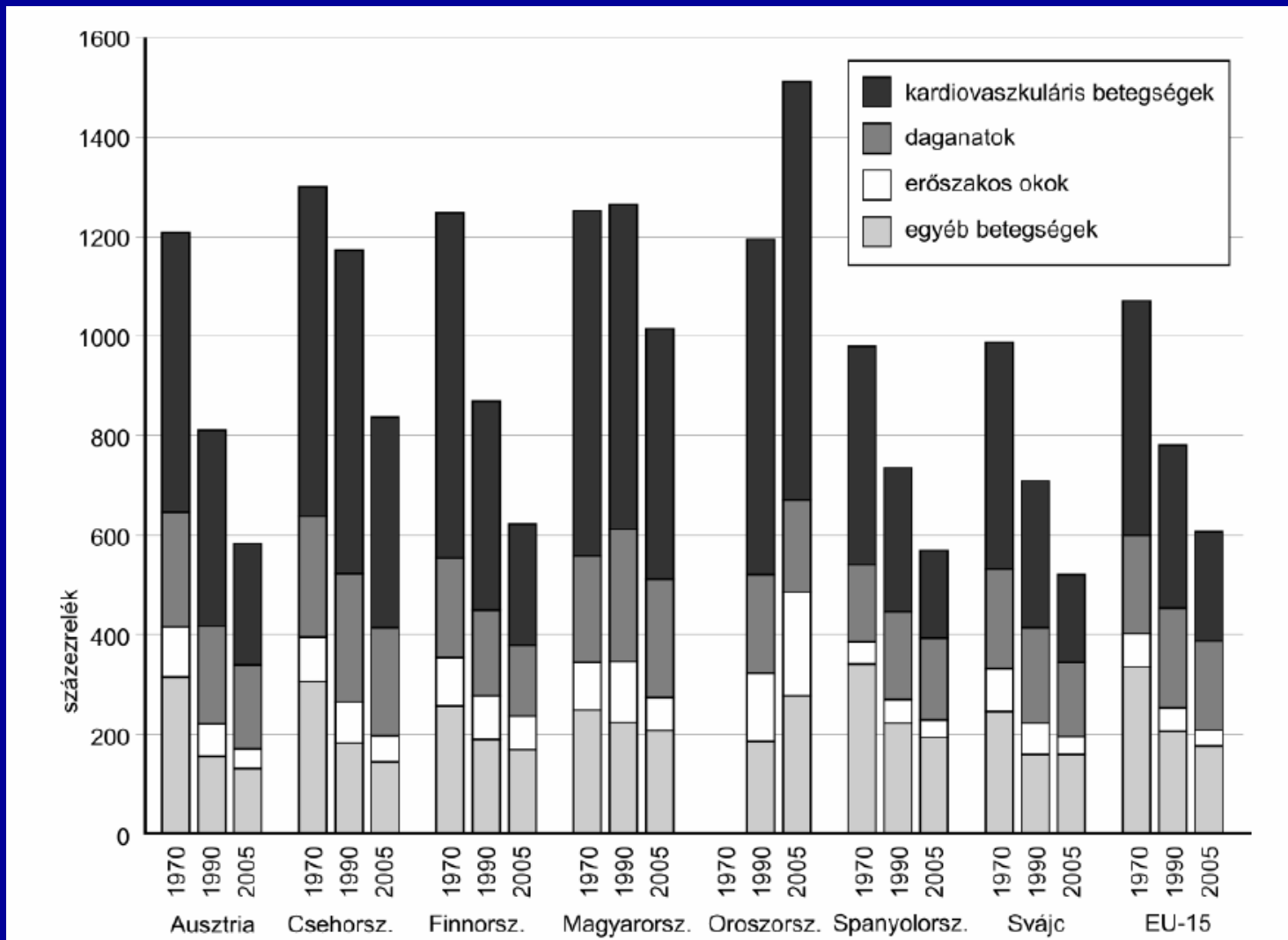
Forrás: Országos Meteorológiai Szolgálat

[http://www.met.hu/pages/2000-2009 legmelegebb evtized.php](http://www.met.hu/pages/2000-2009_legmelegebb_evtized.php)

**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 százezer lakosra jutó halálozások száma

forrás: Józán P. 2009. Halálozási viszonyok és életkilátások a 21. század kezdetén a világ, Európa és Magyarország népességében. Magyar Tudomány, 2009(10), 1231-1244.

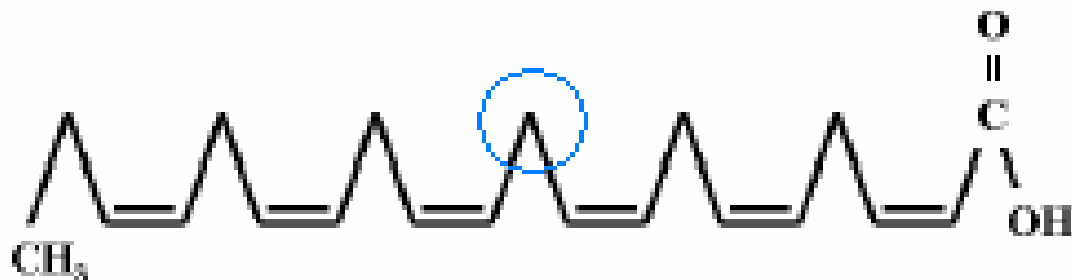
A photograph showing two workers in a large, shallow pond or reservoir. They are wearing waders and are using long-handled tools to manage a large, rectangular net that is partially submerged in the water. The pond is surrounded by a grassy bank, and in the background, there are trees and some buildings under a cloudy sky. The water is calm and reflects the overcast sky.

Köszönöm a figyelmet !

Főbb omega-3, ω6 polién zsírsavak



linolénsav
(18:3ω3)
ALA



dokozahexaénsav
(22:6ω3)
DHA



linolsav
(18:2ω6)
LA



arachidonsav
(20:4ω6)
AHA

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.