

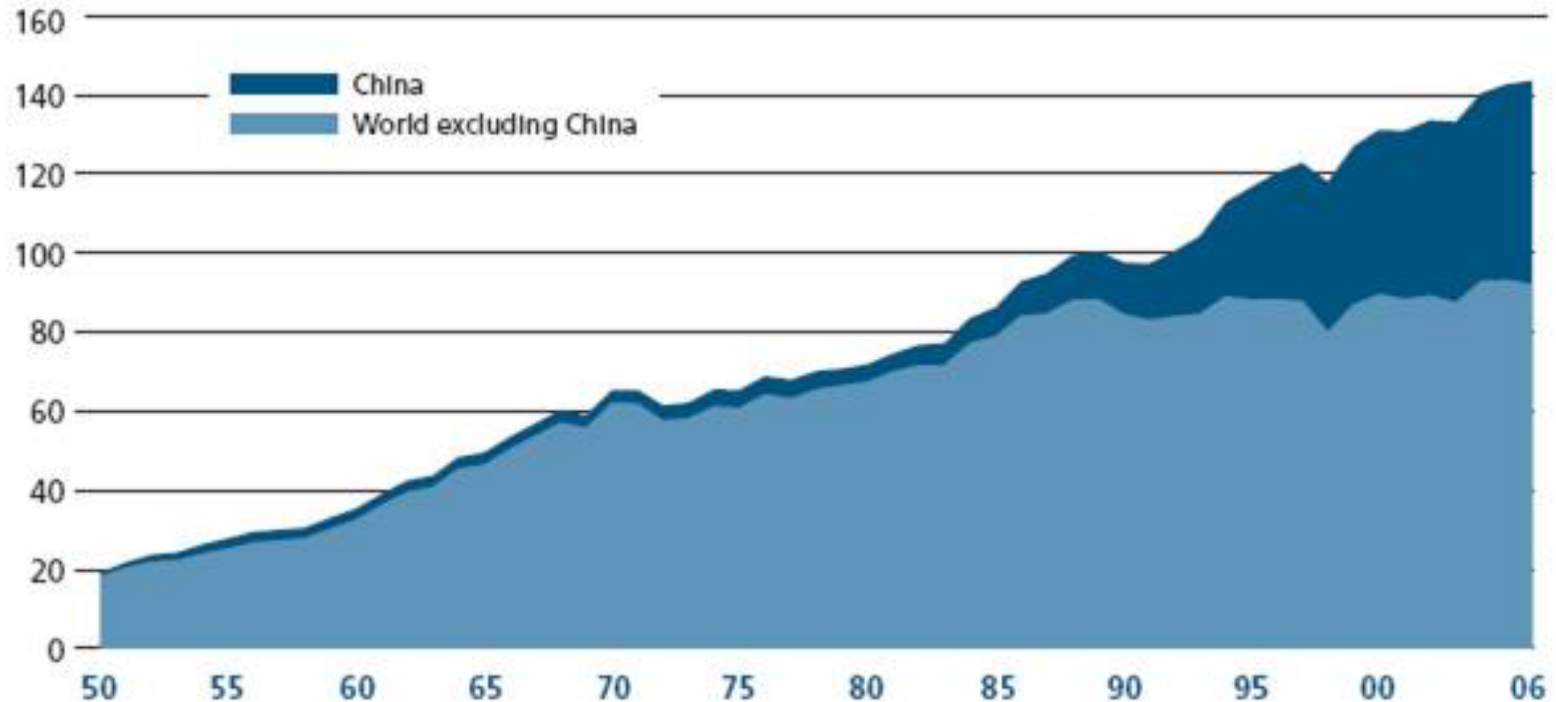
**Különböző esszenciális zsírsav tartalmú  
haltápok hatása a ponty (*Cyprinus carpio*)  
stressztűrő képességére és vakcinálást követő  
immunválaszára**

Ardó László, Jeney Galina, Csengeri István

# A világ haltermelésének alakulása 1950-től 2006-ig

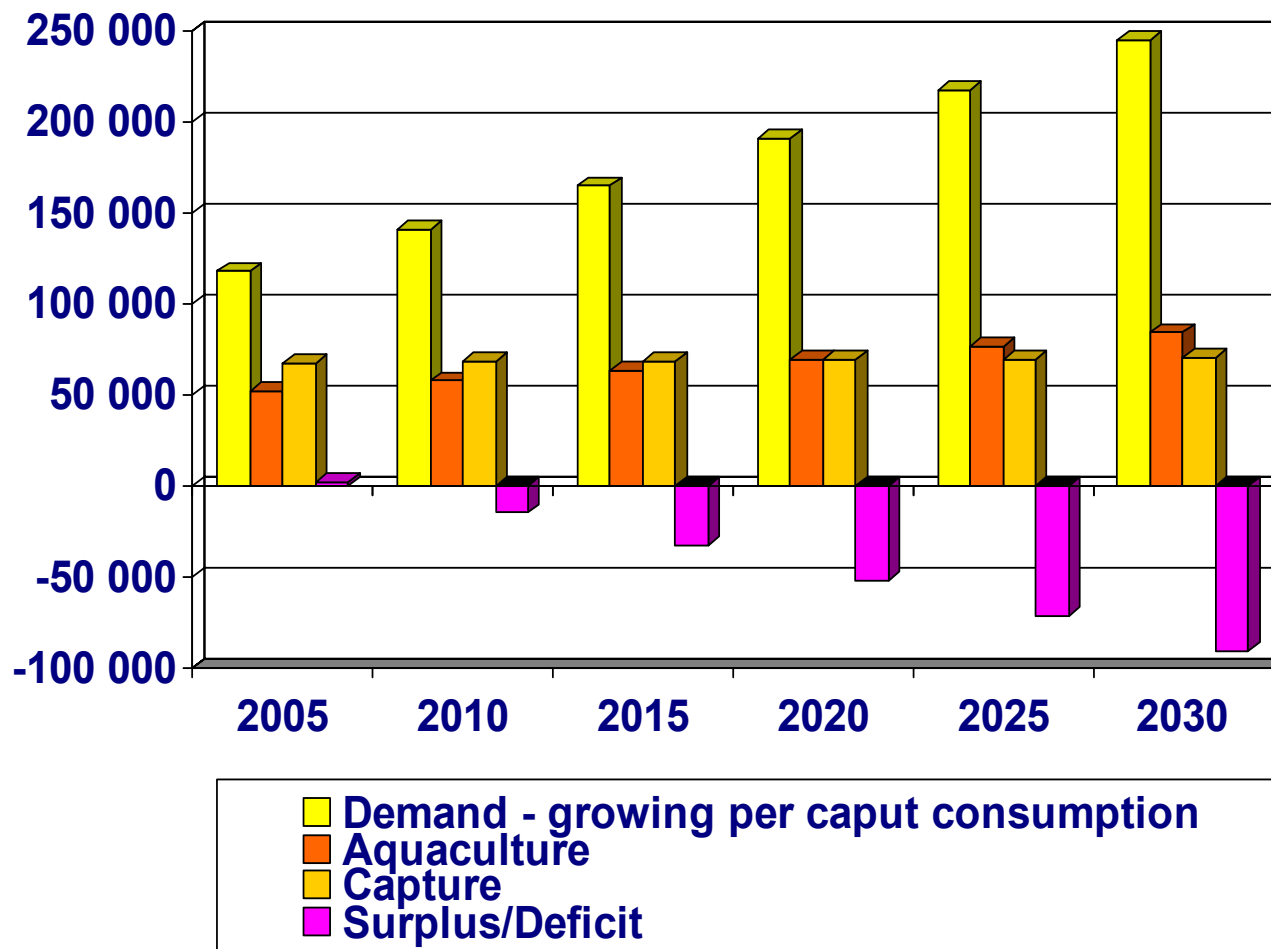
World capture and aquaculture production

Million tonnes



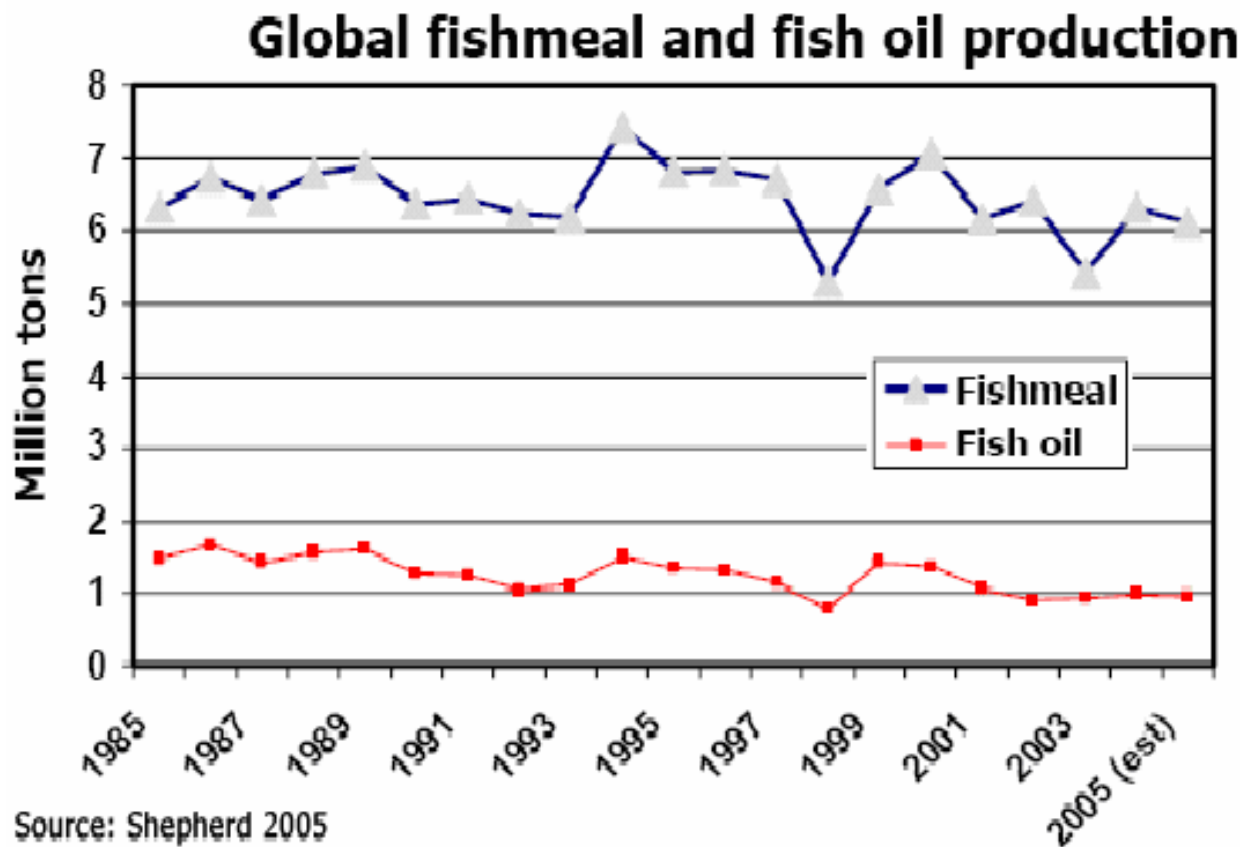
Forrás: FAO, 2009. The State of World Fisheries and Aquaculture 2009. FAO, Rome, Italy

# Haltermelés és fogyasztás – előrejelzés 2030-ig



Forrás: Josupeit, H. & Franz, N. 2004. Aquaculture – Trade, Trends, Standards and Outlooks. FAO Fisheries Department, January 2004

# A halliszt- és halolaj-termelés alakulása 1988-tól 2004-ig



Forrás: IFFO Fishmeal and Fish Oil Statistical Yearbook 2005; FAO. Reproduced in Report: 'Assessment of the sustainability of industrial fisheries producing fishmeal and fish oil', page 106 for RSPB by Poseidon Aquatic Management Ltd. Sept 2004 – cit. Fishmeal Information Network (FIN) <http://www.iffo.net/>

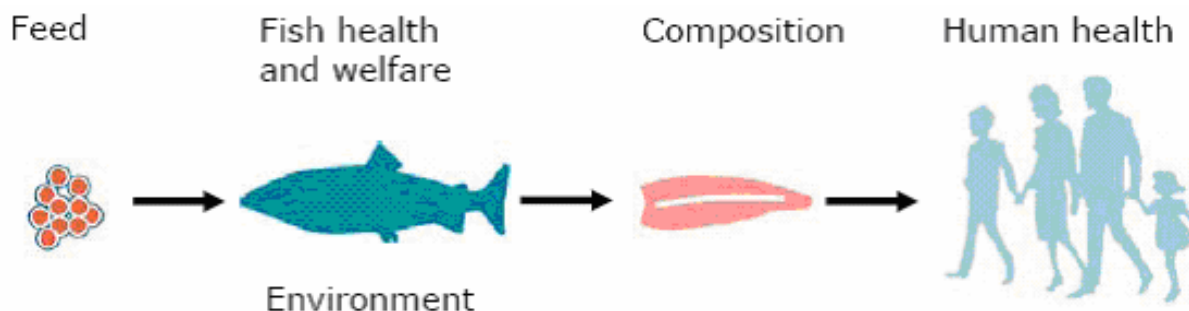
# Az AQUAMAX projekt

## A projekt célja:

A kimerülőben lévő halliszt- és halolajforrások helyettesítése új takarmány-alapanyagokkal

## A projekt kutatási területei:

- takarmányozási hatások vizsgálata, analitikai módszerek kidolgozása,
- toxikológiai és immunológiai vizsgálatok,
- a halhús egészségügyi előnyeinek feltárása,
- új takarmányok és halhús fogyasztói és kereskedelmi fogadtatása, gazdaságosság és fenntarthatóság vizsgálata.

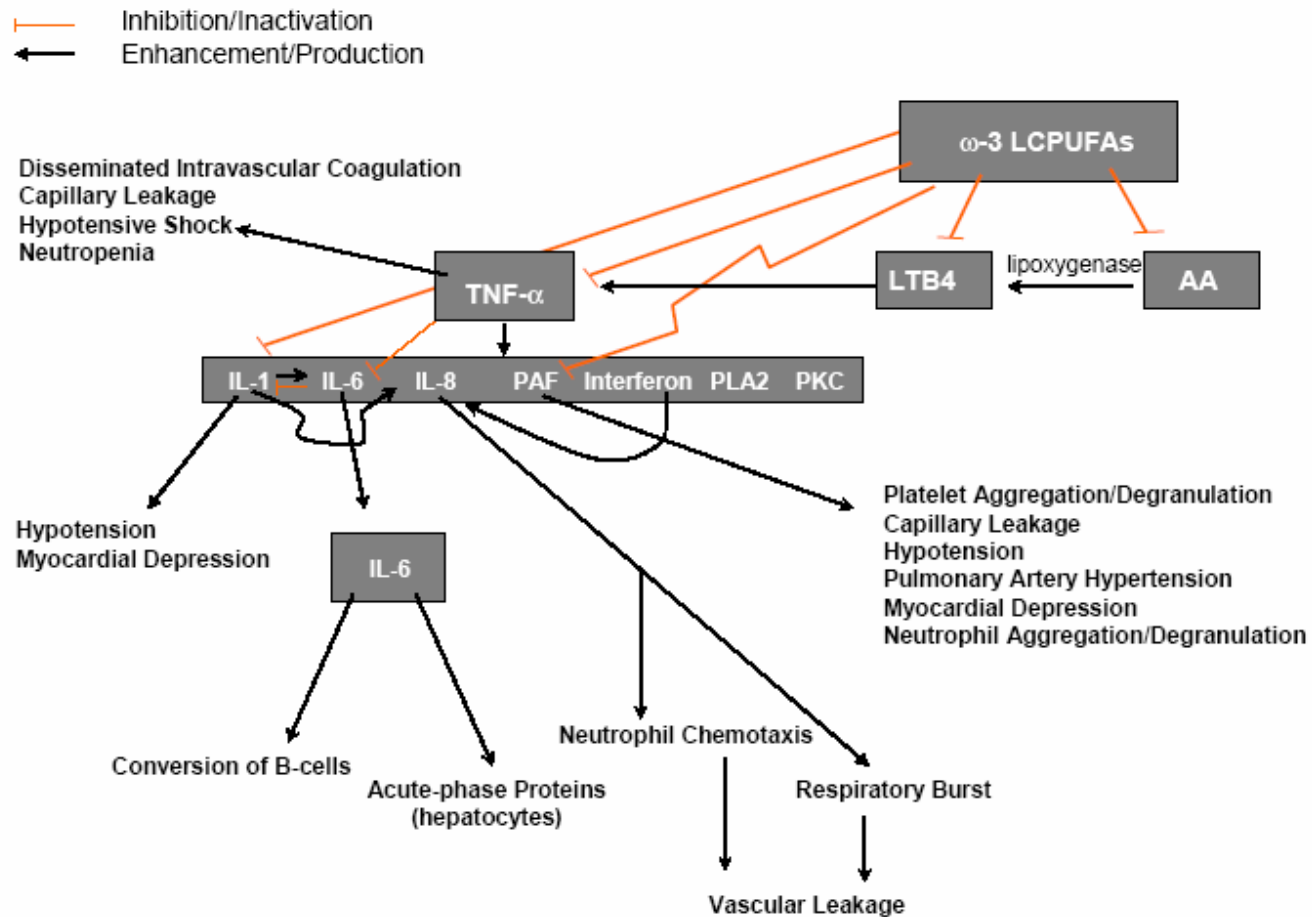


# Célkitűzések

**Általában: A ponty egészségi állapotának és immunválaszának vizsgálata**

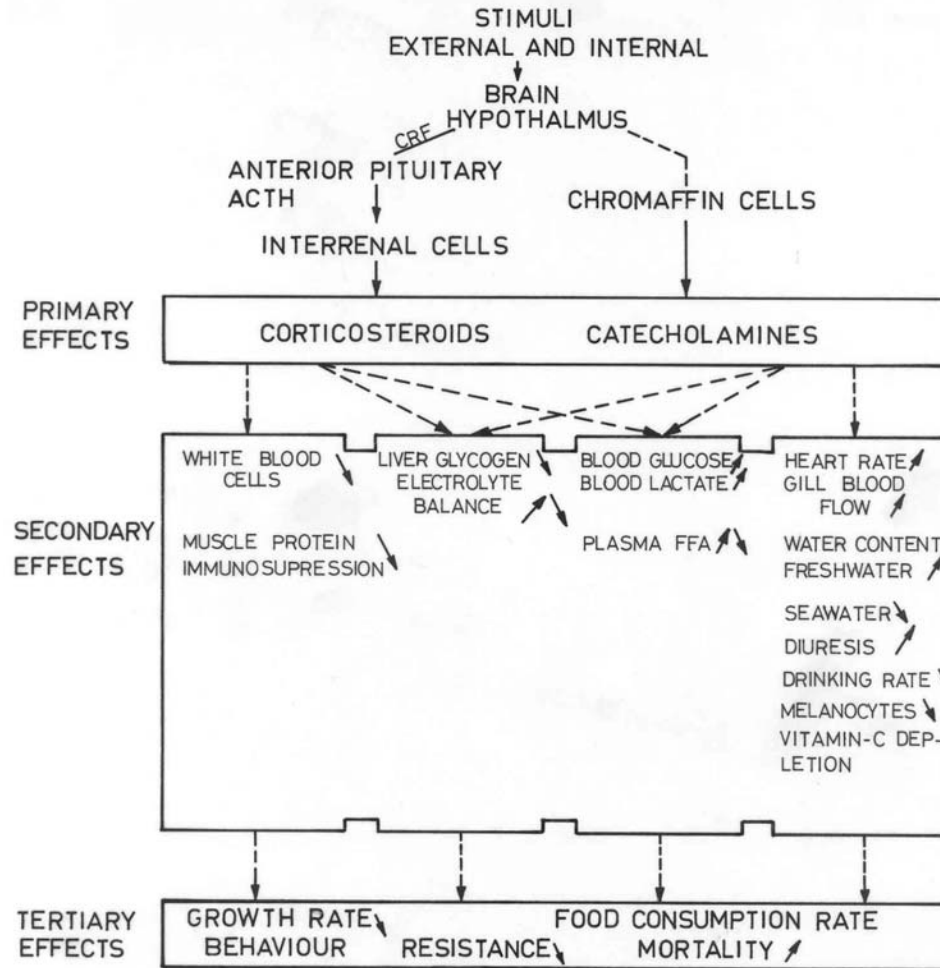
- 1. kísérlet: Három különböző haltáppal etetett pontyok egészségi és jóléti állapotának vizsgálata hosszú idejű etetési kísérletekben (2008)**
- 2. kísérlet: Magas növényiolaj-tartalmú és kontroll tápokkal etetett halak stressztűrő képességének vizsgálata, 2 hetes sűrítési stressz (2008)**
- 3. kísérlet: Magas növényiolaj-tartalmú és kontroll tápokkal etetett halak stressztűrő képességének vizsgálata, 1 órás hidegsokk (2009)**
- 4. kísérlet: Az *Aeromonas hydrophila* elleni vakcinálást követő immunválasz vizsgálata a különböző tápokkal etetett halakon (2009)**

# ω-3 többszörösen telítetlen zsírsavak és az immunválasz



AA=arachidonsav; IL=interleukin; PAF=vérlemezke-aktiváló faktor; PKC=protein kináz C; PLA2=foszfolipáz-A2; TNF-α=tumor nekrozis faktor-α Forrás: J.P. SanGiovanni, E.Y. Chew / Progress in Retinal and Eye Research 24 (2005) 87–138a.

# A halak stresszválasza



Forrás: Mazeaud, M. M. and Mazeaud, F (1981): Androgenic responses to stress in fish. In: Pickering, A. D. (ed.): Stress and Fish, Academic Press, Inc. London



## A kísérleti tápok összetétele

Táp / Összetétel	Kontroll (Ponty/Tilápia táp)	Lenolajos táp	Camelina olajos táp
Camelina olaj	-	-	5.80
Halolaj	+	-	+
Lenolaj	-	3.00	-
<b>Számított beltartalom</b>			
Szárazanyag (%)	89.0	89.35	90.47
Nyersfehérje (%)	35.0	36.00	35.00
Lizin (%)	+	2.27	2.10
Metionin (%)	+	1.14	1.00
Met+Cys (%)	+	1.60	1.30
Nyersrost (%)	+	3.98	2.34
Nyerszsír (%)	4.0	8.00	9.80
ME (MJ/kg)	+	13.16	13.48

**+: a pontos összetétel nem ismert**

## Előzmények: 1. és 2. kísérlet (2008)

1. kísérlet: Különböző (kontroll, lenolajos, Camelina olajos) tápokkal 5 hétig etetett pontyok növekedése és immunválasza:

- A Camelina olajjal kiegészített táppal etetett csoportnak volt a legjobb a növekedési teljesítménye

- A fehérvérsejtek fagocitáló aktivitása jelentős mértékben emelkedett a lenolajos és Camelina olajos tápokkal etetett csoportokban

- Az *A. hydrophila* fertőzés utáni megmaradási arány a Camelina olajos táppal kezelt csoportban volt a legmagasabb, a lenolajos táppal kezelt csoportban pedig a legalacsonyabb

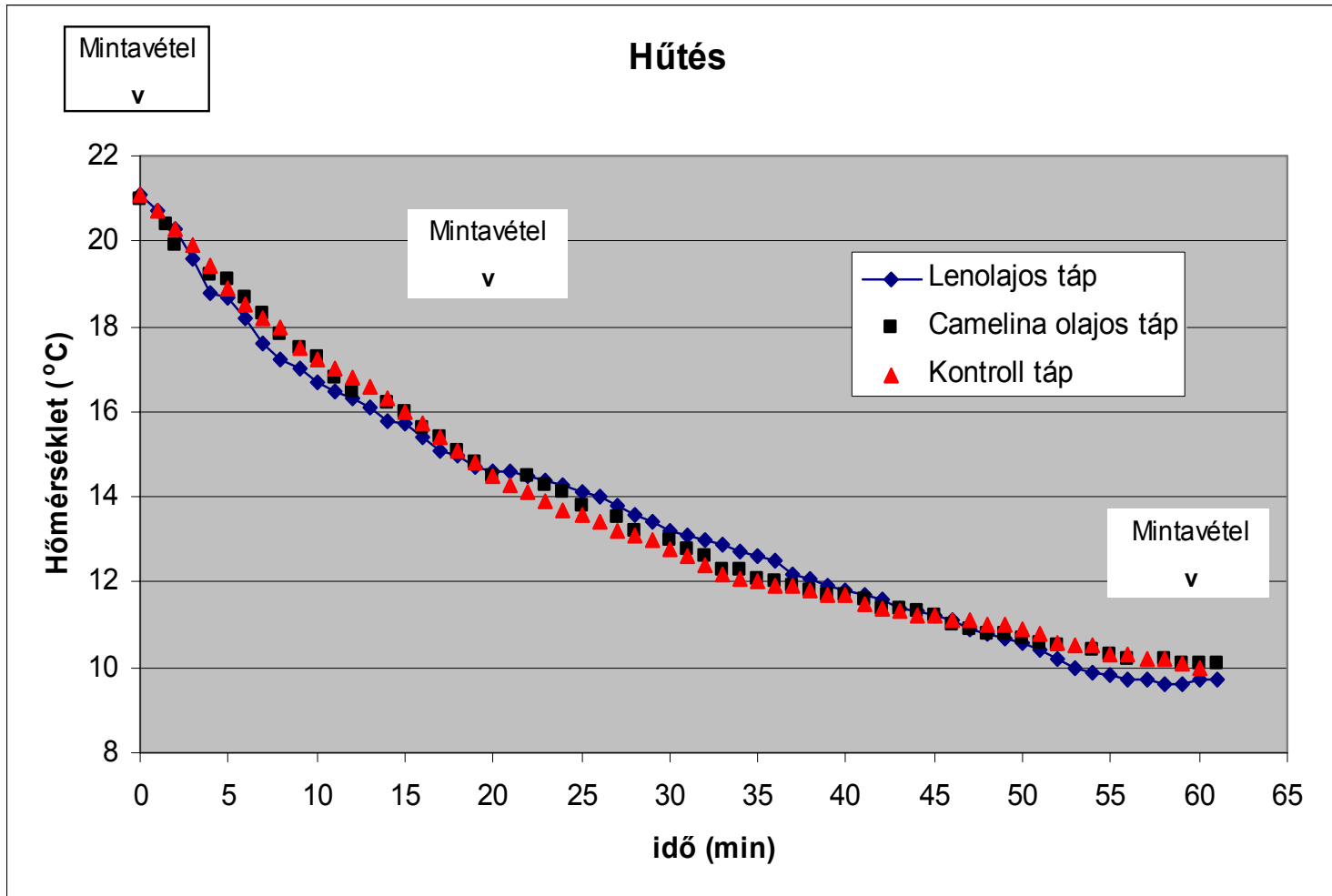
2. kísérlet: Különböző tápok hatása a ponty sűrítési stresszel szembeni tűrőképességére

- Az 1% Camelina olajjal kiegészített táppal kezelt csoportnak jobb volt a stressztűrő képessége, mint a magas halliszt- és halolaj-tartalmú táppal kezeltnek.

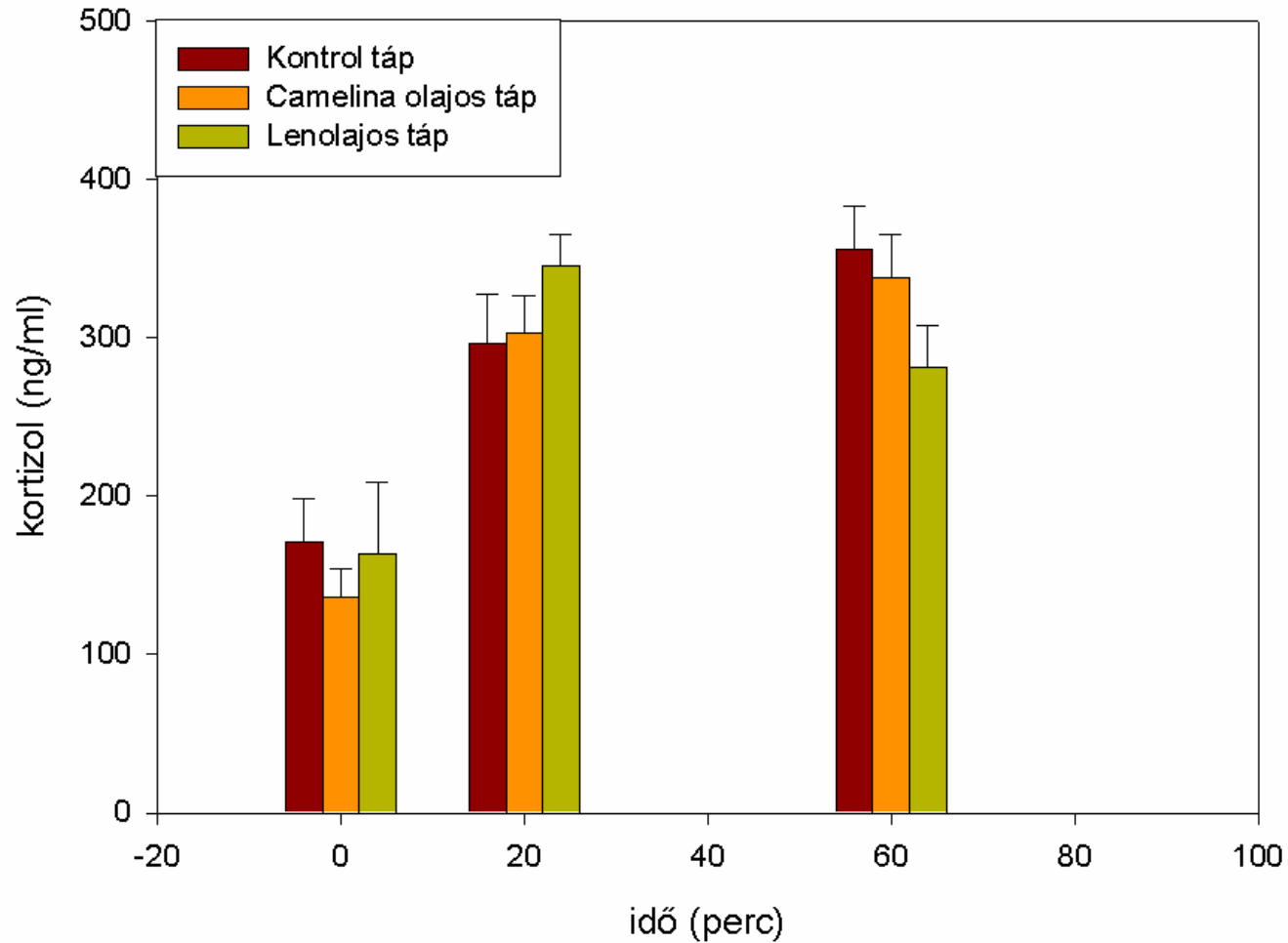
### **3. kísérlet: a hidegsokk hatása**

- 1. A halakat 3 csoportra osztottuk: kontroll, lenolajos és Camelina olajos táppal kezelt**
- 2. A víz hőmérsékletét egy óra alatt fokozatosan 21°C-ról 10°C-ra csökkentettük**
- 3. Csoportonként 6 haltól vérmintát vettünk a kísérlet kezdetén, majd 20 és 60 perccel később**
- 4. A vérmintákból meghatároztuk a stresszválasz jellemző paramétereit (a vérplazma glükóz- és kortizolszintjét)**

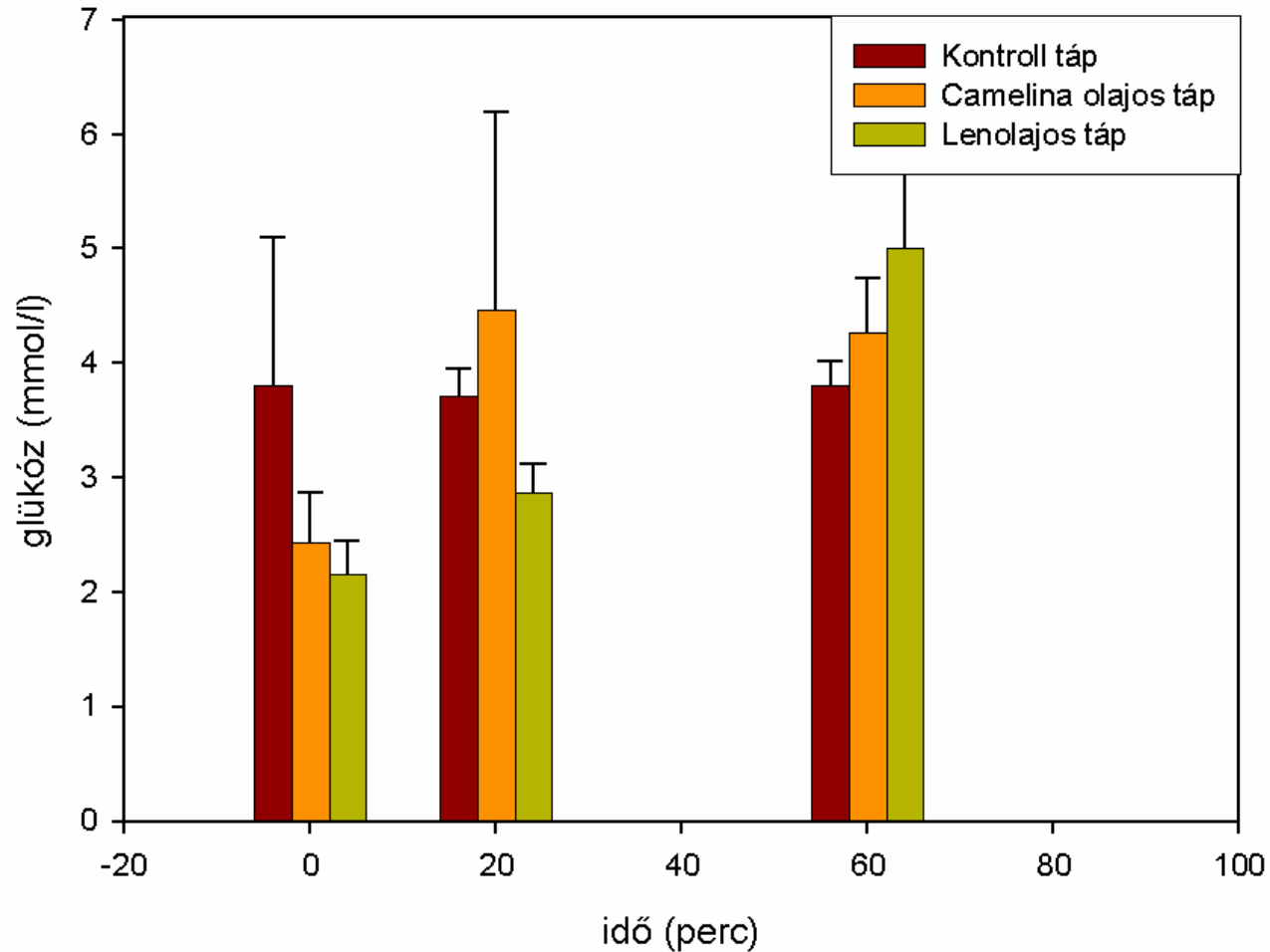
# A víz hőmérséklet változása a hidegsokk-kísérletben



# A vérplazma kortizolszintjének változása a hidegsokk-kísérletben



# A vérplazma glükózsztíjének változása a hidegsokk-kísérletben



## **4. kísérlet: Vakcinálás *Aeromonas hydrophila* ellen**

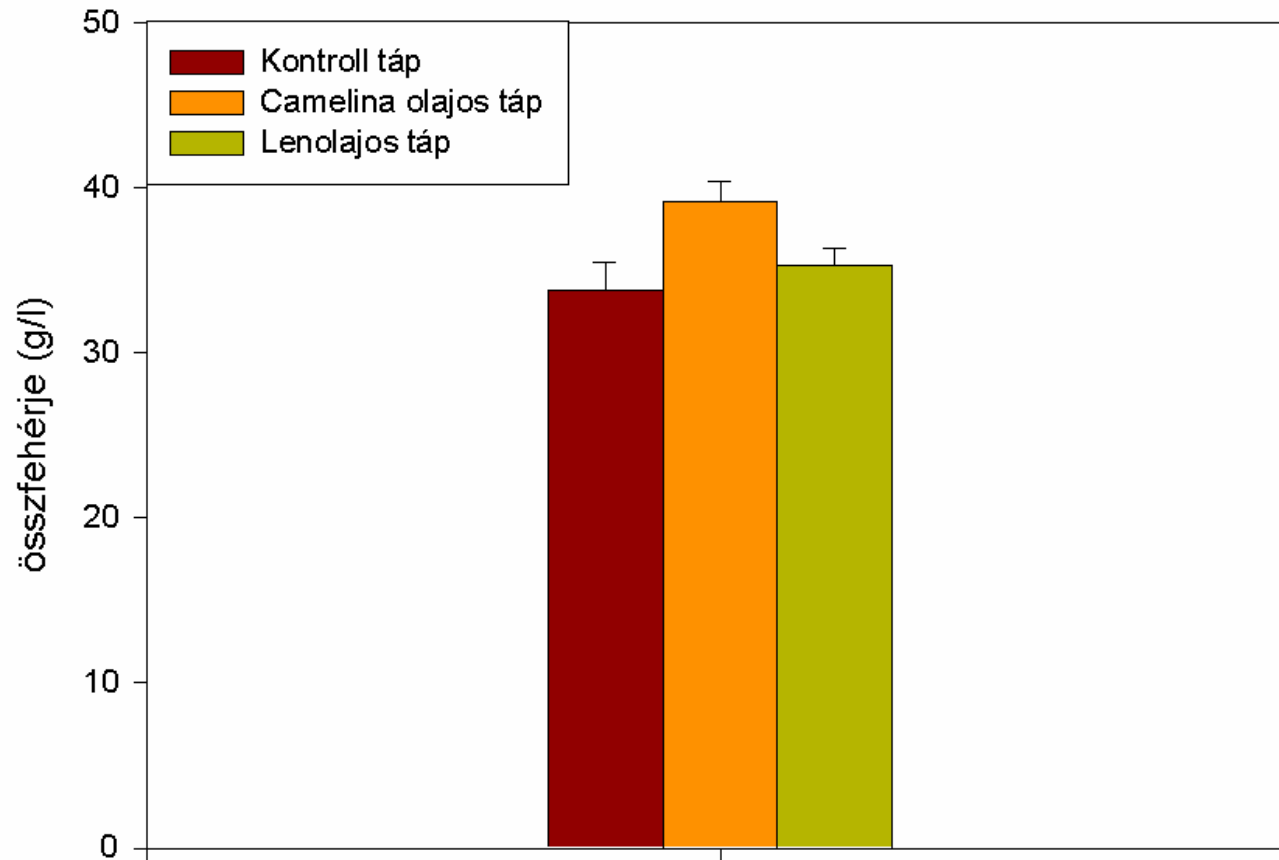
- 1. A kísérleti halakat 3 csoportra osztottuk: kontroll, lenolajos és Camelina olajos táppal kezelt**
- 2. Az összes halat hővel előlt *A. hydrophila* baktériummal vakcináltuk**
- 3. Egy hónap múlva a halaktól vérmintát vettünk**
- 4. Meghatároztuk a specifikus és nem specifikus immunválasz paramétereit**

**Az *A. hydrophila* elleni antitestek szintje az egyes kísérleti csoportokban**

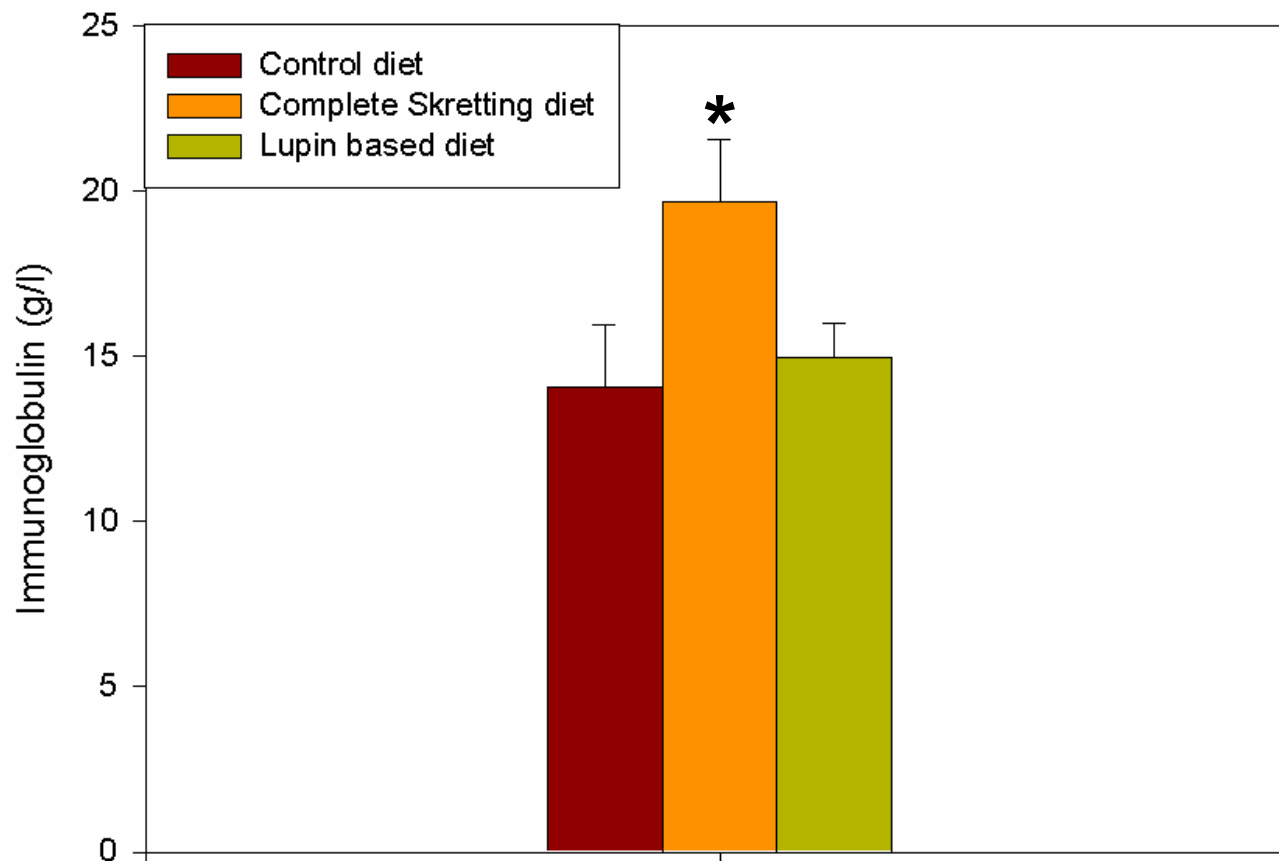
	Végpont titer
Kontroll	$>2^{12}$
Lenolajos	$>2^{12}$
Camelina olajos	$>2^{12}$



# A vérplazma összfehérje szintje egy hónappal a vakcinálás után

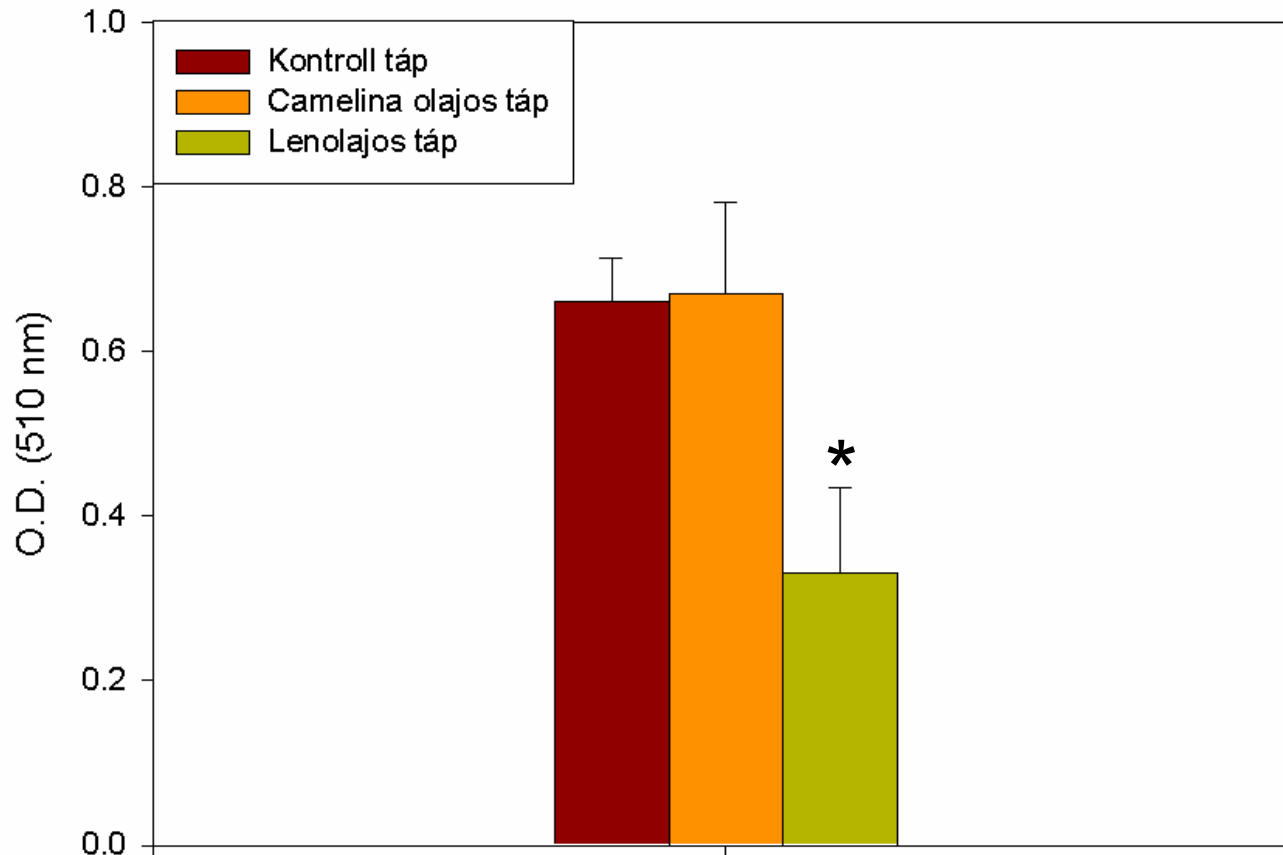


## A vérplazma immunoglobulin-szintje egy hónappal a vakcinálás után



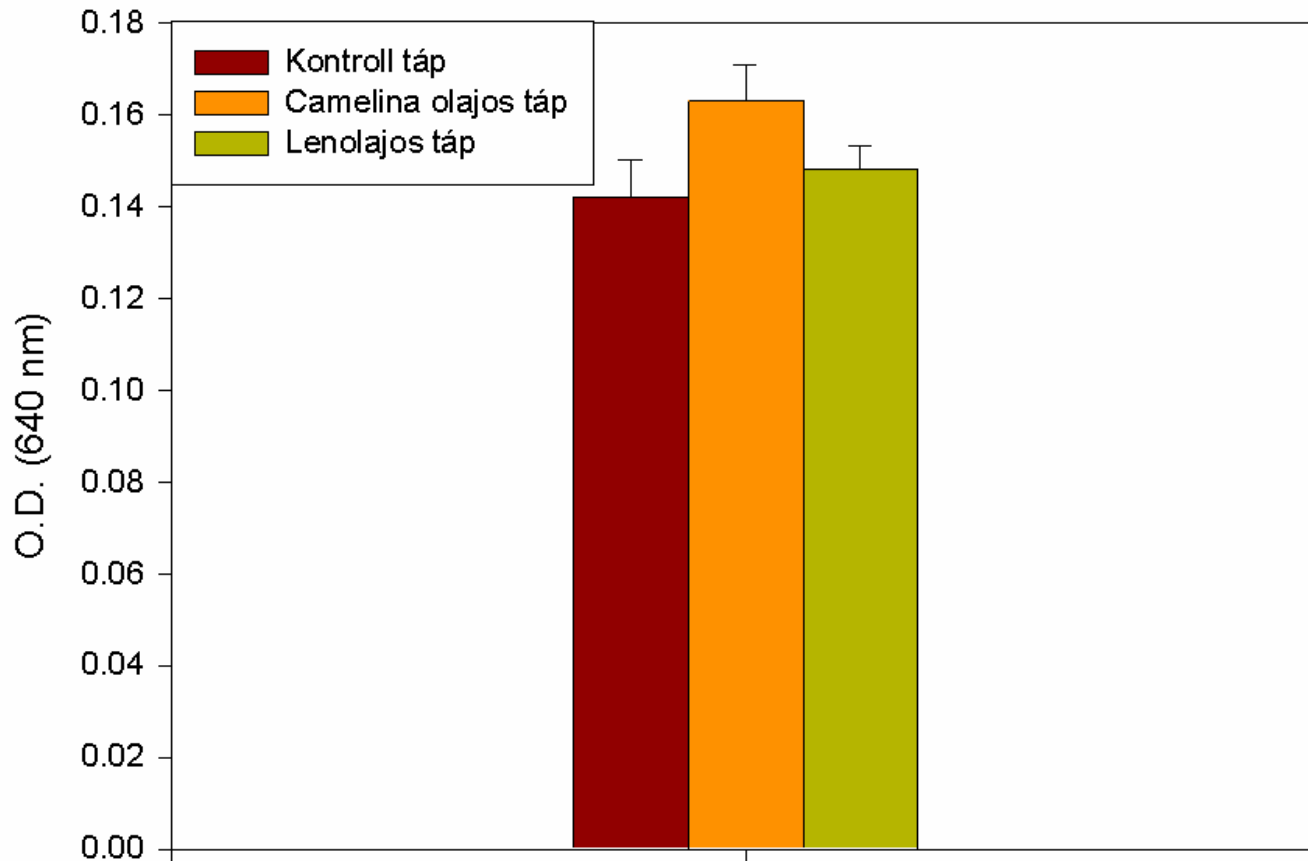
\*: szignifikáns különbség a kontrollhoz képest ( $p < 0,05$ )

# A fehérvérsejtek fagocitáló aktivitása egy hónappal a vakcinálás után



\*: szignifikáns különbség a kontrollhoz képest ( $p < 0,05$ )

# A fehérvérsejtek légzési aktivitása egy hónappal a vakcinálás után



# Összefoglalás

1. Nem volt jelentős különbség a kísérleti csoportok stresszválasza között a hidegsokkos kísérletben (3. kísérlet)
2. A vérplazma összfehérjeszintje jelentős mértékben magasabb volt a Camelina olajat tartalmazó táppal kezelt csoportban. A lenolajos táppal kezelt csoportban a fehérvérsejtek fagocitáló aktivitása jelentős mértékben csökkent a kontrollhoz képest (4. kísérlet)
3. A 4. kísérlet eredményei az hasonlóak az 1. kísérlet eredményeihez, amelyben az 1% Camelina olajjal kiegészített, egyébként halolajat is tartalmazó táp javította az immunválaszt
4. A kevés hallisztet vagy halolajat tartalmazó tápok ezekben a kísérletekben kevésbé hatékonyaknak bizonyultak

**KÖSZÖNÖM MEGTISZTELŐ FIGYELMÜKET!**

