



HAKI



Növényi olajok felhasználása az intenzív pontytenyésztésben

Csengeri István és munkatársai

Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas

Bevezetés

A 4,5-éves „AquaMax” című* európai uniós integrált projektben („Fenntartható haltápok a halhús egészségügyi előnyeinek maximalizálásához”) a HAKI feladata medencés és polikultúrás tavi ponty takarmányozási kísérletek végrehajtása volt.

A projektben a „maximalizálás” elsősorban a halhús „omega-3” vagy más néven „n-3” esszenciális zsírsav (EFA) tartalmának növelésre vonatkozott.

Jelen előadásban egy medencés és egy tavi etetési kísérletről kívánunk beszámolni.

Az első kísérletekben növényi olajokat és hal olajat tartalmazó tápok hatását vizsgáltuk a halhús omega-3 zsírsav tartalmára. A tavi 2. kísérletben a természetes táplálékban megtermelődő zsírsavak hatását vizsgáltuk.

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

Esszenciális zsírsavak F-vitamin (fertilitás-vitamin) jellege

TABLE VII.

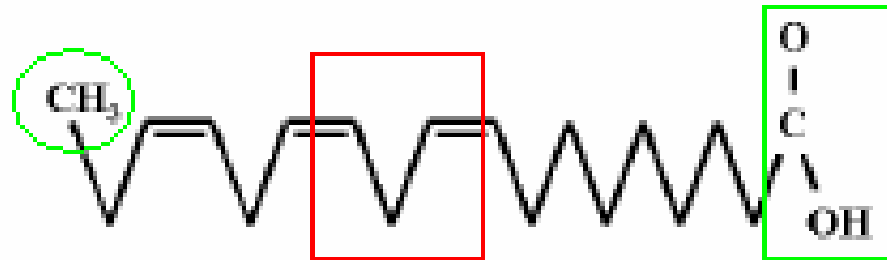
Comparison of Mating Histories of Male Rats Which Received 10 drops of Lard with Those of Males on Complete Fat-Free Diet 550 B + 0.65 gm. Yeast + Fraction AD + Fraction E.

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.

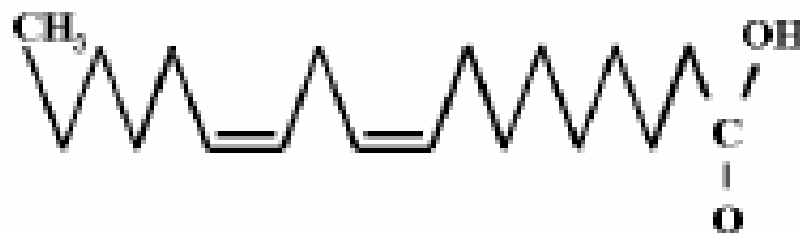
Főbb omega-3, ω6 polién zsírsavak



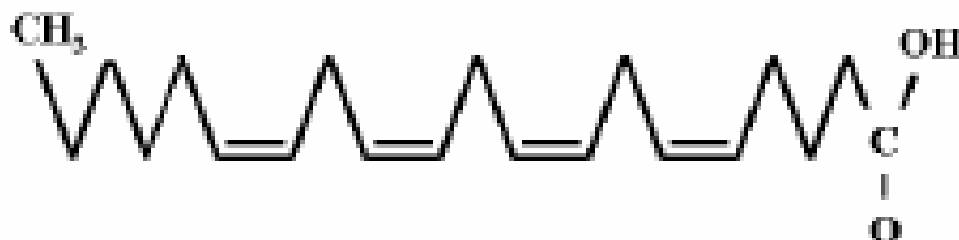
linolénsav
(18:3ω3)



dokozahexaénsav
(22:6ω3)



linolsav
(18:2ω6)



arachidonsav
(20:4ω6)

Polién zsírsavak ajánlott napi fogyasztása felnőtteknek

/RDI – recommended dietary intake/

Linolsav (LA)	minimum: 4,44 g maximum: 6,67 g
Linolénsav (LNA)	minimum: 2,22 g
Eikozapentaénsav (EPA)	minimum: 0,22 g
Dokozahexaénsav (DHA)	minimum: 0,22 g
DHA + EPA	minimum: 0,65 g

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.

Anyag és módszerek

1. kísérlet:

- 36% nyersfehérje, 4 % olaj-kiegészítés, teljesértékű táp;
- EWOS (0,5 m³) kádak; 0,3 m³ víz; 20,4±0,9°C;
- Népesítés: 440 g tömegű pontyokkal

2. kísérlet:

- 0,15 ha-os tavakban;
- Népesítés: polikultúra ponty +busa (+harcsa +amur)
- trágyázás: osztott (3+2 t/ha) és egyszeri (5 t/ha) dózis
- kontroll takarmány: búza
- búza + csillagfürtös táp etetés
(25% nyersfehérje + 2 % lenololaj-kiegészítés)
- egy kezelésben komplett halolajos táp (SKR) etetés

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

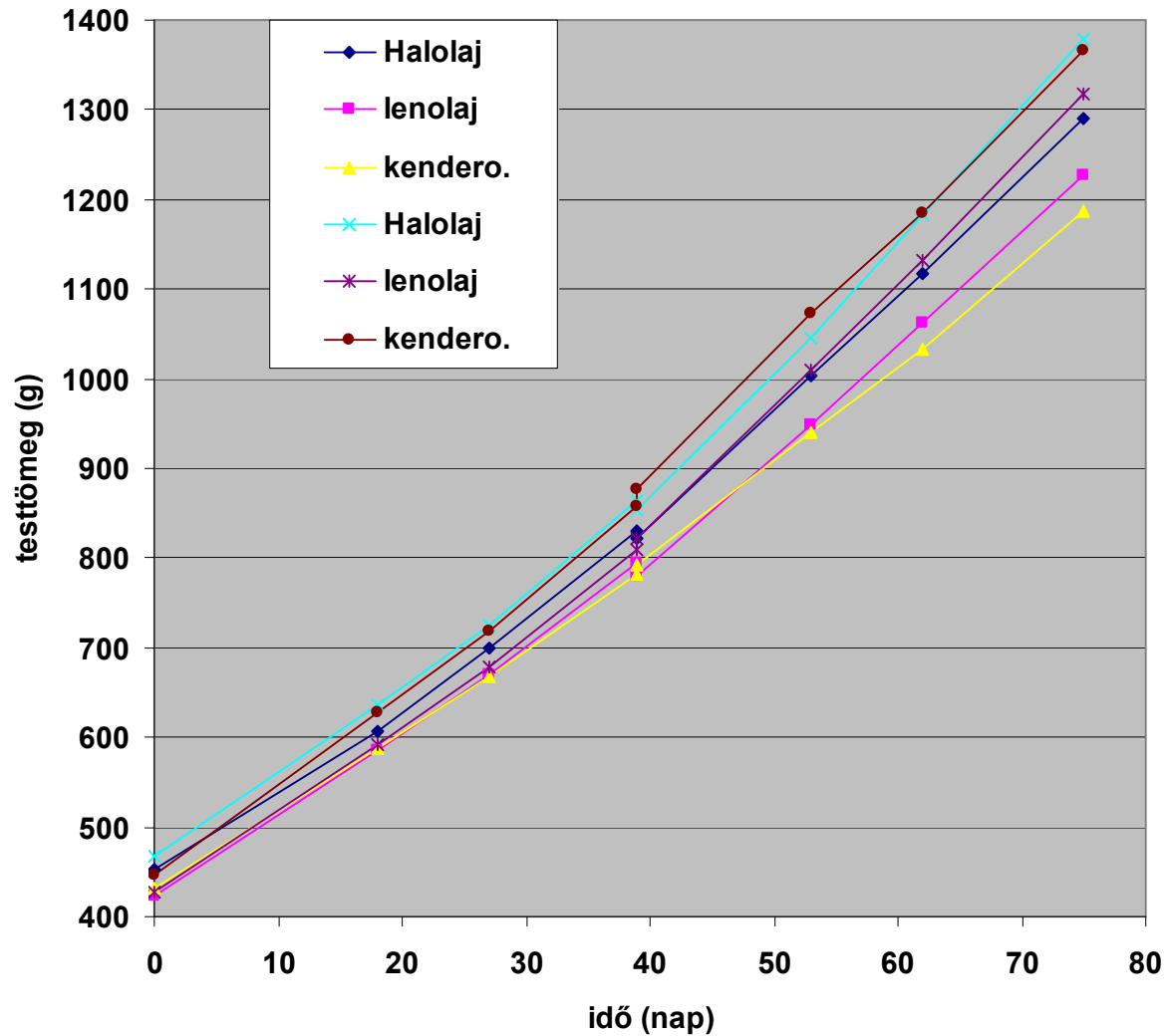
Táp	Halolajos	Lenolajos	Kenderolajos
Zsírsav	mg/g		
18:2(n-6)	7,5	12,1	26,1
18:3(n-3)	1,2	18,3	7,2
20:4(n-6)	0,5	0,3	0,4
20:5(n-3)	4,0	0,9	1,0
22:6(n-3)	5,0	3,1	3,3
Total FA	50,8	58,4	66,6
Total n-6	8,5	12,8	27,1
Total n-3	11,3	22,8	12,3

* 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.

Az alkalmazott tápok zsírsav tartalma – 2. kísérlet

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	

NÖVEKEDÉSI GÖRBÉK



1.
kísérlet

Az 1. 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

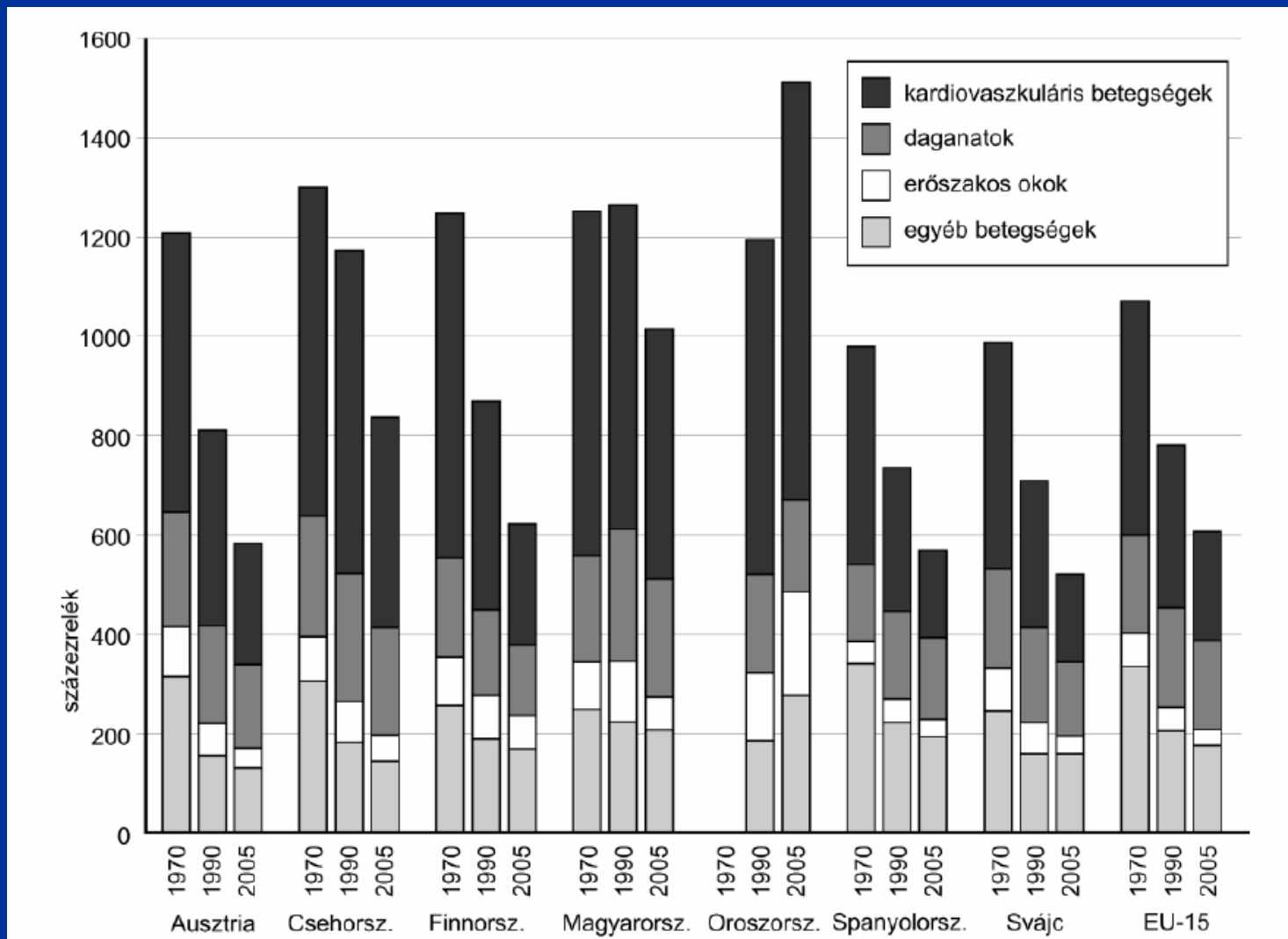
Kezelés (tápok)	(start)	Halolaj. (CLO)	Lenolaj. (LSO)	Kender- olajos
Zsírsavak		koncentráció (mg/g)		
18:2(n-6)	4,7	9,6	9,8	15,3
18:3(n-3)	0,6	1,6	9,4	3,6
20:4(n-6)	0,2	0,5	0,4	0,5
20:5(n-3)	0,7	2,9	1,0	0,9
22:6(n-3)	1,8	5,5	3,0	3,0
Total FA	26,8	104,6	86,6	88,0
(n-3)/(n-6)	0,74	1,10	1,39	0,52
EPA+DHA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

2. kísérlet: A kezelések és a növekedés, takarmányhasznosítás összefoglalása

Kezelések	<i>halfaj</i>	Kihelyezés <i>kg/ha</i>	Hozam <i>(kg/ha)</i>	FCR _{bio.} <i>(g/g)</i>
A <i>Búza: 746 ± 72 kg/ha</i>	C.c. 2*	381 ± 8	1706 ± 264	1,94 ± 0,06
<i>AL</i> <i>Táp: Cs1 (AL): 2564 ± 333 kg/ha</i>	H.S.B. 2*	346 ± 7	533 ± 9	
<i>ED</i> <i>Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)</i>	Össz.**	885 ± 36	2538 ± 188	1,30 ± 0,06
B <i>Búza: 704 ± 37 kg/ha</i>	C.c. 2	388 ± 13	1570 ± 16	1,98 ± 0,09
<i>AL</i> <i>Táp: Cs1 (AL):: 2407 ± 71 kg/ha</i>	H.S.B. 2	314 ± 7	568 ± 18	
<i>OD</i> <i>Trágyázás: 3 + 2 t/ha - osztott dózis (OD)</i>	Össz.**	862 ± 6	2453 ± 133	1,27 ± 0,02
C <i>Búza: 730 ± 54 kg/ha</i>	C.c. 2	384 ± 18	1613 ± 409	2,03 ± 0,35
<i>ML</i> <i>Táp: Cs2 (ML): 2481 ± 217 kg/ha</i>	H.S.B. 2	343 ± 3	585 ± 138	
<i>ED</i> <i>Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)</i>	Össz.**	887 ± 41	2544 ± 390	1,27 ± 0,09
D <i>Búza: 725 ± 52 kg/ha</i>	C.c. 2	383 ± 7	1657 ± 214	1,96 ± 0,39
<i>ML</i> <i>Táp: Cs2 (ML): 2479 ± 173 kg/ha</i>	H.S.B. 2	336 ± 23	479 ± 144	
<i>OD</i> <i>Trágyázás: 3 + 2 t/ha - osztott dózis (OD)</i>	Össz.**	872 ± 5	2510 ± 47	1,28 ± 0,11
E <i>Búza: 728 ± 33 kg/ha</i>	C.c. 2	353 ± 1	1798 ± 315	1,50 ± 0,21
<i>SKR</i> <i>Táp: Skretting (SKR): 1945 ± 62 kg/ha</i>	H.S.B. 2	305 ± 5	570 ± 99	
<i>Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)</i>	Össz.**	805 ± 8	2609 ± 322	1,03 ± 0,09
F <i>Búza: 2180 ± 122 kg/ha</i>	C.c. 2	278 ± 12	966 ± 39	2,26 ± 0,22
<i>Kontr</i> <i>Táp: -</i>	H.S.B. 2	220 ± 15	471 ± 61	
<i>Trágyázás: 5 t/ha - egyszeri dózis (ED)</i>	Össz.**	653 ± 40	1569 ± 90	1,39 ± 0,16

2. kísérlet – Hús (fehér izom) zsírsav tartalom

Kezelés jele	A: <i>AL-ED</i>	B: <i>AL-OD</i>	C: <i>ML-ED</i>	D: <i>ML-OD</i>	E: <i>SKR</i>	F: <i>Kontr</i>
trágyázás	5 t/ha	3+2 t/ha	5 t/ha	3+2 t/ha	5 t/ha	5 t/ha
Zsírsav	Zsírsavtartalom - g kg⁻¹					
<i>16:0</i>	0,92	0,83	0,83	1,34	1,28	2,54
18:0	0,37	0,35	0,36	0,48	0,34	0,93
<i>18:1ω9</i>	1,23	0,92	1,07	2,18	1,71	6,62
18:1 ω 7	0,15	0,12	0,12	0,18	0,21	0,54
<i>18:2ω6</i>	<i>1,07</i>	<i>1,02</i>	<i>0,98</i>	<i>1,86</i>	<i>0,82</i>	<i>1,05</i>
<i>18:3ω3</i>	<i>0,26</i>	<i>0,24</i>	<i>0,28</i>	<i>0,59</i>	<i>0,51</i>	<i>0,09</i>
<i>20:4ω6</i>	<i>0,39</i>	<i>0,41</i>	<i>0,36</i>	<i>0,35</i>	<i>0,28</i>	<i>0,52</i>
<i>20:5ω3</i>	<i>0,18</i>	<i>0,18</i>	<i>0,18</i>	<i>0,19</i>	<i>0,25</i>	<i>0,13</i>
22:5 ω 3	0,14	0,14	0,13	0,14	0,13	0,11
<i>22:6ω3</i>	<i>0,61</i>	<i>0,60</i>	<i>0,67</i>	<i>0,61</i>	<i>1,03</i>	<i>0,40</i>
Total FA	6,66	5,92	6,02	9,61	8,83	16,39
Total n-6	1,84	1,80	1,66	2,61	1,37	2,01
Total n-3	1,35	1,30	1,40	1,76	2,19	0,91
Total PUFA	3,19	3,11	3,06	4,36	3,56	2,92



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.

Következtetések

- A növényi olajok a növekedés szempontjából helyettesítették a halolajat.
- A pontyok a 20°C körüli hőmérsékleten a linol- és linolénsavat döntően változtatás nélkül deponálták, a humán táplálkozás szempontjából fontos EPA és DHA zsírsavak szintjét a halolaj hatékonyabban növelte
- A polikultúrás halastóban jelentős mennyiségű esszenciális zsírsav képződik, mely felhalmozódik a halak húsrészében.
- A tápokhoz adott növényi olaj tavi körülmények kötött növelte a ponty hús esszenciális zsírsav tartalmát

A wide-angle photograph of a river or stream. Two people are wading in the water, pulling a long net across the river. The water is calm and reflects the overcast sky. The banks are grassy and muddy. In the background, there are trees and some buildings under a cloudy sky.

Köszönöm a figyelmet !