



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki



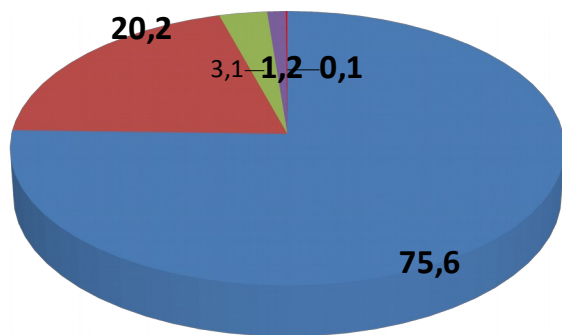
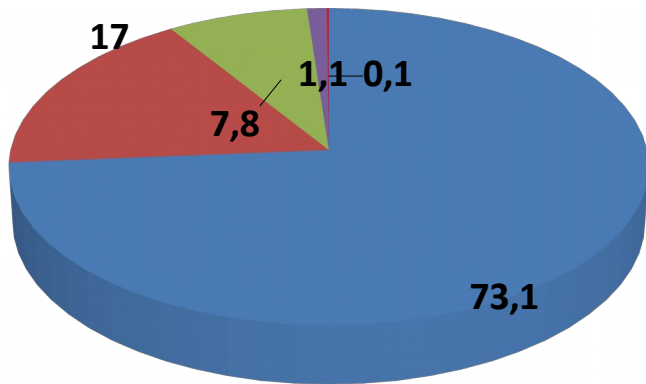
Dystrybucja składników odżywczych z paszy do mięsa pstrąga

Agata Kowalska

Instytut Rybactwa Śródlądowego im Stanisława Sakowicza w Olsztynie

Gdynia 11-12 października 2018

Skład chemiczny podstawowy filetów



Wzrost zawartości tłuszczu związany jest z żywieniem
wielkość ryb
(pow. 350 g o ok 2 pkt. procentowe)
Intensyfikacja produkcji
czas odłowa

Tłuszcz pstrąga

- LC-PUFA (20% EPA, DHA)
- 2525 mg/100 g fileta

C20:5 n-3
EPA

C22:6 n-3
DHA

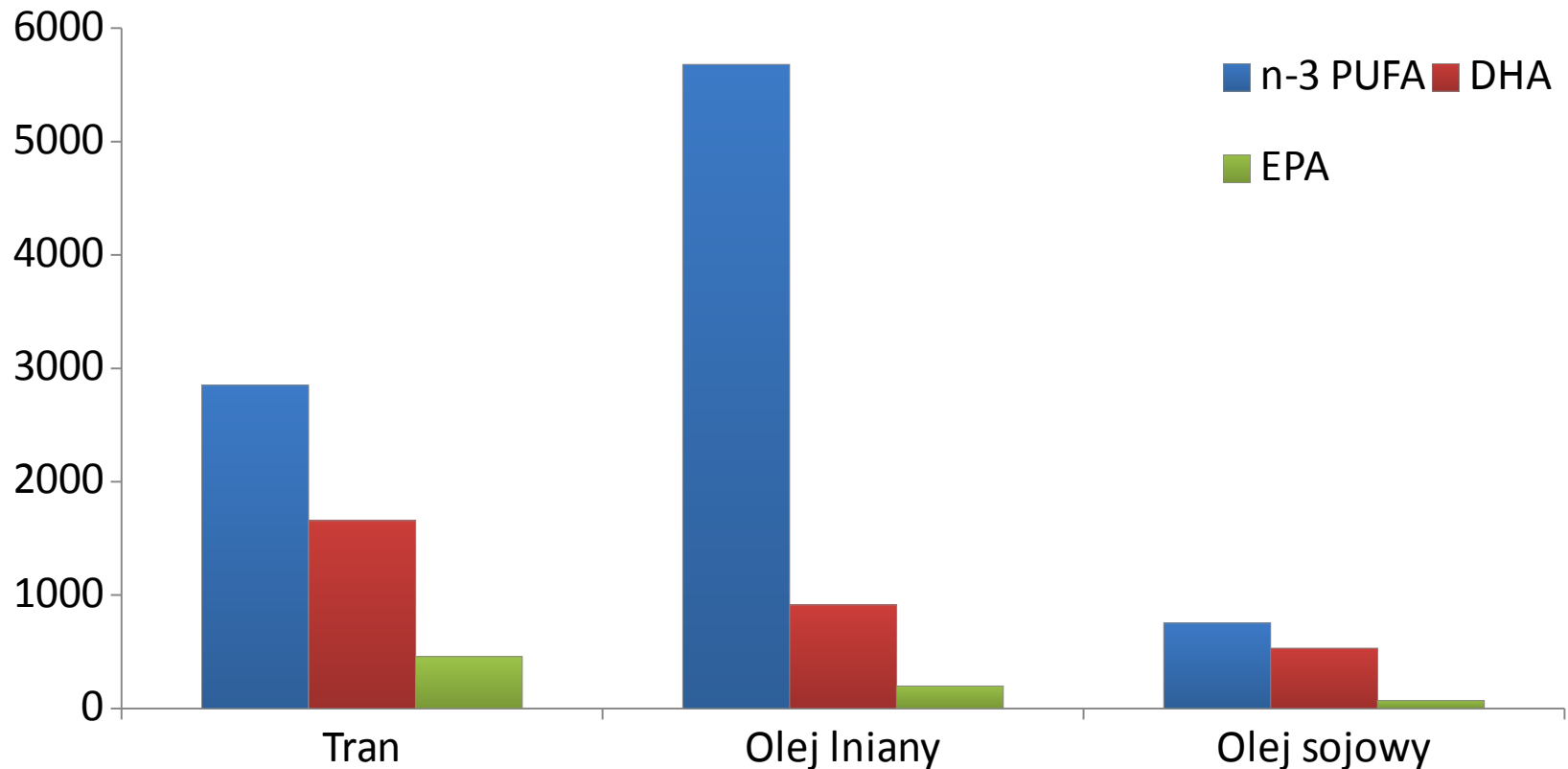
Bioaktywne związki żywności

- Wysoka przyswajalność (92%)
- Profilaktyka chorób układu krążenia, autoimmunologicznych, nowotworowych, depresji, demencji, ADHD, astmy

posiada w swoim składzie, oprócz podstawowych składników odżywczych również związki o działaniu pozaodżywczym wpływającym korzystnie na zdrowie człowieka

Potencjał pstrąga

Zawartość wybranych kwasów tłuszczowych (mg/100 g fileta) u pstrąga żywnoego paszą z tranem lub roślinnym źródłem tłuszczu

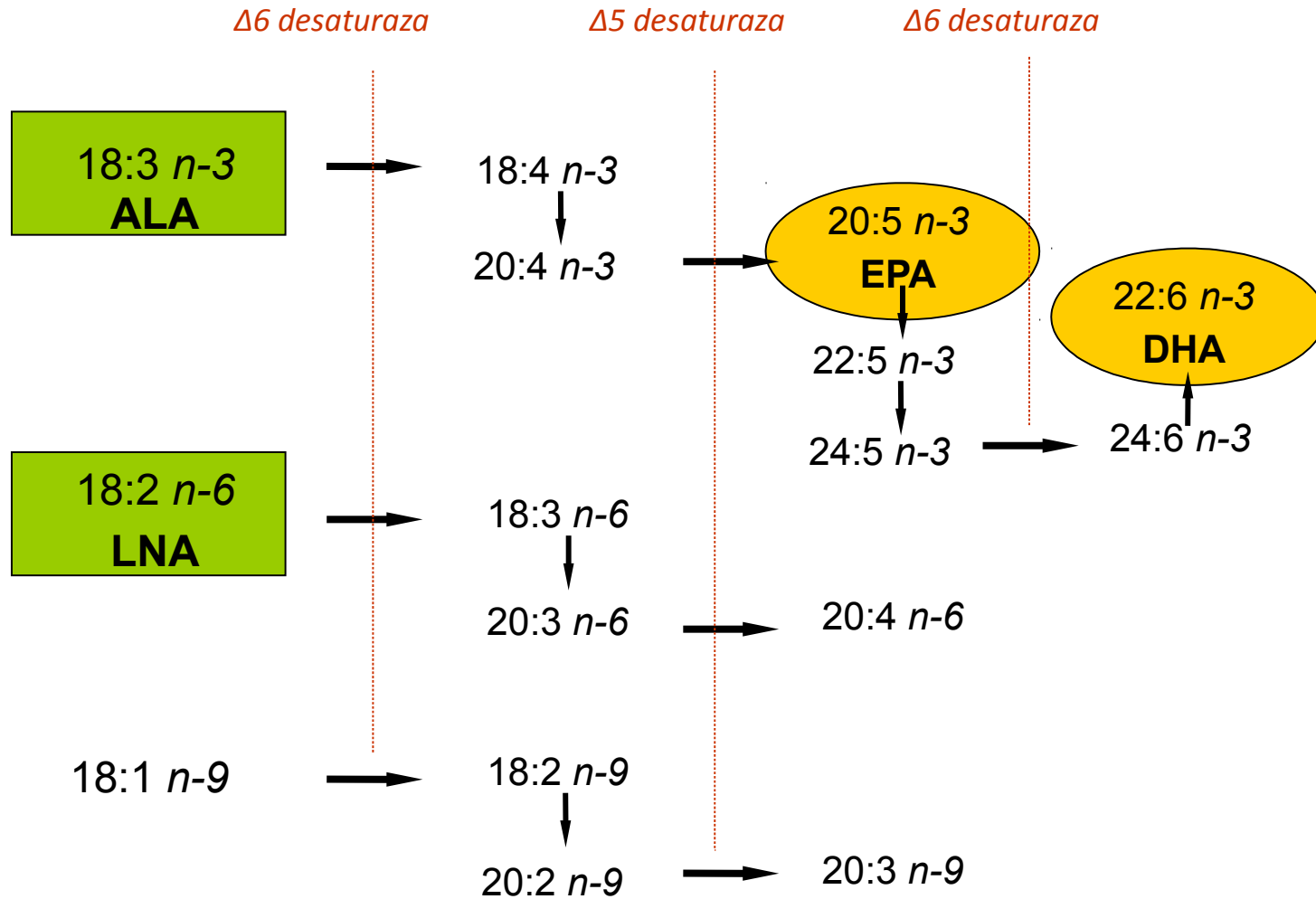


Kwasy tłuszczowe tranu i olejów (%)

Kwasy tł.	Źródło lipidów							
	T	OK	OO	OL	OSŁ	OS	OR	OA
18:1 <i>n</i> -9	12	6	67	18	30	25	58	54
18:2 <i>n</i> -6	3	2	13	17	71	53	20	-
18:3 <i>n</i> -3	1	-	1	54	-	7	9	24
20:4 <i>n</i> -6	2	-	-	-	-	2	-	2
20:5 <i>n</i> -3	14	-	-	-	-	-	-	-
22:6 <i>n</i> -3	9	-	-	-	-	-	-	-
SFA	32	92	18	10	11	15	7	15
MUFA	27	6	69	23	20	23	58	23
PUFA	41	2	13	68	65	62	30	62
LC-PUFA	23	-	-	-	-	-	-	-

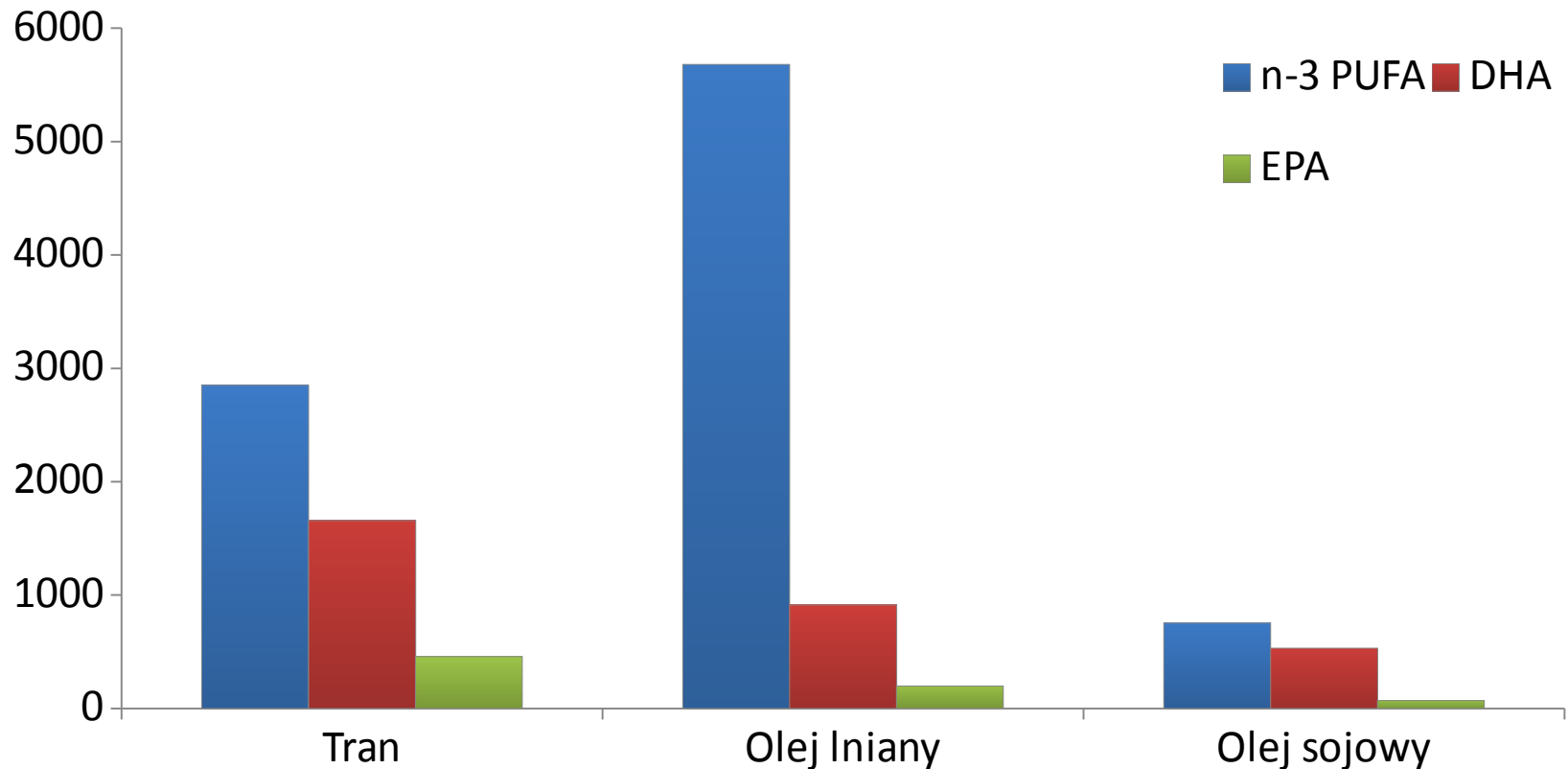
T-tran; OK-olej kokosowy; OO-oliwa z oliwek; OL-olej lniany; OSŁ-olej słonecznikowy; OS-olej sojowy; OR-olej rzepakowy; OA-olej arachidowy

Biosynteza LC-PUFA



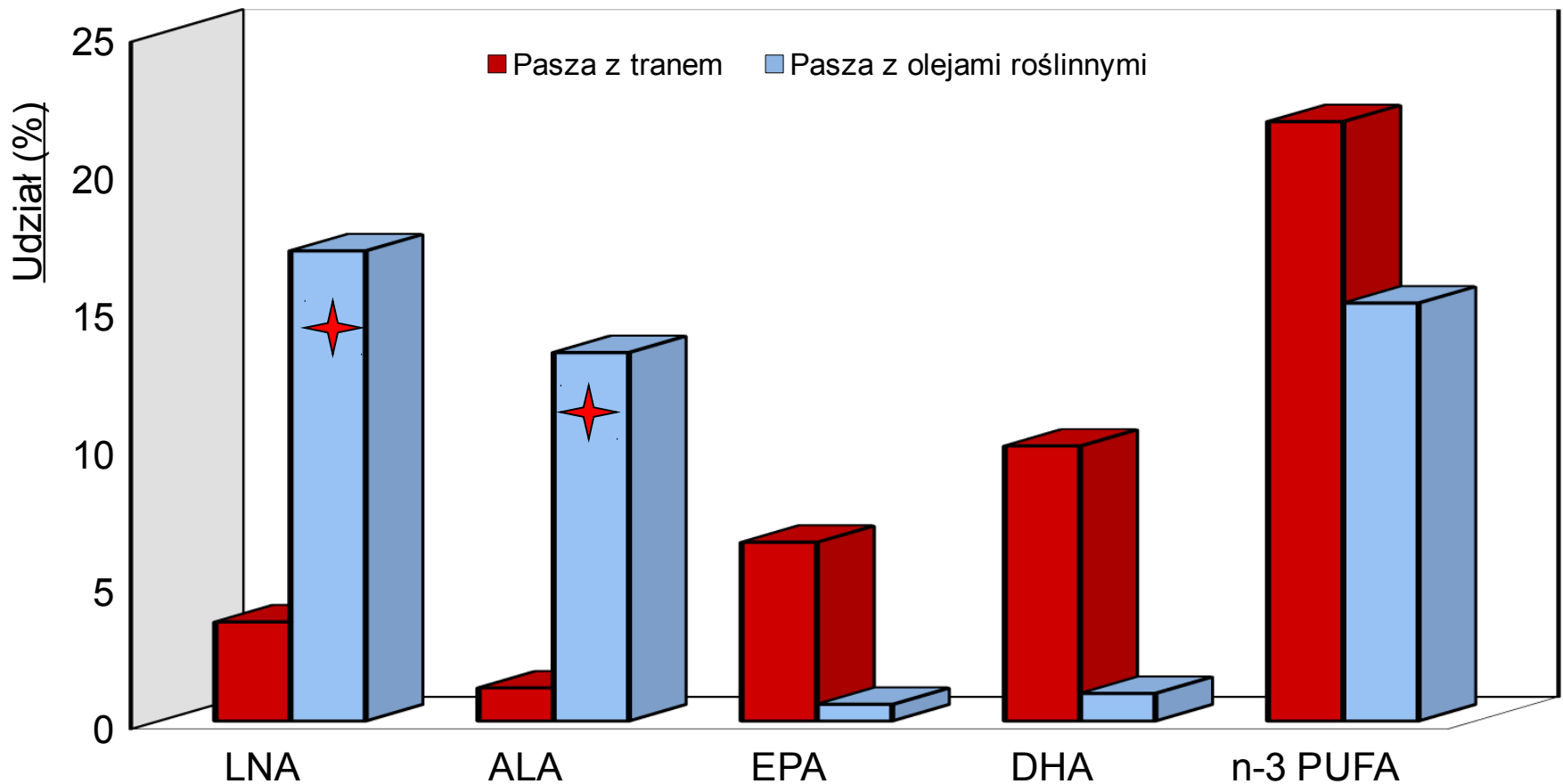
Potencjał pstrąga

Zawartość wybranych kwasów tłuszczowych (mg/100 g fileta) u pstrąga żywnego paszą z tranem lub roślinnym źródłem tłuszczu



Kwasy tłuszczowe w paszach (%)

Pasza z 75% suplementacją olejami roślinnymi



Oleje roślinne i tran w pasz a jakość mięsa

- ❖ Oleje roślinne mogą stanowić częściowy substytut tranu w paszy dla ryb łososiowatych
- ❖ Tran jest konieczny dla wymaganego poziomu EPA i DHA w diecie pstrąga (1,5% udziału wszystkich kwasów tłuszczowych)
- ❖ W komponowaniu pasz dobrym zamiennikiem tranu są oleje o niskiej zawartości kwasu LNA (18:2 n-6) i wyższej ALA (C18:2 n-3)
- ❖ Wysoki udział olejów roślinnych (> 50%) zmienia skład chemiczny ciała ryb i właściwości sensoryczne mięsa

Komponenty	Udział (%)
Tłuszcz	21
Olej rybi	9
Olej sojowy	5

Essential fatty acids (EFA)	% min
LNA C18 2 n-6	
ALA C18:3 n-3	
EPA C20:5 n-3	0,5
DHA C22:6 n-3	0,5
ARA C20:4 n-6	1,0

Niedobory EFA	Zapobieganie
Powolny wzrost	Suplementacja tranem

Białko pstrąga

- Komplet aminokwasów egzogennych
- Globuliny, nukleoproteiny, albuminy

Leu

Lys

Bioaktywne peptydy/biopeptydy

- Wysoka przyswajalność (97%)
- Budulec kości i mięśni, profilaktyka chorób neurologicznych, dietozależnych, regulacja układu krwionośnego, immunologicznego

Aktywność hydrolizatów białek pstrąga pozwoliła zaklasyfikować je do nutraceutyków, tj. produktu łączącego w sobie wartości żywieniowe i cechy środków farmaceutycznych

Białko pstrąga



aktywność antybakteryjna, przeciwnowotworowa, antyoksydacyjna, antyamnezyjna, immunostymulująca, inhibitorów ACE

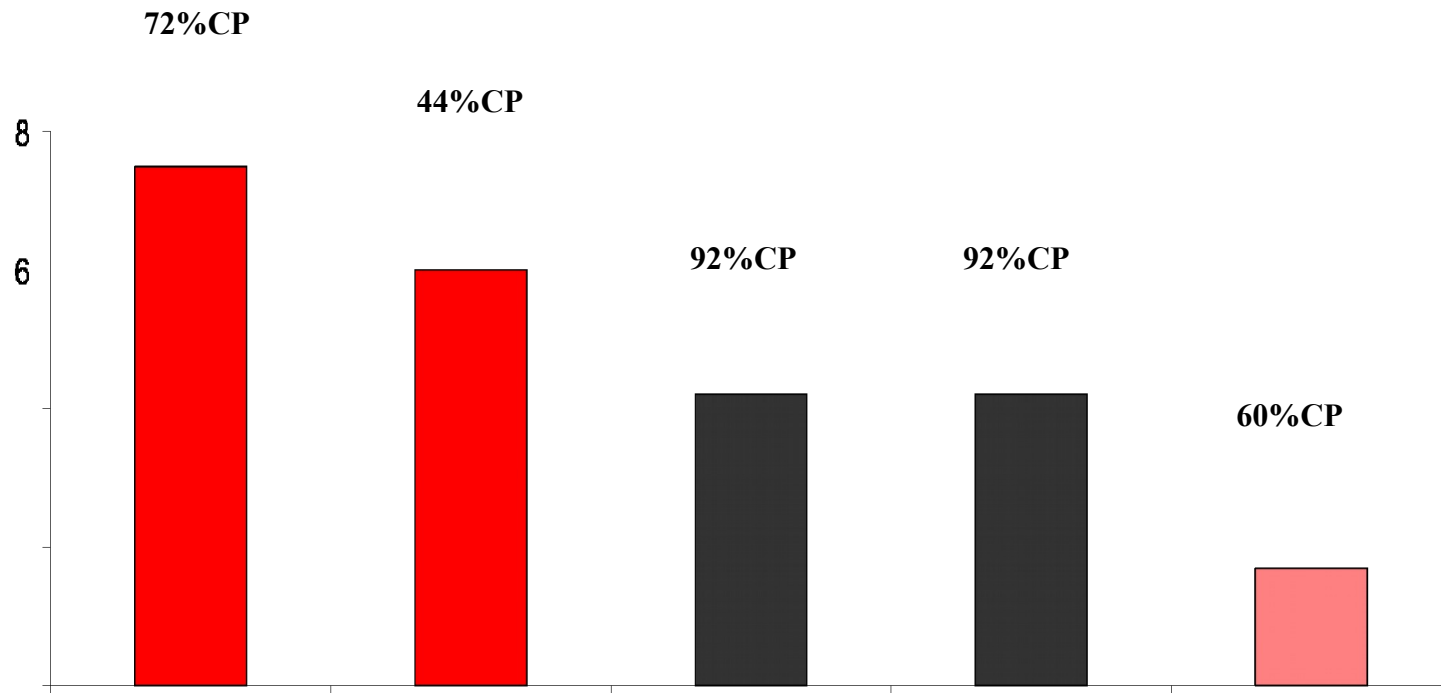
1999 fragmentów biologicznie aktywnych
992 dla układu krwionośnego

źródło biopeptydów przeciwnadciśnieniowych

EAA (% wszystkich AA) w ciele ryb

Aminokwas	Gatunek				
	Łosoś atlantycki ¹ <i>Salmo salar</i>	Pstrąg tęczowy ² <i>Oncorhynchus mykiss</i>	Kizucz ³ <i>Oncorhynchus kisutch</i>	Łosoś japoński ⁴ <i>Oncorhynchus masou</i>	Golec ⁵ <i>Salvelinus alpinus</i>
Arginina	6,61	6,41	5,99	6,23	6,28
Histydyna	3,02	2,96	2,99	2,39	2,48
Izoleucyna	4,41	4,34	3,70	3,96	3,10
Leucyna	7,72	7,59	7,49	7,54	6,95
Valina	5,09	5,09	4,32	4,85	4,10
Lizyna	9,28	8,49	8,64	8,81	8,94
Metionina	1,83	2,88	3,53	3,24	2,85
Fenylalanina	4,36	4,48	4,14	4,63	4,82
Treonina	4,95	4,76	5,11	4,63	5,0
Tryptofan	0,93	0,93	1,40	0,83	-

U pstrąga największe zapotrzebowanie na EAA dot. Lys



Zawartość lizyny (g/100 g białka) w wybranych komponentach wykorzystywanych w żywieniu ryb (CP – koncentracja protein)

Białko paszy

- ❖ Mączka rybna to najbardziej wartościowe białko paszy
- ❖ Profil aminokwasów izolowanego białka rybiego jest najbardziej zbliżony do wymagań pokarmowych ryb zwłaszcza gatunków drapieżnych (NRC 1993)
- ❖ Białko roślinne różni się profilem aminokwasowym, strawnością, absorpcją
- ❖ Roślinne źródło białka wymaga suplementacji aminokwasami, które są w nich deficytowe

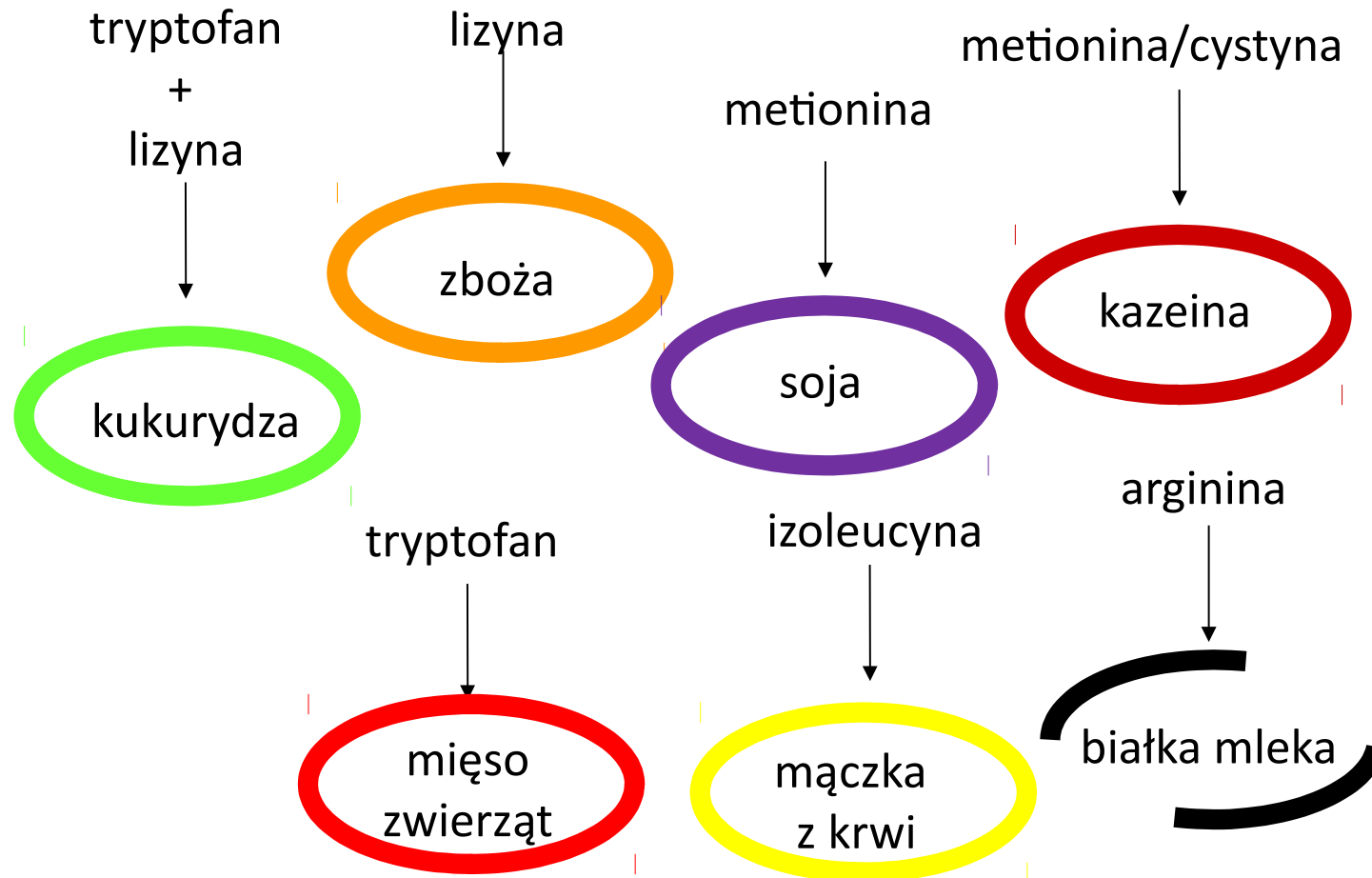
Źródło białka	Zawartość (%)
Mączka rybna	30
Mączka sojowa	12
Mączka kukurydziana	4
Mączka z pierza	6
Mączka z krwi	4
Mączka drobiowa	6

Aminokwasy egzogenne EAA (% , min)

Arg	2	Met	1	Leu	1,4
Val	1,3	Phe	1,2	Lys	1,8
Ile	0,8	Thr	0,8	Trp	0,2

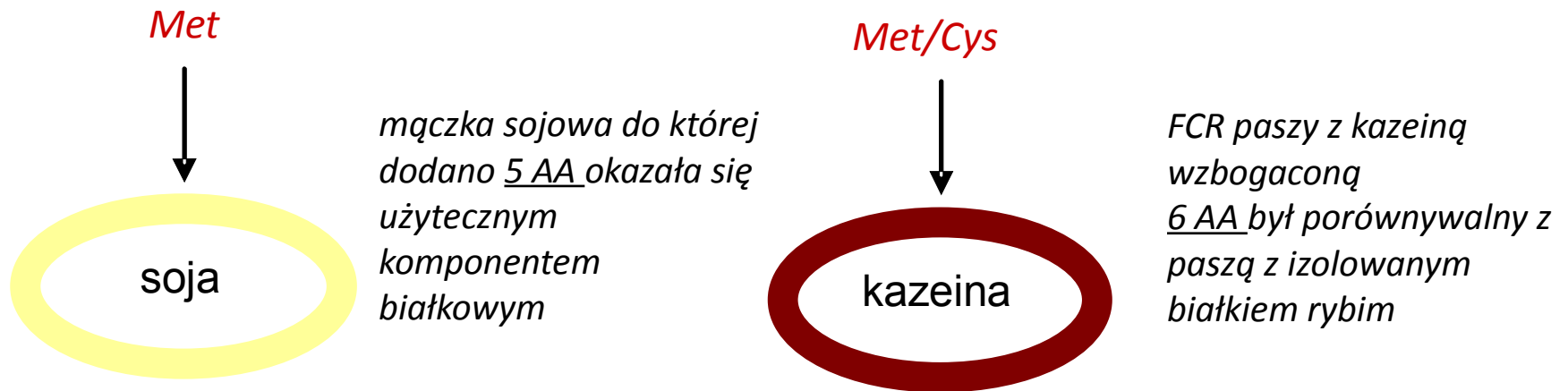
Deficyt	Objawy	Zapobieganie
Lys/Met	zaburzenia wzrostu FCR	Supl. Lys/Met
Trp		Supl. m. rybną

Deficyty aminokwasów w wybranych komponentach



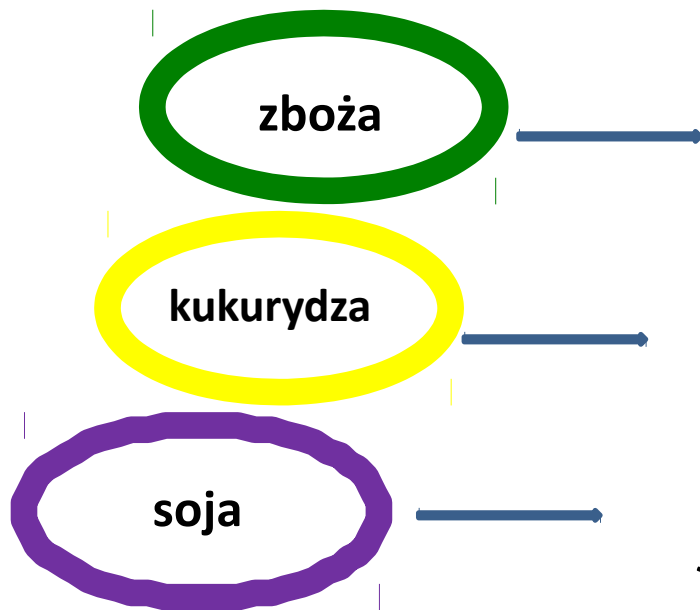
Suplementacja aminokwasami egzogennymi

- wykorzystanie roślinnych nośników białka jest uwarunkowane możliwością suplementacji diety niezbędnymi np. syntetycznymi aminokwasami



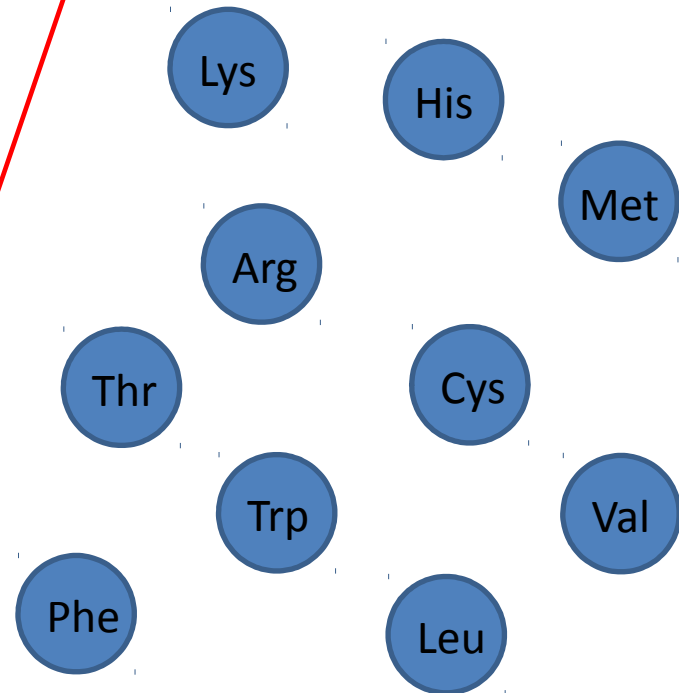
Absorpcja aminokwasów z białka roślinnego jest mniej efektywna

Niższa wydajność wykorzystania w procesie syntezy białek tkankowych



powolna hydroliza w jelicie

OSOCZE



Zastąpienie białka rybiego jest mniej problematyczne niż tranu

- ❖ Technologie pozyskiwania/produkcji aminokwasów, atraktantów, enzymów niwelują ograniczenia białek alternatywnych dla mączki rybnej
- ❖ Suplementacja aminokwasami deficytowymi jest łatwiejsza i tańsza niż LC-PUFA
- ❖ Profil aminokwasowy białka filetów jest zdeterminowany genetycznie i nie podlega wpływom diety tak jak profil kwasów tłuszczowych lipidów

Zastępowanie mączki rybnej alternatywnym źródłem białka skutkuje spadkiem wskaźników podchowu (SGR, FCR, CF) oraz białka i tłuszczu w ciele pstrąga

Pasze takie przy zbilansowanym suplementacją EAA profilu aminokwasowym nie mają wpływu na wskaźniki podchowu oraz skład ciała

Witaminy w mięsie pstrąga zależne od diety ($\mu\text{g}/100\text{ g}$ fileta)

	<u>Pasza komercyjna</u>	<u>Tran</u>	<u>Olej roślinny</u>
Wit. E	800	1500	2000
Wit. D	6	5	5
Wit. A	22	61	10

Deficyt	Objawy	Zapobieganie
Wit. E	Dystrofia mięśni	Suplementacja premiksem
Wit. D	Zaburzona mineralizacja kości	Suplementacja premiksem lub tranem
Wit. A	Zahamowanie wzrostu	

Minerały w mięsie i paszy pstrąga

Minerały	Ilość (mg/kg fileta)
Ca	188-518
Mg	307-338
Na	464-718
Zn	5-7
P	2486-2824
K	4261-4615
Fe	3-9
Cu	0,09-11,74

Większa ilość minerałów u ryb z recyrkulatów

Lokalizacja gospodarstwa

Oleje roślinne w paszy

700
2000 mg/dzień

Tran w paszy podnosi jego ilość

Minerały	Ilość (mg/kg paszy)
Mg	13
Zn	30
Cu	3

Zawartość minerałów determinują:

Technologia chowu

Czas odłowu

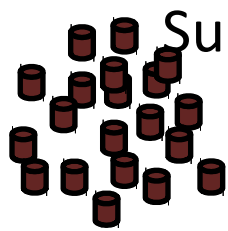
Lokalizacja gospodarstwa

Karotenoidy

β -karoten, kantaksantyna, astaksantyna, zeaksantyna luteina,

płetwy, wątroba, mięso, jelito, skóra

Masa ryb	Ilość (mg/kg fileta)
0,1-0,5 kg	6-7
> 0,5 kg	25



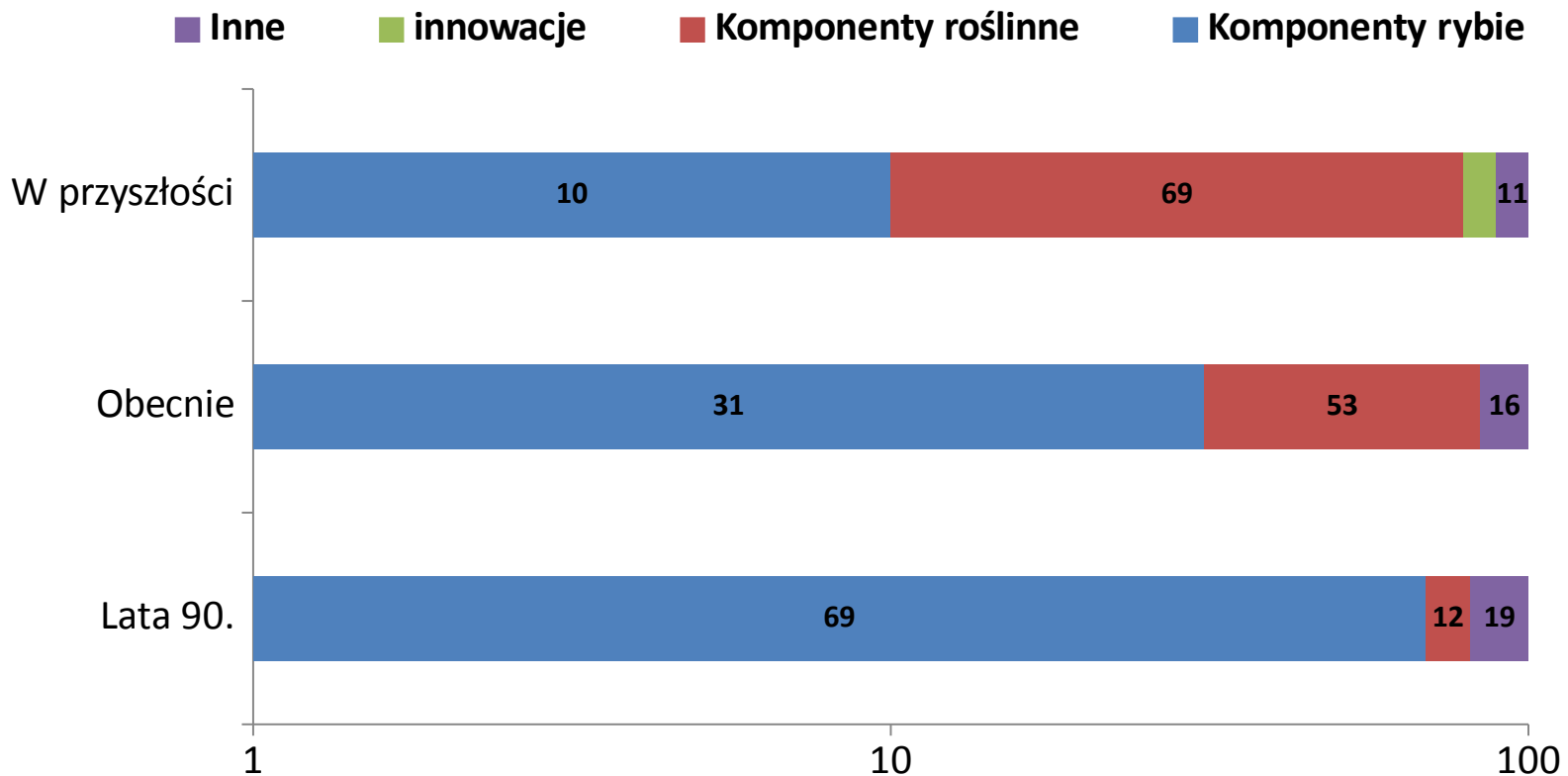
Suplementacja pasz (50 mg/kg suchej masy)

Aktywność antyoksydacyjna
Prekursor wit. A
Wzrost odporności na stres

Alternatywne źródła mączki rybnej i tranu a jakość mięsa

- Korzystne wartości odżywcze pstrąga są zasadniczo utrzymane
- Od jakości tłuszczu w paszy zależy jednak ilość bioaktywnych związków (LC-PUFA) i wit. A w mięsie pstrąga
- Poszukiwanie zamienników tranu i jednoczesne zachowanie cennych zasobów mięsa jest wyzwaniem dla akwakultury
- Produkcja roślin oleistych z genami glonów może zapobiec spadkowi LC-PUFA w filetach

Zmiana udziału komponentów roślinnych i rybich w paszach



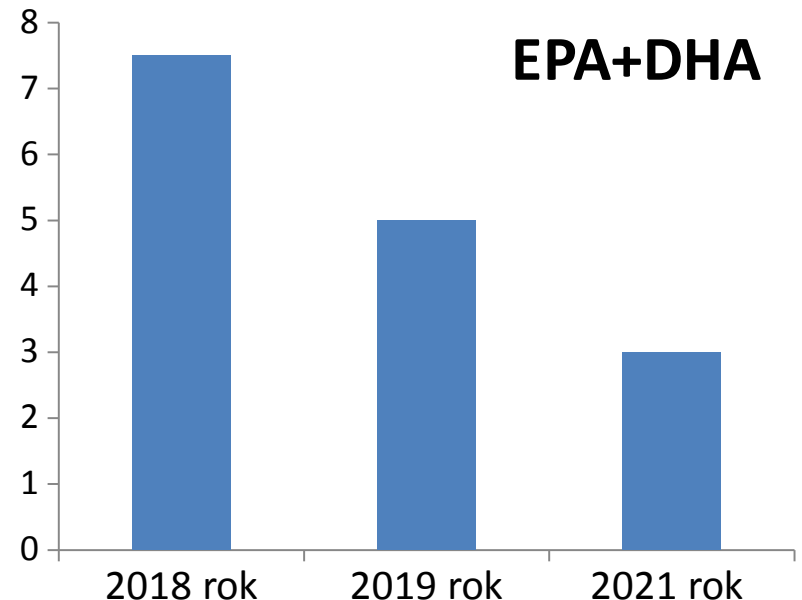
Udział oleju rybiego i ilość EPA i DHA w paszach

Przy przewidywanym wzroście produkcji w akwakulturze i zapotrzebowaniu na pasze olej rybi dostarczać będzie

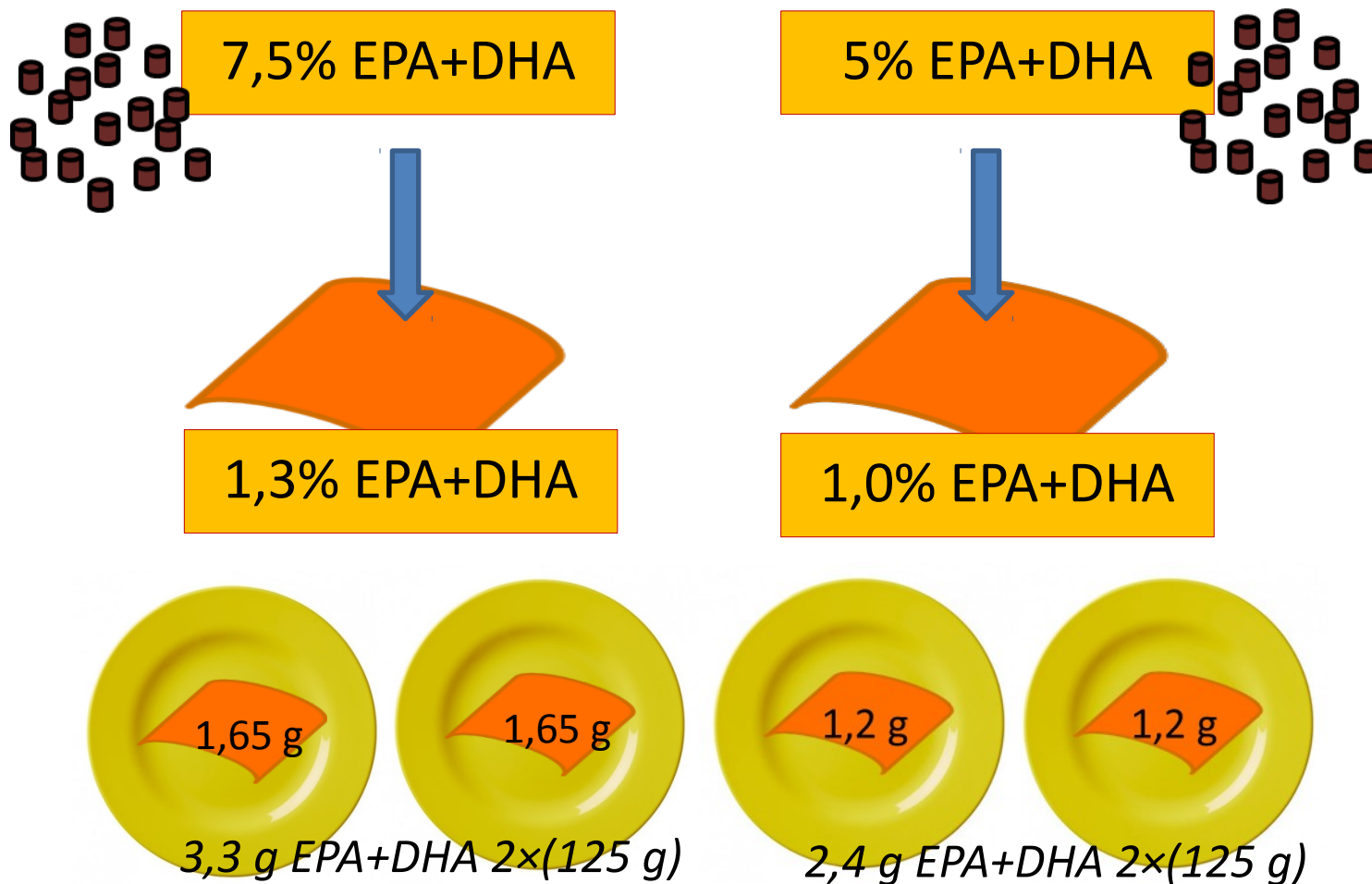
7.5% EPA+DHA w paszach dla ryb łososiowatych

.... w 2019 jedynie **5%**

.... i 2021 tylko **3%**



EPA i DHA z paszy do fileta



6 October 2016

If nothing was done the level of the beneficial omega-3 can only really go down

*Prof. Douglas Tocher
Stirling University*

Omega-3 oils in farmed salmon 'halve in five years'

By Pallab Ghosh, Science correspondent BBC News



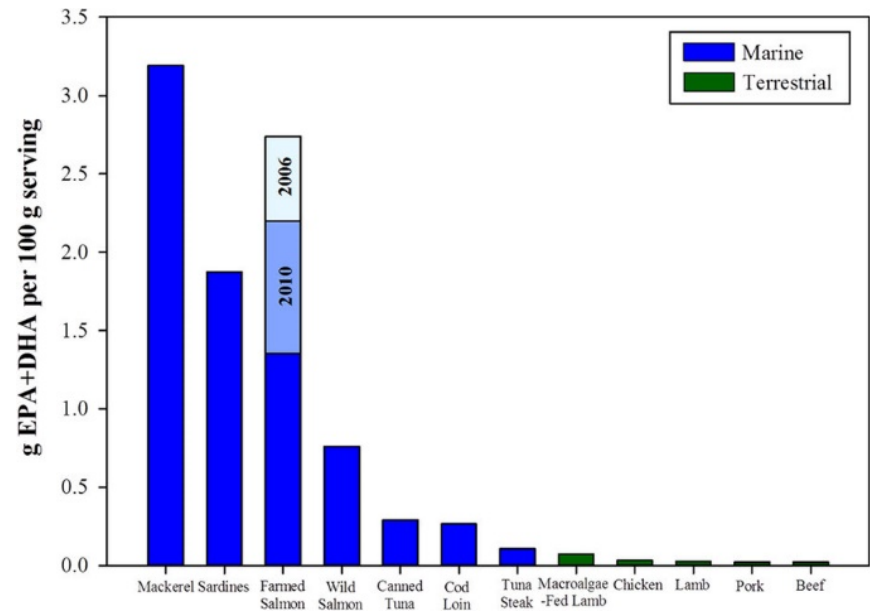
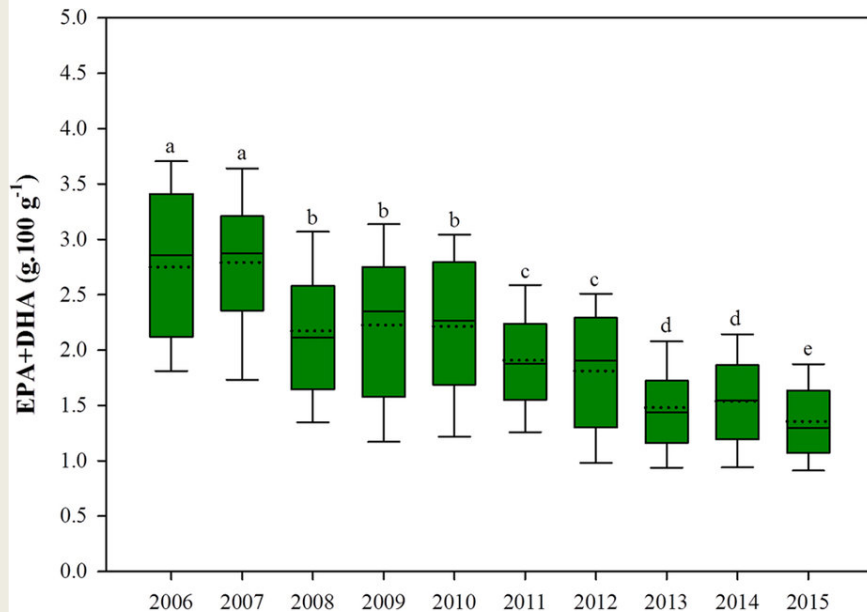
100 g → 3 g → 1,5 g
omega-3

(LC-PUFA)

22 February 2016

Impact of sustainable feeds on omega-3 long-chain fatty acid levels in farmed Atlantic salmon, 2006–2015

M. Sprague, J.R. Dick & D.R. Tocher



Median (—), mean (...), interquartile range (box) and 10th and 90th percentiles (whiskers) are presented. Significant differences ($P < 0.05$) between mean values are indicated by different lettering ($n = 106, 174, 247, 81, 85, 393, 212, 523, 546$ and 687 for 2006–2015 respectively).

Alternatywne źródła mączki rybnej i tranu a jakość mięsa

- Korzystne wartości odżywcze pstrąga są zasadniczo utrzymane
- Od jakości tłuszczu w paszy zależy jednak ilość bioaktywnych związków (LC-PUFA) i wit. A w mięsie pstrąga
- Poszukiwanie zamienników tranu i jednoczesne zachowanie cennych zasobów mięsa jest wyzwaniem dla akwakultury
- Produkcja roślin oleistych z genami glonów może zapobiec spadkowi LC-PUFA w filetach

Realna alternatywa dla oleju rybnego

undercurrentnews
seafood business news from beneath the surface

29 November 2016

„For the first time in history, essential fatty acids used to feed salmon could be sourced from crops harvested on the Great Plains instead of from fish caught in the ocean”

Produkcja pasz dla ryb łososiowatych z udziałem genetycznie zmodyfikowanego rzepaku, tj. o zwiększonej zawartości kwasów omega-3

*Technologia opracowana przez niemiecki koncern chemiczny**

*Źródło: <https://www.undercurrentnews.com>

Cargill sees mass-produced omega-3 canola oil by 2020

Matt Craze



Geny glonów

HUFA - ekonomiczna produkcja

- hodowla glonów
- ilość HUFA



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki



Dziękuję za uwagę

Agata Kowalska

Instytut Rybactwa Śródlądowego im Stanisława Sakowicza w Olsztynie

Gdynia 11-12 października 2018