

XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH

**16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024
GDYNIA**



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Związki bioaktywne w diecie dystrybucja z paszy do mięsa i ikry pstrąga

dr hab. inż. Agata Anna Cejko prof. IRS-PIB
a.cejko@infish.com.pl



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Związki bioaktywne Novel food Żywność funkcjonalna



Nauka i społeczeństwo

- Japonia lata 80.
- *Program Foods For Specified Health Uses*

Definicja

- Wewnętrzne regulacje państw
- Końcowe przeznaczenie produktu

„(...), KTÓRA W OPARCIU O UDOKUMENTOWANĄ WIEDZĘ DOTYCZĄCĄ ISTNIENIA DOWODÓW ZALEŻNOŚCI POMIĘDZY ŻYWNOŚCIĄ LUB JEJ SKŁADNIKAMI A ZDROWIEM, MOŻE MIEĆ KORZYSTNY WPŁYW NA STAN ZDROWIA. FAKT TEN UPOWAŻNIA DO ODPOWIEDNIEGO OZNAKOWANA ŻYWNOŚCI, W STOSUNKU DO KTÓREJ MOŻNA STWIERDZIĆ, ŻE LUDZIE JĄ STOSUJĄCY DLA SZCZEGÓLNYCH CELÓW ZDROWOTNYCH MOGĄ OCZEKIWAĆ UZYSKANIA SPRECYZOWANYCH REZULTATÓW”.



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

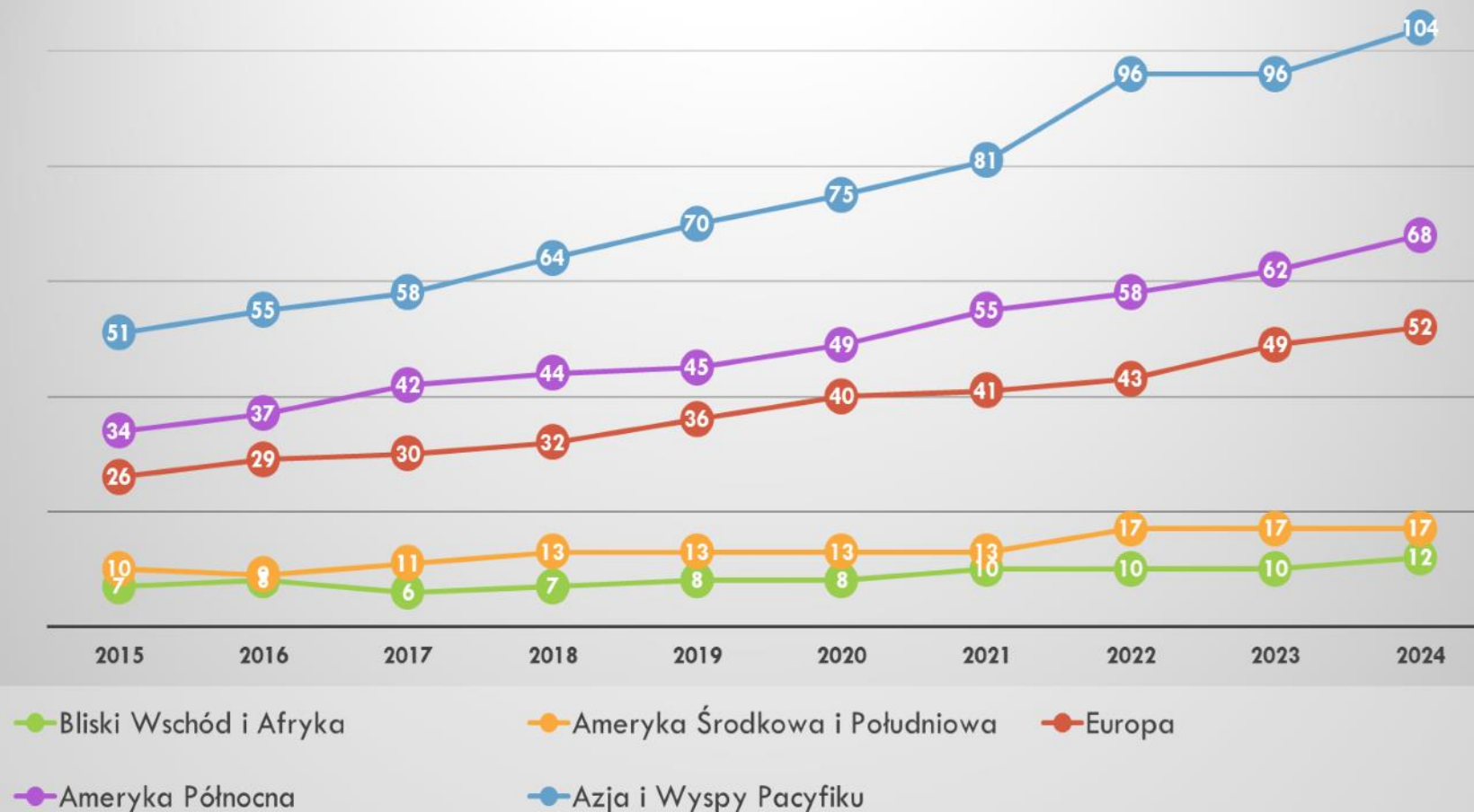


Świadomość konsumenta

➤ Zachowania prozdrowotne

➤ Zachowania proekologiczne

Światowa sprzedaż żywności funkcjonalnej (mld USD)



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie dla Rybactwa



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



związki organiczne i nieorganiczne

Związki
bioaktywne

- Nie odżywcze składniki diety (USA)

polifenole
karotenoidy
inulina

antyoksydacja, homeostaza mikrobiomu

Związki
budulcowe/energetyczne

- Białka
- Węglowodany
- Tłuszcze

kataliza, inhibicja, regulacja procesów fizjologicznych i metabolizmu na poziomie komórkowym



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa

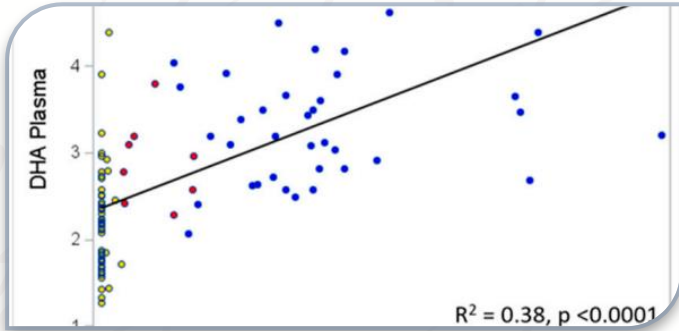


Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Warunki klasyfikacji i kategoryzacji



CEL KONKRETNY I JEDNOZNACZNY

Złagodzenie określonych objawów chorobowych

Korelacja

Związek bioaktywny integrujący z problemem badawczym

Validation of a Dietary Questionnaire to Screen Omega-3 Fatty Acids Levels in Healthy Adults

Wan Shen ^{1,2,*}, Anne M. Weaver ³, Claudia Salazar ³, James M. Samet ³, David Diaz-S and Haiyan Tong ^{3,*}

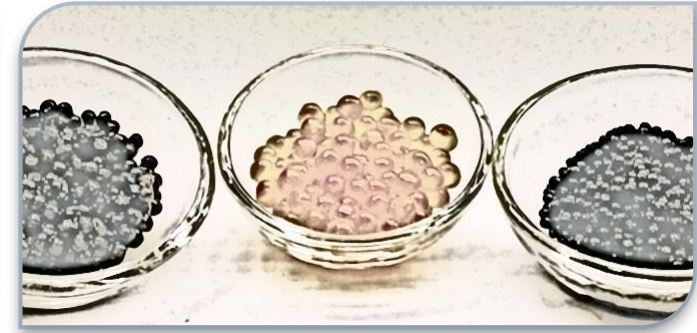
¹ Oak Ridge Institute of Science and Education, 100 ORAU Way, Oak Ridge, TN 37830, USA
² Department of Public and Allied Health, 119 Health and Human Services, Bowling Green State University, Bowling Green, OH 43403, USA

WYNIKI BADAŃ NAUKOWYCH

Przegląd *in vitro* i *in vivo*

Dawka

związek aktywny i konkretny mechanizm molekularny/szlak



NOŚNIK BIOMOLEKUŁY

żywność w stanie naturalnym lub opracowany produkt spożywczy

Biomarker

mierzalna i wymierna zmienna



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



50 000 związków bioaktywnych

METABOLITY POCHODZENIA ROŚLINNEGO

Struktura chemiczna (2017)

- I. Związki fenolowe (fenolokwasy, flawonoidy in.)
- II. Terpenoidy (karotenoidy, tokoferole, saponiny, monoterpény i in.)
- III. Niebiałkowe związki azotowe (alkaloidy, aminy, aminokwasy, glikozydy i in.)

ŹRÓDŁA ZWERZĘCE

Związki organiczne (kwasy tłuszczowe, peptydy), nieorganiczne (witaminy, minerały)



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Bioaktywne składniki pasz

IZOLATY

PRODUKTY POCHODZENIA
MORSKIEGO

PRODUKTY UBOCZNE PRZEMYSŁU
ROLNO-SPOŻYWCZEGO

BIOFUNKCYJNE
KOMPLEKSY

- Antyoksydacyjne
- Przeciwzapalne
- Stymulujące wzrost
- Immunomodulujące
- Stabilizujące mikrobiom
- Poprawa przyswajalności składników odżywczych (efektywność żywienia)



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



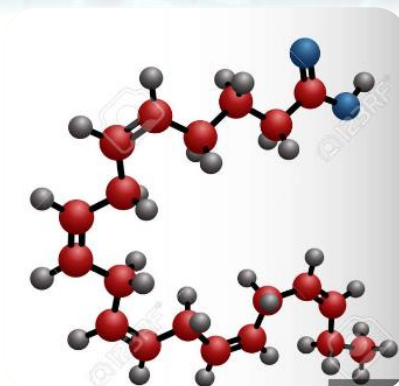
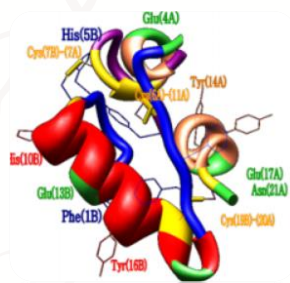
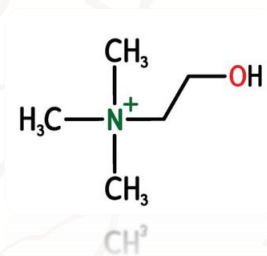
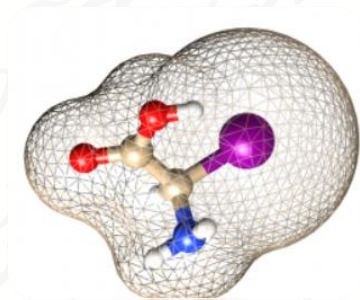
Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Kategorie składników bioaktywnych (12)

Poli – i monomery



Novel food (2018 rok)

- Żywność składająca się lub wyekstrahowana z roślin i/lub pochodząca od zwierząt,
- Żywność składająca się lub wyekstrahowana z drobnoustrojów, grzybów lub wodorostów

której spożycie w (ramach posiłku) pomaga ograniczyć (...)

BŁONNIK/OLIGOSACHARYDY/ALKOHOLE CUKROWE/GLUKOZYDY/BIAŁKA, PEPTYDY/ AMINOKWASY/IZOPRENY I WITAMINY/BAKTERIE KWASU MLEKOWEGO/MINERAŁY/CHOLINY/NIENASYCONE KWASY TŁUSZCZOWE/ANTYOKSYDANTY



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Bezpieczeństwo Żywności (wyd. Wiedza i Praktyka) „Zmianom w prawie żywnościowym” (2020)

1. Aminokwasy, peptydy, białka
2. Wielonienasycone kwasy tłuszczowe
3. Witaminy (A, D, E, C, z grupy B)
4. Składniki mineralne (J, Ca, Mg, Fe, Zn, Se, Mn)
5. Probiotyki
6. Prebiotyki
7. Cholina
8. Lecytyna
9. Substancje fitochemiczne
10. Flawonoidy

bioaktywne składniki ryb o działaniu terapeutycznym (Awuchi i in. 2022)

11. Izoprenoidy

14. Błonnik pokarmowy

12. Glikozydy

13. Sterole roślinne



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Związki bioaktywne w paszach



Źródła związków bioaktywnych w paszach komponowanych

Kategoria	Źródło	Związki bioaktywne
Lipidy	Oleje rybne i roślinne	EPA, DHA, ARA, ALA, LA
Białka	Hydrolizaty białek rybnych i roślinnych	Peptydy bioaktywne, aminokwasy EAA
Mikroorganizmy i metabolity	<i>Lactobacillus</i> sp., <i>Bifidobacterium</i> sp.	Probiotyki
Drożdże	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , ekstrakty	Prebiotyki, β-glukany, mannooligosacharydy
Algi	<i>Spirulina</i> , <i>Chlorella</i>	Kwasy tłuszczowe, karotenoidy
Ekstrakty i zioła	Zielona herbata, winogrona, kurkuma	Polifenole, flawonoidy, witaminy, minerały,

Bioaktywne komponenty roślinne aktualnie testowane

Komponent	Nazwa biomolekuły	Wpływ na organizm ryby
Łuska kukurydzy	Steroidy, olejki eteryczne, polifenole, flawonoidy	Zahamowanie peroksydacji lipidów w wątrobie
Skórki owoców	Flawonoidy, alkaloidy, glikozydy, antocyjany, enzymy, polifenole	Stymulatory wzrostu (absorpcji w enterocytach), immunostymulatory,
Pestki winogron	Karotenoidy, fitosterole, kwasy fenolowe, tokoferole	Stymulator wzrostu i odporności
Aloes (<i>A. vera</i>)	70 biologicznie aktywnych substancji	j.w.



Dystrybucja związków bioaktywnych

1. PRZYSWAJALNOŚĆ I BIODOSTĘPNOŚĆ

2. METABOLIZM RYB (ZDEPONOWANIE W TKANKACH)

3. SKŁAD CHEMICZNY PODSTAWOWY I BIOKOMPONENTY PASZY



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Wpływ LC-PUFA

- Metabolizm gatunku
- Środowisko podchowu
- Preferencje żywieniowe



Związki bioaktywne w ciele ryb

- Oksylipiny (bioaktywne przekaźniki lipidowe)
PGA (pochodna ARA)
produkty utleniania EPA i DHA



Zależne od ilości prekursora



TG, cholesterol, ALP, Ig
dysmutaza ponadtlenkowa,
peroksydaza glutationowa

- > 10 oksylipin w surowicy



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Lecytyny

- Aktywność enzymów/strawność
- Absorpcja nutrientów
- Akumulacja w tkankach



Suplementacja paszy bioaktywnym fosfolipidem

- Wzrost wykorzystania paszy
absorpcja nutrientów
wskaźniki antyoksydacyjne



Zawartość lipidów w tuszy



Amylazy, lipazy, peptydazy,
katalaza,
dysmutaza ponadtlenkowa,
peroksydaza glutationowa



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Spadek otłuszczenia wątroby

- Wielkość i rozgałęzienie krypt w jelicie

Mikro- i makroelementy

- Selen (0-1,5% w paszy)

FCR, K, SGR,

parametry hematologiczne (RBC, LBC, Hb, hematokryt)

parametry immunologiczne (lizozym, Ig, limfocyty)

- Fosfor (0,4-1,5% w paszy)

tempo wzrostu, FE

metabolizm lipidów

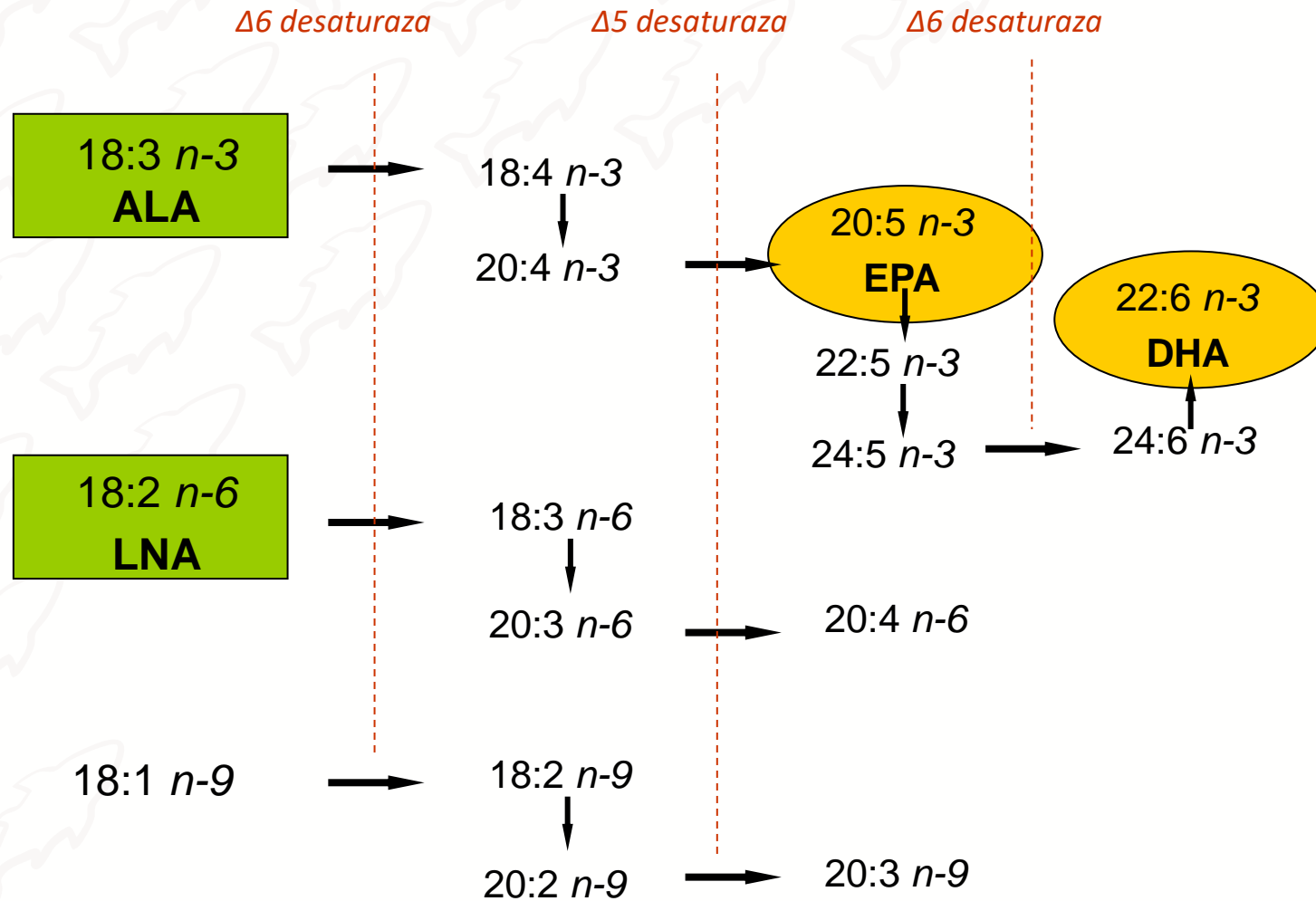
różnorodność szczepów mikrobiomu

ROLA W METABOLIZMIE,
ODPORNOCI
I WYKORZYSTANIU
SKŁADNIKÓW ODŻYWCZYCH



Biokonwersja kwasów tłuszczowych

Halver i Hardy 2001. Fish Nutrition



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Ryba jako produkt spożywczy, *ryby tłuste, hodowla*

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

TŁUSZCZ RYB

Bioaktywne związki

C20:5 n-3 EPA

C22:6 n-3 DHA

kwasy omega 3

HUFA=LC-PUFA

Związki bioaktywne - synteza i kumulacja w tkankach



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Ryba jako produkt spożywczy, ryby chude, dzikie

- ▶ **LC-PUFA (14% EPA, DHA)**
- ▶ **121 mg/100 g fileta**

TŁUSZCZ RYB

Bioaktywne związki

C20:5 n-3 EPA

33 mg/100 g

C22:6 n-3 DHA

74 mg/100 g

kwasy omega 3

HUFA=LC-PUFA

Związki bioaktywne - synteza i kumulacja w tkankach



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



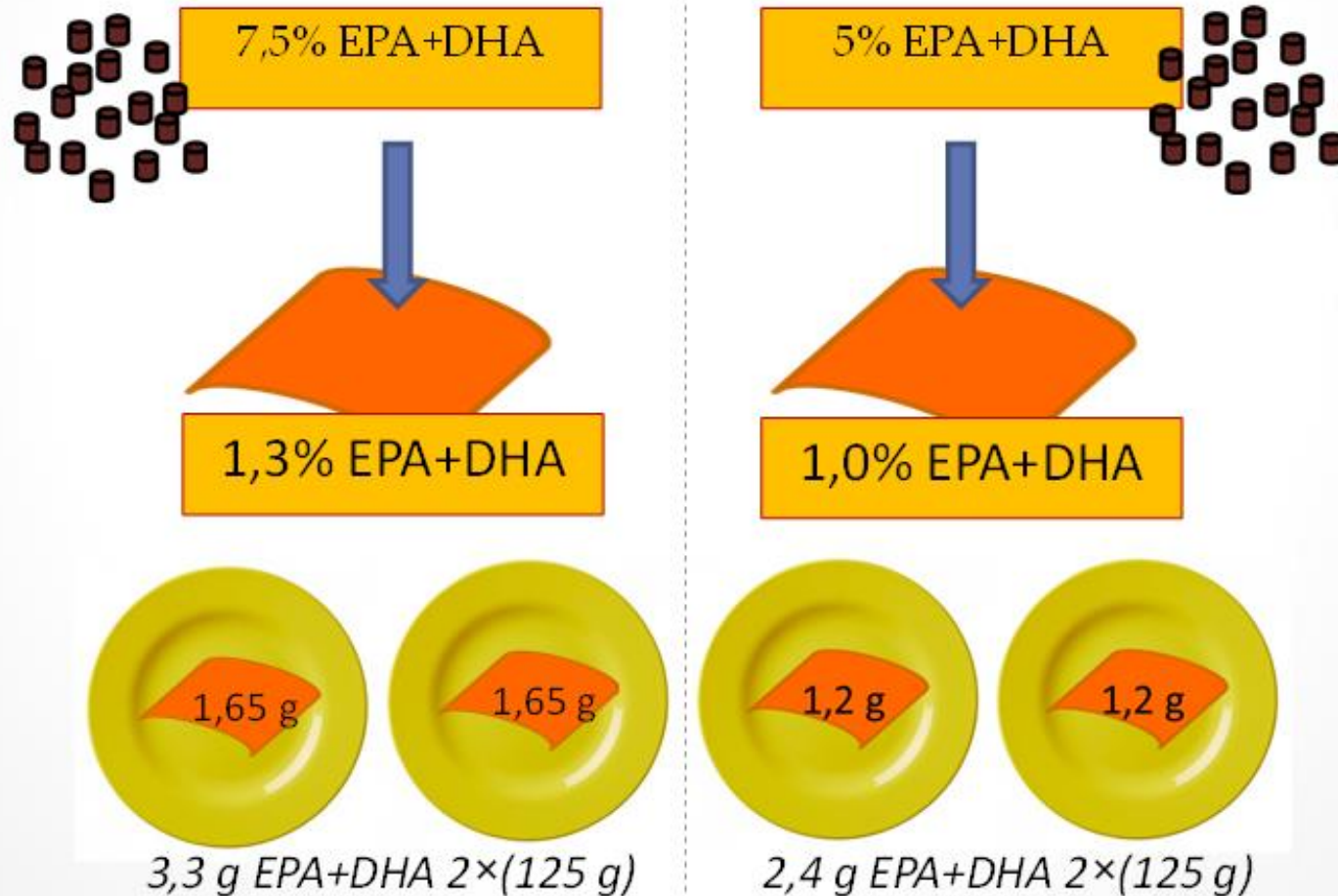
Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





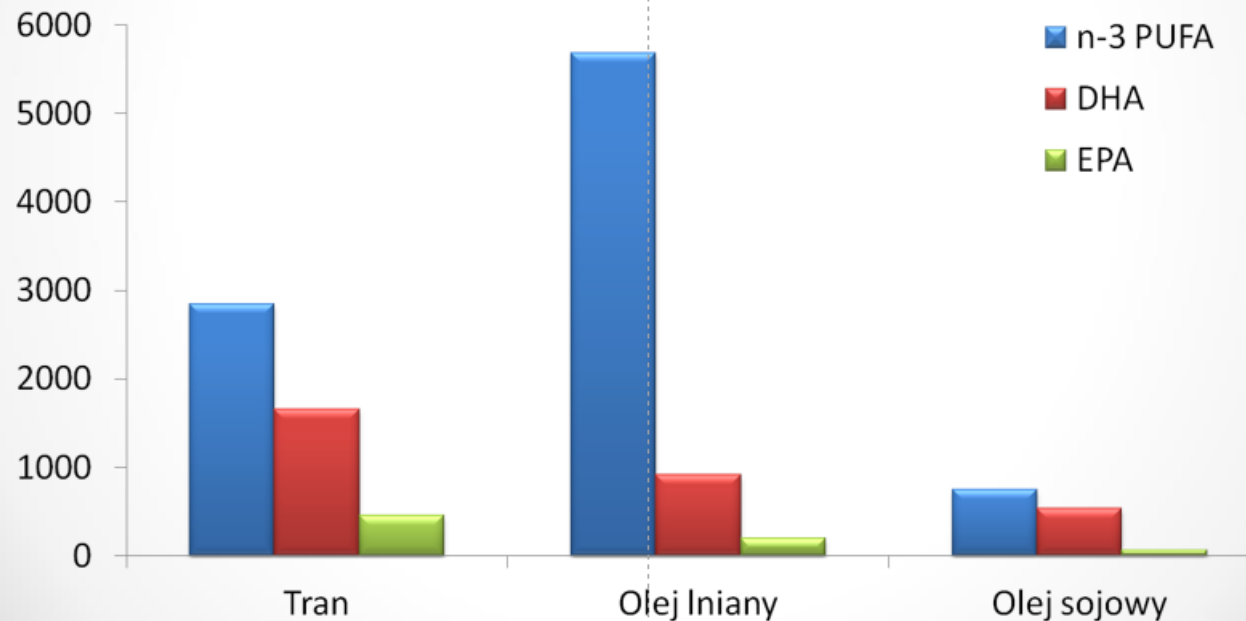
1.75 EPA+ DHA tygodniowe zapotrzebowanie



JAKOŚĆ TŁUSZCZU

Kwasy tł.	Źr			
	T	OK	OO	OL
18:1 n-9	12	6	67	18
18:2 n-6	3	2	13	17
18:3 n-3	1	-	1	54
20:4 n-6	2	-	-	-
20:5 n-3	14	-	-	-
22:6 n-3	9	-	-	-
SFA	32	92	18	10
MUFA	27	6	69	23
PUFA	41	2	13	68
LC-PUFA	23	-	-	-

Zawartość wybranych kwasów tłuszczowych (mg/100 g fileta) u pstrąga żywnego paszą z tranem lub roślinnym źródłem tłuszczu
 Turchini i in. 2018. *Aquaculture*



LC-PUFA	23	-	-	-
PUFA	41	2	13	68
MUFA	27	6	69	23
SFA	32	92	18	10



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
 HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
 16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
 dla Rybactwa



Rzeczpospolita
 Polska

Dofinansowane przez
 Unię Europejską



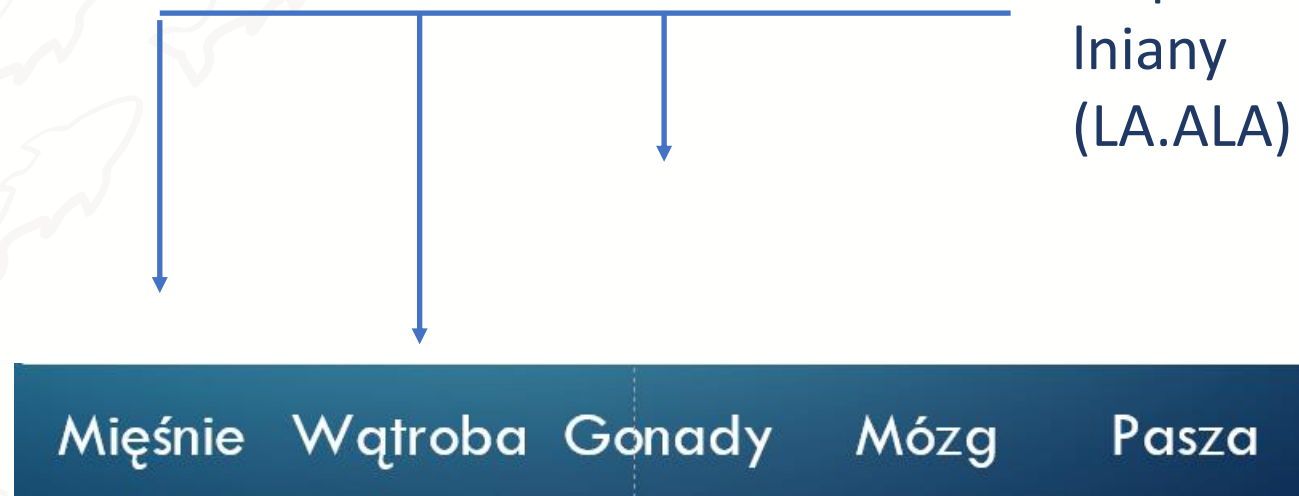
Biokonwersja i akumulacja w tkankach

1. SC-PUFA (OSŁ+OS) → różnice w zawartości PUFA w tkankach

2. OR vs. T → SGR, współczynniki HSI i VSI

(Xu i in. 1993)

olej sojowy,
rzepakowy,
lniany
(LA.ALA)



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



SKŁAD CHEMICZNY MIĘSA RYB (%)

Wyszczególnienie	Ryby konsumpcyjne, w tym jeziorowe	Pstrąg	Karp
Woda	50-85	73,1-75,6	72,2-74,5
Białko	10-25	17,0-20,2	18,1-19,1
Tłuszcz	0,2-30	3,1-7,8	5,43-7,5
Sole mineralne	05-5,6	1,1-1,2	1,1-1,3
Węglowodany	0,1-0,4	0,1	0,1



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Udział tłuszczu i kwasów tłuszczowych (% WKT) w ikrze, wątrobie i mięsie ryb z rodzaju *Oncorhynchus* sp.

Wyszczególnienie	Ikra	Wątroba	Mięso
Tłuszcz	6,1-10,6	11,2-22,3	3,1-5,4
Kwasy n-3 PUFA	36,3-40,4	28,1-40,9	33,5-37,5
EPA	6,9-8,8	2,5-3,6	6,1-8,0
DHA	24,3-27,6	24,9-34,7	15,6-17,5



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa

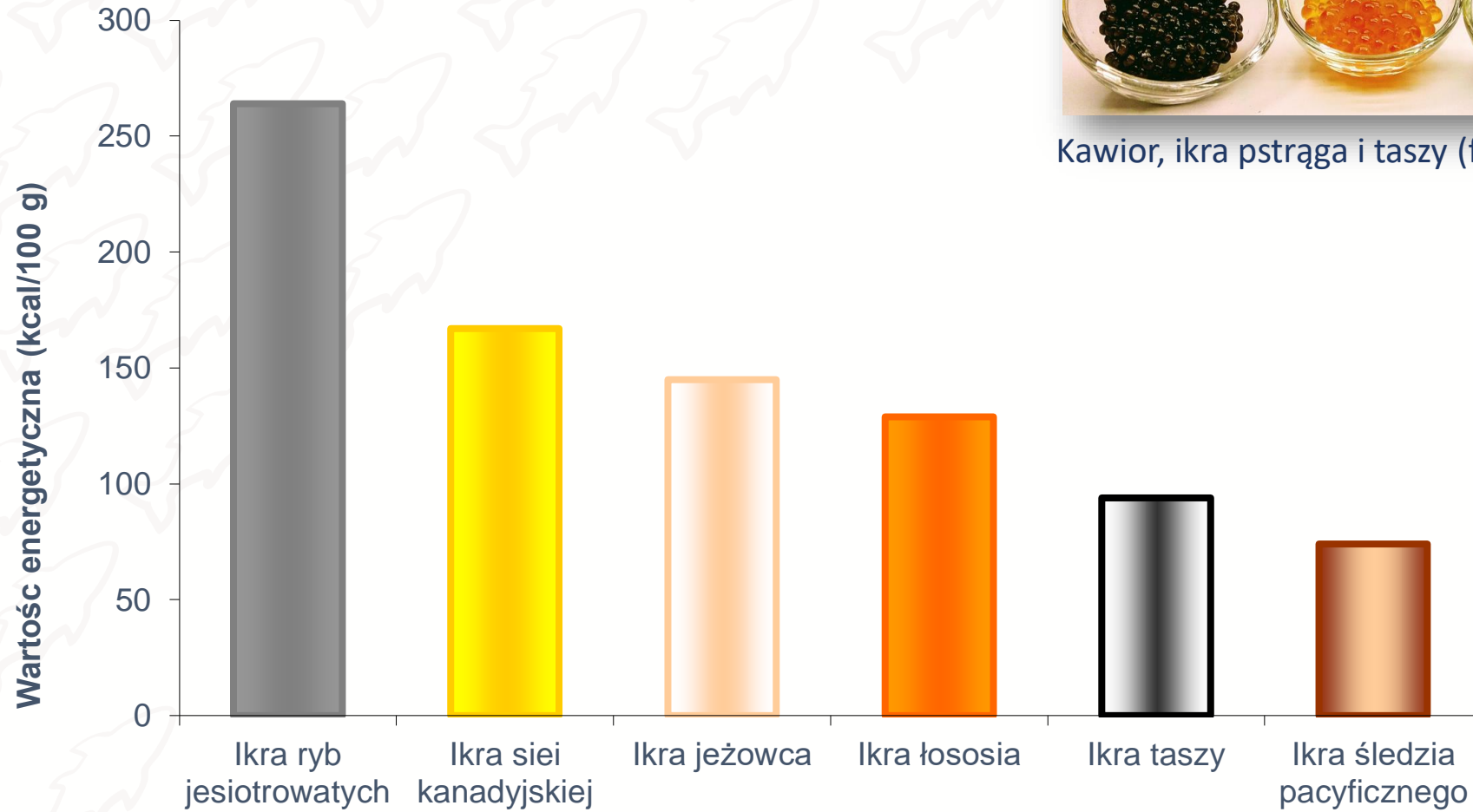


Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Ikra



Kawior, ikra pstrąga i taszy (fot. A. Cejko)



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Zwartość kwasów tłuszczowych w ikrze (% WKT)

KWASY	KAWIOR ¹	IKRA ²	IKRA TASZY
SFA	25,7-27,9	18,3	19,4
MUFA	39,4-43,1	31,9-33,9	29,4
PUFA	29,0-34,9	42,5-47,6	49,5
n-3 PUFA	24,5-25,6	36,3-40,4	37,8
EPA	4,7-8,1	6,9-8,8	14,4
DHA	11,4-22,4	24,3-27,6	21,0



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Biologicznie aktywne peptydy

Zawartość aminokwasów egzogennych w filetach (g/100 g białka)

Aminokwasy egzogenne i względnie egzogenne*

Lys	Thr	His*	Leu	Izo	Phe i Tyr*	Met i Cys	Val
6,4-6,7	3,0-3,8	2,5-2,8	5,6-5,7	3,2-3,3	5,4-5,5	3,5-3,7	3,5-3,6

Zawartość aminokwasów egzogennych w białku wzorcowym¹ (g/100 g białka)

Aminokwasy egzogenne i względnie egzogenne*

Lys	Thr	His*	Leu	Izo	Phe i Tyr*	Met i Cys	Val
1,6	0,9	1,6	1,9	1,3	1,9	1,7	1,3

¹WHO, Światowa Organizacja Zdrowia – wymagania dotyczące wartości białka (DzU z 2004r. nr 104, poz. 1094, zał. 14)



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

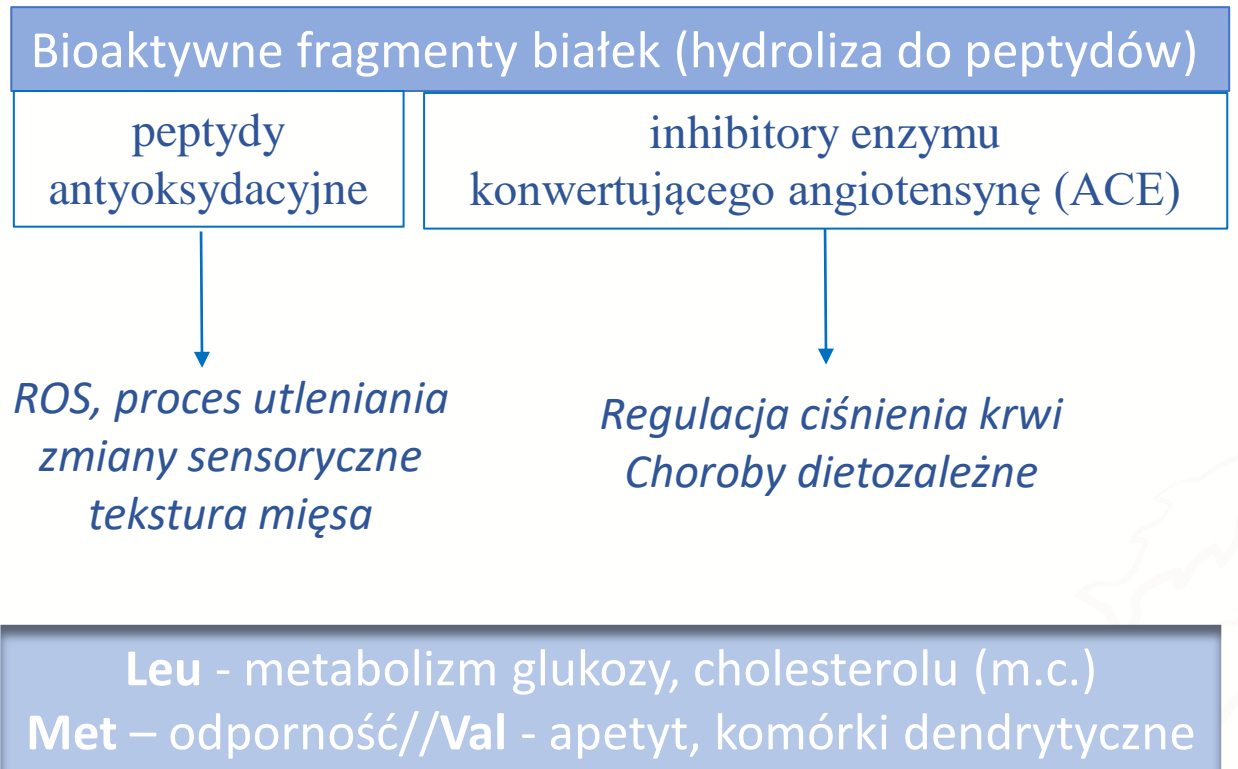


Cechy produktu

Zawartość EAA w białku
względem białka standardowego

His	169-185%
Thr	134-137%
Lys	143-148%
Leu	105-107%
Iso	107-109%
Phe+Tyr	142-153%
Met+ Cys	160-168%
Val	90-92%

- **Stabilność EAA vs. EFA w mięsie**
- **Strawność (97% vs. 40-70%)**



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa

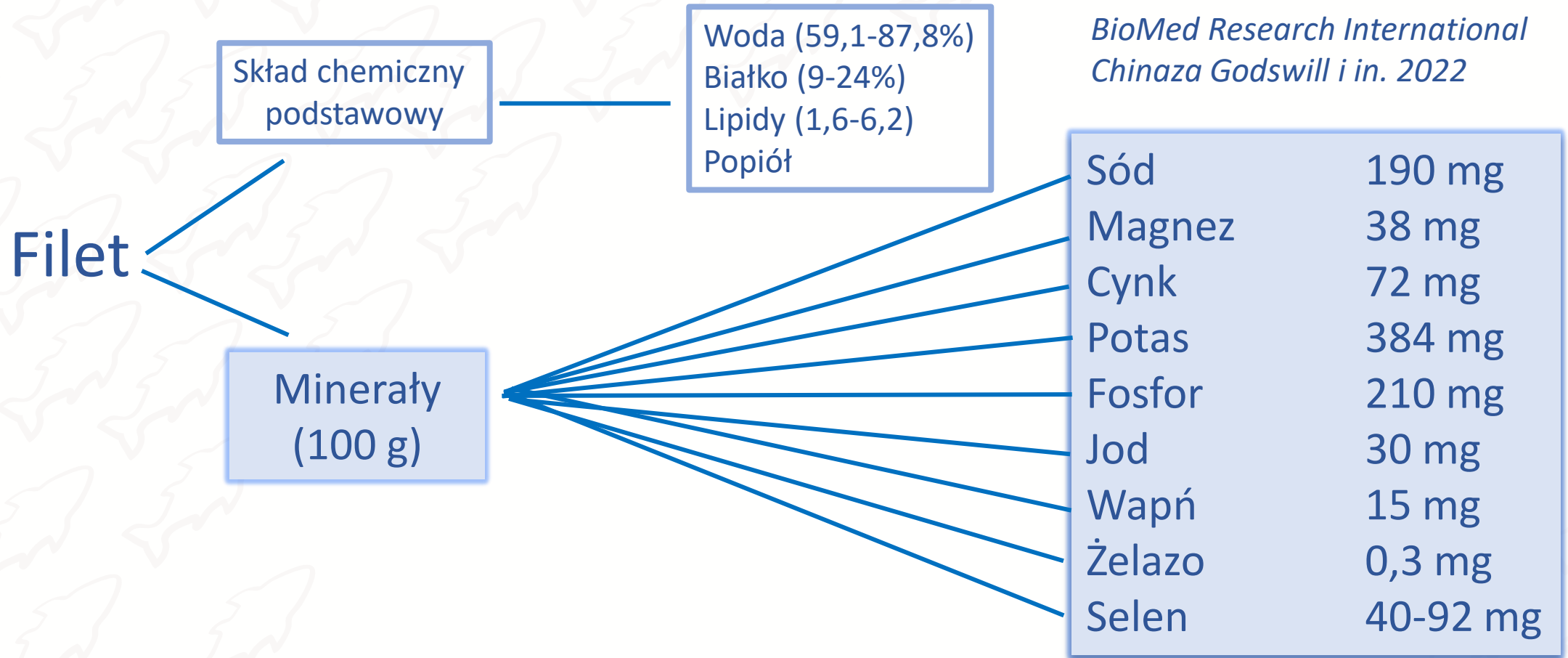


Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Składniki mineralne w mięsie ryb



POTENCJAŁ TERAPEUTYCZNY ZW. BIOAKTYWNYCH RYB

Bioaktywny komponent	Efekt terapeutyczny	Jednostka chorobowa
LC-PUFA n-3 (EPA, DHA)	<i>TG, cholesterol, ciśnienie krwi, wrażliwość komórek na insulinę, działanie przeciwzapalne, kardioprotekcyjne, zahamowanie nowotworzenia</i>	Choroby nowotworowe, układ sercowo-naczyniowy, nerwowy, immunologiczny, i in.
LC-PUFA n-6 (ARA) SC-PUFA n-6 (LA) SC-PUFA n-3 (ALA)	<i>Inhibicja enzymów lipogenezy, aktywacja peroksydacji lipidów (synteza ATP), termogenezy, wpływ na ośrodek sytości</i>	Otyłość, układ sercowo-naczyniowy, zapalenie stawów, nadciśnienie
Białka (kolagen), peptydy, aminokwasy (Gly, Val, Trp)	<i>Wrażliwość na insulinę, zapobieganie oksydacyjnym uszkodzeniom DNA, nowotwory (jajnika, piersi, płuc i jelita grubego), stymulacja komórek dendrytycznych, inhibicja enzymu ACE</i>	Cukrzyca, choroby nowotworowe, układ hormonalny, nerwowy i immunologiczny, nadciśnienie, choroby dietozależne
EAA (Arg, Izo, Tyr, Pro, Asp, Glu, Met, Ser, Ala, Leu)	<i>Translacja wszystkich białek w komórce, synteza enzymów, metabolizm (glukozy, cholesterolu, detoksykacja amoniaku)</i>	Chroniczne zmęczenie, zaburzenia psychosomatyczne i układu odporności, wysoki wskaźnik BMI
Witaminy A i D	<i>Promotor wzrostu, mineralizacja tk. kk., protekcja siatkówki oka i przed ROS</i>	Osteoporoza, krzywica, dysfunkcje narządu wzroku, absorpcji nutrientów
Fe, Zn, J, Ca, Mg, Na, Fe	<i>Immunomodulacja, stymulacja hydrolizy, homeostaza płynów ustrojowych</i>	Zaburzenia parametrów homeostatycznych, ukł. ruchu, i in.



**XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA**



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa

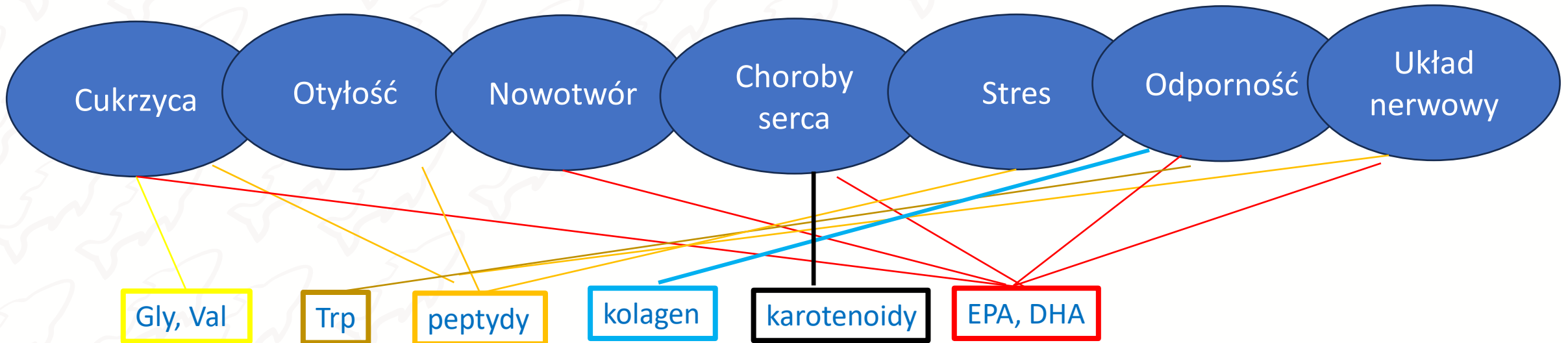


Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Terapeutyczne funkcje diety rybnej



1. Tolerancja glukozy

2. Hamuje lipogenezę, stymuluje lipolizę i termogenezę

3. Działanie przeciwnowotworowe
(nowotwory jajnika, piersi, płuc i jelita grubego)

4. Obniżenie poziomu cholesterolu, TG, ciśnienia krwi

5. Ochrona DNA przed ROS

6. Poprawa odporności, spadek markerów prozapalnych

7. Obniżenie depresji, poprawa funkcji poznawczych



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Znaczenie biomolekuł w akwakulturze

Optymalizacja składu pasz



Kierunek badań żywieniowych



Akwakultura zrównoważona



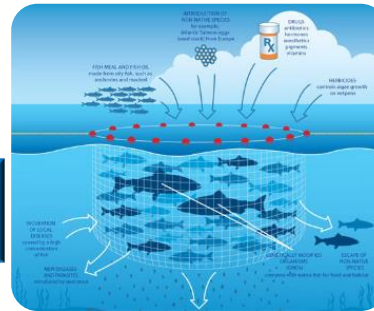
Ochrona bioróżnorodności



Dobrostan ryb hodowlanych



Jakość produktu



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Dziękuję za uwagę

*dr hab. inż. Agata Cejko prof. IRS-PIB
a.cejko@infish.com.pl*



XLIX SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
16 – 18 PAŹDZIERNIKA 2024 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

