

50 SZKOLENIE - KONFERENCJA

HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH

8 – 10 PAŹDZIERNIKA 2025
GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Hydrolizaty białek rybnych w akwakulturze – źródło biopeptydów wspierających zdrowie ryb

Prof. dr hab. inż. Joanna Tkaczewska

Wydział Technologii Żywności

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa







Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Dlaczego bioaktywne składniki w akwakulturze są potrzebne?

Według ONZ w 2050 roku na świecie będzie 9.6 miliarda ludzi – wzrost produkcji w akwakulturze jako źródła pełnowartościowego białka (Udział akwakultury w światowej produkcji ryb zwiększył się z 30,6% w 2003 roku do 46% obecnie).

-  ograniczenie antybiotyków w akwakulturze – nowoczesne praktyki akwakultury, opierające się na wysokim zagęszczeniu obsady, nasilają stres u hodowanych zwierząt. Takie wysoce stresogenne warunki często prowadzą do problemów ekologicznych, powodując poważne straty ekonomiczne.
-  Potrzeba naturalnych rozwiązań – hydrolizaty białek rybnych jako funkcjonalne składniki pasz.
-  Upcykling produktów ubocznych przetwórstwa – skóry, głowy, kręgosłupy.
-  Zdrowie ryb = lepsza produkcja (jelita, odporność, metabolizm).



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



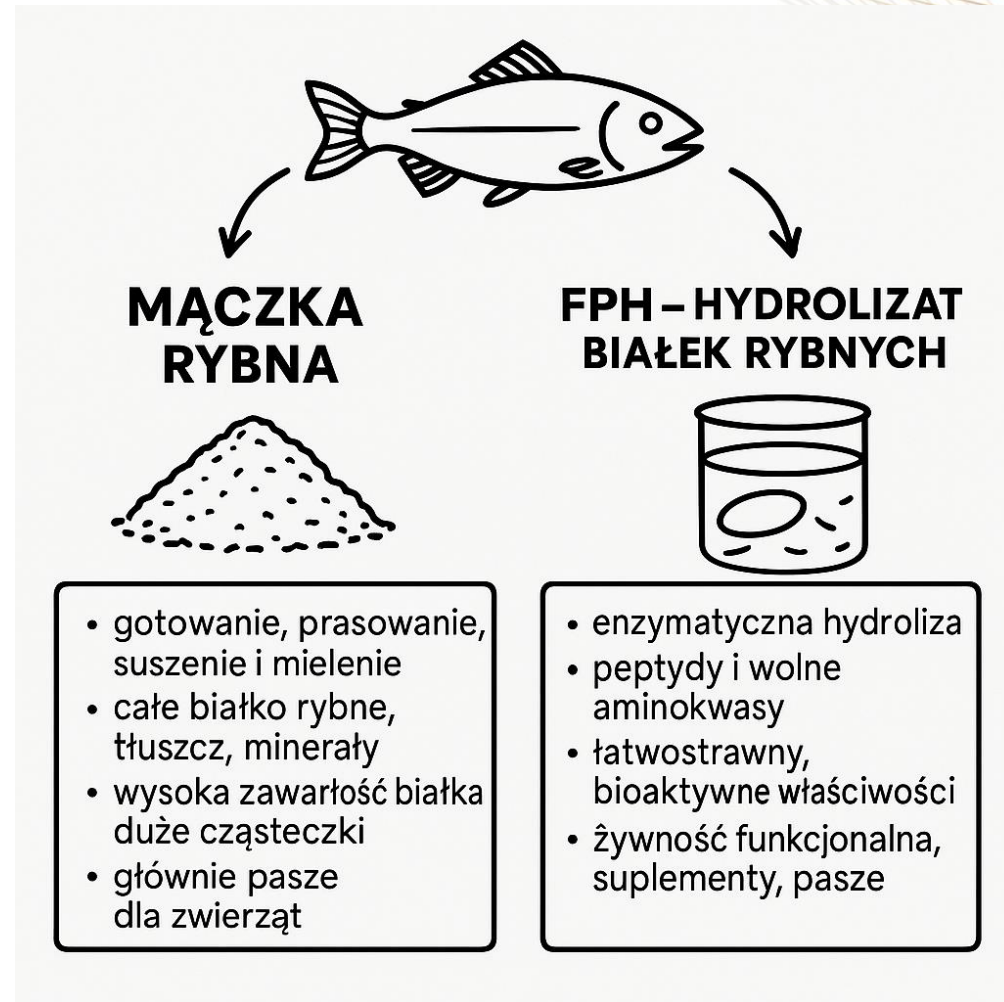
Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

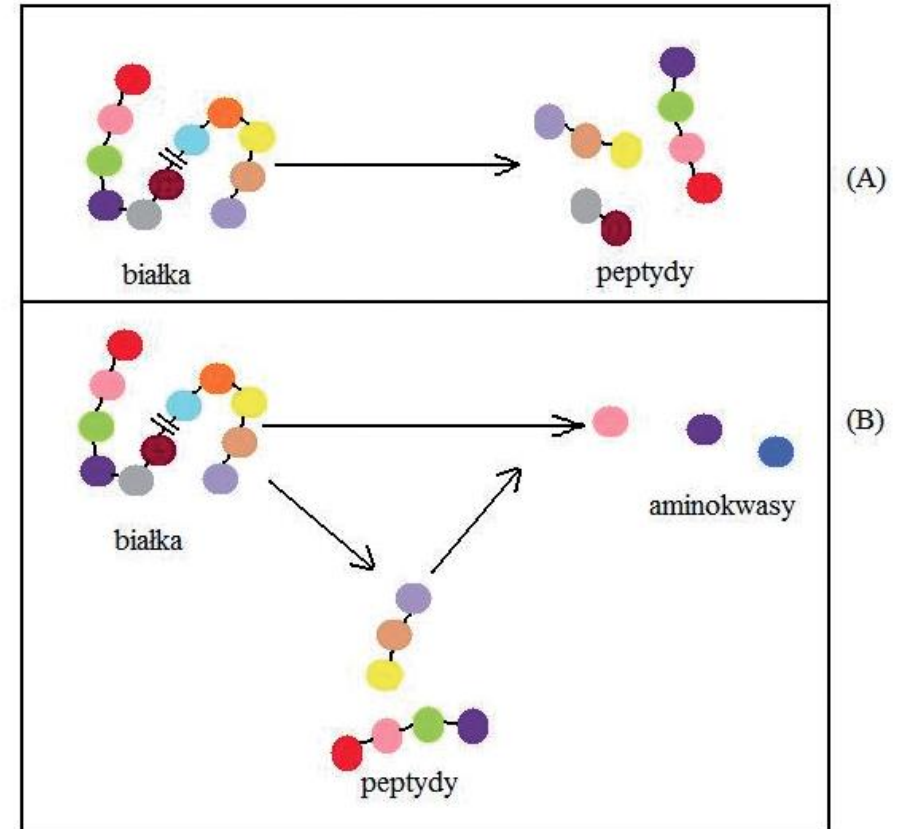
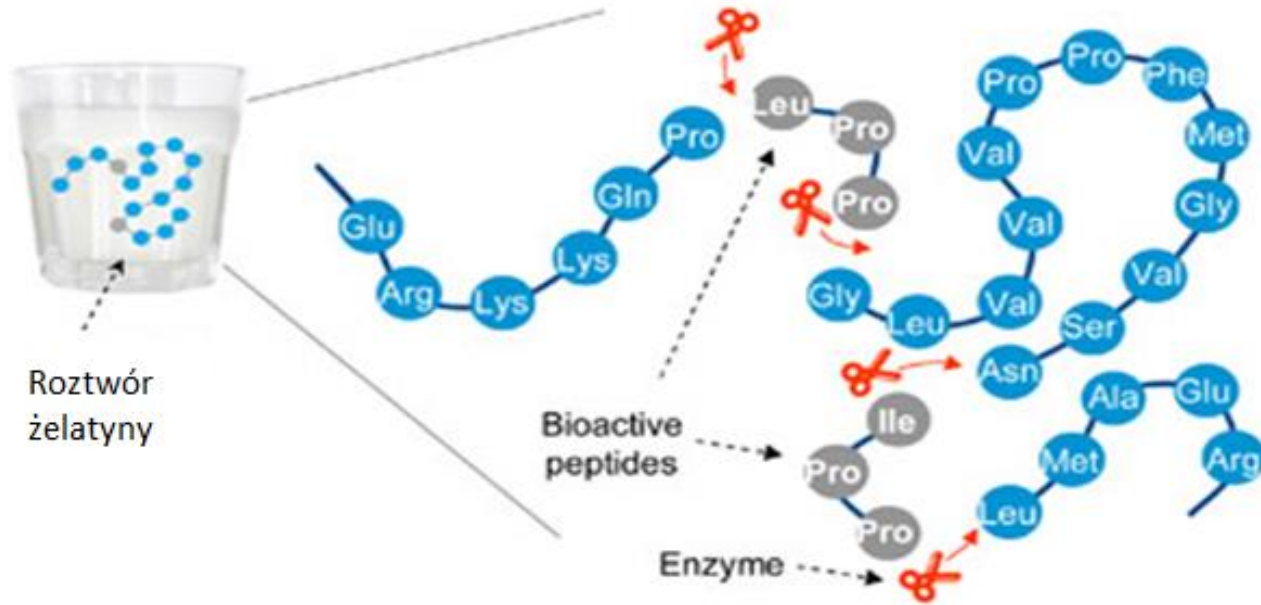


Skąd się biorą bioaktywne peptydy?

MĄCZKA RYBNA	FPH – HYDROLIZAT BIAŁEK RYBNYCH
SPOSÓB OTRZYMYWANIA gotowanie, prasowanie, suszenie i mielenie mięsa rybiego lub odpadów rybnych	enzymatyczna hydroliza mięsa rybiego lub produktów ubocznych
SKŁAD całe białko rybne, tłuszcz, minerały, witaminy	peptydy i wolne aminokwasy
CHARAKTERYSTYKA wysoka zawartość białka duże cząsteczki	łatwostrawny, bioaktywne właściwości
ZASTOSOWANIE głównie pasze dla zwierząt	żywność funkcjonalna, suplementy, pasze



Hydroliza enzymatyczna białka



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Jak powstają hydrolizaty białek ?



Cyprinus carpio



Skóry z karpia



Żelatyna A



Żelatyna B



Żelatyna C



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA

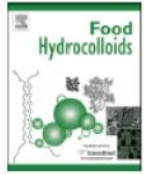


Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



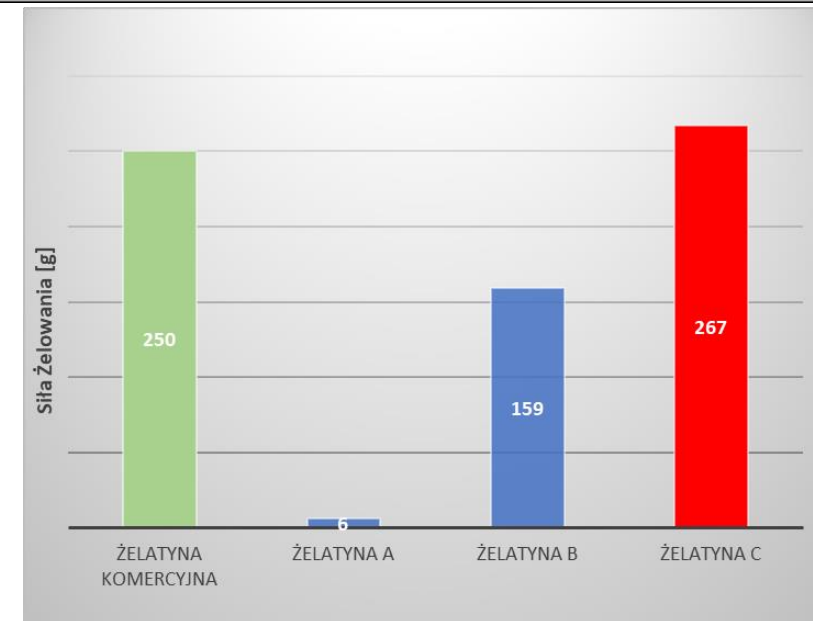
Characterization of carp (*Cyprinus carpio*) skin gelatin extracted using different pretreatments method



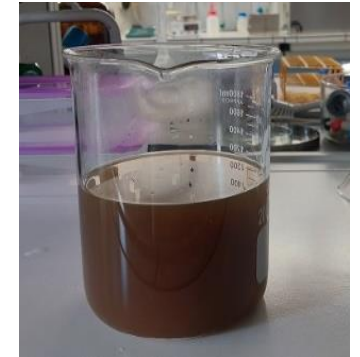
Joanna Tkaczewska^{a,*}, Małgorzata Morawska^b, Piotr Kulawik^a, Marzena Zajac^a

^a Department of Animal Products Technology, Food Technology, University of Agriculture in Cracow, Balicka 122, 30-149, Cracow, Poland

^b Department of Sports Medicine & Human Nutrition, Institute of Human Physiology, University School of Physical Education in Krakow, al. Jana Pawła II 78, 31-571, Cracow, Poland



Rysunek. Siła żelowania żelatyn ze skór karpia otrzymanych różnymi metodami



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



WPŁYW NA ORGANIZM
CZŁOWIEKA

ŹRÓDŁA BIAŁKA



HAMOWANIE
REAKCJI UTLENIANIA

BIOAKTYWNE
PEPTYDY



HAMOWANIE
ROZWOJU MIKROORGANIZMÓW



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Przykłady produktów spożywczych z aktywnymi hydrolizatami białkowymi/biopeptydami



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



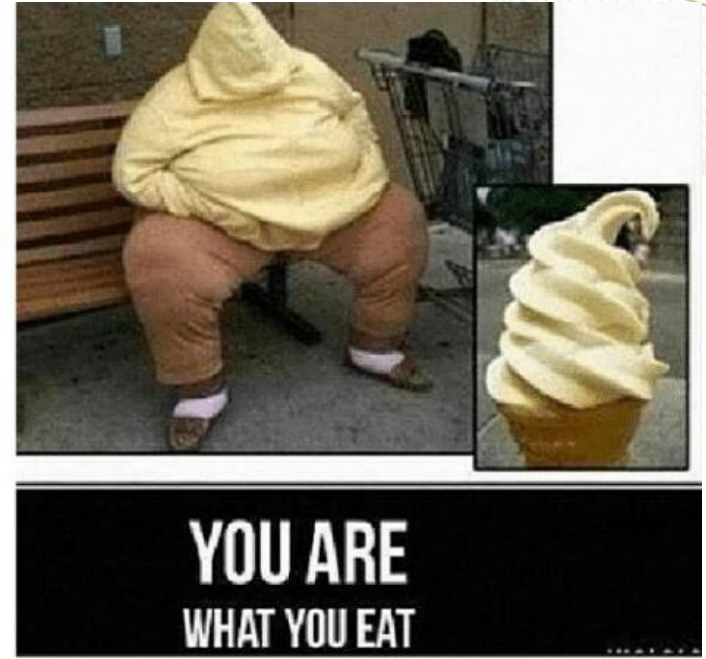
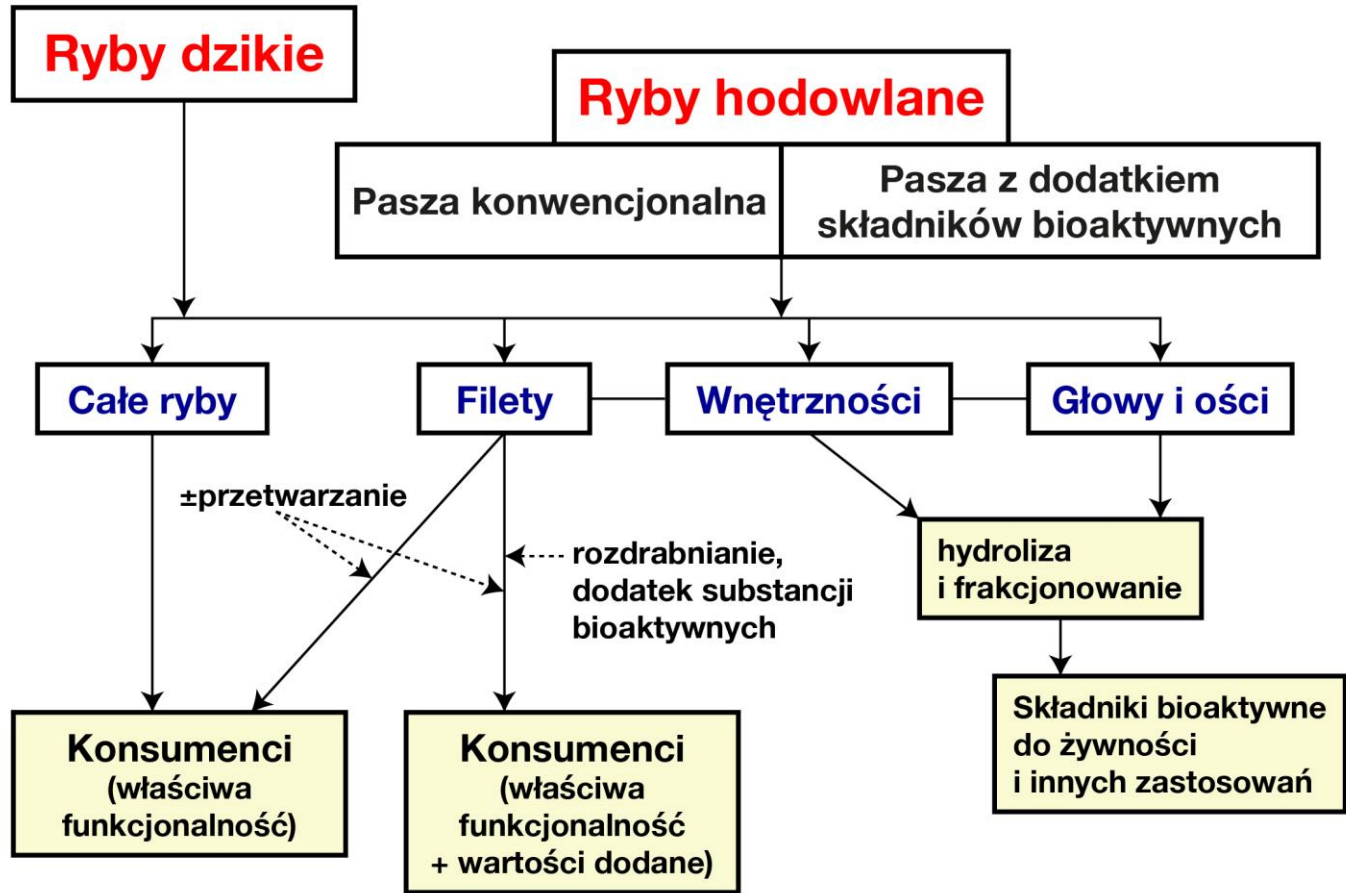
Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
 HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
 8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie dla Rybactwa

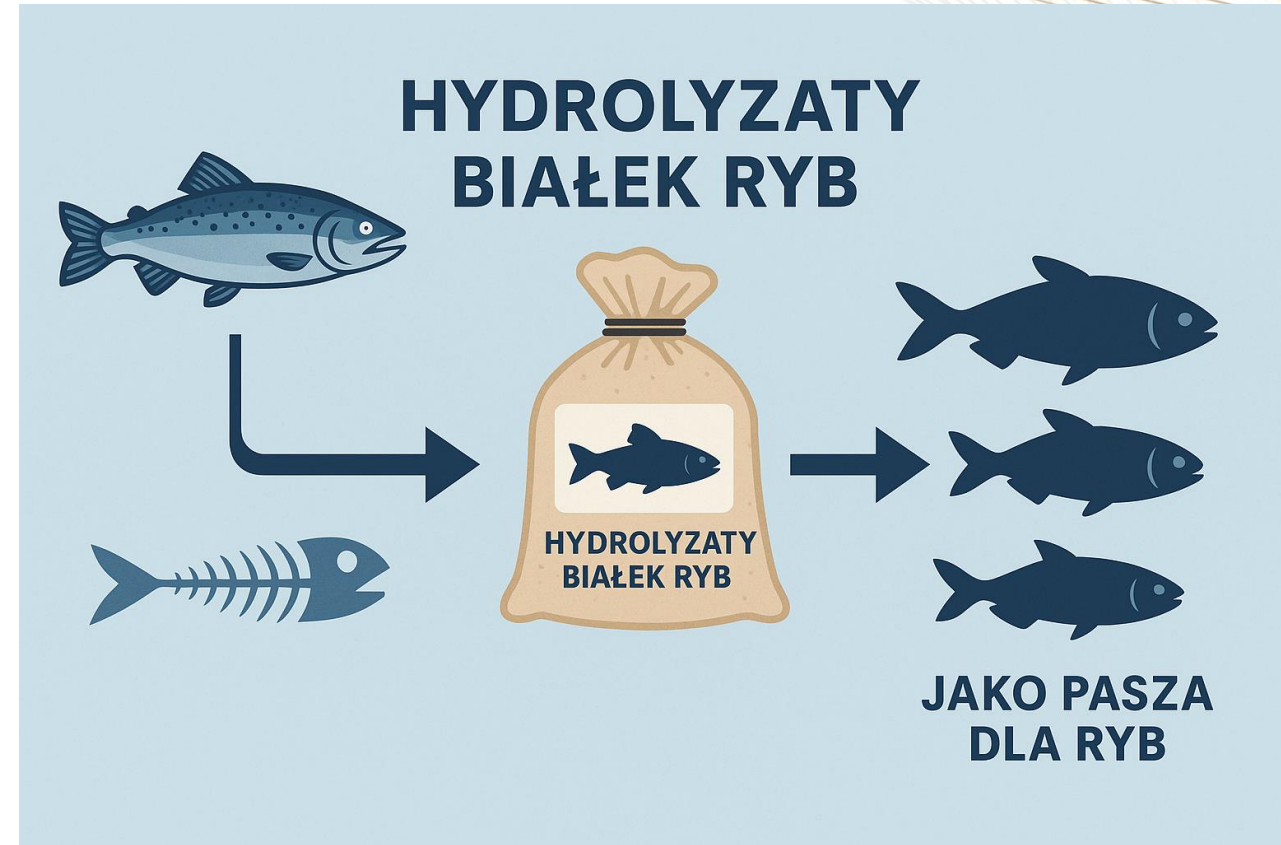
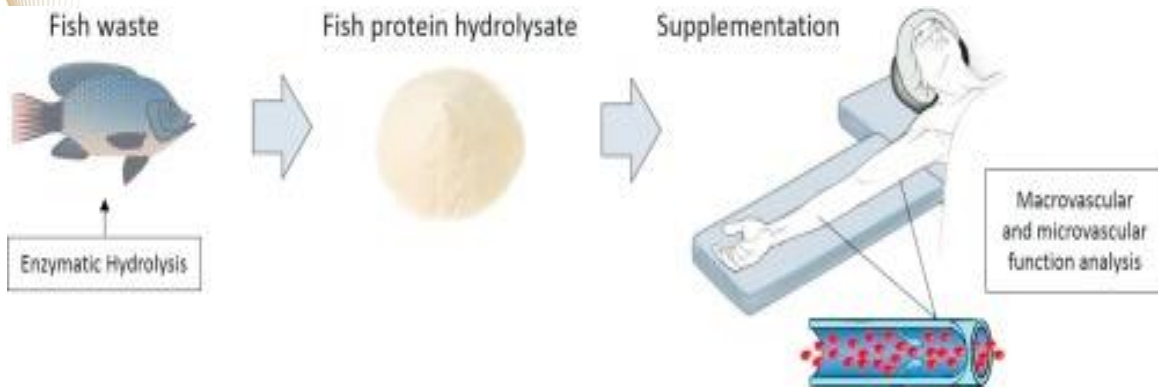


Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



Produkty uboczne ryb wracają jako bioaktywne składniki wspierające zdrowie ryb i ludzi – nic się nie marnuje



Alvares, T. S., Conte-Junior, C. A., Pierucci, A. P., de Oliveira, G. V., & Cordeiro, E. M. (2018). Acute effect of fish protein hydrolysate supplementation on vascular function in healthy individuals. *Journal of Functional Foods*, 46, 250-255.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską





Wpływ hydrolizatów białkowych na wzrost ryb

• **Umiarkowane dawki FPH** poprawiają wzrost i wykorzystanie paszy:

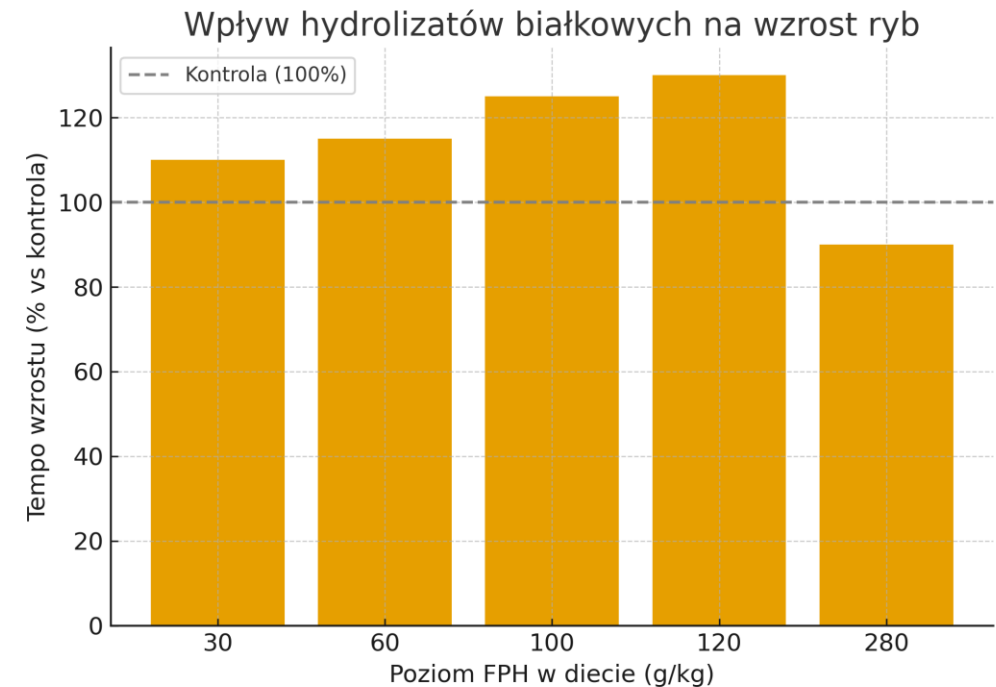
- Łosoś atlantycki: najlepsze wyniki przy 90–120 g/kg FPH w diecie.
- Okoń morski (*Dicentrarchus labrax*): poprawa wzrostu przy 100 g/kg FPH.
- Flądra japońska (*Paralichthys olivaceus*): wyższy przy 37–45 g/kg FPH.

• **Mechanizm działania:** krótkie peptydy → lepsza smakowitość i strawność → szybsze wchłanianie aminokwasów.

• **Uwaga:** zbyt wysoki poziom (>280 g/kg) może obniżać wzrost i powodować zaburzenia równowagi aminokwasowej.

👉 **Wniosek:** FPH działają jak naturalny booster wzrostu, ale tylko w optymalnych dawkach.

Źródło: Nguyen et al., *MATEC Web of Conferences* 377, 01020 (2023)



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



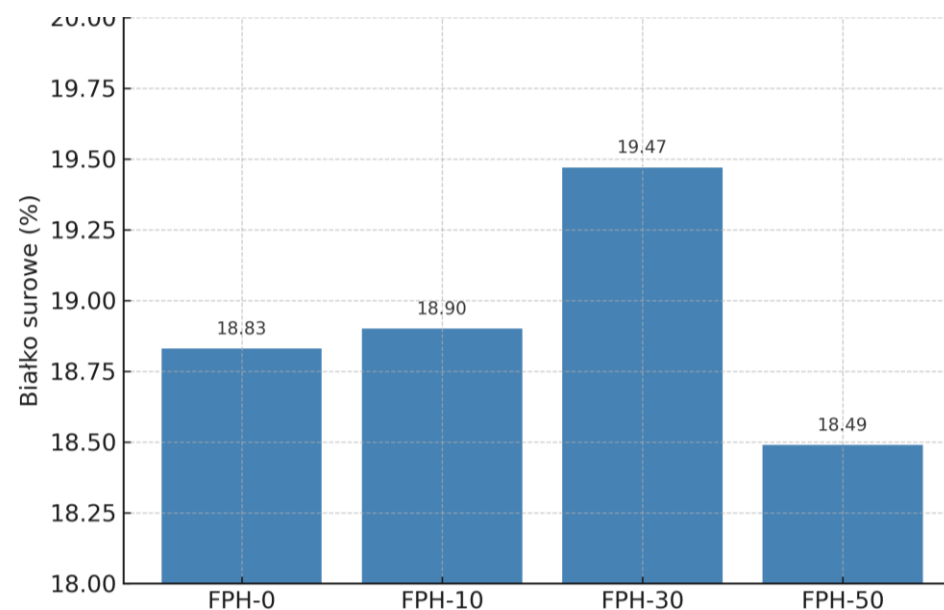
Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Wpływ dodatku FPH na jakość mięsa ryb

- **Białko surowe:** najwyższy poziom w grupie **FPH-30 (19,47%)**, istotnie wyższy niż przy FPH-50 (18,49%).
- **Tłuszcz, wilgotność i popiół:** brak istotnych różnic pomiędzy grupami.
- **👉 Wniosek:** optymalny dodatek FPH (30 g/kg) poprawia wartość odżywczą mięsa poprzez wyższy udział białka w całym ciele ryb.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

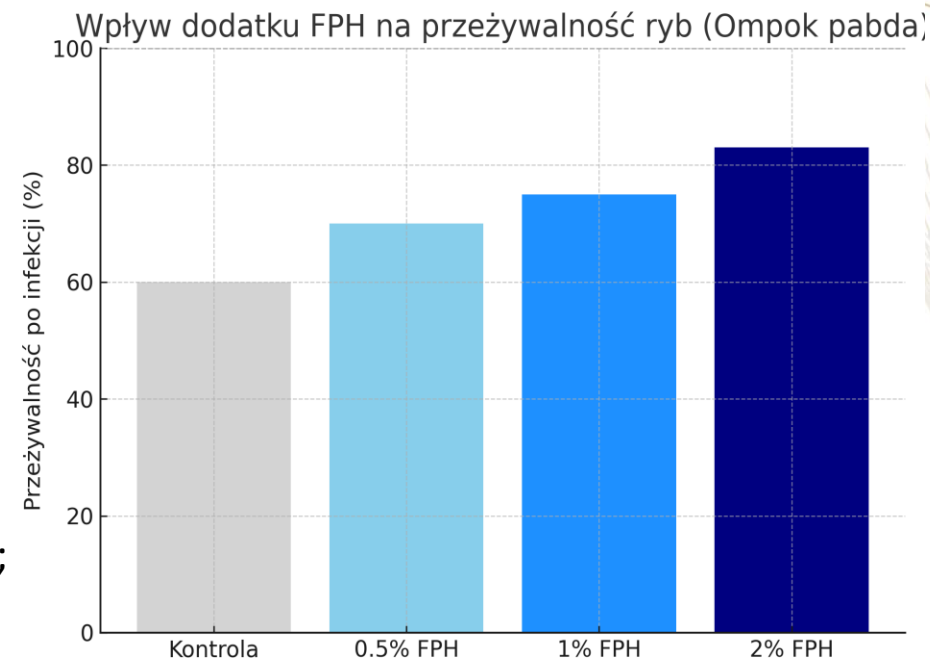
Dofinansowane przez
Unię Europejską



Wpływ hydrolizatów białkowych na odporność i przeżywalność ryb

• **Mechanizm działania:** krótkie peptydy z FPH działają jako immunostymulatory → aktywują lizozym, fagocytozę i zwiększają poziom immunoglobulin.

- **Łosoś atlantycki, okoń morski, flądra japońska:** umiarkowane dawki FPH → poprawa odpowiedzi immunologicznej i wyższa przeżywalność po infekcjach bakteryjnych .
- **Pabda catfish (Ompok pabda):** dodatek 2% FPH → najwyższy wzrost przeżywalności, poprawa parametrów krwi, lepsze zdrowie jelit i wątroby, niższa śmiertelność po zakażeniu *Aeromonas hydrophila*
- **Inne gatunki:** umiarkowany poziom (ok. 30–120 g/kg) → pozytywny efekt; zbyt wysoki (>280 g/kg) → efekt odwrotny, obniżenie wzrostu i zdrowotności.



Źródła: Siddik et al. 2020, Nguyen et al. 2023, Suma et al. 2023



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa

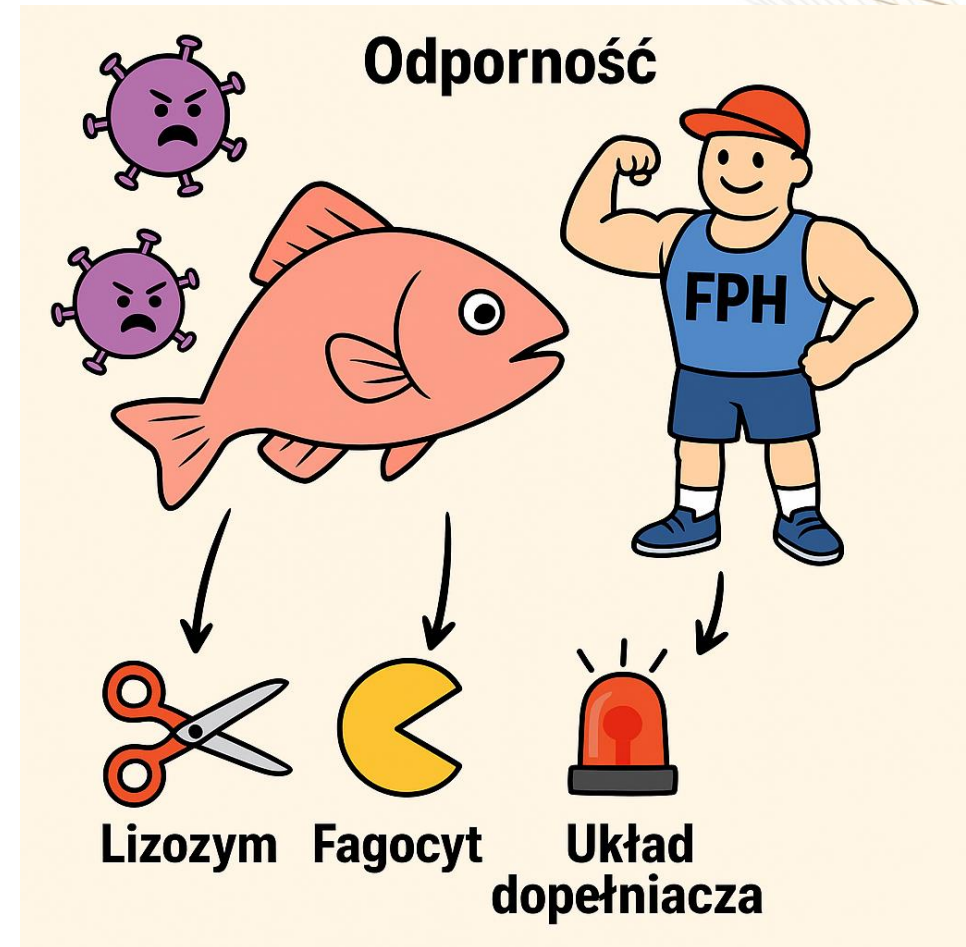
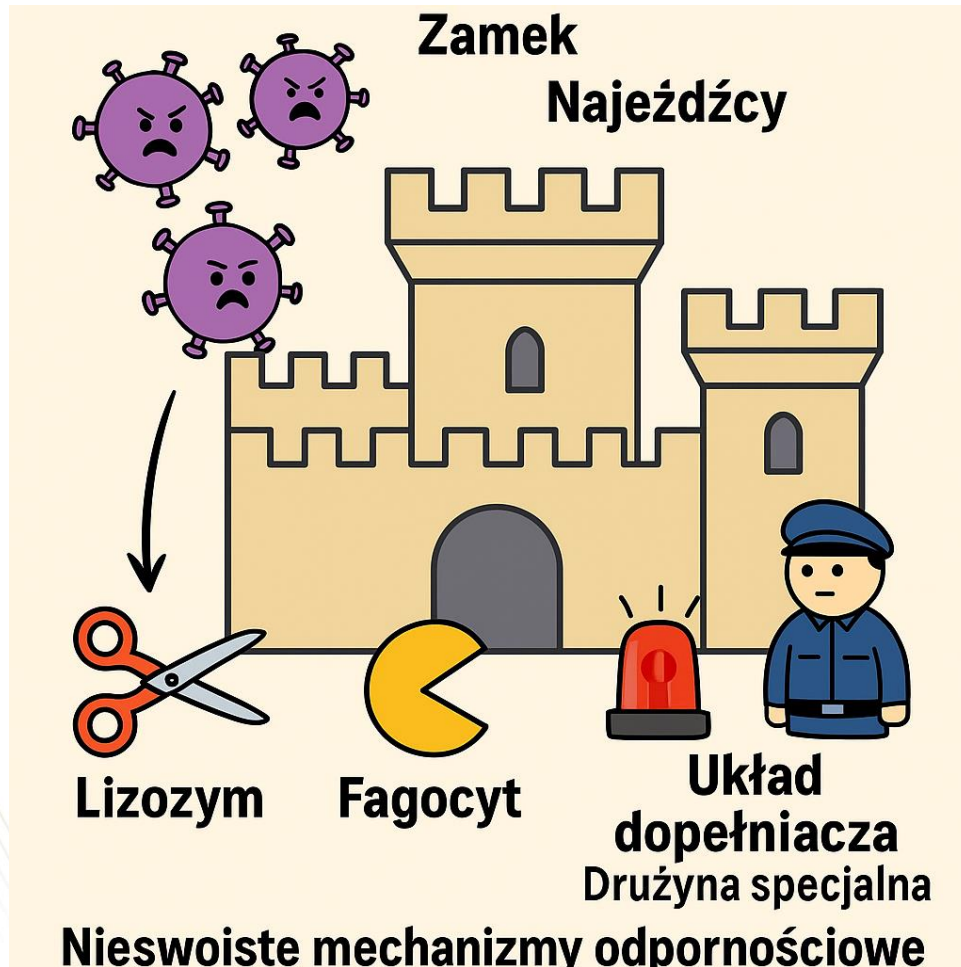


Rzeczpospolita
Polska

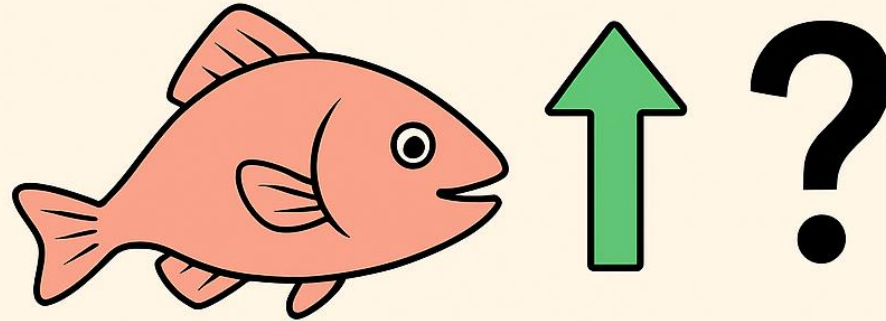
Dofinansowane przez
Unię Europejską



Odporność nieswoista – pierwszy mur obronny



FPH a odporność ryb – podsumowanie badań



- **Zwiększa aktywność układu odpornościowego** (lizozym, fagocyty, dopełniacz).
- **Efekt na przeżywalność po infekcji – niejednoznaczny:**
 - czasem krótkotrwała poprawa (np. ~~100%~~ 12 dniach),
 - często brak różnic w dłuższych testach
- **Możliwe przyczyny braku efektu na przeżywalność:**
 - zbyt silne zakażenie w testach (ryby nie dają rady mimo wzmocnienia)
 - nieoptymalne dawki FPH
 - znaczenie wielkości peptydów (najlepiej 500–3000 Da)





Zdrowie jelit i mikroflora ryb

•Lepsza struktura jelit:

- FPH wydłużają kosmki jelitowe i zwiększają liczbę komórek kubkowych (bariera ochronna śluzówki) – m.in. u European seabass i Pabda catfish.
- Obserwuje się dobrze rozwiniętą błonę mięśniową i stratum compactum w jelicie, co poprawia funkcje trawienne.

•Wpływ na mikrobiotę:

- U łososia hydrolizaty modulują skład mikrobioty – zmniejszenie udziału patogenów (*Staphylococcus*, *Plesiomonas*), korzystna zmiana stosunku Firmicutes/Bacteroidetes.
- U łososia z dodatkiem FPH obserwowano spadek markerów zapalnych w jelitach i zmiany w strukturze populacji bakterii (m.in. więcej Spirochaetes w śluzówce).

•Efekt funkcjonalny:

- Lepsze wchłanianie składników odżywczych, mniej stanów zapalnych, stabilniejsza mikroflora → szybszy wzrost, większa odporność, wyższa przeżywalność.

👉 **Wniosek:** Hydrolizaty wspierają jelita na wielu poziomach – od budowy tkankowej, przez mikroflorę, aż po regulację genów – co czyni je kluczowym składnikiem pasz prozdrowotnych.



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Komercyjne pasze zawierające hydrolizaty białek rybnych

Brak otwarcie reklamowanych produktów: Brakuje informacji o konkretnych paszach dla ryb, które jawnie deklarują dodatek FPH.

Zastosowanie FPH we współczesnych paszach: stosowane jako wysoko przyswajalny składnik w mikrodietach larwalnych dla poprawy wzrostu i przeżywalności ryb.

Dostępność komercyjna FPH: dostępne jako dodatki smakowe/palatanty w karmach, choć producenci często nie podają tego wprost.

Co dalej: kontakt z producentami pasz (Skretting, Cargill, BioMar itp.) celem uzyskania informacji o konkretnych formułach z hydrolizatami.

Komercyjne pasze zawierające hydrolizaty białek rybnych



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Prof. dr hab. inż. Joanna Tkaczewska

Katedra Przetwórstwa Produktów Zwierzęcych

Wydział Technologii Żywności

Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

Ul. Balicka 122, 31-120 Kraków

joanna.tkaczewska@urk.edu.pl



50 SZKOLENIE - KONFERENCJA
HODOWCÓW RYB ŁOSOSIOWATYCH
8-10 PAŹDZIERNIKA 2025 | GDYNIA



Fundusze Europejskie
dla Rybactwa



Rzeczposp
Polska

