

Ryby i technologie w akwakulturze

Mirostaw Kuczyński



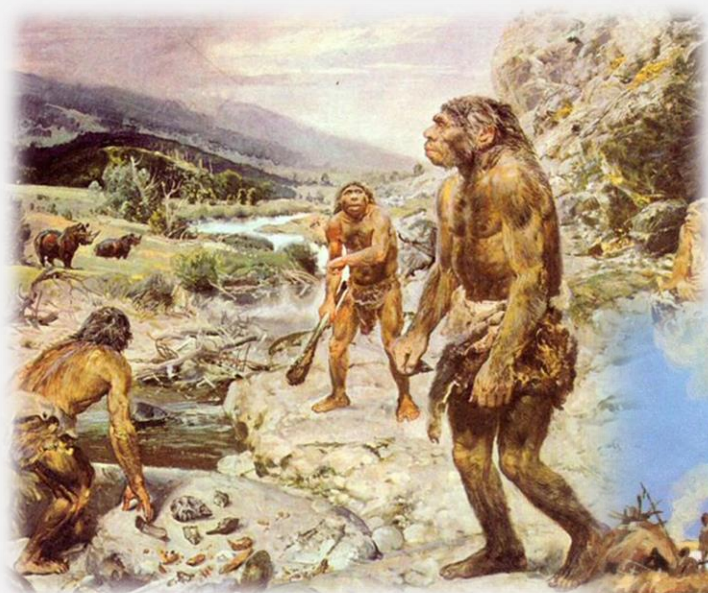
Unia Europejska
Europejski Fundusz
Morski i Rybacki



Przede wszystkim przeżyć...



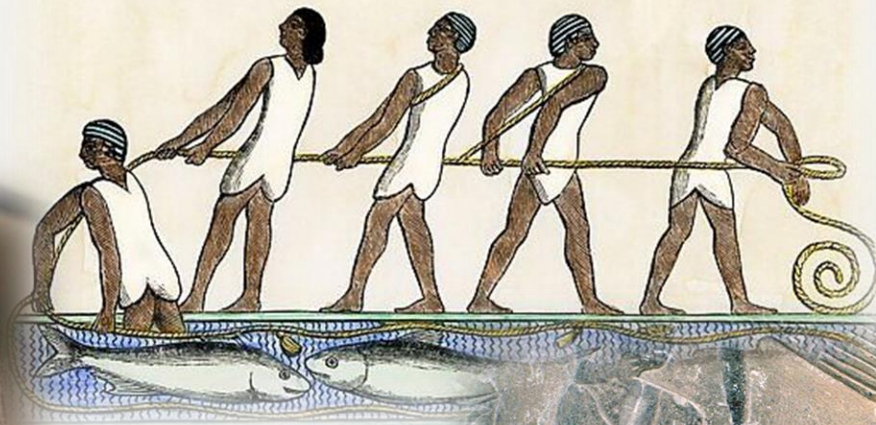
Woda chroni i żywi...



Czas mija...



Jeszcze trochę czasu...



Liczba ludności

LICZBA LUDZI [mln]	ROK
0,001 – 0,003	Późny paleolit
0,01	Ok. 70 000 p.n.e.
25	Ok. 3000 – 2000 p.n.e.
250	Ok. 1 n.e.
350	Ok. 1000
500	Ok. 1500
8000	2022



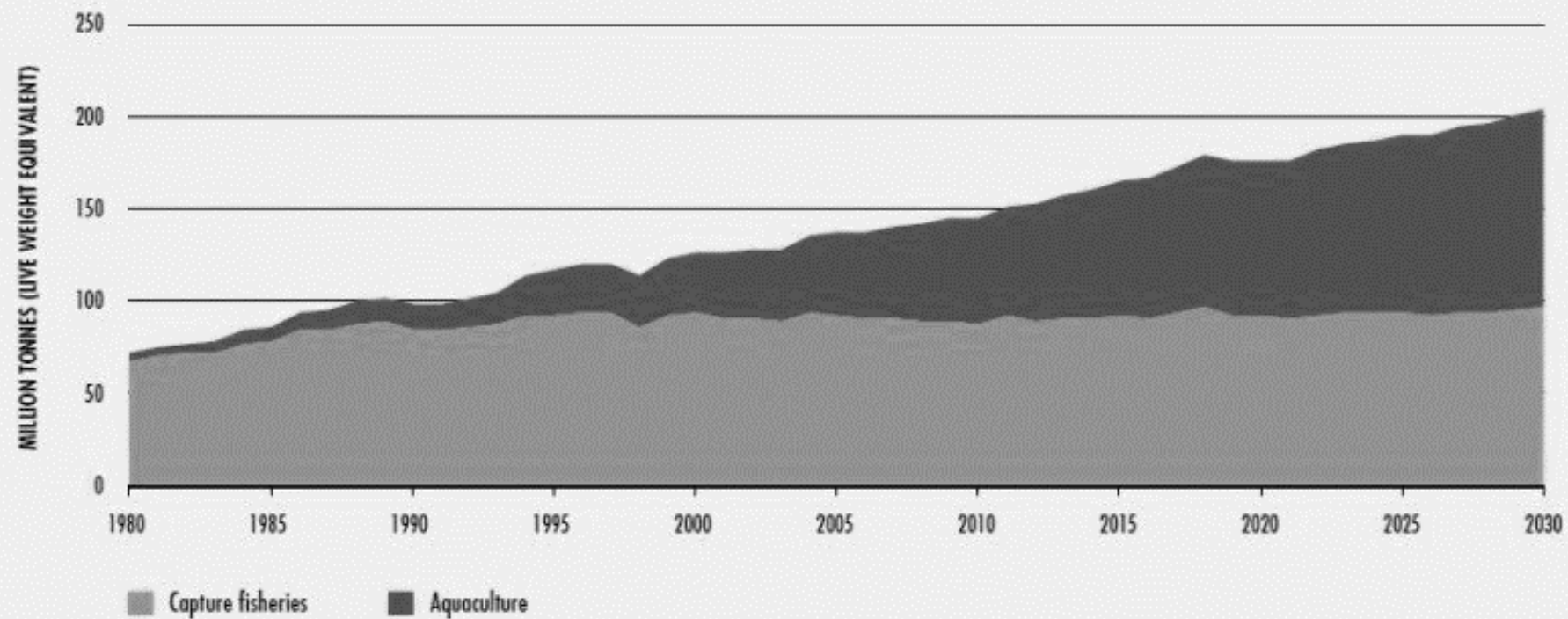
Poszukiwanie żywności





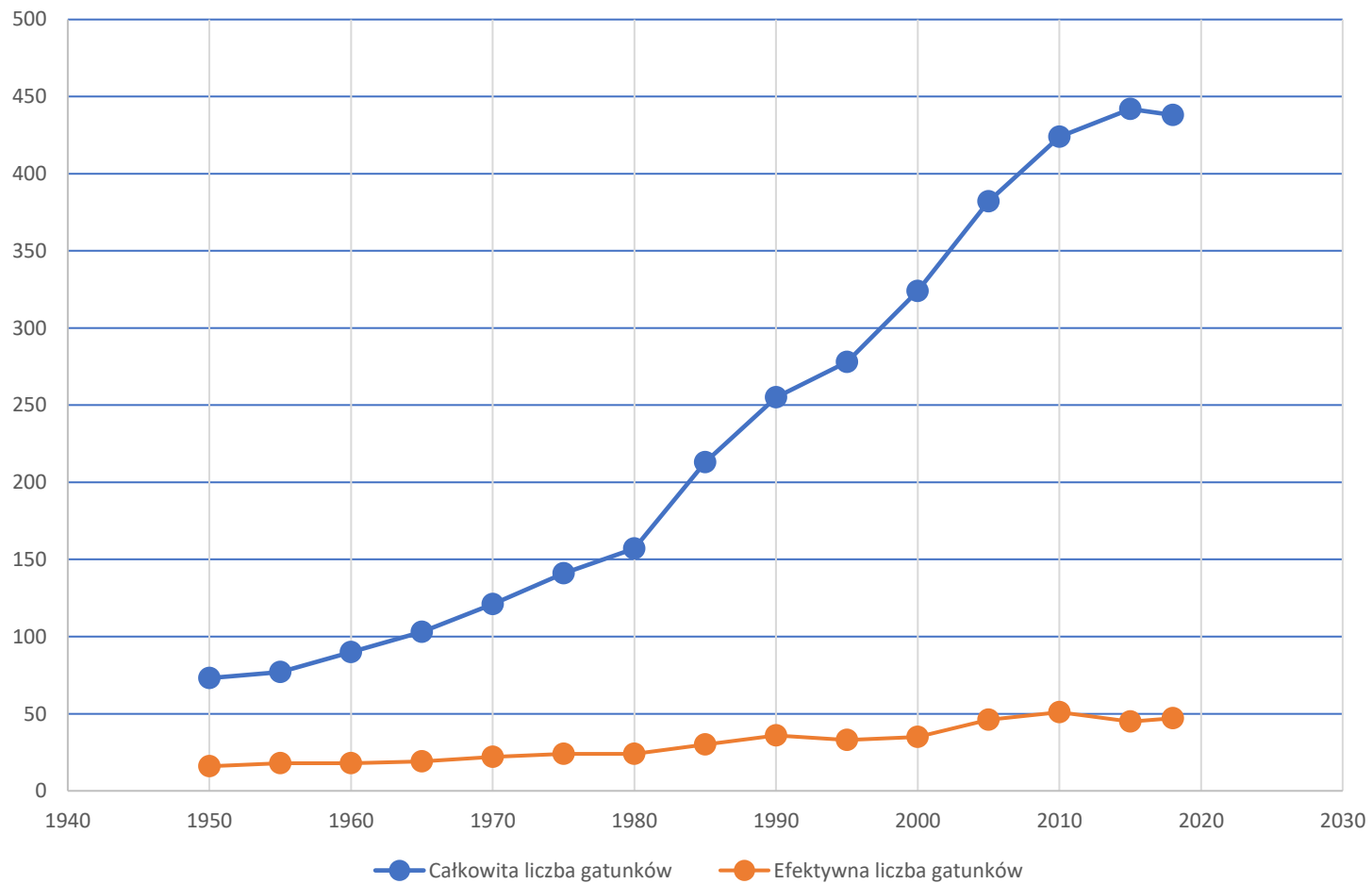


FIGURE 51
WORLD CAPTURE FISHERIES AND AQUACULTURE PRODUCTION, 1980–2030



SOURCE: FAO.

Łączna i efektywna liczba gatunków w akwakulturze



Ryby stawowe produkowane w Polsce

Karp (*Cyprinus carpio*) – k, z

Amur biały (*Ctenopharyngodon idella*) – k, z

Tołpyga biała i pstra (*Aristichthys* sp., *Hypophthalmichthys* sp.) – k

Karaś (*Carassius carassius*) – z, k

Lin (*Tinca tinca*) – z, k

Szczupak (*Esox Lucius*) – z, k

Sandacz (*Sander lucioperca*) – z, k

Sum europejski (*Silurus glanis*) – k, z

ryby ozdobne

Stawy, konstrukcja, rodzaje

- Ziemne
 - Spuszczalne
 - Niespuszczalne
- Betonowe (tory wodne)
- Kopane
- Sypane (ogroblowane)
- Powstałe przez przegrodzenie doliny rzecznej





Stawy, konstrukcja, rodzaje

- ogrzewalniki
- tarliska
- I przesadki
- II przesadki
- stawy kroczkowe
- stawy towarowe
- stawy selekcyjne
- stawy tarlakowe
- zimochowy
- magazyny



Stawy, źródło zasilania

- rzeczne
- jeziorowe
- opadowo-roztopowe
- drenowo-melioracyjne
- źródlane
- wodami gruntowymi
- mieszane



System produkcji 3-letni (gospodarstwa komplementarne)

- Rok I (maj – październik) – narybek (K1) 15 – 60 g
- Rok II (kwiecień – październik) – kroczek (K2) 150 – 250 g
- Rok III (kwiecień – październik) – handlówka (K3) 1,3 – 1,5 kg

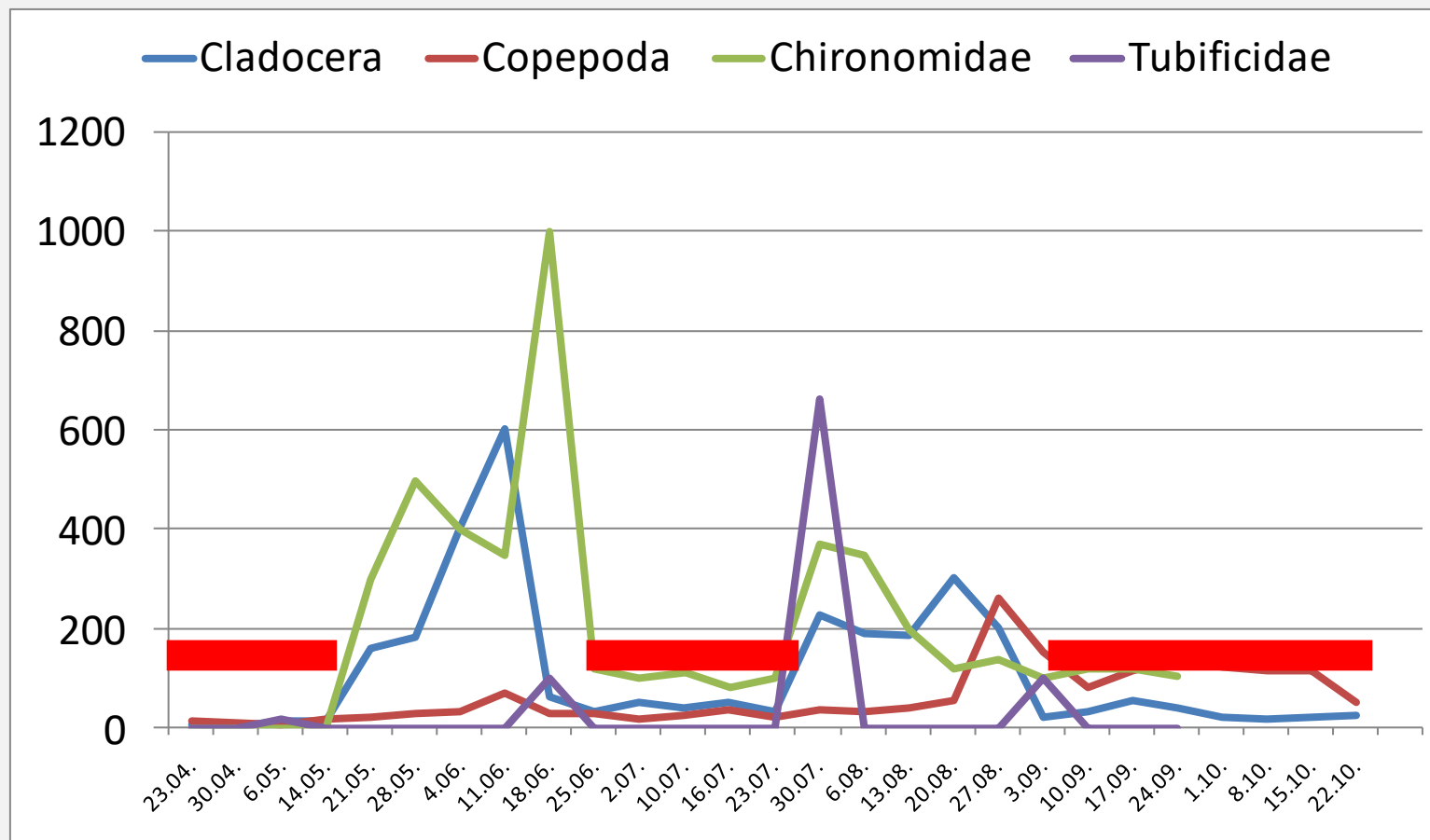
- Rok 5.....12 – tarlak (Kt) 5 – 20 kg

Rok (sezon) I

- Kwiecień/maj – odłów tarlaków
- Maj – tarło (naturalne na tarliskach, sztuczne w wylęgarni)
- Maj/czerwiec – przesadki I - 2-5 g
- Czerwiec(lipiec)-październik – 15 – 60 g



Pokarm naturalny w stawach – chów półintensywny



Rok (sezon) II

- Marzec/kwiecień – odłów stawów narybkowych
- Marzec/kwiecień – obsada stawów kroczkowych
- Kwiecień - październik – karmienie ryb (zboża, pasze kompletne), odłowy kontrolne, obsługa stawów (koszenie grobli, usuwanie nadmiernie rozrastającej się roślinności wodnej, płoszenie szkodników



Rok (sezon) III w gospodarstwach komplementarnych (i jedyny w gospodarstwach „sezonowych”)

- Marzec/kwiecień – odłów stawów kroczkowych lub zakup krocza przez gospodarstwa „sezonowe” w gospodarstwach komplementarnych
- Marzec/kwiecień – obsada stawów towarowych
- Kwiecień - październik – karmienie ryb (zboża, pasze kompletne), odłowy kontrolne, obsługa stawów (koszenie grobli, usuwanie nadmiernie rozrastającej się roślinności wodnej, płoszenie szkodników
- Październik/listopad – odłowy końcowe, sortowanie, sprzedaż, przenoszenie ryb do stawów magazynowych
- Listopad/grudzień – magazynowanie ryb, „odpijanie”,
- Grudzień – sprzedaż ryb



Ryby jesiotrowate



Dlaczego jesiotry?

- Restytucja (*A. oxyrhynchus*, *A. sturio* (?))
- Dywersyfikacja oferty rynkowej GR
- Wykorzystanie warunków w obiektach pstrągowych o pogarszającej się jakości wody, produkcja uzupełniająca PGR
- Wykorzystanie wolnych powierzchni stawowych w obiektach stawowych, produkcja uzupełniająca KGR
- Produkcja kawioru
- Możliwość sprzedaży na rynku wewnętrznym i w eksporcie

Jesiotry

- Produkcja roczna na mięso w Polsce ok. 300-600 ton
- Produkcja kawioru
- Produkcja dla celów ozdobnych



Jesiotry w Polsce

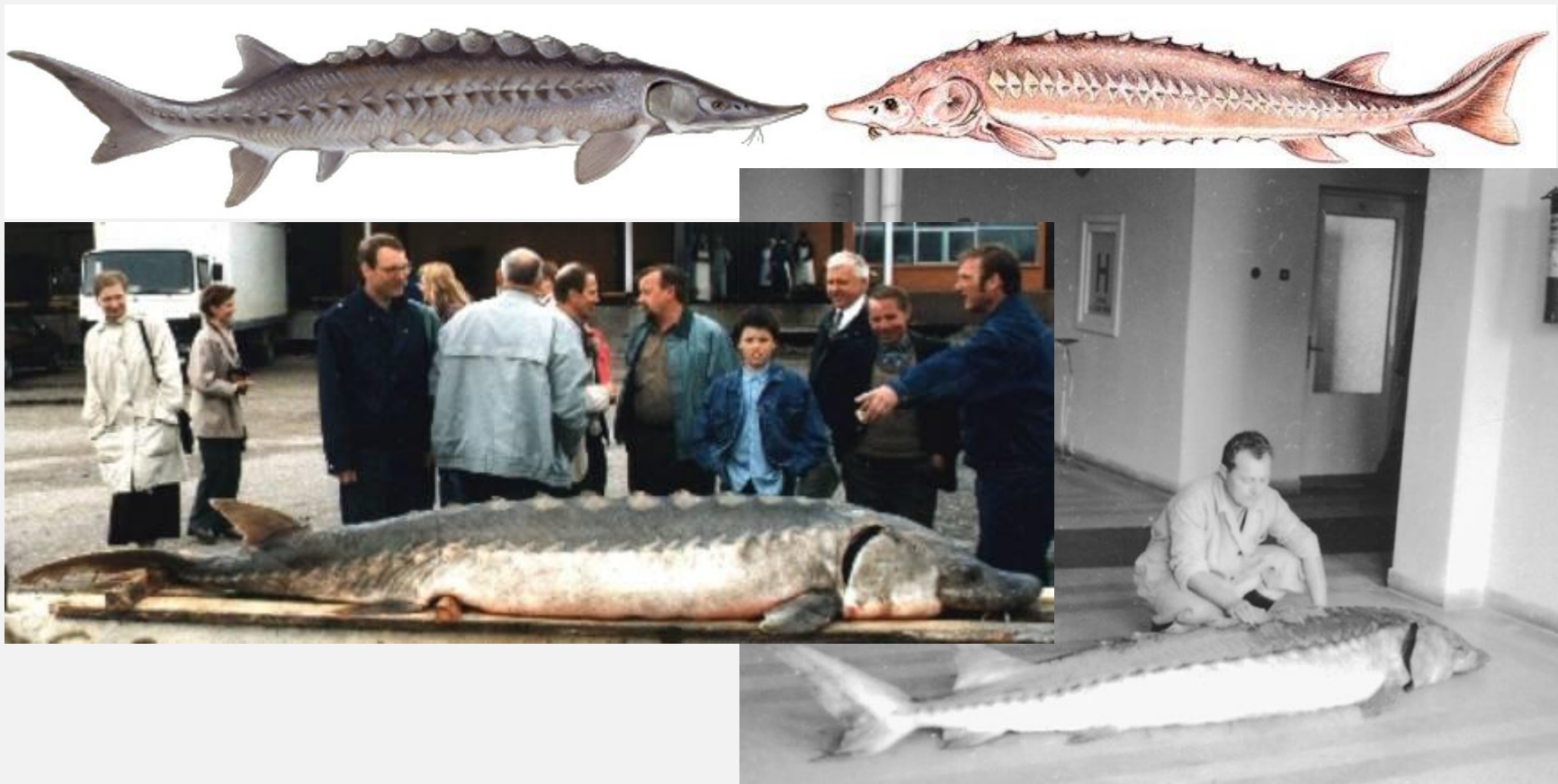
Jesiotr ostronosy	<i>Acipenser oxyrhynchus</i>
Jesiotr rosyjski	<i>Acipenser gueldenstaedti</i>
Jesiotr syberyjski	<i>Acipenser baeri</i>
Sterlet	<i>Acipenser ruthenus</i>
Siewruga	<i>Acipenser ocellatus</i>
Bieługa	<i>Huso huso</i>
<i>Bester</i>	<i>H. huso x A. ruthenus</i>
Wiosłonos amerykański	<i>Polyodon spatula</i>

Jesiotry

- Baseny
- Tory wodne
- Stawy ziemne
- RAS



Jesiotr ostronosy, jesiotr zachodni



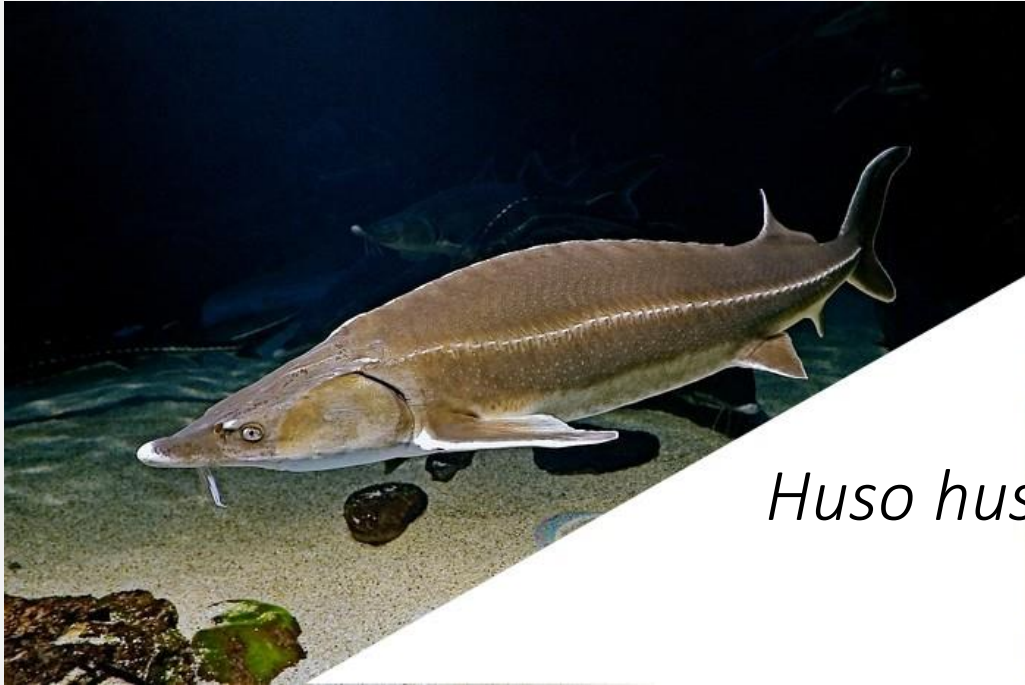
Jesiotr rosyjski, jesiotr syberyjski



Bieługa, siewruga



Bester



Huso huso x Acipenser ruthenus

Rozród

- Dojrzałość płciową w warunkach naturalnych jesiotry osiągają w wieku 12-20 (24) lat (sterlety 5-8). Czynnikiem wspomagającym jest temperatura (wyższa), konieczna jednak jest termiczna symulacja pór roku.
- Tarło ma miejsce zwykle co 3 – 5 lat, (sterlety raz do roku).
- W warunkach fermowych owulacja i spermiacja wymaga stymulacji środowiskowej (Temperatura 12-16°C i intensywny przepływ) i hormonalnej (hypofizacja 2-8 mg kg⁻¹, Ovopel 1 gran. kg⁻¹, analogi syntetyczne LH-RH i GnRH 0,1 – 0,25 mg kg⁻¹).

Anesteza przed pobraniem produktów płciowych (Propiscin)



Fot: D. Fopp - Bayat

Pobieranie mlecza



Pobieranie ikry



Zaplemnienie, zapłodnienie

- Ikra mieszana z mleczem
- Płyn zapładniający
- Pęcznienie
- Odklejanie ikry (mleko, r-r taniny)

Inkubacja ikry



Fot: D. Fopp - Bayat

Wychów narybku

- *Artemia salina*
- Pasze
- Warunki kontrolowane
- Sortowanie
- Higiena

Tucz

- Obiekty pstrągowe – woda przepływowa
- Obiekty stawowe – woda stagnująca
- Pasze
- Pokarm naturalny
- RAS

Wykorzystanie naturalnej bazy pokarmowej (za: Adamek & Turk, 2007)

Table 5. Diet composition (DC) in % and frequency of occurrence (FO) in % of individual food items in juvenile 1+ Siberian sturgeon (*A. baerii*) in pond culture

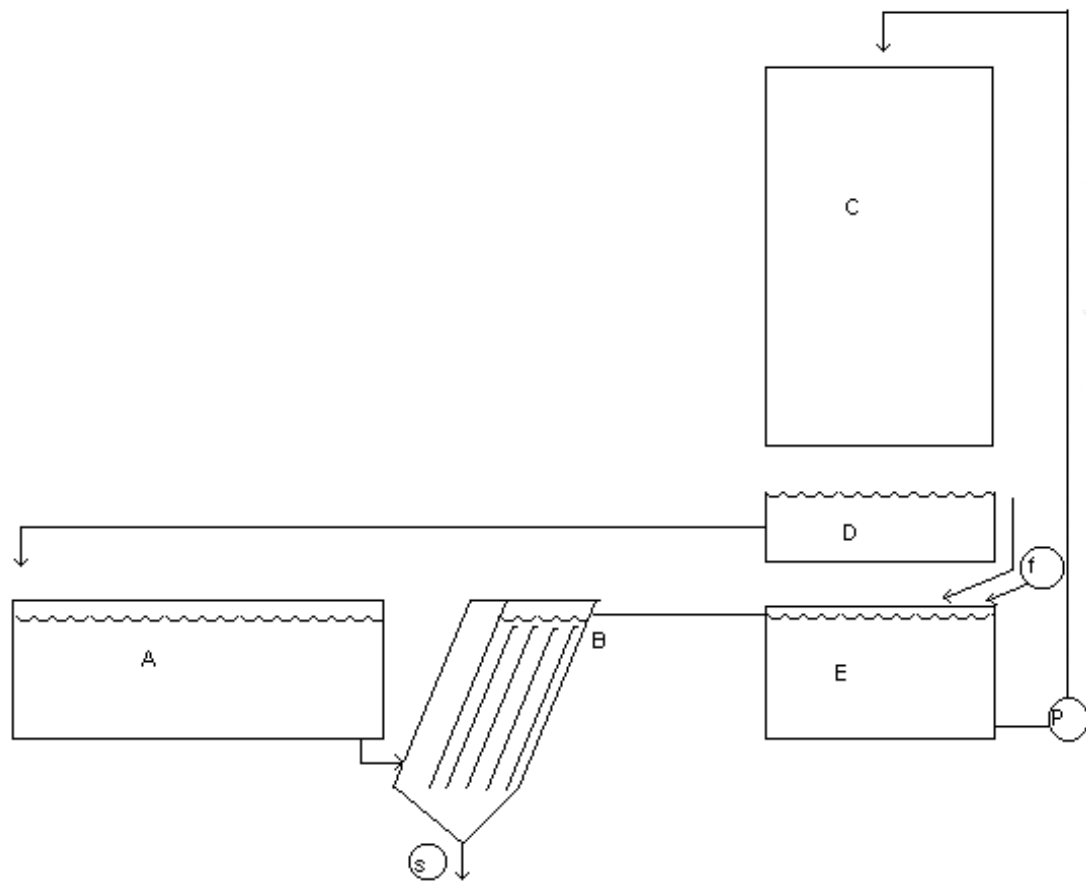
Item/Period	April Overwintering Pond		June – August FF		June – August CF	
	DC	FO	DC	FO	DC	FO
<i>Spirogyra</i> sp.			+	8	+	8
Lemmaceae g. sp.					+	8
cf. <i>Hydromermis</i> sp.	10.6	67				
<i>Tubifex tubifex</i>	+	11				
<i>Daphnia</i> sp.	+	44	28.8	77	19.1	77
Cyclopidae g. sp.					+	8
Diaptomidae g. sp.					0.6	15
Ostracoda g. sp.	+	11			+	8
<i>Asellus aquaticus</i>	+	11			1.5	15
<i>Carinogammarus roeselii</i>					+	8
<i>Corixa affinis</i>	+	11	+	15	2.2	69
<i>Naucoris cimicoides</i>			+	8		
<i>Mystacides</i> sp.			1.0	31	2.0	38
Chironomidae larva g. sp.	37.3	100	40.4	100	52.8	100
Chironomidae pupa g. sp.			+	23	0.5	31
Ceratopogonidae g. sp.	+	22			+	23
Culicidae pupa g. sp.			+	8	+	8
<i>Tabanus</i> sp.					0.5	8
<i>Eristalis</i> sp.					1.9	15
<i>Berosus</i> larva sp.			+	15		
<i>Rhantus</i> larva sp.			+	8		
Terrestrial insects			1.3	23	0.6	54
Detritus	48.3	100	19.4	54	16.3	77
Plant debris	3.8	11	0.4	31	2.1	23
Feed pellets			8.7	31		
n examined fish	9		13		13	
TL - mean ± S.D. (mm)	376 ± 17		516 ± 23		498 ± 31	
w - mean ± S.D. (g)	217 ± 46		472 ± 74		405 ± 77	
IF - mean ± S.D. (‰)	41 ± 47		61 ± 34		135 ± 64	

Explanations: + = < 0.05 %, FF = fed variant, CF = control variant, IF – index of gut fullness.

Recyrkulowane systemy akwakultury (RAS)



RAS – zasada funkcjonowania



RAS – zasada funkcjonowania

- Baseny produkcyjne (powierzchnie gładkie, nietoksyczne, nierozpuszczalne w wodzie)
- Filtracja mechaniczna (osadnik, mikrosito, filtry świecowe etc.)
- Filtracja biologiczna (nitryfikacja, denitryfikacja)
- Dezynfekcja (UV, ozon)
- Wymiana gazowa
- Zbiorniki pośrednie
- Rurociągi i armatura
- Baseny sprzedażowe

RAS w Polsce

- Sum afrykański
- Tilapie
- Węgorz
- Łosoś
- Pstrągi
- Ryby ozdobne



Produkcja suma afrykańskiego

- Izolacja od czynników zewnętrznych
- Woda studzienna
- Pasza kompletna
- W przypadku wprowadzenia materiału obsadowego zakażonego – szybki rozwój choroby
- W przypadku zaniedbań technologicznych – choroby o podłożu metabolicznym
- Dobrze dopracowana technika i technologia
- Prostota chowu
- Oferta dla rynku rybnego

Produkcja suma afrykańskiego

	Obsada	6 miesięcy	>6 miesiące
Zagęszczenie	20 kg /m ³ (narybek 5g) 100 kg /m ³ (narybek 15g)	250 kg /m ³	>300 kg /m ³
Wielkość	5 - 15g	800-900g	2500g
Współczynnik pokarmowy	0,8	1,0	
Sortowanie przy:	-- 100g-- 350g-- 800g-- >1kg		
Produkcja:	1 - 1,2 t /m2 powierzchni basenu /rok		
Temperatura	25 - 27 °C		

Tarlaki



Tarło sztuczne – pozyskanie ikry



Tarło sztuczne – pozyskanie mlecza



Wyizolowane gonady

Tarło sztuczne – pozyskanie mlecza



Tarło sztuczne - zaplemnienie



Inkubacja (28°C)



Wylęg (~2,3 mg/szt)



Podchów wylęgu

- 3-4 tygodnie (400 – 600 mg szt⁻¹)
- Tlen – 40 – 50% nasycenia
- Przepływ wody łagodny (rotacja)
- Zbiorniki podchowowe ok. 1000 dm³
- Półmrok
- Zagęszczenie 50 – 200 szt dm⁻³
- Wstępne żywienie solowcem (*Artemia salina*)
- Pasza sucha – ok 50% białka, >14% tłuszczu

Chów narybku



Tucz



Wychów narybku

- 3-4 tygodnie (400 – 600 mg szt⁻¹)
- Tlen – 40 – 50% nasycenia
- Przepływ wody łagodny (rotacja)
- Zbiorniki podchowowe ok. 1000 dm³
- Półmrok
- Zagęszczenie 50 – 200 szt dm⁻³
- Pasza sucha – ok 50% białka, >14% tłuszczu

Tucz



Tucz

- Do masy $\sim 900 \text{ g szt}^{-1}$ – 180 dni
- Baseny $5 - 10 \text{ m}^3$, głębokość $1.0 - 1.3 \text{ m}$
- Temperatura $25 - 27^\circ\text{C}$
- Granulowane pasze pstrągowe
- Karmienie wielopunktowe (hierarchia stada)

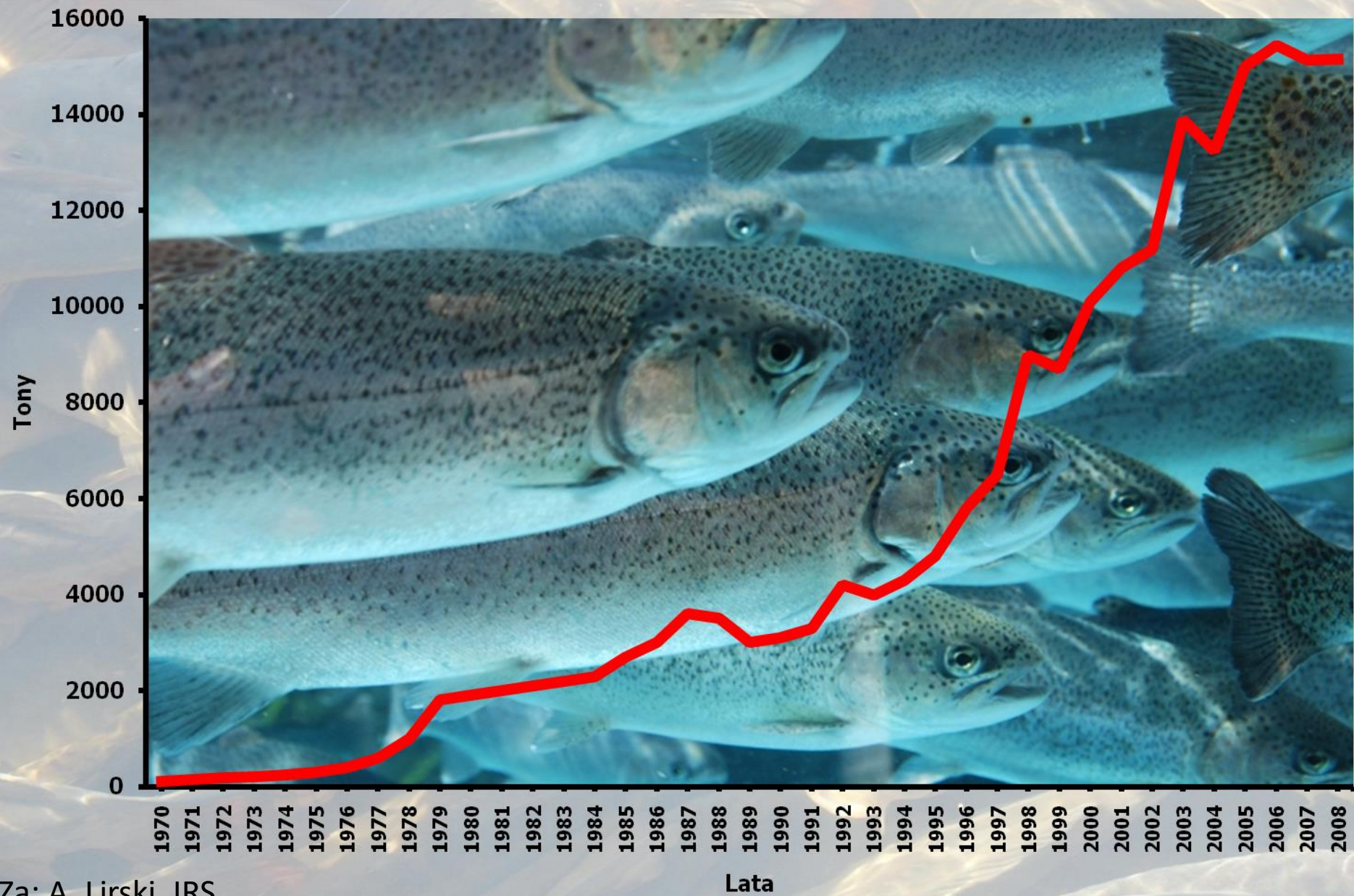
Ryby łososiowate produkowane w Polsce

- Pstrąg tęczy (*Oncorhynchus mykiss*) – k.
- Pstrąg źródlany (*Salvelinus fontinalis*) – k.
- Palia (golec) (*Salvelinus alpinus*) – k.
- Pstrąg potokowy (*Salmo trutta m. fario*) – z, k.
- Troć (*Salmo trutta m. trutta*) – z.
- Troć jeziorna (*Salmo trutta m. lacustris*) – z.
- Łosoś (*Salmo salar*) – z, k.
- Lipień (*Thymallus thymallus*) – z.
- Głowacica (*Hucho hucho*) – z.

Pstrąg tęczowy
produkcja 17 000 – 20 000 ton



Produkcja towarowa pstrąga tęczowego w Polsce w latach 1970-2008



Za: A. Lirski, IRS



















Konieczpol



Kamratówka, Wisła









Dziękuję za uwagę

