

III Ogólnopolska Konferencja Naukowa  
„Nauki przyrodnicze na rzecz człowieka i środowiska”  
12 lutego 2021



Fundacja  
**TYGIEL**

**Wykorzystanie innowacyjnych rozwiązań w celu poprawy efektywności rozrodu ryb w warunkach kontrolowanych na przykładzie karpia**

*dr hab. inż. Beata I. Cejko*  
[b.cejko@pan.olsztyn.pl](mailto:b.cejko@pan.olsztyn.pl)

*Zakład Biologii Gamet i Zarodka, Instytut Rozrodu  
Zwierząt i Badań Żywności  
Polska Akademia Nauk, Olsztyn*

# Charakterystyka gatunku oraz znaczenie gospodarcze

## Karp – pochodzenie i domestykacja

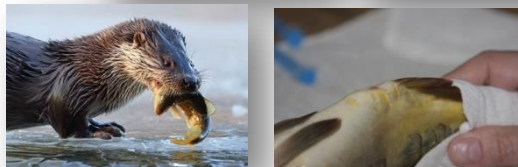
### stanowisko systematyczne:

- rząd: karpiokształtne, *Cypriniformes* Goodrich, 1909
- rodzina: karpowate, *Cyprinidae* Bonaparte, 1932
- rodzaj: *Cyprinus* Jarocki, 1822
- gatunek: *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758

### znaczenie gospodarcze i środowiskowe:

- dobre wykorzystanie pokarmu naturalnego
- szybkie tempo wzrostu
- wysoka odporność na manipulacje
- wysoka wartość odżywcza mięsa

**produkcja (UE: 70 tys. ton; Polska 20 tys. ton)**

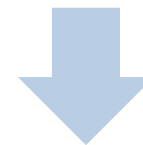


### tradycja i rozwój technik hodowli



## Ograniczenia wzrostu produkcji karpia

- deficyty wody (susze)
  - choroby (KHV i inne)
  - presja zwierząt rybożernych
  - inne
- **niepowodzenia w rozrodzie**



**kondycja tarlaków i jakość gamet**

# Układ rozrodczy karpia oraz fizjologia rozrodu

**Dojrzałość samców**

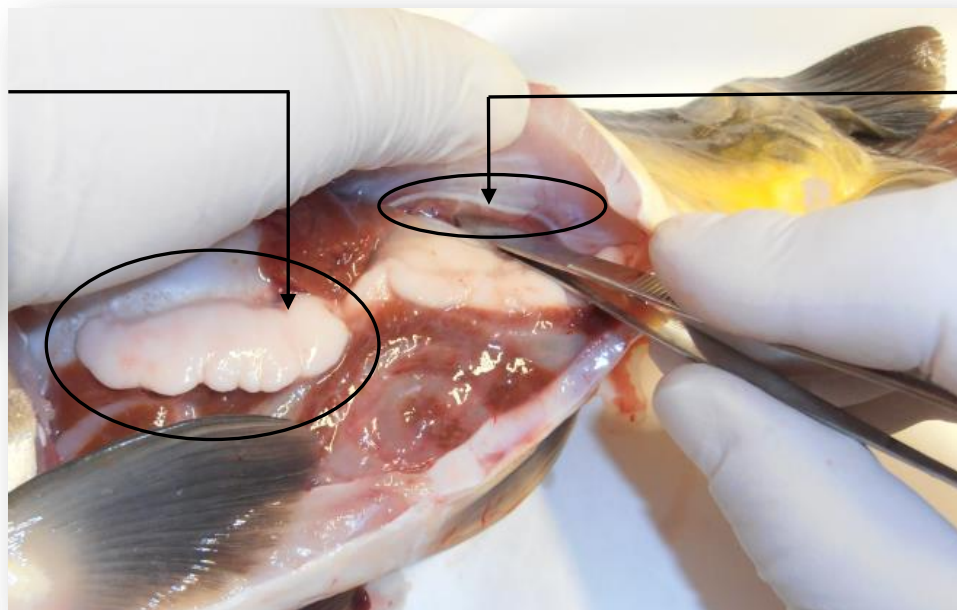
**Potencjał rozrodczy**

**Jakość gamet**



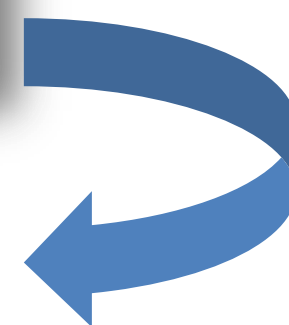
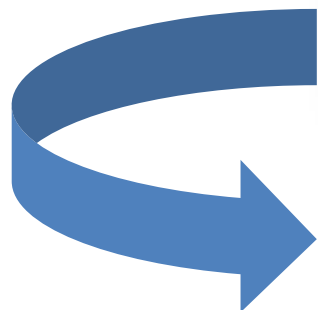
**jądra**

**nasieniowody**



spermatogeneza  
(formowanie  
plemników)

dojrzewanie  
(nabieranie zdolności  
do ruchu)



**plazma nasienia**

**nasienie**



**plemniki**

# Plazma nasienia i jej skład



Plazma nasienia



**przechowywanie  
plemników**



Związki mineralne

Związki organiczne

Związki białkowe

dojrzwanie  
plemników

odżywianie  
plemników

metabolizm  
plemników

ochrona  
plemników

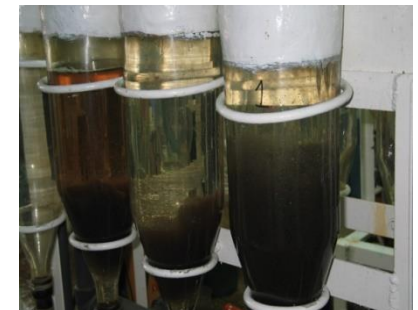
degradacja  
plemników

Plemniki



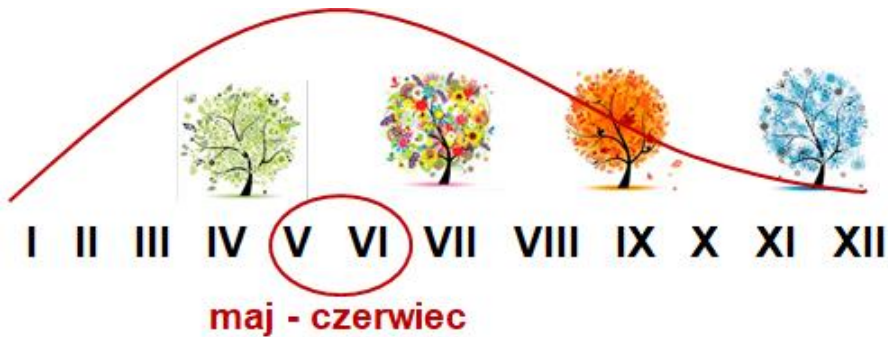
**ruchliwość**

**zdolność do  
zapłodnienia**



# Rozród karpia i jego efektywność

## Warunki naturalne



**brak możliwości kontrolowania  
rozrodu**



zmienność jakości gamet

ograniczona efektywność rozrodu

## Warunki kontrolowane



**możliwość kontrolowania  
rozrodu**



możliwość oszacowania  
potencjału reprodukcyjnego  
ryb



# Plazma nasienia i jej funkcje

- zmiana temperatury
- wzrost tempa metabolizmu
- wystąpienie stresu oksydacyjnego
- powstawanie wolnych rodników
- powstawanie reaktywnych form tlenu, azotu



zmiana stabilności błon komórkowych plemników

zmiana właściwości fizyko-chemicznych plemników

upośledzenie funkcji plemników

**Apoptoza**

**brak efektu zapłodnienia**

czas

procesy starzeniowe

**Artificial Seminal Plasma (ASP)** = środowisko imitujące naturalną plazmę nasienia

# Sztuczna plazma nasienia i jej zastosowanie

**Artificial Seminal Plasma (ASP)** = środowisko imitujące naturalną plazmę nasienia



**ASP:** 2 mM  $\text{CaCl}_2$ ; 1 mM  $\text{Mg}_2\text{SO}_4$ ; 110 mM NaCl ; 40 mM KCl; 20 mM Tris, pH 7,5; 310 mOsm/kg

**Wykorzystywana w celu:**

- zatrzymanie procesów starzeniowych (degradacyjnych) plemników
- przechowywanie plemników poza ich naturalnym środowiskiem (jądra) do czasu wykorzystania (zapłodnienie)

**Brak synchronizacji owulacji/spermacji**

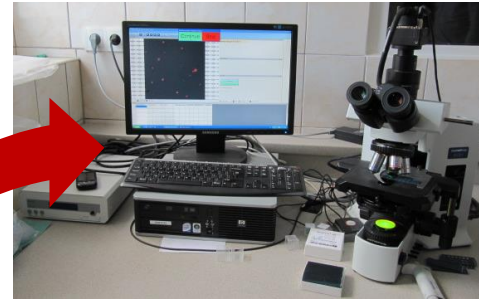
- transportu nasienia z miejsca poboru (stawy hodowlane) do miejsca wykorzystania (wylęgarnia)
- wyboru najlepszych prób nasienia

# Materiały i metody

## Pozyskanie nasienia



## Analiza jakości nasienia



ruchliwość  
plemników

prędkość  
plemników

## Rozrzedzenie nasienie



x10



1 porcja  
nasienia  
(1 ml)

9 porcji  
ASP  
(9 ml)

## Przechowywanie nasienia 14 dni



## Zapłodnienie ikry

nasienie  
nierozrzedzone

1 i 14 dnia



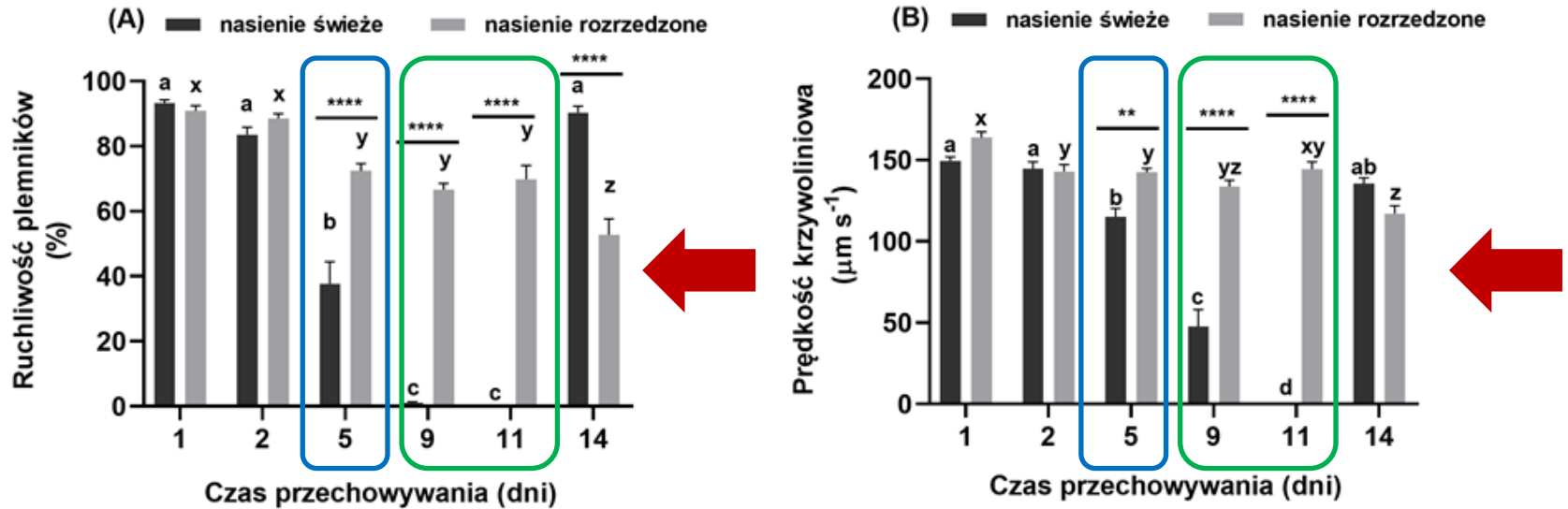
nasienie  
rozrzedzone

1 i 14 dnia



# Wyniki

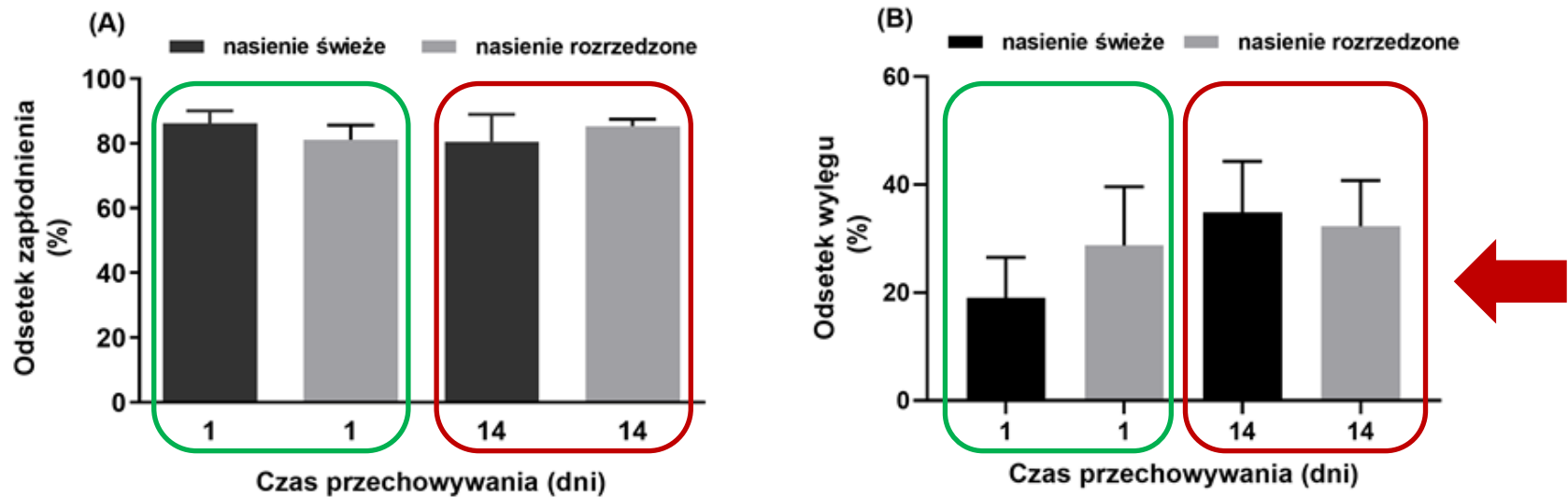
**Jakość plemników przechowywanych w warunkach ASP istotnie przewyższała jakość plemników w nasieniu świeżym już w 5tym dniu trwania eksperymentu**



**Rysunek 1.** Ruchliwość plemników (A) oraz prędkość krzywoliniowa (B) plemników karpia ( $n = 5$ ) przechowywanych krótkookresowo w warunkach sztucznej plazmy nasienia w czasie czternastu dni. Nasienie świeże (nierozrzedzone) stanowiło kontrolę. Słupki oznaczone małymi indeksami literowymi tj. a-f wskazują na istotne różnice pomiędzy czasem przechowywania nasienia świeżego podczas gdy słupki oznaczone małymi indeksami literowymi tj. x-z wskazują na istotne różnice pomiędzy czasem przechowywania nasienia rozrzedzonego w sztucznej plazmie nasienia. Indeksy gwiazdkowe wskazują na różnice pomiędzy nasieniem świeżym oraz przechowywanym w sztucznej plazmie nasienia w określonym czasie przechowywania (1-14 dni), ( $P < 0,05$ ) [opracowanie własne].

# Wyniki

**Brak różnic w odsetku zapłodnienia oraz wylęgu między próbkami zapładnianymi nasieniem świeżym oraz rozrzedzonym w czasie 1-szego i 14-tego dnia przechowywania nasienia krótkookresowo**




**Rysunek 2.** Odsetek zapłodnienia (A) oraz wylęgu (B) karpia w czasie pierwszego (1) oraz czternastego (14) dnia po zastosowaniu do zapłodnienia nasienia ( $n = 5$ ) rozrzedzonego w sztucznej plazmie nasienia ( $P > 0.05$ ). Nasienie świeże (nierozrzedzone) stanowiło kontrolę i było pozyskane w pierwszym i czternastym dniu w celu zapłodnienia ikry [opracowanie własne]

# Wnioski i Podsumowanie

## Wykorzystanie w rozrodzie karpia innowacyjnych rozwiązań tj. zastosowania sztucznej plazmy nasienia (ASP) daje:

- **Możliwość poprawy jakości pozyskanych prób nasienia**
- **Możliwość przechowywania nasienia krótkookresowo w warunkach obniżonego metabolizmu**

Fish Physiol Biochem (2018) 44:1435–1442  
<https://doi.org/10.1007/s10695-018-0491-3>



---

**Optimisation of sodium and potassium concentrations and pH in the artificial seminal plasma of common carp *Cyprinus carpio* L.**

Beata Irena Cejko · Ákos Horváth · Timea Kollár · Eszter Kása · Jelena Lujčić · Zoran Marinović · Béla Urbányi · Radosław Kajetan Kowalski

Aquaculture 506 (2019) 224–228

Contents lists available at ScienceDirect



**Aquaculture**

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/aquaculture](http://www.elsevier.com/locate/aquaculture)



---

Short communication

Artificial seminal plasma improves motility and fertilisation capacity of common carp *Cyprinus carpio* L. sperm during one hour of storage

Beata Irena Cejko<sup>a,\*</sup>, Daniel Żarski<sup>b</sup>, Katarzyna Palińska-Żarska<sup>b</sup>, Mariola Słowińska<sup>a</sup>, Radosław Kajetan Kowalski<sup>b</sup>

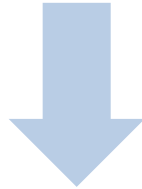
<sup>a</sup> Department of Gamete and Embryo Biology, Institute of Animal Reproduction and Food Research, Polish Academy of Science, Olsztyn, Poland  
<sup>b</sup> Department of Ichthyology, Faculty of Environmental Sciences, University of Warmia and Mazury, Olsztyn, Poland



- **Możliwość ograniczenia czasochłonnych i stresochłonnych manipulacji z rybami podczas tarła**
- **Możliwość poprawy dobrostanu tarlaków**
- **Możliwość wzrostu efektywności rozrodu karpia na skalę przemysłową**

# Uwagi ogólne i Podziękowania

## Program Doradztwa Rybackiego „Pozyskiwanie, przechowywanie i zapładnianie gamet ryb” akronim Fish-RePro Program Operacyjny „Rybnactwo i Morze” na lata 2014-2020



The screenshot shows a web browser window with the URL [pan.olsztyn.pl/fishrepro/](http://pan.olsztyn.pl/fishrepro/). The page header identifies the institution as the Institute of Animal Breeding and Food Research, Polish Academy of Sciences in Olsztyn. The main heading is "Program Doradztwa Rybackiego „Pozyskiwanie, przechowywanie i zapładnianie gamet ryb”". Below this, it mentions the Operational Program "Rybnactwo i Morze" for 2014-2020. Logos for the program and the European Union are displayed. A sidebar on the right lists navigation options: "FISH-REPRO", "Założenia PDR", "Warunki uczestnictwa", "Podmioty zgłoszone do PDR", "Karta zgłoszeniowa", and "Konferencje". The footer includes the search bar and system tray information.

***Dziękuję za uwagę***

***dr hab. inż. Beata I. Cejko***

***[b.cejko@pan.olsztyn.pl](mailto:b.cejko@pan.olsztyn.pl)***

*Zakład Biologii Gamet i Zarodka,  
Instytut Rozrodu Zwierząt i Badań Żywności  
Polska Akademia Nauk  
ul. Bydgoska 7, 10-243 Olsztyn*