

JAKOBOVA KAPICA (*Pecten jacobaeus* L.) – potencijalni kandidat za akvakulturu?



Valentina Šebalj*, Tomislav Šarić, Lav Bavčević, Petar Zuanović, Ivan Župan

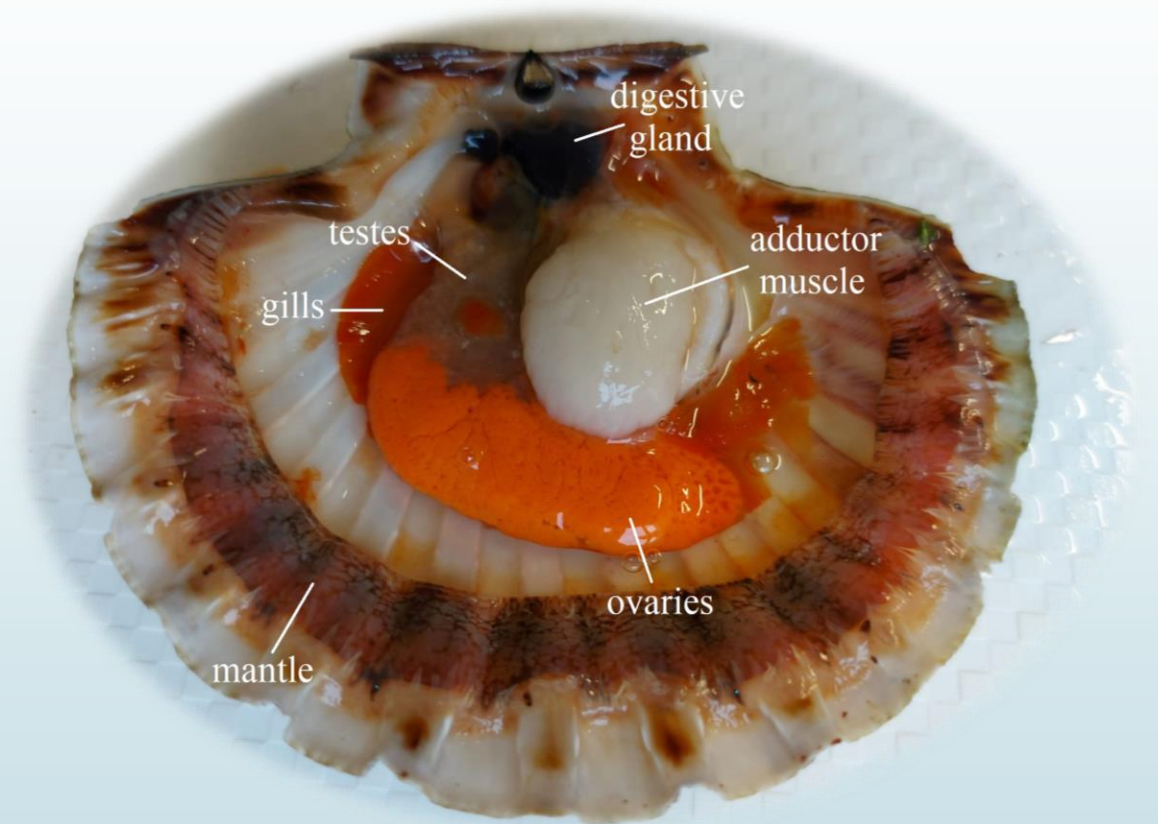
*Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i ribarstva, Uprava ribarstva, Služba za akvakulturu, Zadar

Sveučilište u Zadru, Odjel za ekologiju, agrikulturu i akvakulturu

15. Međunarodna konferencija o akvakulturi
Vukovar
2. – 4. travnja 2025.

Uvod

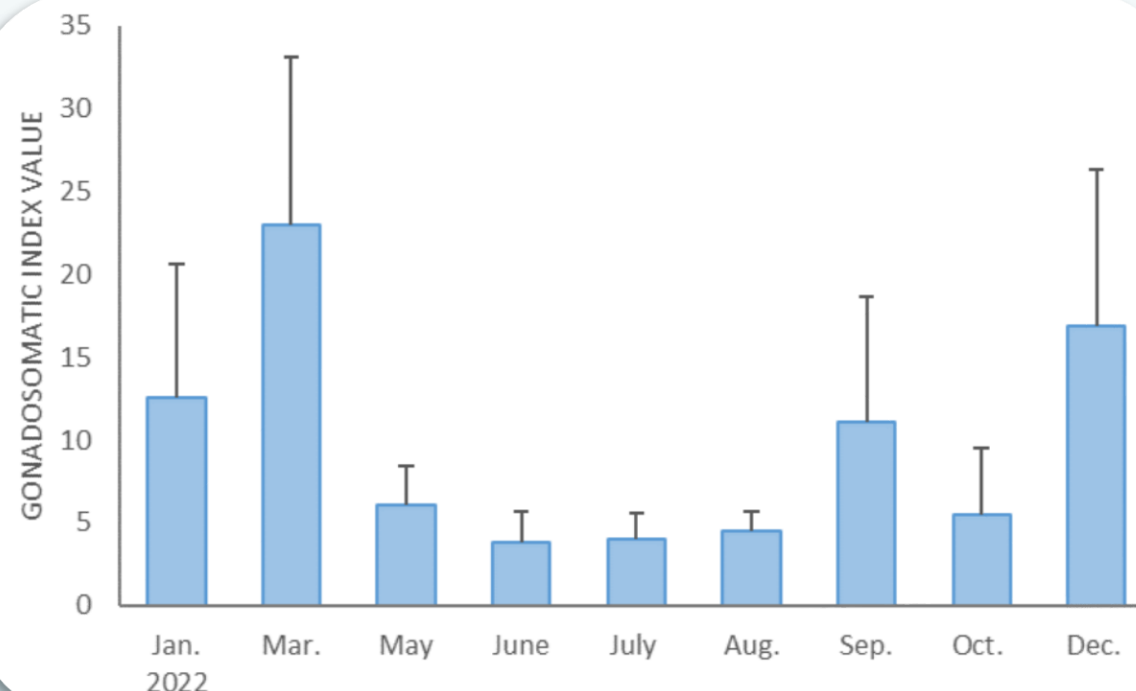
- Uzgoj školjkaša - potreba za uvođenjem novih vrsta
- Jakobova kapica *Pecten jacobaeus* (Linnaeus, 1758) – zbog velike potražnje i visoke cijene na tržištu čini se kao potencijalni kandidat za uvođenje u akvakulturu
- brz rast - 18 mjeseci do tržišne veličine (Baždarić i sur., 2018)
- izazov za uzgoj– nedostupnost pouzdanog izvora mladi za nasad



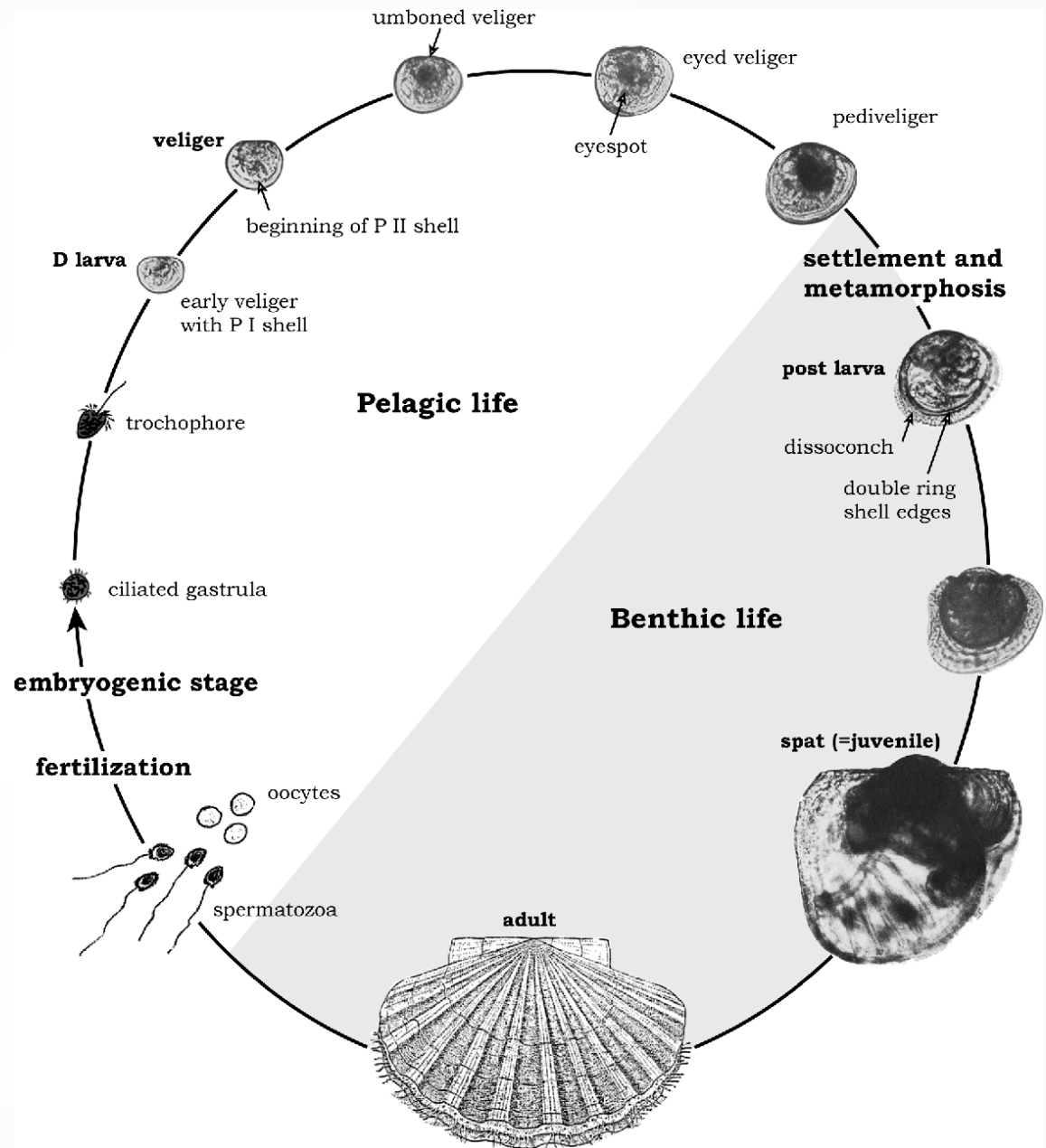
Reproduktivni ciklus

- 2022. - prikupljeno 20 primjeraka mjesečno iz estuarija rijeke Krke
- meko tkivo odvojeno od ljušture, disecirano na gonade, mišić i preostalo tkivo, te osušeno (48 h na 60 °C) i vagano
- Gonadosomatski indeks (GSI):

$$GSI = \frac{\text{suha težina gonada}(g)}{\text{ukupna težina suhog mekog tkiva}(g)} \times 100$$



Životni ciklus (*Pecten maximus*)



Prikupljanje mladi iz prirode

- estuarij rijeke Krke – jesen 2024 -
- kolektori:
 - mrežaste vreće (veličine oka: zeleni - 1 mm, crveni - 1 cm) ispunjene netron mrežom
 - ovješeni konopom sa splavi
 - razne dubine (8 – 20 m, svaka 2 m) – 14 kolektora (7+7)
 - nakon 2 mjeseca - brojanje mladi



Rezultati brojanja mlađi

- najviše mlađi prikupljeno u listopadu 2024:
 - ukupno 159 kom, 21 kom/kolektor
- Bolje prikupljanje:
 - kolektori s većim okom (crveno)
 - veće dubine (tamnija boja)
- najveće brojke se očekuju nakon proljetnog mriješta
- Usporedba s ostalim vrstama:
 - *Mizuhopecten yessoensis* :
10.000 -100.000 kom/kolektor (max. 1.000.000)
 - *Argopecten purpuratus*:
650 kom/kolektor (max. 6.000 – 8.000)
 - *Pecten maximus*:
<10 kom/kolektor (max. 54 - 154)



Kondicioniranje

- ožujak 2024 - 92 primjerka prikupljeno iz rijeke Krke
- prebačeni u RAS – laboratorij Sveučilišta u Zadru
 - 6 cilindričnih tankova zapremnine 120 L sa umjetnom morskom vodom
- aklimatizacija 10 dana na 15 °C i salinitet 35 – bez hranjenja





Eksperiment

- Nakon aklimatizacije, prije početka hranjenja:
 - 21 primjerak – analiza fizioloških indeksa
 - 9 primjeraka – histologija gonada
- preostali primjerci razdvojeni u dvije grupe hranjene sa dvije različite vrste hrane - 3% od ukupne suhe mase mekog tkiva:
 - Grupa 1- živa alga *Isochrysis galbana*
 - Grupa 2 – smrznuti koncentrat od vrsta *Tetraselmis sp.*, *Thalassiosira weissflogii* and *Thalassiosira pseudonana*
 - Parametri: prirodno svjetlo, T 16.2 °C (± 1.3), S 35, pH 7.58-7.88, DO 6.0 (± 0.3), O₂ zasićenje 80% ($\pm 4\%$), NH₄ cca. 50 $\mu\text{mol/L}$
 - Nakon 25 dana od svake grupe:
 - 21 primjerak – analiza fizioloških indeksa
 - 9 primjeraka – histologija gonada

Obrada uzoraka

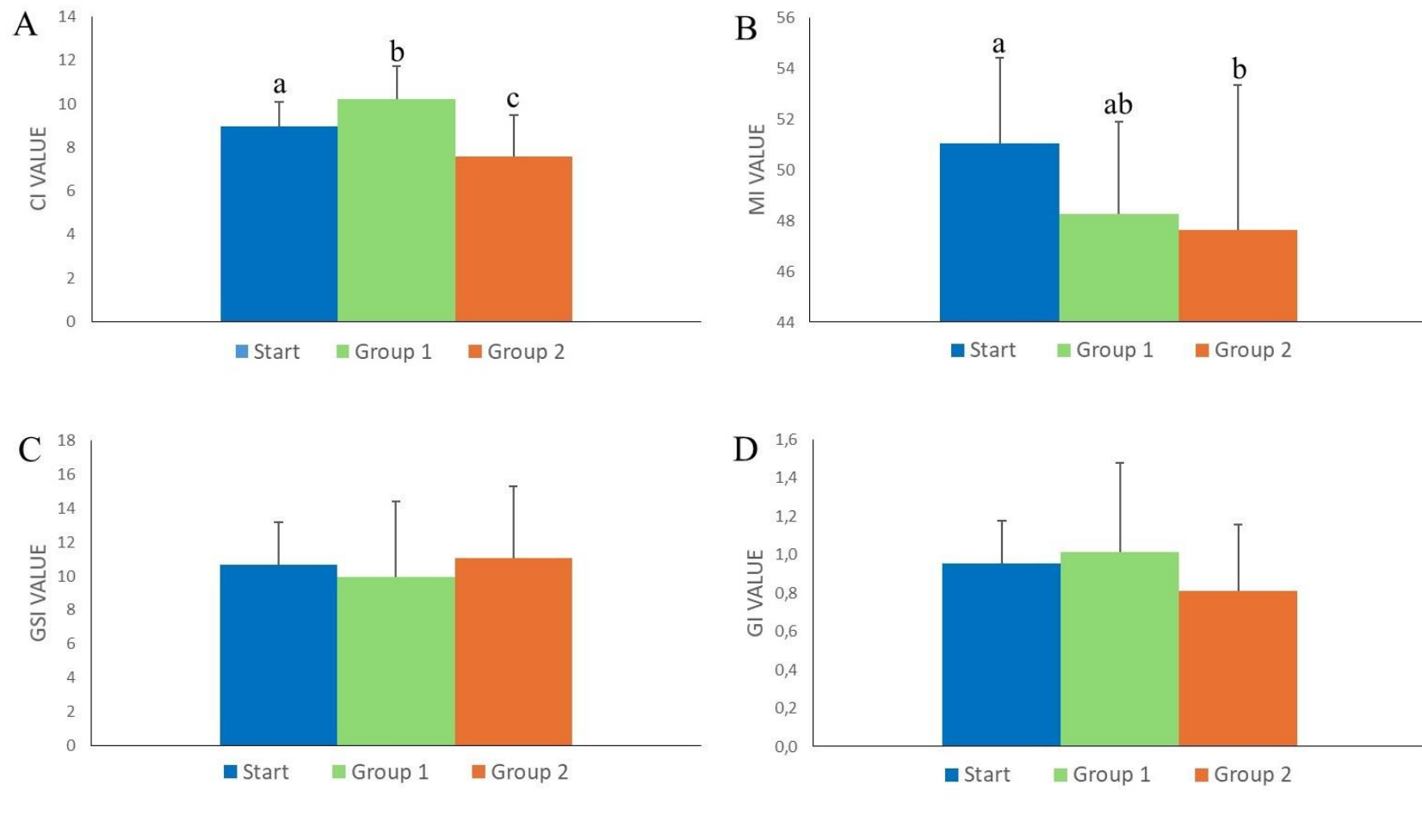
- meko tkivo odvojeno od ljušture, disecirano na gonade, mišić i preostalo tkivo, te osušeno (48 h na 60 °C) i vagano
- Fiziološki indeksi:
 - $IK = (\text{ukupna suha težina mekog tkiva}_{(g)} / \text{suha težina ljušture}_{(g)}) \times 100$
 - $IM = (\text{suha težina mišića}_{(g)} / \text{ukupna suha težina mekog tkiva}_{(g)}) \times 100$
 - $GSI = (\text{suha težina gonada}_{(g)} / \text{ukupna suha težina mekog tkiva}_{(g)}) \times 100$
 - $GI = (\text{suha težina gonada}_{(g)} \times 100) / \text{suha težina ljušture}_{(g)}$
- Histologija – izdvojene gonade fiksirane u 10 vol% formaldehida, dehidrirane etanolom, uklopljene u parafin, rezane na 5 µm, te bojane hematoksilinom i eozinom
 - pregled mikroskopom – faze razvoja gonada
 - brojanje i mjerenje promjera oocita – segment mikrofotografije (povećanje 10x)



Suha težina ljušture i mekog tkiva

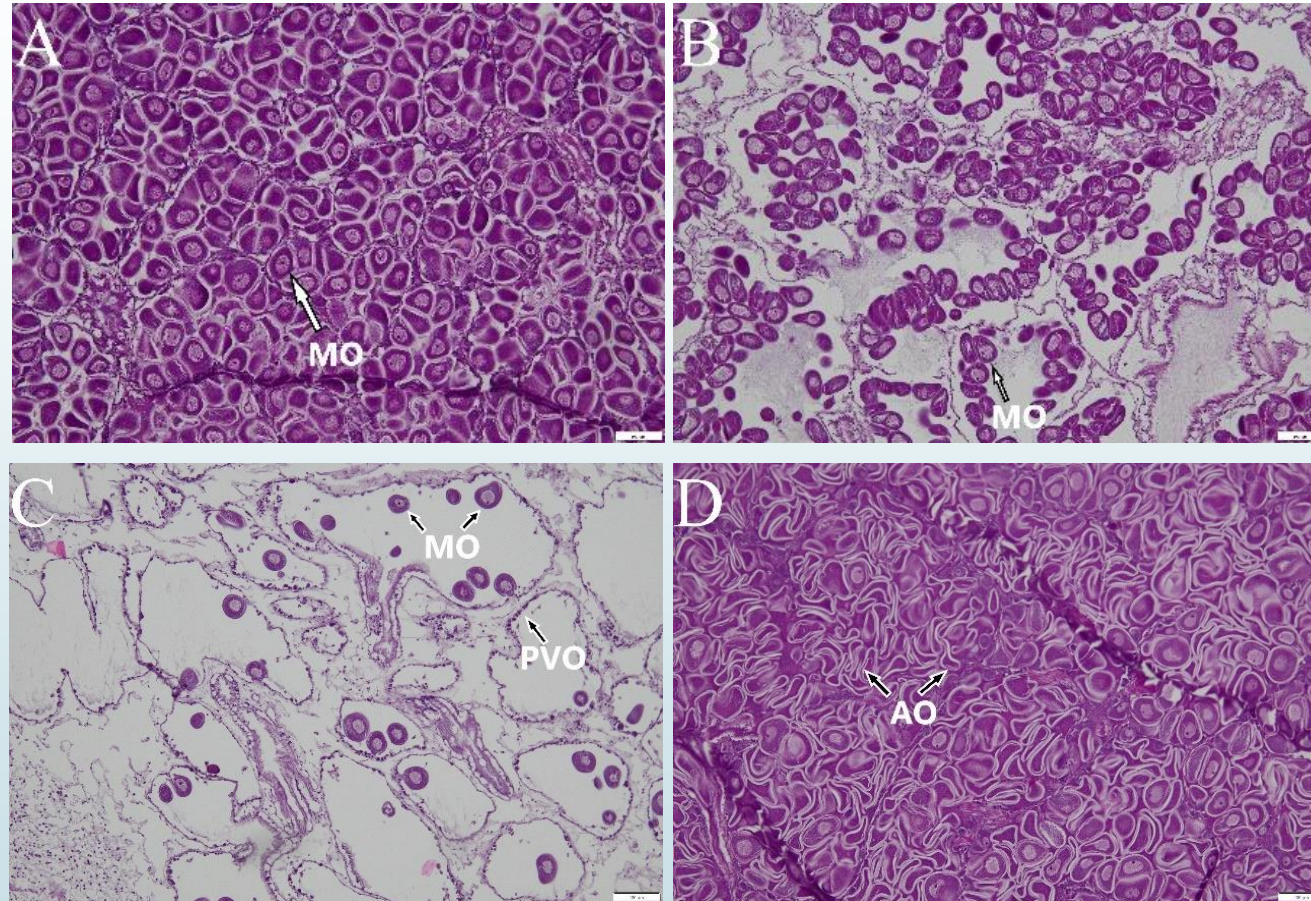
	n	Shell (g)	Total soft tissue (g)	Gonads (g)	Muscle (g)	Remaining soft tissue (g)
Start	21	58.40±11.99	5.34±1.62	0.57±0.19	2.74±0.88	2.03±0.63
Group 1	21	55.26±16.97	5.80±2.38	0.57±0.34	2.81±1.18	2.42±1.06
Tank A	7	56.85±18.21	5.96±2.59	0.34±0.20	2.94±1.47	2.68±1.05
Tank B	7	51.70±15.30	5.22±1.68	0.57±0.23	2.56±0.89	2.10±0.79
Tank C	7	57.22±19.28	6.21±2.95	0.80±0.42	2.93±1.24	2.49±1.36
Group 2	21	58.94±19.29	4.67±2.43	0.48±0.28	2.25±1.32	1.93±1.07
Tank D	8	58.04±21.58	4.48±2.41	0.45±0.23	2.08±1.05	1.96±1.27
Tank E	7	57.09±18.55	4.31±1.90	0.51±0.23	1.99±0.87	1.81±0.86
Tank F	6	60.68±19.87	5.34±3.22	0.50±0.42	2.80±2.00	2.04±1.20

Fiziološki indeksi



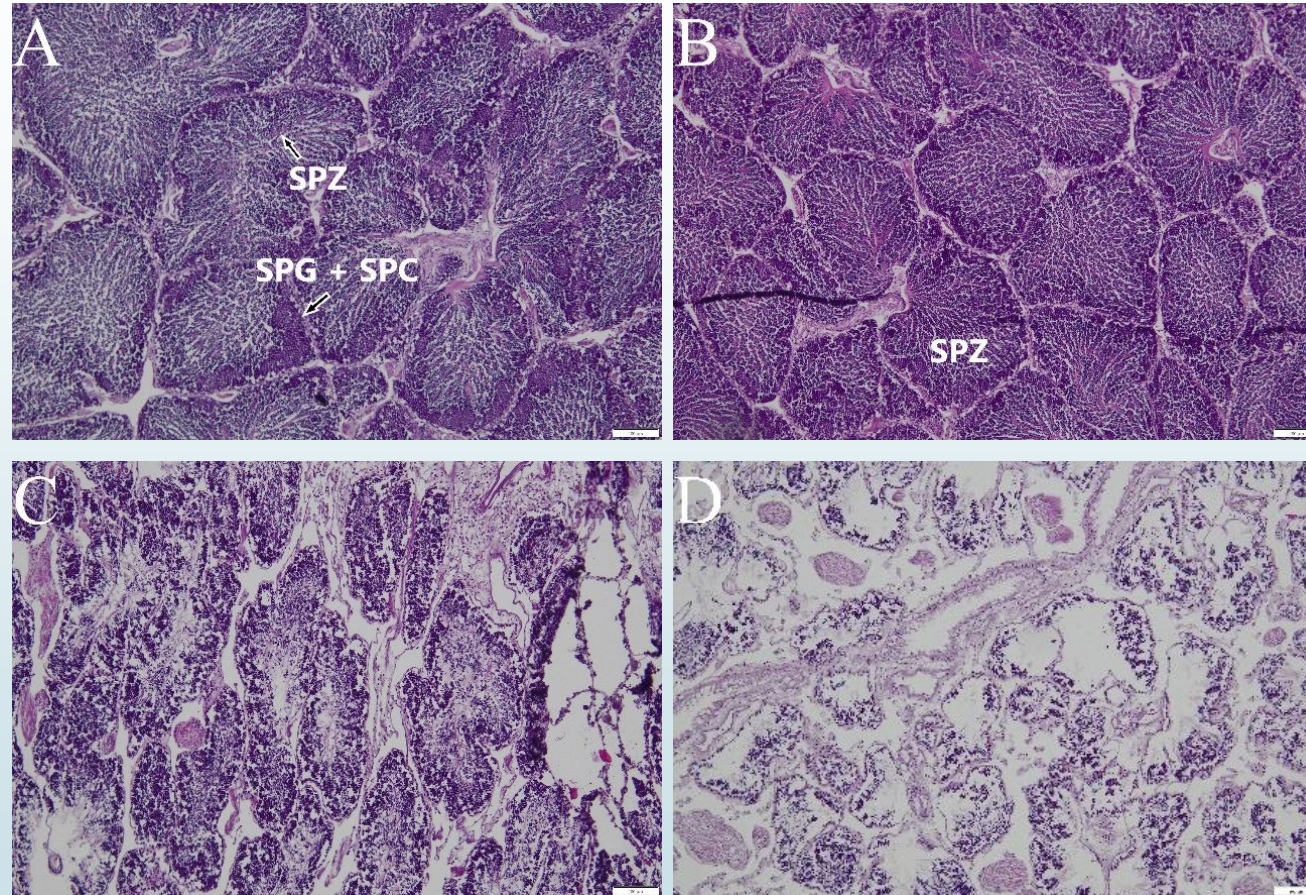
A) indeks kondicije, B) indeks mišića, C) gonadosomatski indeks, D) gonadni indeks

Faze razvoja ženskih gonada



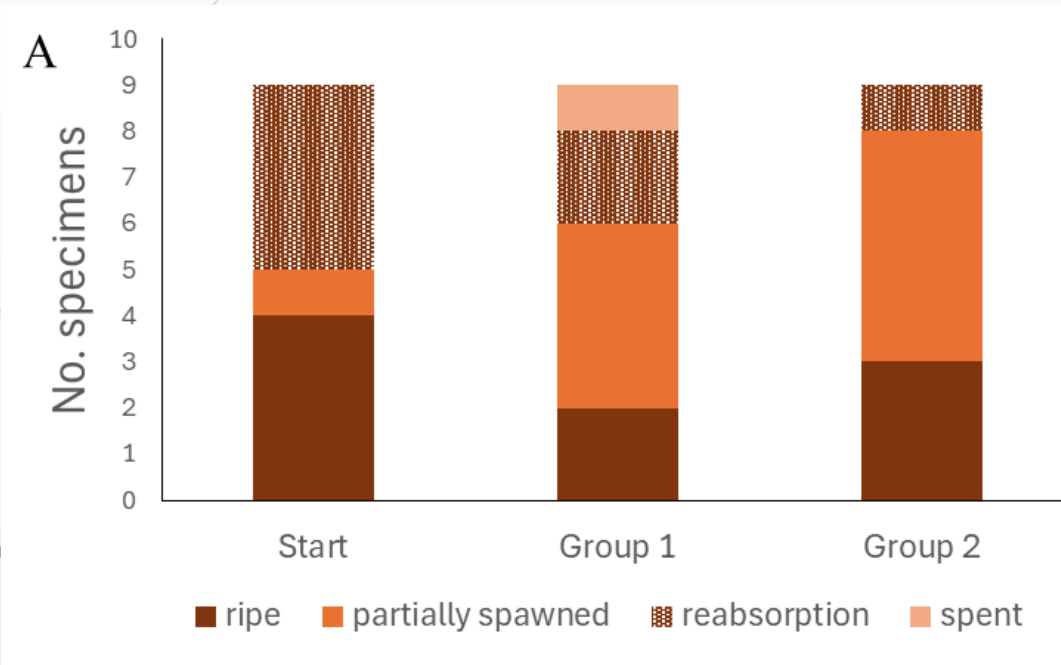
A) zrele, B) djelomično izmriještene, C) ispražnjene, D) reapsorpcija.
PVO - previtelogeni oocit, MO - zreli oocit, AO - atreistični oocit

Faze razvoja muških gonada

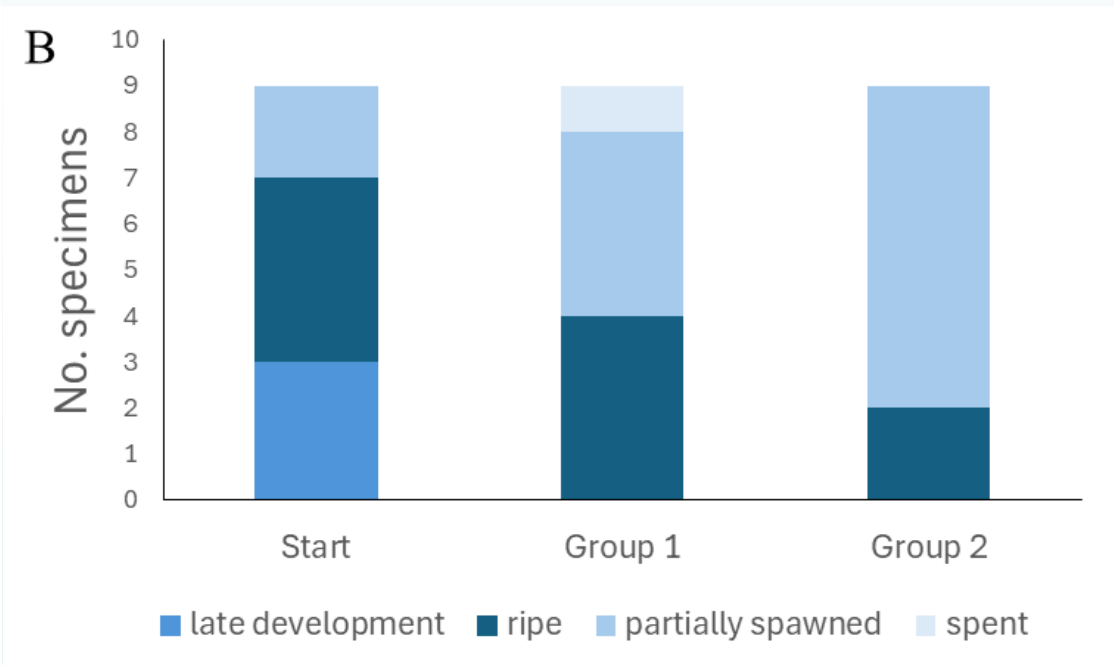


A) kasni razvoj, B) zrele, C) djelomično izmriještene, D) ispražnjene.
SPG - spermatogoniji, SPC - spermatociti, SPZ – spermatozoa

Razvojne faze gonada



A) ženske gonade

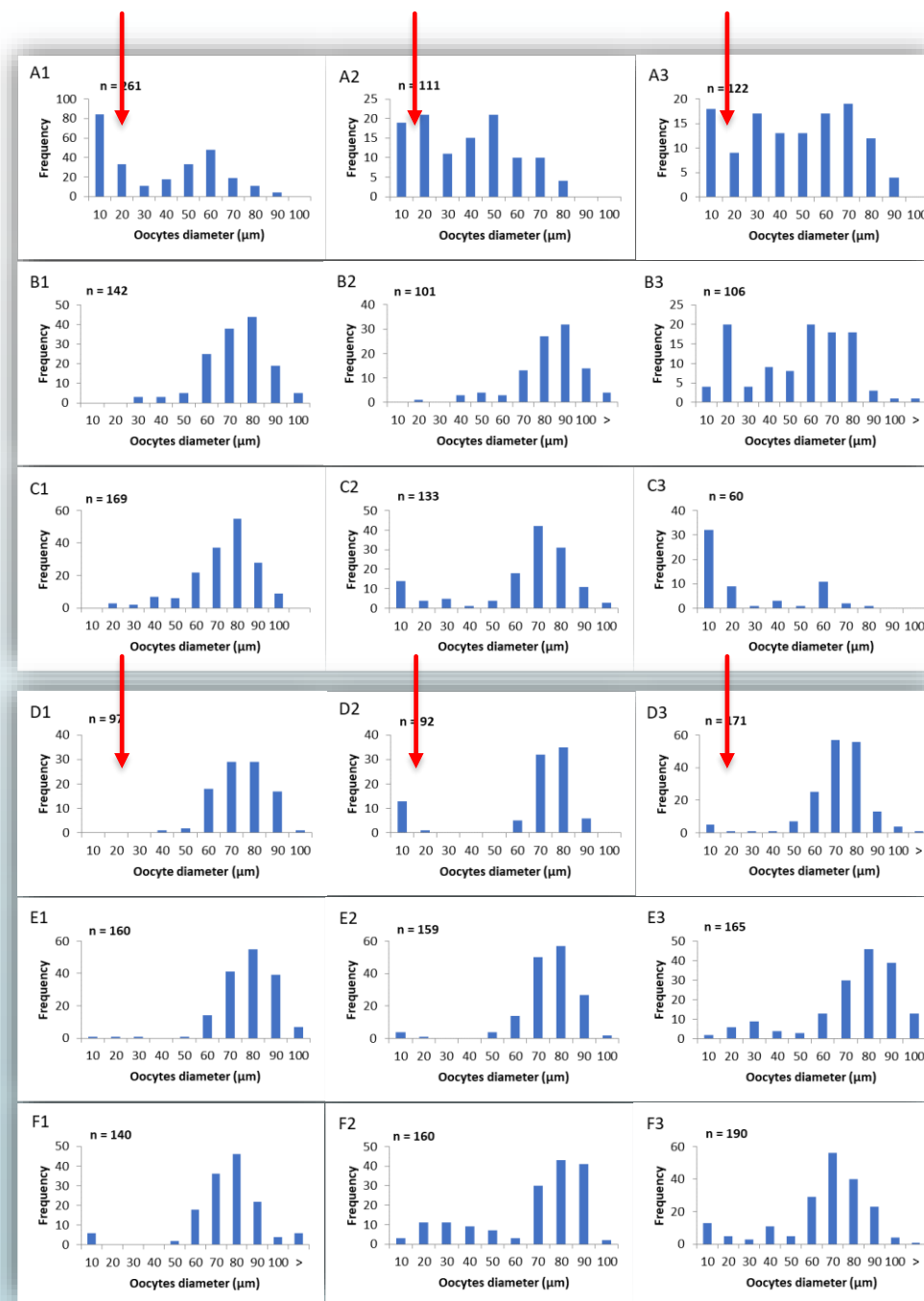
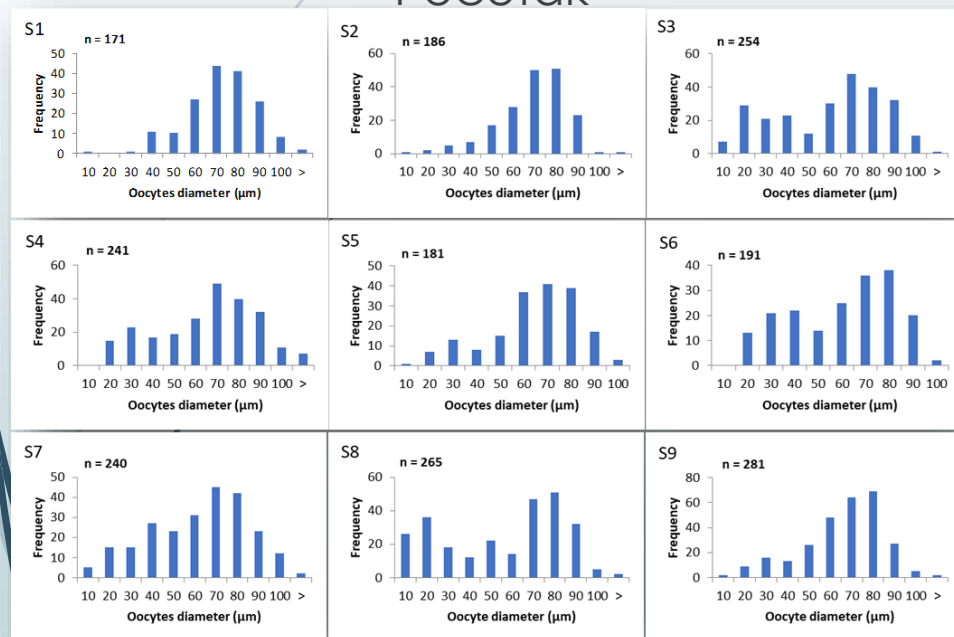


B) muške gonade

Mjerenje oocita

Početak

Grupa 1



Grupa 2

Usporedba

- živa alga *I. galbana*:
 - rast svih tkiva - spremanje hranjivih zaliha
 - bolje prihvaćanje žive hrane
 - bolja nutritivna vrijednost
 - sastav PUFA: DHA/EPA >1
 - razvoj gonada - potpomognut dodavanjem hrane
 - histologija - više previtelogenih oocita
 - brža obnova gonada
- smrznuti koncentrat:
 - smanjenje ukupnog tkiva - korištenje hranjivih zaliha
 - sastav PUFA: DHA/EPA <1
 - razvoj gonada – na račun hranjivih zaliha
 - histologija - manje previtelogenih oocita
 - sporija obnova gonada

Pokušaj mrijesta



- proljeće 2024 – matično jato (20 kom) prikupljeno iz estuarija rijeke Krke
- UNIZD laboratorij – akvarij sa umjetnom morskom vodom:
 - T 15 °C
 - S 35

Mrijest

- Iniciranje mrijesta:
 - držanje izvan vode 1-2 h
 - termalni šok – izmjena vode dvije temperature (15°C i 21.5°C) svakih 30 min
- ubrzo nekoliko primjeraka započelo s izbacivanjem mliječi – zaseban spremnik
- Nakon nekoliko sati izbacivanje jajnih stanica – zaseban spremnik



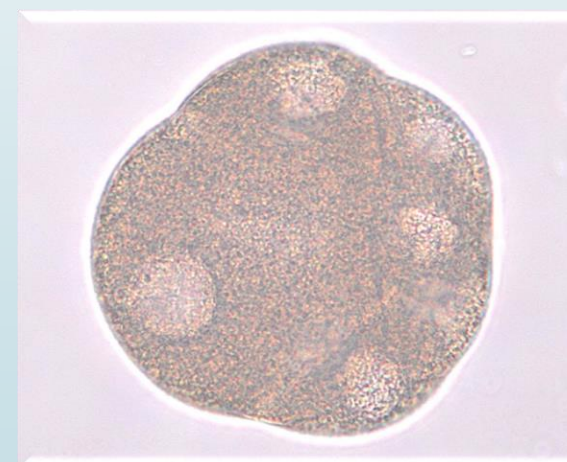
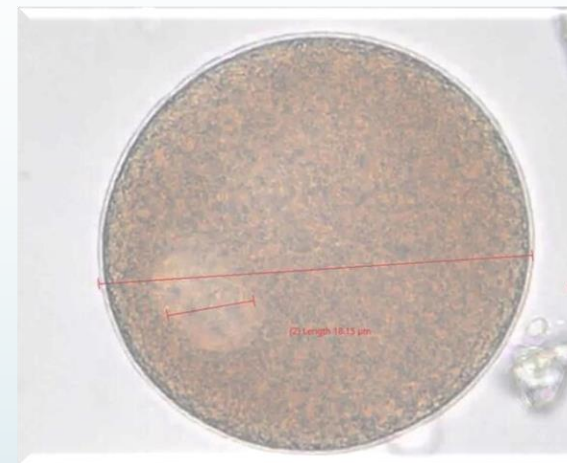
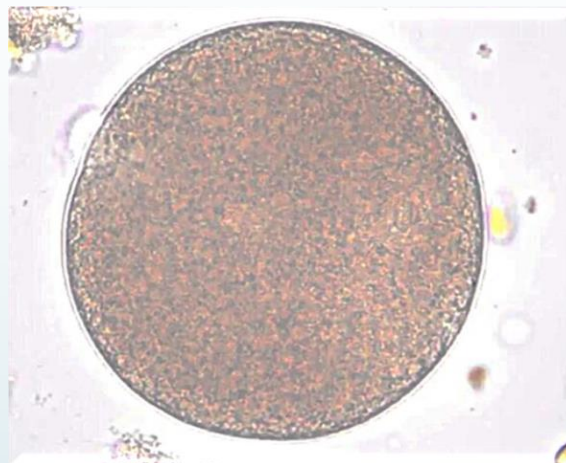
Oplodnja i inkubiranje ličinki

- oplodnja – jajne stanice pomiješane sa spermijima druge jedinke
- stakleni spremnik:
 - T 17-18 °C
 - S 35
 - Aeracija
 - Izmjena vode



Dioba stanice

- ▶ Izbacivanje polarnog tijela (1)
- ▶ Dioba stanice (2, 3, 4)



Razvoj ličinki

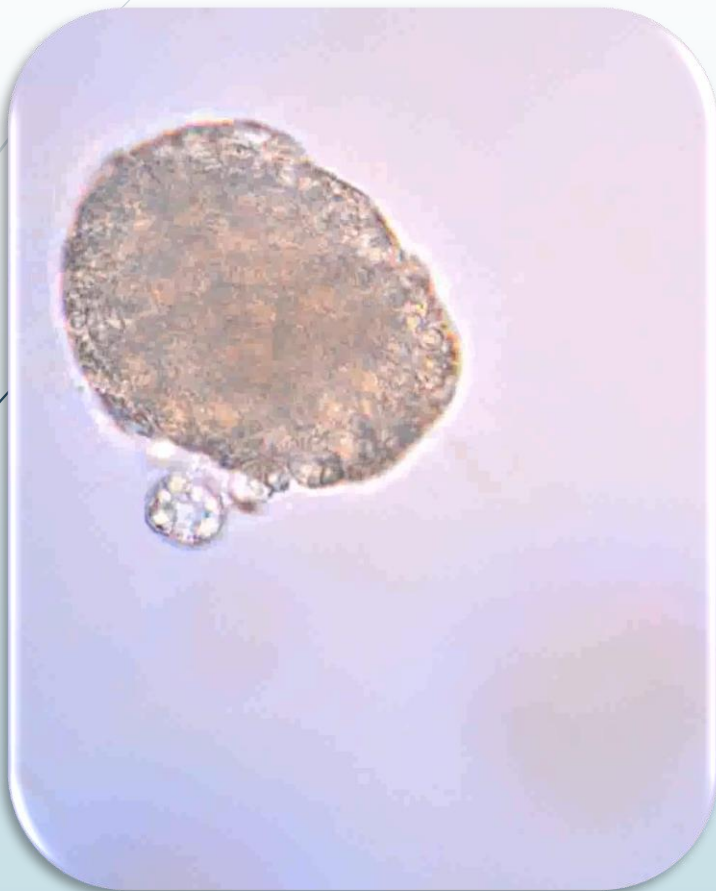
Morula



Gastrula



Trohofor



Daljnji pokušaji mrijesta



► Kondicioniranje:

- 15-16 °C
 - S 35
 - Hrana: *Isochrysis galbana* + smrznuti koncentrat (*Tetraselmis sp*, *Thalassiosira pseudonana*, *T. weissflogi*) – 3 % suhe mase mekog tkiva
- Mrijest - svakih 10 dana - rezultirao samo izbacivanjem mliječi



Zaključci i daljnja istraživanja

- Cilj – mlađ za nasad tijekom cijele godine
- Prikupljanje mlađi iz prirode nedostatno za pokretanje komercijalnog uzgoja
- Poboljšati postupak kondicioniranja, mrijesta i uzgoja ličinki - protočni sustav korištenjem prirodne morske vode, pronaći adekvatnu kombinaciju hrane, temperature...
- Istražiti tehnike uzgoja:
 - viseće instalacije (*lanterne, pocket-net, ear hanging...*)
 - uzgoj na dnu (*košare, repopulacija - sea ranching...*)

Platforma22

Zahvale



The background features a close-up, slightly blurred image of a fish's head, likely a sea bream, with its scales and fins visible. On the left side, there are several thin, dark blue curved lines that sweep upwards and outwards. A solid dark blue arrow points to the right, positioned behind the email address.

Hvala na pažnji!

valentina.sebalj@mps.hr