

JEDNOGODIŠNJE CIKLIČNE PROMJENE U TOKU OVOGENEZE SERRANUS SCRIBA (TELEOSTEI)*

Karlo MERKER

Zavod za biologiju mora i oceanografiju — Kotor

Sinopsis

Istraživanja cikličnih promjena u jajnicima tretirano je na 63 primjerka *Serranus scriba* izlovljenih u Tivatskom zalivu.

U radu je obrađen gonosomatski indeks u toku razvića prije polne zrelosti i u raznim fazama polnog ciplusa. Ukazano je na bitne karakteristike vitelogeneze i parcijalnog mrijesta.

Synopsis

EINJAEHRIGE ZYKLUSVERAENDERUNGEN IM OVARIUM SERRANUS SCRIBA (TELEOSTEI)

Die Veränderungen im Eierstock wurden tretiert auf 63 Exemplaren von *Serranus scriba* ausgefischt in der Bucht von Tivat.

Die Absicht dieser Arbeit ist den gonosomatischen Index im Laufe der Entwicklung vor der Geschlechtsreife, sowie in verschiedenen Stadien des Reifezyklus zu verfolgen. Es wurden wesentliche Charakteristiken von Vitalogenese und Partialleichen hervorgehoben.

UVOD

Stalno prisustvo muških i ženskih polnih žlijezda tokom čitavog životnog ciklusa u *Serranus scriba* odlika je ove vrste Teleostea. Pojava protandričnosti je inače manje-više značajna za one vrste koje se ubrajaju u familie Sparidae i Serranidae, a koje u kasnijim fazama životnog ciklusa mijenjaju pol (inverzija pola).

Odlike hermafroditizma predstavljaju interesantno područje za istraživanja fundamentalnog karaktera.

* Rad referisan u Sarajevu na ihtiološkom kongresu, 1973.

Na nekim morskim vrstama riba istraživači su svoju problematiku vezali za endokrinološka proučavanja (F e b v r e i L a f a u r i e, 1971), dok su drugi proučavali migratorna svojstva kao eksponent promjena, koje se javljaju u toku polne zrelosti (L a h a y e, 1960, 1962. i 1972).

Slična problematika, vezana za ciklične promjene gonoda tretirana je i kod nas isključivo na slatkovodnim vrstama (J a n k o v i ć, 1958. i 1960, I v a n o v i ć, 1969).

MATERIJAL I METODIKA ISTRAŽIVANJA

U okviru endokrinoloških istraživanja (P a n t i ć i L o v r e n, 1973) izučavane su promjene u toku jednogodišnjih cikličnih promjena gonada *Serranus scriba* te je za ova istraživanja korišćen isti materijal. Životinje su izlovljene povlačnom mrežom (kočom) u infralitoralnoj zoni Bokokotorskog (Tivatskog) zaliva, na karakterističnom biotopu *Serranus scriba* vezano za biocenozu *Posidonia*, na dubini od 3-12 metara. Od ukupnog materijala upotrebljene su 63 individue. Pošto je prethodno izmjerena totalna dužina i težina tijela, na osnovu krljušti determinisana je starost.

Izolovane gonade su mjerene težinski i fiksirane u Bouinovoj tečnosti.

Histološki presjeci gonada, debljine u prosjeku 8 mikrona, bojeni su haematoxylin-cozinom, a ispitivanja su vršena koristeći svjetlosni mikroskop »Opton«.

Mikroskopska mjerenja vršena su okularnim mikrometrom, uz primjenu mrežastog okularnog mikrometra. Mrežasti mikrometar služio je za određivanje broja jajnih ćelija u ispitivanim stadijumima polnog ciklusa, na površini od 7225 mikrona kvadratnih.

CILJ ISTRAŽIVANJA

Zadatak istraživanja je bio da se ustanove karakteristične promjene na polnim žlijezdama ove vrste u toku jedne godine i to: da se izradi gonosomatski indeks po mjesecima u toku godine; da se doprinese poznavanju odnosa veličine i gustine jajnih ćelija (ovogonija i ovocita) u životinja razne dužine, odnosno starosti; da se odredi vrijeme prve polne zrelosti u toku životnog ciklusa i prati uticaj ekoloških faktora u procesu pojave i završetka mriješćenja.

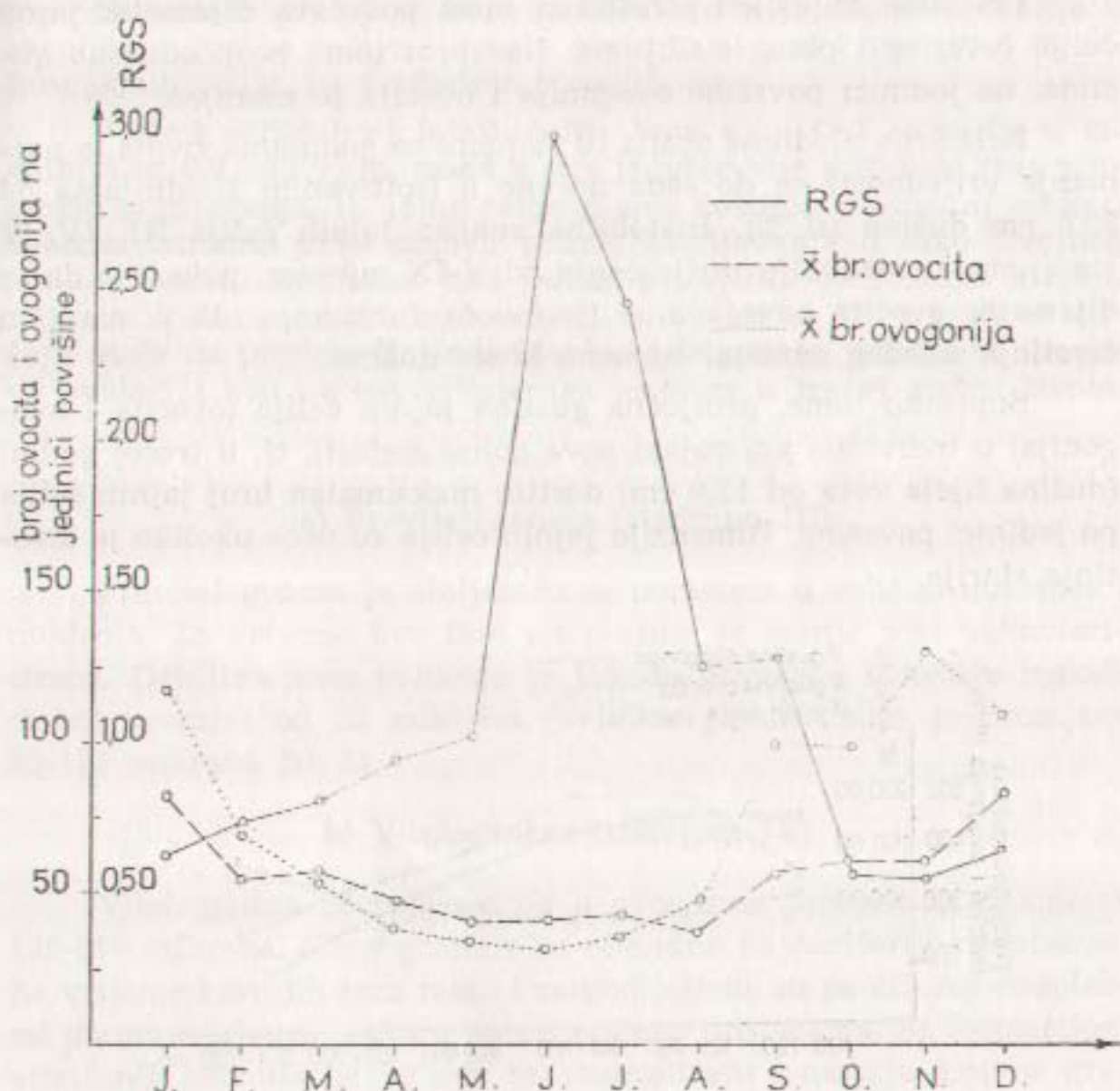
Zel'm da se zahval'm saradn'cima Odjeljenja za citologiju — Instituta za b'ološka istraživanja, Beograd, za tehnički obrađeni materijal koji sam ovdje koristio.

REZULTATI I DISKUSIJA

Ciklične promjene u gonadama

1. Gonosomatski indeks

Sve promjene u procesu sazrijevanja polno zrelih životinja odvijaju se u jednogodišnjem ciklusu. Stoga sve promjene u pogledu cikličnog sazrijevanja ovocita ukazuju da se ovdje radi manje-više o



Sl. 1 — Prikaz gonosomatskih indeksa sa gustom jajnih ćelija u toku jedne godine. Relativni odnos težine gonada prema težini tijela (RGS); prosječni broj ovocita (- - -); prosječni broj ovogonija (. . .).

Abb. 1 — Gonosomatischer Index im Verlaufe eines Jahreszyklus. Relatives Verhältnis zwischen Gonadengewicht und Körpergewicht (RGS); mittlere Zahl der Oozyten (- - -); und mittlere Anzahl der Oogonien (. . .).

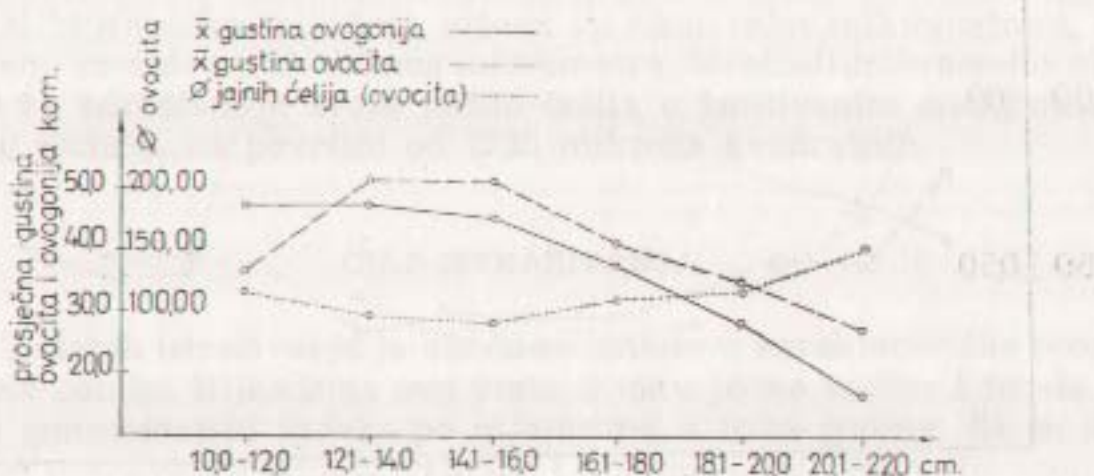
tri različite karakteristične faze koje predstavljaju u ovom procesu kontinuiranost. Svakako da vremenski proces sazrijevanja pokazuje izvjesna odstupanja u pogledu godišnjih doba i da postoje individualna variranja u pojedinim jedinki.

Relativna plodnost, odnos težine gonada i težine tijela, ukazuje da je najveći koeficijent (indeks) u ljetnim mjesecima (jun, jul). Rezultati dobijeni histološkom analizom gonada pokazuju da je najveća gustina ćelija ovocita u petom stadijumu zrelosti tj. neposredno pred ovulaciju (sl. 1).

Pri tome se usljed atrofičkog rasta povećava dijametar jajne ćelije četvrtog i petog stadijuma. Nasuprot tome broj, odnosno gustina, na jedinici površine ovogonija i ovocita je smanjen.

Relativna plodnost opada ili stagnira sa godinama života, a najmanje vrijednosti su do sada uočene u ispitivanim životinjama od 22,0 cm dužine (sl. 2). Histološka analiza jajnih ćelija III, IV, V stadijuma u razdoblju mriješćenja od V-IX mjeseca, pokazuje da se dijametar ovocita povećava sa tjelesnom dužinom, a da je manji u životinja mlađeg uzrasta, odnosno kraće dužine.

Suprotno tome, prosječna gustina jajnih ćelija (ovocita i ovogonija) u individua pri pojavi prve polne zrelosti, tj. u trećoj godini (dužina tijela veća od 12,0 cm) dostiže maksimalan broj jajnih ćelija po jedinici površine. Dimenzije jajnih ćelija su veće ukoliko je životinja starija.



Sl. 2 — Odnos težine tijela prema dijametri jajnih ćelija u periodu mriješćenja (od maja do septembra) u stupnju zrelosti ovocita u III, IV i V stadijumu, i prosječna gustina ovogonija i ovocita izražena na jedinici površine (7225 mikr.²).

Abb. 2 — Verhältnis von Körpergewicht / Eidurchmesser während der Laichperiode (Mai bis September) bei verschiedenen Reifestadien der Oozyten III, IV und V, sowie die durchschnittliche Dichte der Oogonien und Oozyten (bezogen auf die ausgezählte Flächeneinheit von 7225 mm²).

2. Jajnici polno nezrelih životinja

(stadijum II)

Prva ovulacija u *Serranus scriba* nastaje u trećoj godini života. Dužina tijela polno zrelih životinja je veća od 12,0 cm. U toku histološke analize gonada primjeraka dužine između 11,0 i 12,0 cm izlovljenih septembra mjeseca ustanovljeno je da postoje jajne ćelije većih dimenzija (34,88 — 56,10 μm) i da se nalaze u početnoj fazi regresije (sl. 3 i 4).

Histološke promjene koje se uočavaju u jajnicima životinja u toku jedne godine podijelili smo, s obzirom na rast i promjenu strukture jajnih ćelija, na 4 odnosno 5 stadijuma.

Postoji veliki broj jajnih ćelija koje su u fazi regresije u životinja od 8,9 i 12,0 cm, mada u ove jedinike nije postojala faza potpunog sazrijevanja, tj. jajne ćelije nijesu dostigle V stupanj zrelosti ovocita. Iznimno prvu pojavu polnog sazrijevanja u toku životnog ciklusa zapazili smo samo kod jednog primjerka od 10,0 cm u maju mjesecu. Pošto se radi o malom broju primjeraka, što u svakom slučaju može da predstavlja individualno odstupanje, smatramo da prva ovulacija kod većine primjeraka nastupa u trećoj godini života.

3. Jajnici polno zrelih životinja

a) Previtelogeneza (stadijum III)

Previtelogeneza je obilježena sa porastom u veličini nukleusa i nukleola. Za vrijeme ove faze citoplazma je manje više vakuolirana. Debljina zone pelucide je takođe povećana i dostiže maksimalan promjer od 25 mikrona. Veličina jajnih ćelija je promjera 83-124 mikrona (sl. 5).

b) Vitelogeneza (stadijum IV)

Vitelogeneza počinje uvijek u ovocitima prosječnog dijametra 190-250 mikrona. Sitne granule su očevidno na periferiji citoplazme. Za vrijeme kasnijih faza rastu i raspodijeljene su po čitavoj citoplazmi prema nukleusu u skoro koncentričnim naslagama. Sa formacijom vitelusnih granula (sl. 6) one se akumuliraju i nastaju krupne granule.

c) Sazrijevanje ovocita, stanje prije ovulacije (stadijum V)

Za vrijeme ove faze promjer ovocita je maksimalan i iznosi preko 342 mikrona. Vitelusne granule postaju više akumulirane pre-

ma nukleusu i ispunjene su citoplazmom (sl. 6). Zona pelicida postaje dvoslojna i izrazito je bazofilna. Takve folikularne ćelije se nalaze u stadijumu ovulacije.

d) Regresija ovocita i početni stadijum ovogeneze
(stadijum VI i II)

Ovociti u promjeru 28-33 mikrometra, maksimalno 44-73 μm veličine nukleusa od 11-12 μm , dominiraju u individuama koje nisu polno zrele. Međutim, sitni ovociti skoro istog promjera, su takođe zastupljeni sa nešto većim brojem u polno zrelih primjeraka. U periodu od avgusta do februara konstatovan je veliki broj jajnih ćelija koje nisu odložene u periodu mriješćenja i u njima se uočavaju regresivne promjene (sl. 8).

Ovo stanje jajnika sa izrazitom dominacijom folikula u stadijumu resorpcije označeno je kao stadijum VI. Sem toga, zapaža se i prelaz ostalih juvenilnih folikula u stadijum II koji je označen kao početak diferencijacije ovocita (Ivanović, 1969).

Degeneracija izvjesnog broja ovocita u jajnicima može nastati istovremeno sa sazrijevanjem drugih ovocita, zrelih stadijuma u životinja sa sinhronizovanim polaganjem ikre. Zapažili smo da se pri najvećoj gustini ovocita, neposredno pred ovulaciju (avgusta mjeseca), nalaze jajne ćelije u resorpciji.

ZAKLJUČAK

Ispitivanja gonosomatskog indeksa i cikličnih promjena u jajnicima 63 primjerka *Serranus scriba*, izlovljenih u Tivatskom zalivu, pokazala su slijedeće:

Serranus scriba je stalni hermafrodit sa parcijalnim mrijestom u toku jednogodišnjeg polnog ciklusa. U toku ciklusa razlikujemo 4-5 stadijuma ovogeneze i regresiju (VI stadijum) koji se manje više kontinuirano nastavlja u toku godine. Period mriješćenja počinje maja i traje do septembra mjeseca. Najveći gonosomatski indeks je u junu-julu mjesecu, i u tom vremenu su zastupljeni sa relativno najvećom brojnošću folikuli V stadijuma. Nasuprot tome, zbog velikog atrofičkog rasta jajnih ćelija, ovocita mlađih stadijuma u vremenu mriješćenja se brojno smanjuje po jedinici površine. Prva polna zrelost nastupa uglavnom u trećoj godini. Relativna plodnost primjeraka većih dužina (starijeg uzrasta) opada, brojnost ovocita na jedinicu površine se smanjuje, a dijametar jajne ćelije u stadijumima III, IV i V se povećava. U polno nezrelih životinja i u jedinki poslije mriješćenja, broj jajnih ćelija po jedinici površine dostiže maksimum.

LITERATURA

- Febvre, M. et Lafaurie, M. 1971: Le lobe distal de L'hipophyse de *Serranus scriba* LINNÉ et *Serranus cabrilla* LINNÉ castrés et action du monobenzoat d'oestradiol. Vie et Milieu, 22 (1) A, 213-230. Paris.
- Ivanović, B. 1969: Gametogeneza *Pachyphilon pictum* (Heckel et Kner). Zbornik radova, 2, (53-53), Titograd.
- Janković, D. 1958: Ekologija dunavske kečige (*Acipenser ruthenus* L.). Biološki institut NR Srbije, Posebna izdanja, knj. 2, Beograd.
- Janković, D. 1960: Sistematika i ekologija lipljena Jugoslavije. Biološki institut Beograd, Posebna izdanja, knj. 2, Beograd.
- Lahaye, J. 1962: Croissance et maturation des ovocytes chez la forme totalement adaptée aux eaux douces de l'alose marocaine (*Alosa alosa* LINNÉ). Rev. Trav. Pêches marit., 24 (4) 499-511, Paris.
- Lahaye, J. 1962: L'Ovogenèse chez *Alosa finta*. Rev. Trav. Inst. marit., (4), 457-465, Paris.
- Lahaye, J. 1972: Cycles sexuels de quelques poissons plats des côtes bretonnes. Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 36 (2), 191-207, Nantes.
- Sekulović, T. i Ivanović, B. 1969: Godišnji ciklus razvicia ovogonija *Leuciscus cephalus albus* u Skadarskom jezeru. Zbornik radova, 2, 53-58, Titograd.

EINJAEHRIGE ZYKLUSVERAENDERUNGEN IM OVARIUM SERRANUS SCRIBA (TELEOSTEI)

Karlo MERKER

Zusammenfassung

Die Veränderungen im Eierstock von *Serranus scriba* im Verlaufes des Reifesyklus wurde anhand der Bestimmung des gonosomatischen Indexes verfolgt. Die Untersuchungen an 63 Exemplaren, die in der Bucht von Tivat gefangen worden sind, haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

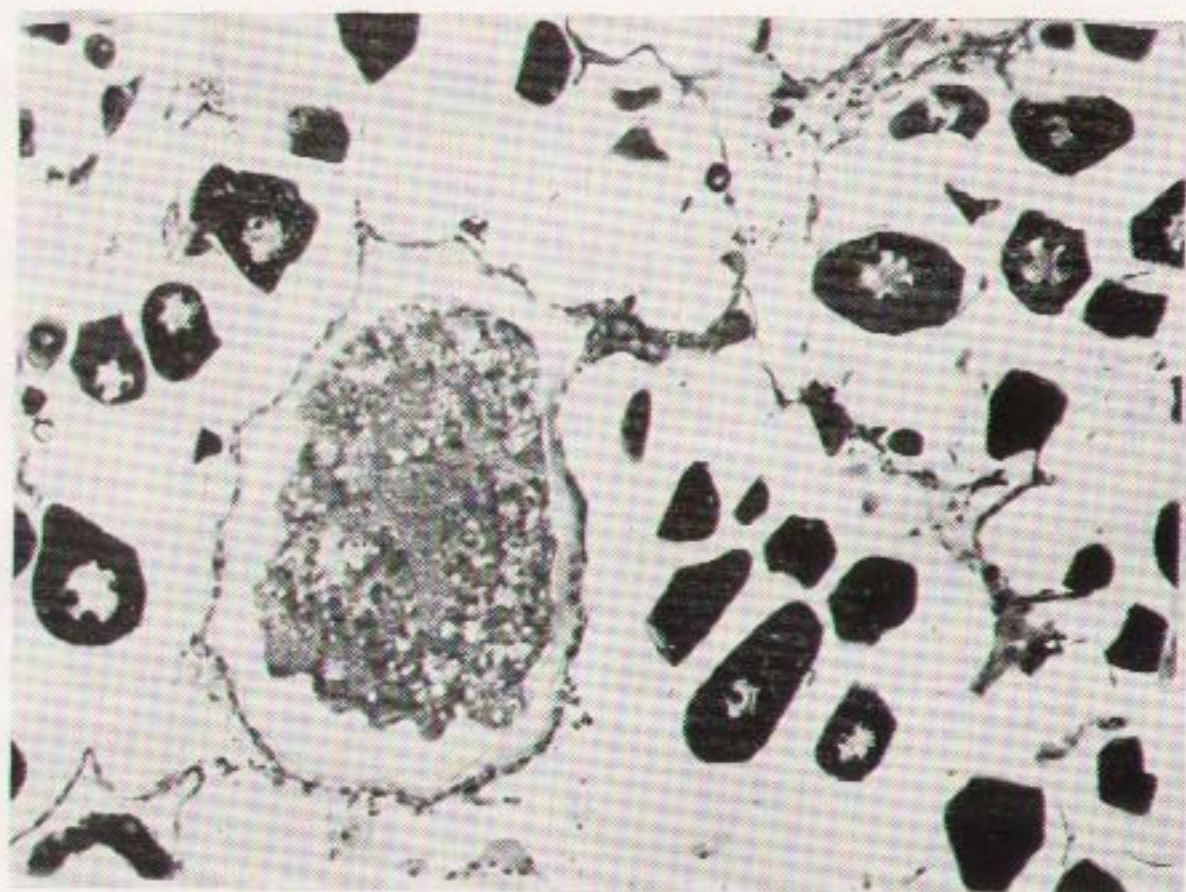
Serranus scriba ist ein ständiger Hermafrodit mit Partiallaichen im laufe eines einjährigen geschlechtscyklus. Man kann 4 bis 5 Stadien der Oogenese unterscheiden (Stadium I, 11,22 bis 33,60 mikr.; Stadium II, 34,88 bis 56,10 mikr.; Stadium III, 83,49 bis 123,42 mikr.; Stadium IV, 190,76 bis 251,92 mikr.; Stadium V, 253,12 bis 342,21 mikr., laichreife). Nach dem laichen erfolgt eine deutliche Rückbildung der gonaden (Stadium VI). Die Laichperiode ist langgestreckt; sie beginnt im Mai und dauert bis zum September. Der grösste gonosomatische Index kann in den Monaten Juni-Juli beobachtet wer-

den und erreicht Werte zwischen 2,49 und 2,98. In dieser Zeit sind Oocyten des Stadium V (laichreif) in den Gonaden zahlenmässig am häufigsten vertreten. Ebenfalls im Juni-Juli vermindert sich die Zahl der Oozyten aufgrund der Zunahme der reifen Eizellen significant. Die Geschlechtsreife tritt in der Regel im Laufe des dritten Lebensjahres ein. Die relative Fruchtbarkeit nimmt mit dem Alter der Tiere ab. Sowohl bei unreifen Tieren als auch bei ausgelaideten Individuen erreicht die Zahl der Eizellen ihr Maximum von 84,9 bis 339,9 /mm² (die Anzahl der Oocyten wurde unter dem Binokular auf einer Fläche von 7225 mm² ausgezählt und pro mm² ausgerechnet).

BEWAHRUNG VON FISHES IN AQUARIUMS DURING THE WINTER

The wintering of fishes in aquariums is a very important matter. It is necessary to take into account the requirements of different species of fishes. The water temperature should be maintained at a level suitable for the species. The lighting should be adjusted to the needs of the fishes. The feeding should be done carefully. The water quality should be checked regularly. The fishes should be observed daily. The wintering of fishes in aquariums is a very important matter. It is necessary to take into account the requirements of different species of fishes. The water temperature should be maintained at a level suitable for the species. The lighting should be adjusted to the needs of the fishes. The feeding should be done carefully. The water quality should be checked regularly. The fishes should be observed daily.

P R I L O Z I



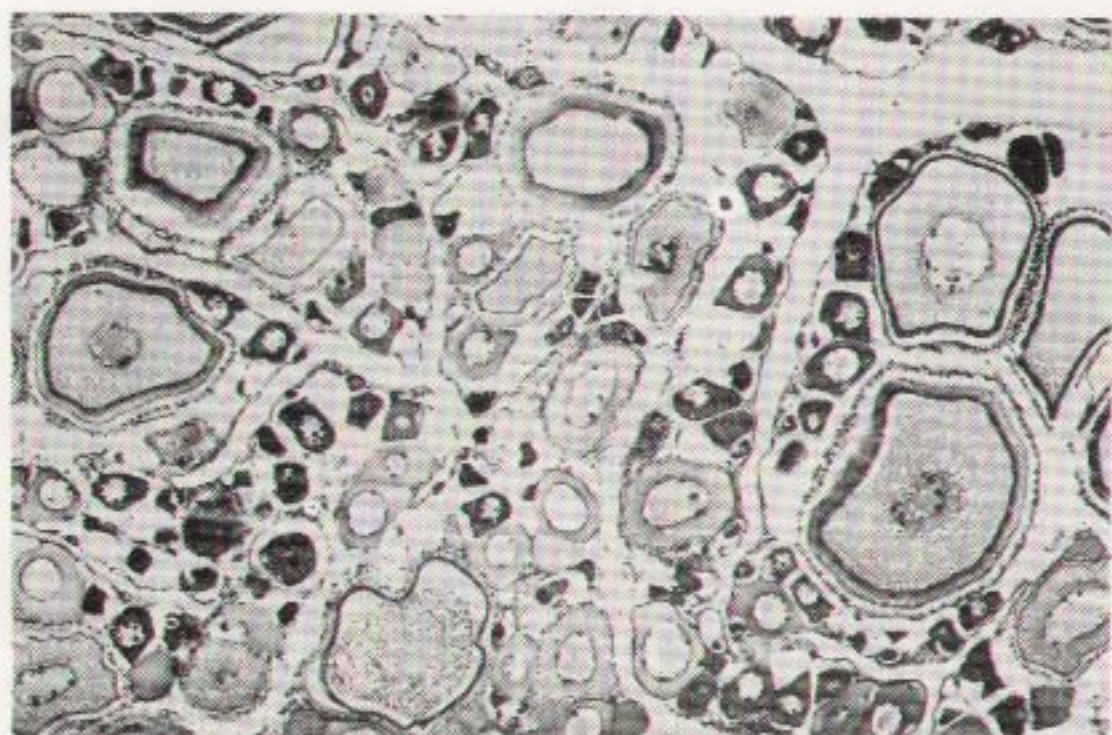
Sl. 3 — Jajnik polno nezrelog primjerka izlovljenog u septembru, dužine 8,9 cm. U jajniku se nalaze rijetki oociti u regresiji. Uveličanje 192 \times .

Abb. 3 — Eierstock eines unreifen Exemplars (Fang September). Totallänge 8,9 cm. (192 fach vergrößert). Oozyten in Resorption sind in unreifen Tieren selten zu finden.



Sl. 4 — Jajnik polno nezrelog primjerka dužine tijela 11,6 cm, izlovljenog u oktobru. Veći broj ovogonija i oocita nalaze se u početnoj fazi regresije. Uveličanje 75×.

Abb. 4 — Eierstock eines unreifen Tieres (Fang Oktober). Totallänge 11,6 cm. Zahlreiche Oogonien und Oozyten sind in der Anfangsphase der Resorption (75 fach Vergrössert).



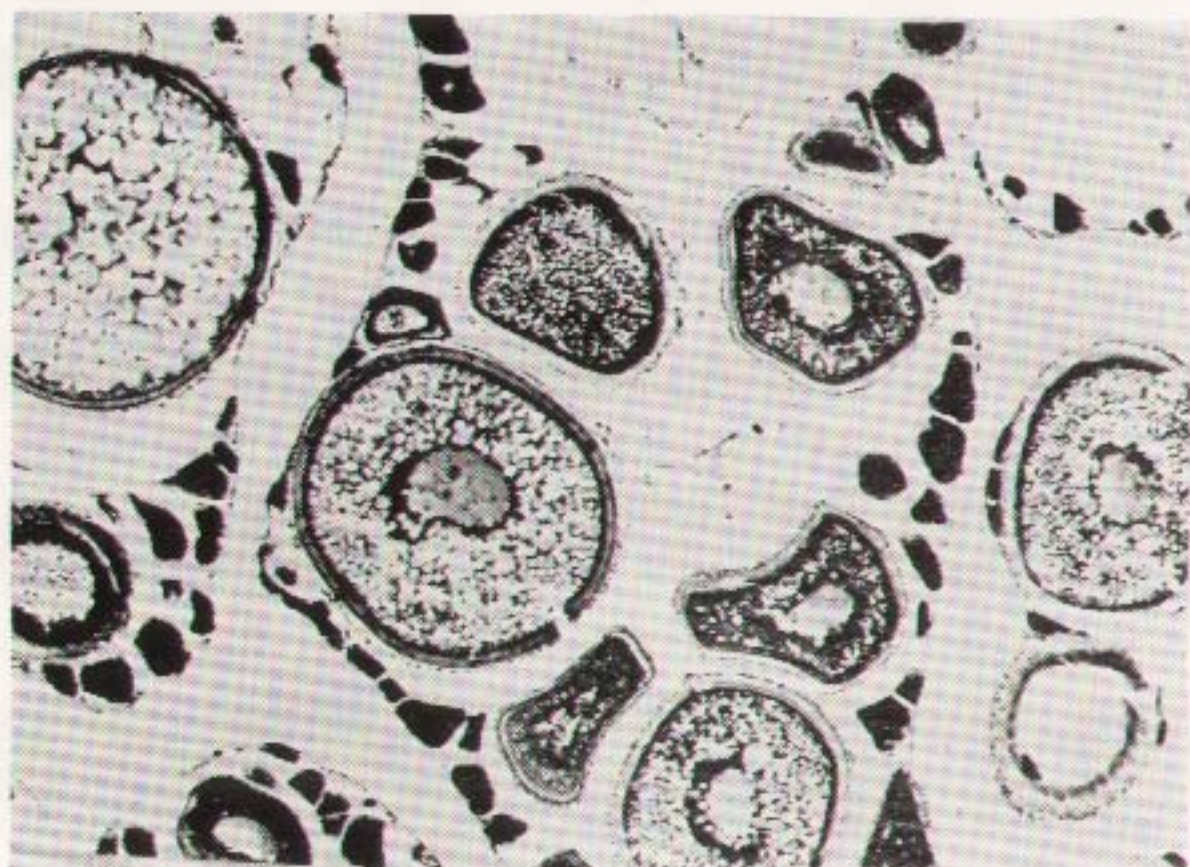
Sl. 5 — Jajnik primjerka izlovljenog u aprilu, tjelesne dužine 13,9 cm. Oko ovocita u raznim fazama rasta nalaze se folikularne ćelije. Citoplazma je vakuolizirana kod krupnih ovocita (previtelini stadijum), zona pellicida je debljine 25 mikr. Uveličanje 75×.

Abb. 5 — Eierstock eines reifen Tiers (Fang April). Totallänge 13,9 cm. Die Oozyten sind in den verschiedenen Wachstumsphasen stets von Follikularzellen umgeben. Das Zytoplasma ist bei grösseren Oozyten bereits vakuolisiert (prävitellines Stadium). Die Pellicid — Zone hat eine Wandstärke von 25 Mikr. (75 fach vergrössert).



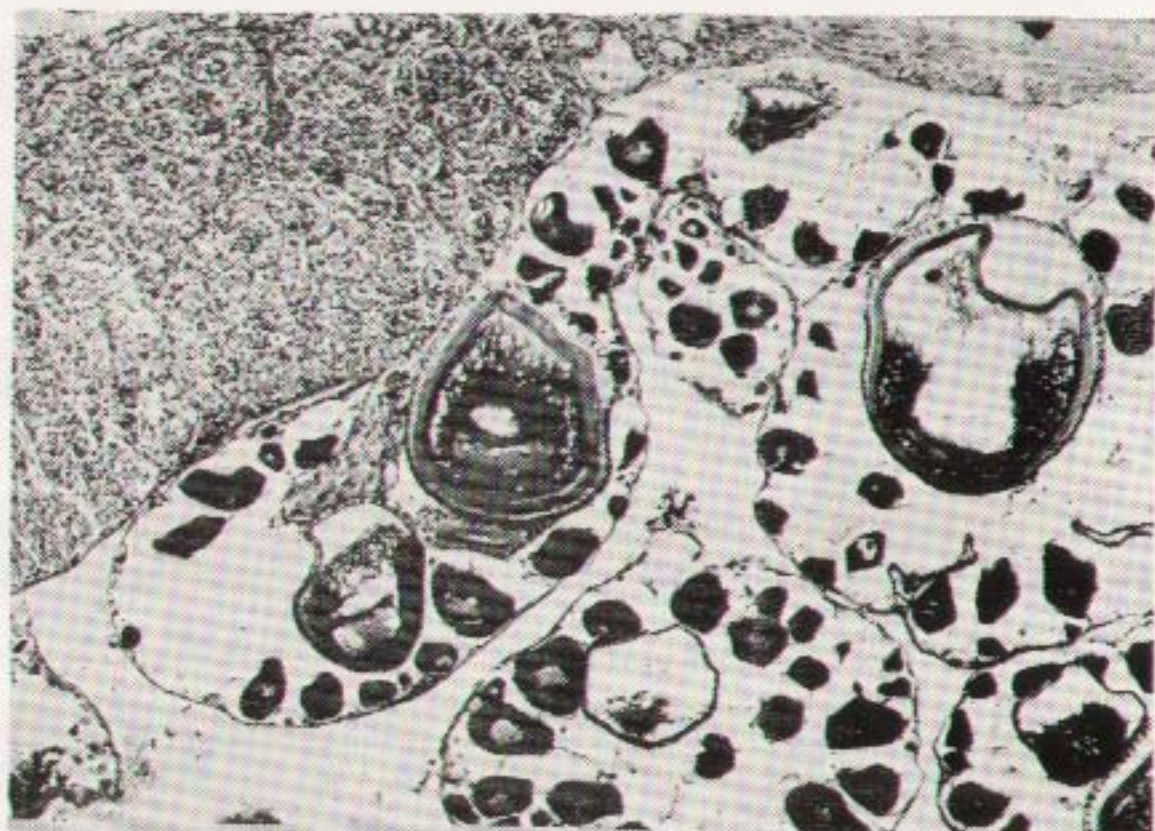
Sl. 6 — Jajnik primjerka ulovljenog u maju, tjelesne dužine 16,4 cm. Ovociti u stadijumu vitelogeneze, zona pellicida dvoslojna. Uveličanje 192 \times .

Abb. 6 — Eierstock eines im April ausgefischten Exemplars, Totallänge 16,4 cm. Die Oozyten befinden sich im Stadium der Vitellogenese, die Pellicid — Zone ist zweischichtig (192 fach vergrößert).



Sl. 7 — Jajnik primjerka starijeg godišta, dužine 18,5 cm, ulovljenog u avgustu mjesecu. Na presjeku se vide oociti u V stadijumu, neposredno pred ovulaciju. Uveličanje 75×.

Abb. 7 — Eierstock eines älteren Tieres (Fang August). Totallänge 18,5 cm. Die im Querschnitt sichtbaren Oozyten des Stadium V befinden sich unmittelbar vor der Ovulation (75 fach vergrößert).



Sl. 8 — D'o jajn'ka i sjemen'ka primjeraka izlovljenog februara u trećoj godini starosti, dužine od 13,4 cm. U dijelu ovarijuma se nalaze folikuli u resorpciji. Uveličanje 75×.

Abb. 8 — Teilansicht des Eierstock eines dreijährigen Tieres (Fang Februar). Taotallänge 13,4 cm. Foll'elzellen befinden sich teilweise in Resorption (75 fach vergrößert).