



Экология животных / Ecology of animals

Оригинальная статья / Original article

УДК 597.593.4 – 135(262.81)

DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-44-53

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ КЕФАЛИ СИНГИЛЯ (LIZA AURATA, RISSO) В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

¹Дарья А. Гаврилова*, ²Ахма С. Абдусаматов,

¹Анисия В. Дубовская, ²Пирмурад С. Таилов

¹Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства,
Астрахань, Россия, gavrilovadarya2014@mail.ru

²Дагестанский филиал Каспийского научно-исследовательского
института рыбного хозяйства, Махачкала, Россия

Резюме. Цель. С целью оценки воспроизводства популяции сингиля (*Liza auratus* Risso) в современных условиях изучалось его распределение в западной части Каспийского моря, определялись биологические показатели производителей и состояние их гонад перед нерестом. **Методы.** Сбор и обработка ихтиологических данных выполнялась по утверждённой методике. Гистологические препараты яичников на IV-ой стадии зрелости фиксировали в растворе Буэна, срезы гонад окрашивали кислым фуксином с докраской по Маллори. **Результаты.** Исследования показали, что на протяжении 2009-2013 гг. миграция сингиля в российскую часть Каспийского моря начиналась весной. В 2012-2013 гг. основу половозрелой части популяции составляли производители с более высокими биологическими показателями, чем в предшествующий период. Наблюдалось ежегодное расхождение сроков размножения сингиля. Результаты гистологических исследований указывали на частичную резорбцию ооцитов в яичниках отдельных самок. **Выводы.** В нересте 2012-2013 гг. участвовали самки сингиля в возрасте 4-10 лет (с центральной группой 6-8 лет) с высокими линейно-весовыми характеристиками и упитанностью. В 2012 г. наблюдались выраженные изменения оогенеза. В 2013 г. массовое размножение сингиля началось раньше, а частота встречаемости самок с резорбцией икры снизилась. Сравнительный анализ свидетельствовал о повышенной воспроизводительной способности популяции сингиля в 2013 г.

Ключевые слова: сингиль, *Liza aurata* Risso, распределение, сроки нереста, биологические показатели, индивидуальная абсолютная плодовитость, ооциты.

Формат цитирования: Гаврилова Д.А., Абдусаматов А.С., Дубовская А.В., Таилов П.С. Современное состояние репродуктивной системы кефали сингиля (*Liza Aurata*, Risso) в Западной части Каспийского моря // Юг России: экология, развитие. 2017. Т.12, N1. С.44-53. DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-44-53

MODERN STATE OF THE REPRODUCTIVE SYSTEM OF GOLDEN MULLET (LIZA AURATA, RISSO) AT THE WESTERN PART OF THE CASPIAN SEA

¹Darya A. Gavrilova*, ²Akhma S. Abdusamadov,

¹Anisiya V. Dubovskaya, ²Pirmurad S. Taibov

¹Caspian Scientific Research Institute of the Fishery,
Astrakhan, Russia, gavrilovadarya2014@mail.ru

²Dagestan Branch of Caspian Scientific Research Institute of the Fishery,
Makhachkala, Russia

Abstract. Aim. For the purpose of the assessment of golden mullet reproduction scientists have studied golden mullet fish distribution in the Western part of the Caspian Sea and determined biological indexes of spawners and the state of gonads before spawning. **Methods.** Collection and processing of ichthyological data was carried out according with the "Guide on materials collection and pre-processing of water biological bio-resources of the Caspian basin and their habitat". Histological preparations of ovaries at the VI-th mature stage were fixed in Buena's mixture; microscopic sections of gonads were colored by sour rosein with the Mallory's method. **Results.** The researches have shown, that during the period 2009-2013 the golden mullet fish migration to the Russian part of the Caspian Sea was started in spring. In 2012-2013 spawners with higher biological indexes than in preceding year were the



basis of sexually mature of the population. The terms of the golden mullet fish reproduction were different every year. The results of the histological researcher noted to the partial resorption of oocytes in ovaries of females. **Main conclusions.** The golden mullet females aged 4-10 years (with the central group aged 6-8 years) with high linear-weighting characteristics and fatness participated in spawning in 2012-2013. Pronounced changes of the oogenesis were observed in 2012. In 2013 the mass reproduction of the golden mullet was started earlier, but frequency of occurrence of the females with the caviar resorption was decreased. The comparative analysis indicated about the heightened reproductive capacity of the golden mullet fish population in 2013.

Keywords: golden mullet, *Liza aurata* Risso, distribution, terms of spawning, biological indicators, individual absolute fertility, oocytes.

For citation: Gavrilova D.A., Abdusamadov A.S., Dubovskaya A.V., Taibov P.S. Modern state of the reproductive system of golden mullet (*Liza Aurata*, Risso) at the Western part of the Caspian Sea. *South of Russia: ecology, development*. 2017, vol. 12, no. 1, pp. 44-53. (In Russian) DOI: 10.18470/1992-1098-2017-1-44-53

ВВЕДЕНИЕ

В 30-е годы прошлого столетия были проведены широкомасштабные работы по интродукции гидробионтов в Каспийском море, в том числе и молоди трёх видов кефалей (сингиль, остронос, лобан), завезённых из Чёрного моря. Натурализацию (формирование в водоёмах самовоспроизводящихся популяций) приобрели лишь сингиль и остронос, которые в настоящее время имеют промысловое значение.

Первые расширенные исследования по воспроизводству кефалей в Каспийском море относятся к 1950-м гг. XX века. По материалам Терещенко, Перцевой-Остроумовой [1; 2] кефали впервые созревают: самцы на 3-м году, самки на 4-м году жизни; созревание половых продуктов в ястыках одновременное; икра пелагическая.

Кефали обладают высокой плодовитостью, которой компенсируется большой отход на ранних этапах развития, свойственный пелагической икре. У наиболее крупных самок длиной 45-50 см в яичниках насчитывается до 4 млн шт. ооцитов [3].

Литературные данные по срокам и местам нереста сингиля имеют неоднозначный характер. Ряд авторов [4; 5] отмечали нерест этого вида в осенний период в открытом море. Другие исследователи [6] описывали факты икрометания сингиля в непосредственной близости от берега. Наблюдения, проведённые в 70-х гг. Аванесовым [7], свидетельствовали о нересте сингиля над глубинами 300-600 м с середины июля в Среднем Каспии и до конца октября в Южном Каспии при температуре

воды 17-26°C.

Результаты современных исследований размножения сингиля также противоречивы. В 2012 г. Адуева [8] упоминала о том, что в северной части Каспийского моря кефаль не размножается из-за малых глубин. По результатам других работ [9; 10] на основе анализа зрелости гонад производителей и наличия в ихтиопланктоне личинок на ранних стадиях онтогенеза, подтверждалась возможность воспроизводства сингиля в Северном Каспии.

Таким образом, в настоящее время вопрос о границах нерестового ареала и сроках икрометания сингиля в Каспийском море остается открытым. Для решения этой проблемы немаловажное значение имеет изучение распределения и миграций, исследование половых желёз производителей в российской части Каспийского моря. Данный вопрос в перспективе немаловажен ещё и тем, что в условиях промысла морских видов рыб между прикаспийскими государствами распределение квот на их вылов выполняется по критериям, определяющим формирование вида (нерестовый ареал в районе каждого государства, кормовая продуктивность, степень использования кормовой базы в территориальных зонах). Учет всех этих факторов позволит определить роль России в воспроизводстве и формировании запасов сингиля.

Целью работы являлось изучение распределения, основных биологических показателей нерестового стада и исследование гонад производителей сингиля в западной части Каспийского моря.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалы исследований основывались на результатах экспедиций 2009-2013 гг. на

НИС «Медуза», НИС «Мидия», НИС «Гидробиолог» и РПС «Исследователь Каспия». Био-



логический анализ рыб осуществлялся из уловов ставных сетей и тралов в Северо-Каспийском и Терско-Каспийском рыбохозяйственных подрайонах. В уловах встречался только один вид кефали – сингиль. В общей сложности за указанный период было проанализировано 1240 экз. сингиля.

Сбор и обработка ихтиологических данных выполнялась в соответствии с «Инструкцией по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания» [11].

Для исследования репродуктивных способностей самок сингиля в 2012-2013 гг. производился отбор проб яичников на IV-ой стадии зрелости. Стадию зрелости гонад первоначально определяли визуально, руководству-

ясь описаниями Алексеева, Алексеевой [12], затем при помощи гистологического анализа. Гистологические препараты фиксировали в растворе Буэна с дальнейшей обработкой по общепринятым методикам [13]. Срезы гонад окрашивали кислым фуксином с докраской по Маллори. Просмотр препаратов проводился под микроскопом OLYMPUS BX 40. Для изготовления микрофотографий использовали цифровую камеру-окуляр для микроскопа DCM 500. Описание срезов производили по Житеневу и др. [14].

Определение индивидуальной абсолютной плодовитости рыб (ИАП) осуществлялось путём подсчета количества ооцитов в навеске 0,5 г с последующим пересчетом на общий вес гонад.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В 2009-2013 гг. нагульная миграция сингиля в российскую часть Каспийского моря начиналась в апреле при прогреве водной толщи в среднем до 14°C. В мае по мере повышения температуры воды, скопления распространялись в мелководную зону Северного Каспия. Весной все производители были незрелыми с гонадами на II-й стадии зрелости.

В летний период площадь ареала сингиля расширялась в северо-восточном направлении. Многочисленные скопления рыб формировались в районах Сулака, Аграханского полуострова и на крайновском побережье. Вблизи о. Чистая банка и б. Малая Жемчужная кефаль встречалась единично (рис. 1).

В многолетнем аспекте ход размножения сингиля отслеживался по состоянию зрелости половых желёз. В 2012 г. продолжительность нерестового периода составляла 3 месяца (вторая половина июля - вторая половина октября). В августе большинство половозрелых особей сингиля (53 %) имели незрелые гонады II-ой стадии. В преднерестовом состоянии (III стадия зрелости гонад) находился 21 % рыб. Количество готовых к нересту производителей (IV стадия зрелости гонад) не превышало 16 %. В связи с малой продолжительностью стадии V текущие особи в уловах не встречались. Отнерестились к этому времени только 10 % рыб, которые имели го-

нады на VI-II стадии (рис. 2).

Пик нереста сингиля в 2012 г. пришёлся на сентябрь.

В 2013 г. нерест сингиля был более продолжительным, т.к. начался на месяц раньше, чем в предыдущем году. Массовое размножение наблюдалось в августе. В последней декаде августа большинство производителей (58 %) уже отметили половые продукты (VI-II стадия). Количество готовых к размножению особей с IV стадией зрелости гонад достигало 42 %. В преднерестовом состоянии находилось 29 % рыб (III стадия зрелости гонад). Незрелые гонады II-ой стадии наблюдались у 15 % особей (рис. 3).

Масштабы воспроизводства популяции кефали в большей степени связаны с уровнем популяционной плодовитости, которая, в свою очередь, тесно сопряжена с размерно-возрастной структурой стада производителей [15].

В 2012 г. средняя длина сингиля составляла $38,6 \pm 0,3$ см, средняя масса – $0,97 \pm 0,2$ кг. Размерно-весовые показатели рыб в 2013 г. были на уровне предыдущего года – $39,0 \pm 0,4$ см и $0,96 \pm 0,3$ кг соответственно. Качественная структура половозрелой части популяции сингиля характеризовалась более высокими биологическими показателями относительно средних многолетних величин (табл. 1).

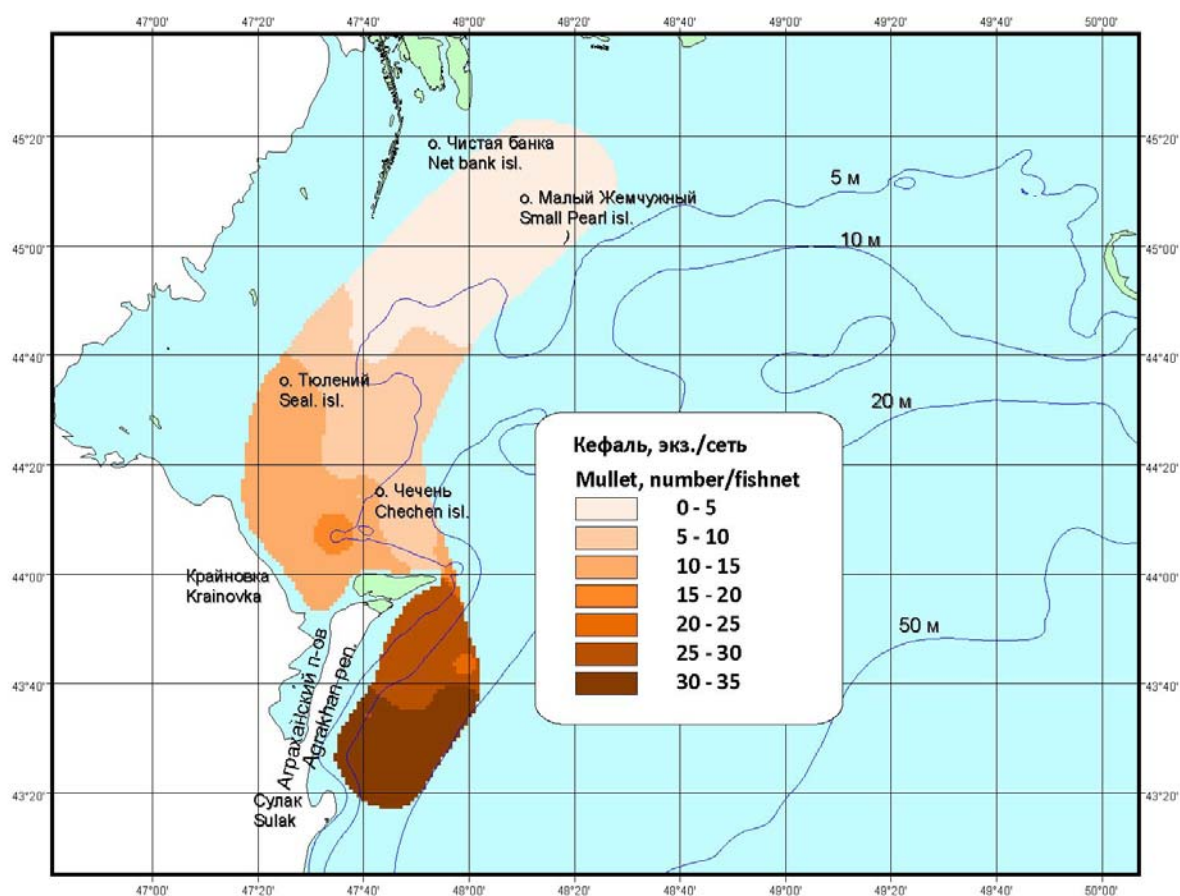


Рис. 1. Распределение сингиля в западной части Каспийского моря
(рисунок построен в программе ArcView gis)
Fig. 1. The distribution of a golden mullet at the Western part of the Caspian Sea
(Image is designed with the use of ArcView gis software)

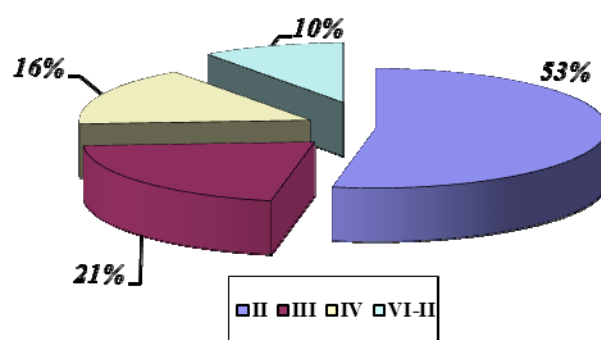


Рис. 2. Стадии зрелости гонад сингиля в августе 2012 г.
Fig. 2. Stages of the maturity of gonads of golden mullet in August 2012

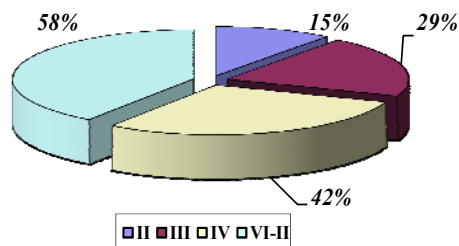


Рис. 3. Стадии зрелости гонад сингиля в августе 2013 г.

Fig. 3. Stages of the maturity of gonads of golden mullet in August 2013

Таблица 1

Многолетняя динамика биологических показателей сингиля

Table 1

Long-term dynamics of biological indicators of a golden mullet

| Годы Years | Средний возраст, лет Average age, years | L ср., см Length, cm | P ср., кг Weight, kg | Среднее значение упитанности по Фультону The average value of fatness on Fulton | Соотношение полов (♀:♂), % Sex ratio (♀:♂), % |
|---------------|---|----------------------------|----------------------------|---|---|
| 2009 | 5,9 | 38,2 | 0,88 | 1,53 | 79:21 |
| 2010 | 5,8 | 37,9 | 0,78 | 1,32 | 71::29 |
| 2011 | 5,2 | 38,3 | 0,94 | 1,53 | 82:18 |
| 2012 | 6,3 | 38,6 | 0,97 | 1,68 | 86:14 |
| 2013 | 6,1 | 39,0 | 0,96 | 1,62 | 87:13 |
| 2009-2013 | 5,9 | 38,4 | 0,91 | 1,54 | 81:19 |

Индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) самок напрямую зависит от их размеров. В 2012 г. плодовитость самок сингиля варьировала от 1023 до 2133, составив в среднем 1450 ± 143 тыс. шт. ооцитов. На следующий год ИАП исследованных самок находилась в интервале от 956 до 2321 (в среднем 1480 ± 167 тыс. шт. икринок).

Полученные данные указывали на то, что в размножении участвовали самки, обладающие значительной абсолютной плодовитостью, что являлось фактором, повышающим воспроизводительную способность популяции сингиля.

Более детальные исследования были проведены с использованием гистологическо-

го анализа яичников самок сингиля перед нерестом. По визуальной оценке гонады находились на IV стадии зрелости, что подтверждалось данными микроскопических исследований.

В 2012 г. яичники самок находящихся на IVa стадии зрелости были представлены желтковыми ооцитами, цитоплазма которых заполнена многочисленными жировыми каплями, среди которых видны глыбки желтка. В отдельных ооцитах отмечалось укрупнение жировых капель. Ядра ооцитов имели округлую форму и находились в центре. По их периферии располагались ядрышки. В целом ооциты различались как по степени зрелости, так и по состоянию (рис. 4).

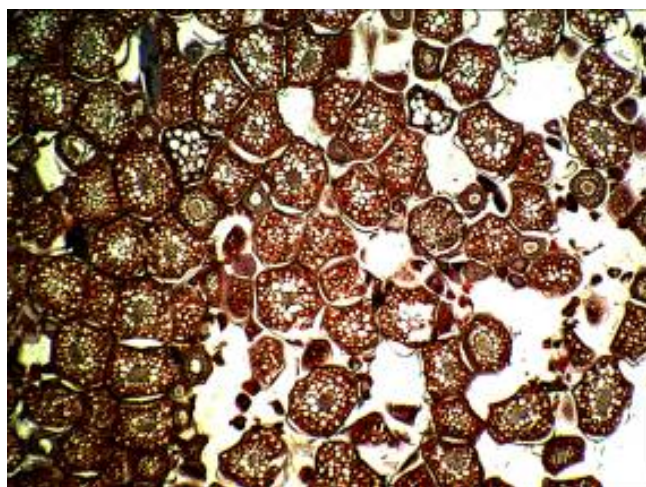


Рис. 4. Яичник сингиля IVa СЗГ. Увеличение 22х4
Fig. 4. The female gonad of a golden mullet IVa Stage of a maturity of gonads.
The increase in 22x4

По литературным данным, в яичниках сингиля незначительная доля резорбированных клеток не является патологией [16]. В 2012 г. параллельно с созреванием у части ооцитов прослеживался процесс резорбции.

Степень резорбции была различна: от начала этого процесса до конечных этапов, связанных с появлением на месте бывшего ооцита глыбок пигмента (рис. 5).

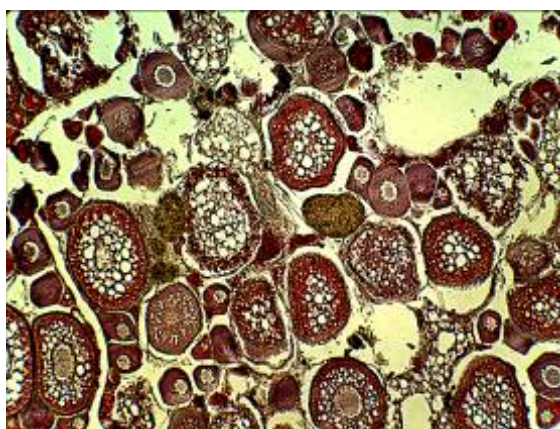


Рис. 5. Яичник сингиля IV б СЗГ. Многочисленные ооциты с резорбцией. Глыбки пигмента. Увеличение 22х10
Fig. 5. The female gonad of a golden mullet IV b Stage of a maturity of gonads.
Numerous oocytes with resorption. The increase in 22x10

Выявленные нарушения оогенеза приводили к задержке процесса созревания самок, что могло проявиться в смещении сроков нереста сингиля на более поздний период, согласно ихтиологическим материалам.

В 2013 г. анализ гистологических препаратов яичников сингиля на IVa стадии зре-

лости показал, что морфофизиологическое состояние ооцитов старшей генерации у части самок несколько отличалось, что проявилось некоторым укрупнением жировых капель и, соответственно, уменьшением их числа. Это свидетельствовало о различной степени зрелости яичников в пределах одной стадии (рис. 6).

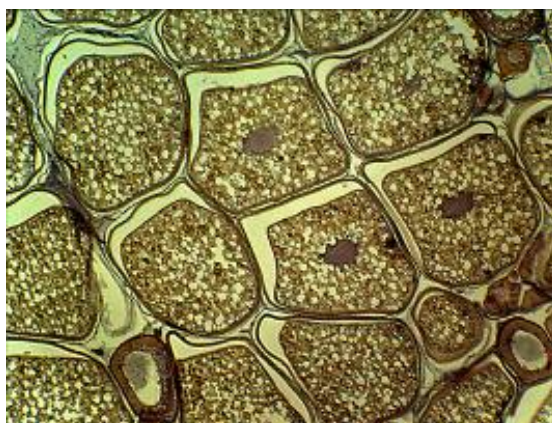


Рис. 6. Яичник сингиля IVa СЗГ. Увеличение 22x10
Fig. 6. The female gonad of a golden mullet IVa Stage of a maturity of gonads.
The increase in 22x10

В 2013 г. количество ооцитов с нарушениями не превышало 13 % (рис. 7).

В целом развитие яйцеклеток протекало без отклонений (рис. 8).

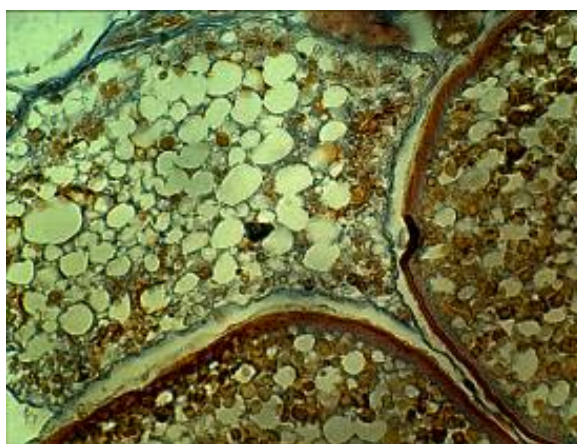


Рис. 7. Яичник сингиля IVa СЗГ. Резорбция ооцита. Увеличение 22x40
Fig. 7. The female gonad of a golden mullet IVa Stage of a maturity of gonads.
The resorption of the oocyte. The increase in 22x40

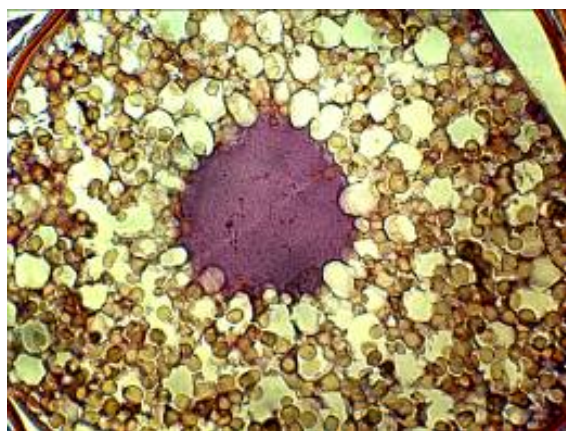


Рис. 8. Нормальное развитие ооцита в яичнике сингиля IVa СЗГ. Увеличение 22x40
Fig. 8. Normal evolution of oocyte in female gonad of a golden mullet Iva Stage
of a maturity of gonads. The increase in 22x40



В 2013 г., относительно предыдущего года, снизилась частота встречаемости самок сингиля с резорбцией икры, что указывало на

лучшую подготовленность рыб к нересту и подкреплялось ихтиологическими данными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сроки нереста сингиля варьировали по годам, что подтверждалось результатами исследований созревания половых желёз, как по визуальным наблюдениям, так и по гистологическим данным. В 2013 г. массовое размножение началось раньше, чем в предыдущий год исследований.

В нересте 2012-2013 гг. участвовали самки сингиля в возрасте 4-10 лет с высокими размерно-весовыми характеристиками и упитанностью. Средняя индивидуальная абсолютная плодовитость рыб приближалась к значению 1500 тыс. ооцитов.

Результаты гистологических исследований указывали на нарушение хода созревания отдельных самок, проявляющееся в резорбции части ооцитов. В 2012 г. наблюдались более выраженные изменения оогенеза.

Обзорный сравнительный анализ свидетельствовал о значительной воспроизводительной способности популяции сингиля, которая по всем показателям была выше в 2013 г.

Наличие в северной части Каспийского моря самок близких к икрометанию указывало на то, что исследуемая акватория может являться частью нерестового ареала сингиля.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Терещенко З.П. Материалы по биологии и промыслу каспийской кефали // Труды КаспНИРО. 1950. N 11. С. 49-86.
2. Перцева-Остроумова Т.А. О размножении и развитии кефалей, вселённых в Каспийское море // Труды ВНИРО. 1951. N 18. С. 127-134.
3. Куделина Е.Н. Питание кефали в Южном Каспии // Труды Каспийского бассейнового филиала ВНИРО. 1950. N 11. С. 87.
4. Марти В.Ю. О видовом составе кефали в Каспийском море // Рыбное хозяйство. 1940. N 1. С. 31.
5. Дубровина И.А. Кефаль в Северном Каспии и у Казахского побережья Среднего Каспия // Труды ВНИРО. 1951. N 18. С. 135-146.
6. Пробатов С.Н., Терещенко З.П. Кефаль Каспийского моря и её промысел. М.: Пищепромиздат, 1951. 36 с.
7. Аванесов Э.М. Современные условия размножения кефалей (род *Mugil*) в Каспийском море // Вопросы ихтиологии. 1972. Т. 12. N 3. С. 464-470.
8. Адуева Д.Р. Нерест в условиях северо-западной части Среднего Каспия черноморских акклиматизантов семейства *Mugilidae*. Два вида из рода *Liza* (*L. auratus* и *L. saliens*) // Юг России: экология, развитие. 2012. Т. 7, N 1. С. 64-69. DOI:10.18470/1992-1098-2012-1-64-69
9. Костюрин Н.Н., Абдулаева Д.Р., Барабанов В.В. Состояние запасов кефалей в российском регионе Каспийского моря // Материалы докладов I Всероссийской конференции с международным участием «Современное состояние биоресурсов внутренних водоемов», Борок, 16-17 сентября, 2011 г. Т. 1. С. 407-411.
10. Гаврилова Д.А., Абдулаева Д.Р. Биология и распределение молоди кефали (сингиля) *Liza aurata* по результатам ихтиопланктонной съёмки в северной части Каспийского моря // Материалы III международной научно-практической конференции молодых ученых «Комплексные исследования биологических ресурсов южных морей и рек», Астрахань, 25-27 сентября, 2012 г. С. 31-33.
11. Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания. Астрахань: КаспНИРХ, 2011. 193 с.
12. Алексеев Ф.Е., Алексеева Е.И. Определение стадий зрелости гонад и изучение половых циклов, плодовитости, продукции икры и темпа полового созревания у морских промысловых рыб: методическое пособие. Калининград: АтлантНИРО, 1996. 76 с.
13. Микодина Е.В., Седова М.А., Чмилевский Д.А., Микулин А.Е., Полуэктова О.Г. Гистология для ихтиологов: опыт и советы. Москва: ВНИРО, 2009. 112 с.
14. Житенев А.Н., Калинин Д.С., Абаев Ю.И. Состояние гонад лобана и остроноса, выходящих из лиманов на нерест и реакция их на гипофизарную инъекцию // Вопросы ихтиологии. 1974. Т. 14. N 2(85). С. 264-273.
15. Хорошко А.И. Формирование численности и структуры популяции кефалей – лиз (род *Liza*, *Mugilidae*) в процессе акклиматизации в Каспийском море. Вопросы ихтиологии. 1982. Т. 22. N 6. С. 958-965.
16. Кузнецов С.А., Цема Н.И., Самарская Е.А. Азово-черноморские кефали в Керченско-Таманском районе // Материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Г.В. Никольского «Современное состояние водных биоресурсов и экосистем морских и пресных вод:



проблемы и пути решения», Ростов-на-Дону, 20-23 сентября, 2010 г. С. 192-195.

REFERENCES

1. Tereshhenko Z.P. The materials on the biology and fishery of the Caspian mullet. Trudy KaspNIRO [Proceedings KaspNIRO]. 1950, no. 11, pp. 49-86. (In Russian)
2. Perceva-Ostroumova T.A. On the reproduction and evolution of the mullets, entering into the Caspian Sea. Trudy VNIRO [Trudy VNIRO]. 1951, no. 18, pp. 127-134. (In Russian)
3. Kudelina E.N. The nutrition of mullets in the Southern Caspian Sea. Trudy Kaspijskogo bassejnovogo filiala VNIRO [Proceedings of the Caspian Basin Branch VNIRO]. 1950, no. 11, 87 p. (In Russian)
4. Marti V.Yu. On the species composition of grey mullet in the Caspian Sea. Rybnoe khozyaistvo [Fisheries]. 1940, no. 1, 31 p. (In Russian)
5. Dubrovina I.A. The mullet in the Caspian Sea and near the Kazakh coast of the Middle Caspian Sea. Trudy VNIRO [Trudy VNIRO]. 1951, no. 18, pp. 135-146. (In Russian)
6. Probatov S.N., Tereshhenko Z.P. Kefal' Kaspiiskogo morya i ee promysel [The mullet of the Caspian Sea and its fishery]. Moscow, Pishhepromizdat Publ., 1951, 36 p.
7. Avanesov E.M. Current conditions of the reproduction of grey mullets (Mugil) in the Caspian Sea. Voprosy ikhtiologii [Journal of Ichthyology]. 1972, vol. 12, no. 3, pp. 464-470. (In Russian)
8. Adueva D.R. The spawning of the Black Sea mugils (Mugilidae) in conditions of the Northern-Western part of the Middle Caspian. Two species of the genus Liza (L. auratus и L. saliens). South of Russia: ecology, development. 2012, vol. 7, no. 1, pp. 64-69. (In Russian) DOI:10.18470/1992-1098-2012-1-64-69
9. Kostyurin N.N., Abdulaeva D.R., Barabanov V.V. Sostoyanie zapasov kefalei v rossiiskom regione Kaspiiskogo morya [The state of the mullet stocks in Russian region of the Caspian Sea]. Materialy dokladov I Vserossiiskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Sovremennoe sostoyanie bioresursov vnutrennikh vodoemov», Borok, 16-17 sentyabrya, 2011 [The materials of the reports of the I-st All-Russian conference with international participation "The current state of the bio-resources of inland waters", Borok, 16-17 September, 2011]. Borok, 2011, Vol. 1, pp. 407-411. (In Russian)
10. Gavrilova D.A., Abdulaeva D.R. Biologiya i raspredelenie molodi kefali (singilya) Liza aurata po rezul'tatam ikhtoplanktonnoi s"emki v severnoi chasti Kaspiiskogo morya [Biology and distribution of mullet juveniles (golden mullet) according to the results of the ichthyoplankton survey at the Northern part of the Caspian Sea]. Materialy III mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh «Kompleksnye issledovaniya biologicheskikh resursov yuzhnykh morei i rek», Astrahan', 25-27 sentyabrya, 2012 [The materials of the III international scientific-practical conference of young scientists "Complex studies of biological resources of the Southern Seas and Rivers", Astrakhan, 25-26 September, 2012]. Astrakhan, 2012, pp. 31-33. (In Russian)
11. Instruksii po sboru i pervichnoi obrabotke materialov vodnykh bioresursov Kaspiiskogo basseina i sredy ikh obitaniya [Instructions for the collection and primary processing of the materials of aquatic bioresources of the Caspian basin and their habitat]. Astrakhan, CaspNIRKh Publ., 2011, 193 p.
12. Alekseev F.E., Alekseeva E.I. Opredelenie stadii zrelosti gonad i izuchenie polovykh tsiklov, plodovitosti, produktsii ikry i tempa polovogo sozrevaniya u morskikh promyslovnykh ryb: metodicheskoe posobie [Identification of the stages of a maturity of gonads and the study of sexual cycles, fertility, caviar production and temp of pubescence of marine fishes: methodical manual]. Kaliningrad, AtlantNIRO Publ., 1996, 76 p.
13. Mikodina E.V., Sedova M.A., Chmylevskij D.A., Mikulin A.E., Polujektova O.G. Gistologiya dlya ikhtologov: opyt i sovery [Histology for ichthyologists: experience and advices]. Moscow, VNIRO Publ., 2009, 112 p.
14. Zhitenev A.N., Kalinich D.S., Abaev Yu.I. The state of gonads of common mullet and leaping grey mullet, outgoing from estuaries to the spawning ground and their reaction on the hypophysial injection. Voprosy ihtologii [Journal of Ichthyology]. 1974, vol. 14, no. 2(85), pp. 264-273. (In Russian).
15. Horoshko A.I. The formation of number and structure of mullet populations - Liza, Mugilidae in the process of the acclimatization in the Caspian Sea. Voprosy ihtologii [Journal of Ichthyology]. 1982, vol. 22, no. 6, pp.958-965. (In Russian).
16. Kuznecov S.A., Cema N.I., Samarskaya E.A. Azovochernomorskie kefali v Kerchensko-Tamanskom raione [Azov-Black Sea mullets at the Kerchensk-Taman area]. Materialy mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, posvyashchennoi 100-letiyu so dnya rozhdeniya G.V. Nikol'skogo «Sovremennoe sostoyanie vodnykh bioresursov i ekosistem morskikh i presnykh vod: problemy i puti resheniya», Rostov-na-Donu, 20-23 sentyabrya, 2010 [The materials of the international scientific conference, devoted to the century from the anniversary of G.V. Nikolskij "Current state of water bio-resources and ecosystems of marine and fresh waters: problems and tracks of a solutions to the problems", Rostov-on-Don, 20-23 September, 2010]. Rostov-on-Don, 2010, pp. 192-195. (In Russian)



СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Принадлежность к организации

Дарья А. Гаврилова* - научный сотрудник лаборатории морских рыб ФГБНУ «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства». Контактный телефон: 89608660156. Почтовый адрес: 414056 г. Астрахань, ул. Савушкина, 1, E-mail: gavrilovadarya2014@mail.ru

Ахма С. Абдусаматов - доктор биологических наук, профессор, директор Дагестанского Филиала ФГБНУ «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства». Почтовый адрес: Россия, 367022 г. Махачкала, ул. Абубакарова, дом 104. E-mail: egana.2014@yandex.ru

Анисия В. Дубовская - старший научный сотрудник лаборатории и генетики рыб ФГБНУ «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», г. Астрахань, Россия. E-mail: anisdu@mail.ru

Пирмурад С. Таилов - ведущий научный сотрудник Дагестанского Филиала ФГБНУ «Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», г. Махачкала, Россия. E-mail: pirmurad.taibov@yandex.ru

Критерии авторства

Дарья А. Гаврилова осуществляла сбор, обработку и анализ биологического материала по кефали; Ахма С. Абдусаматов систематизировал полученные ихтиологические данные; Анисия В. Дубовская проводила гистологические исследования гонад кефали; Пирмурад С. Таилов производил сбор и обработку данных в Терско-Каспийском рыбохозяйственном подрайоне. Авторы в равных долях имеют отношение к написанию рукописи и одинаково несут ответственность за плагиат.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 12.07.2016

Принята в печать 25.08.2016

AUTHORS INFORMATION

Affiliations

Darya A. Gavrilova* - researcher of the laboratory of marine fish of Caspian research Institute of the Fishery, tel. 89608660156. Address: 414056, Astrakhan, 1 Savushkina Street.

E-mail: gavrilovadarya2014@mail.ru

Akhma S. Abdusamadov - doctor of Biological Sciences, Professor, Director of the Dagestan Branch of Caspian research Institute of the Fishery. Address: Russia, 367022, Makhachkala, 104 Abubakarova Street. E-mail: egana.2014@yandex.ru

Anisiya V. Dubovskaya - senior researcher of the laboratory of physiology and genetics fish of Caspian research Institute of the Fishery, Astrakhan, Russia. E-mail: anisdu@mail.ru

Pirmurad S. Taibov - leading Researcher of the Dagestan Branch of Caspian research Institute of the Fishery, Makhachkala, Russia. E-mail: pirmurad.taibov@yandex.ru

Contribution

Darya A. Gavrilova has realized the collection and processing of the biological materials about grey mullet fish; Akhma S. Abdusamadov has systematized ichthyological data; Anisiya V. Dubovskaya has carried out the histological investigations of grey mullet fish gonads; Pirmurad S. Taibov has realized the data collection and processing in Tver'-Caspian fishery sub-district. Authors in equal shares are related to the manuscript writing and liable for plagiarism equally.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 12.07.2016

Accepted for publication 25.08.2016