

**АНАЛИЗ БИОСТАТИСТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КЕФАЛЕЙ (*Liza saliens*)****К.М.РУСТАМОВА, Р.В.ГАДЖИЕВ***Департамент Воспроизводства и Охраны Водных Биоресурсов
Министерства Экологии и Природных ресурсов
rustamova_k@yahoo.com*

*В статье было исследовано современное состояние кефалей (*Liza saliens*) в западном районе Среднего и Южного Каспийского моря по результатам летней морской экспедиции 2008 г. Были измерены наиболее важные морфологические признаки остроноса, которые в дальнейшем подвергались статистической обработке.*

Кефали населяют воды Тихого, Атлантического и Индийского океанов. Они являются прибрежными морскими, реже пресноводными рыбами (Askеров, 2003). В Каспийском море обнаружено всего лишь 2 вида этого семейства (Mugilidae), которые не являются аборигенами данного моря (Диаров, Большов, 2008). Акклиматизированные из Черного моря, сингиль (*Liza auratus*) и остронос (*Liza saliens*) в Каспии имеют более крупные размеры в сравнении с их черноморской популяцией. Если по данным 1961 года черноморский сингиль длиной более 30 см и весом более 500 г встречался очень редко, то в Каспийском море размер сингиля доходил до 50 см, вес до 2 кг, а размер остроноса до 40 см и вес до 1-1,2 кг (Кубашев, Конарбаев, 1961). Учитывая, что после 1961г. могла измениться качественная структура популяции, возрастной ряд и размер данного вида под влиянием природных флуктуаций и антропогенного фактора, то исследование биологии кефалей в новых изменившихся условиях представляет важный научный и практический интерес и, тем самым приобретает острую актуальность.

Целью настоящей работы является современное исследование биологических особенностей остроноса (размерно-весовая, возрастная группа, упитанность, жирность) для дальнейшей рекомендации их промыслового освоения в западном побережье Среднего и Южного Каспия.

Материал и методика. Сбор проб осуществлен на 55 станциях Азербайджанского побережья Среднего и Южного Каспия с 18 по 26 июля 2008 года в виде прилова комплексных траловых осетровых съемок, с помощью НИС «Алиф Гаджиев» (рис.1). В качестве учетного орудия лова применялся 24,7 метровый донный трал (Беляева и др., 1998) при экспозиции 30 минут и скорости траления 2,5 узла; траления выполнялись в светлое время суток. На каждом исследованном разрезе определяли прозрачность воды и измеряли гидрохимиче-

ские показатели в приповерхностном, среднем и придонном слое воды: температура, соленость, содержание кислорода и рН.

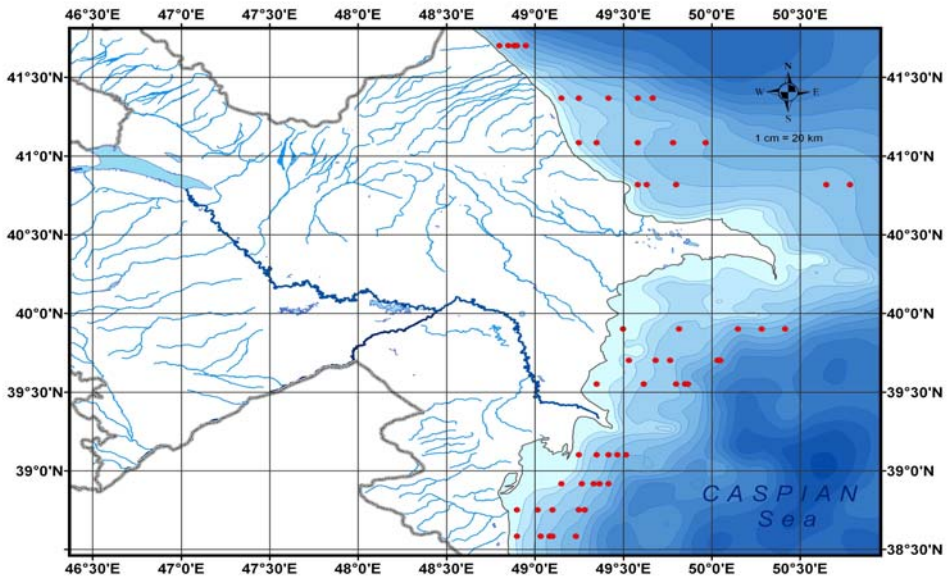


Рис. 1. Схема расположения исследованных разрезов в западном побережье Азербайджанского сектора Среднего и Южного Каспия.

Пробы обрабатывали по общепринятой методике с расчетом численности и биомассы (Правдин, 1966; Чугунов, 1959). Используя схему для измерения рыб семейства Mugilidae (Попов, 19930), у 915 живых экземпляров остроноса были измерены линейно-весовые параметры. Индексы различных морфологических признаков вычислялись по отношению к длине тела рыбы до конца чешуйного покрова. Возраст определяли под бинокулярным микроскопом, по числу годовых колец на чешуе, взятой с середины бока рыбы. Также был определен пол, стадия зрелости гонад, жирность. Упитанность рыб была вычислена по формуле Фультон (1902) $K = g \cdot 100 / L^3$, где g – вес рыбы (гр.), L^3 – куб длины рыбы от начала тела до конца чешуйного покрова (см.).

Все значения представлены в виде основных характеристик варьирующих объектов \pm их ошибки. В качестве порога доверительной использовалась вероятность $P=0,95$, которой соответствовала величина нормированного отклонения $t=1,96$. Полученные результаты вычислялись с использованием статистических возможностей пакета SPSS 12.0.1 и программы ArcGIS (version 9.3), разработанной компанией «ESRI». Общую численность и биомассу кефалевых рыб рассчитывали согласно траловым съемкам (экз./трал - количество особей на одно промысловое усилие).

Результаты и их обсуждение. Прилов кефалей в западном районе Среднего и Южного Каспия во время летней исследовательской комплексной траловой съемки 2008 г. составил 270кг. В Среднем Каспии кефаль в траловых

уловах не встречалась, а в Южном Каспии была выловлена кефаль только одного вида – остронос. Учитывая тот факт, что кефаль прилавливалась только во время 7-ми тралений в Южном Каспии, то средний прилов на одно траление составил – 38,5кг.

Анализ биостатистических показателей остроноса показал, что на акватории западной части Южного Каспия длина остроноса (ℓ -длина от конца рыла до конца чешуйного покрова) варьировала от 15,8 до 28,0 см, а ее средняя взвешенная составляла $\bar{x}=(20,47\pm 0,11)$ см. 95%-ный доверительный интервал для генеральной средней μ распределения длин тела имеет следующее выражение: $20,3\leq\mu\leq 20,7$. Масса колебалась от 45 до 240 гр., средняя взвешенная $\bar{x}=(92,54\pm 1,58)$ гр. 95%-ный доверительный интервал для μ этого распределения имеет следующее выражение: $88,9\leq\mu\leq 95,0$.

Популяция остроноса за июль 2008 г. была представлена особями 4-х возрастных групп (+1, +2, +3, +4), половые железы находились на стадиях зрелости от I до III. Было выявлено преобладание самок над самцами в исследованной популяции кефали – в 2,63 раза (72,46%). Сравнительный анализ состава траловых уловов кефалей за тот же сезон (июль) в 1974 г. показал, что на нерестилищах в Южном Каспии отмечалось 45,9 % самок (Алекперов, Легеза, 1976), то есть в 1,5 раза меньше, чем это было выявлено нашими исследованиями в 2008 г. В 1976-1980гг. в преднерестовый и нерестовый периоды среди самок, имеющих гонады на стадии III-IV и IV, особи в возрасте +3 составляли в среднем 39%, в возрасте +4 – 25%, +5 – 16%, остальные 20% приходились на 6-9 годовиков (цитир. Беляева и др., 1989; Терещенко, 1950). По данным Алекперова и Легезы (1976) самки, находившиеся на III-IV стадиях зрелости гонад в 1974 г. составляли 71 %, тогда как в 2008 г.– свыше 3% от общего количества приловленных самок, из которых только 1,35% были в возрасте +4. За июль 1973 г. 99% самцов кефалей траловых уловов находились на IV-V стадии зрелости и были текучие (Алекперов и Легеза, 1976), в то время как наши исследования показали наличие 15% самцов, находившихся на III стадии зрелости гонад. Такая разница в процентном количестве самок и самцов по сравнению с исследованиями 1973 г. (Алекперов Легеза, 1976) объясняется преобладанием в прилове 2008 г. неполовозрелых кефалей. В структуре выловленных тралом кефалей за 2008г. количество неполовозрелых 2-х годовых самок составило около 70%. Также как и по данным прошлых лет (цитир. Беляева и др. 1989; Терещенко, 1950) в наших исследованиях зрелые самки (стадия IV) моложе 3-годовиков в массе не встречались, а среди зрелых самцов прилавливались и 2-х годовики.

Результаты экспедиции 2008 г. показали, что мода (M_0) распределения длин тела (ℓ) остроноса составила 20, в случае же распределения массы тела $M_0 = 80$ (рис.2 и 3).



Рис. 2. Гистограмма распределения длин тела (l , см) кефали по частотам (штук).

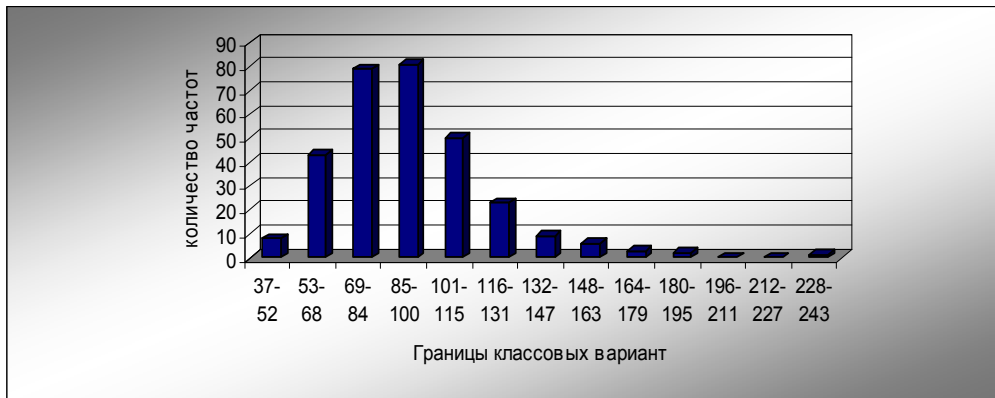


Рис. 3. Гистограмма распределения массы тела (гр.) кефали по частотам (штук).

Сравнивая упитанность остроноса по многолетним данным исследований, проведенных Центральным Научно-Исследовательским Институтом Осетрового Хозяйства можно отметить лишь не существенные колебания (Алекперов Легеза, 1976). Так, для остроноса, выловленного весной (длина от 23 до 38 см) средняя упитанность в 1970 г. составила 1,44, а в 1974г. – 1,45, а для рыб летнего и осеннего вылова упитанность была выше и составляла 1,58 (Алекперов Легеза, 1976). Результаты исследований 2008 года показали, что средний коэффициент упитанности остроноса составлял 1,05, а коэффициент упитанности изменялся от 1,71 (l 19,4 см) до 0,48 (l = 21,7 см). Это свидетельствовало о том, что рыбы меньших размерных групп имеют более высокий коэффициент упитанности (Рис.4). Снижение среднего коэффициента упитанности кефалей по результатам исследований 2008 г. может косвенно свидетельствовать о недостаточно благоприятном состоянии кормовой базы для кефалей в Южном Каспии по сравнению с 70-ми гг.

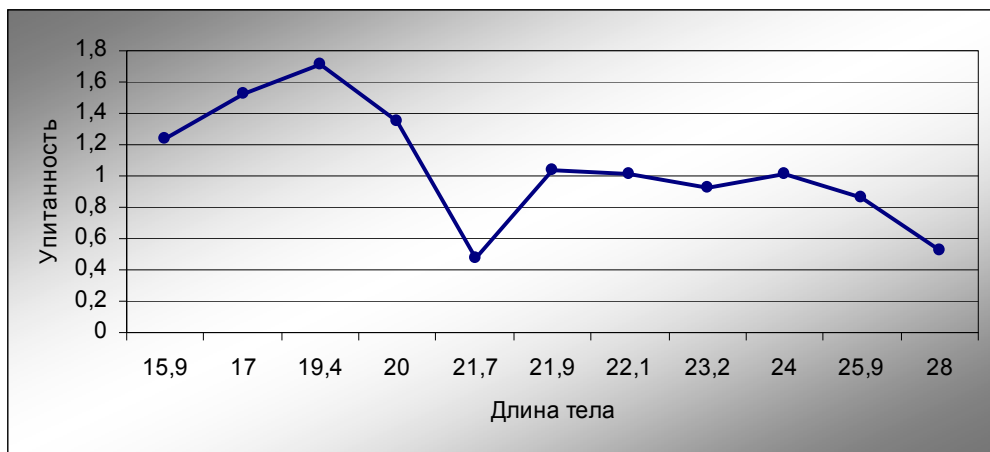


Рис. 4. Зависимость упитанности (K) от длины тела (L, см) остроноса.

Динамика интенсивности жировых отложений в полости тела хорошо коррелирует с течением репродуктивного цикла кефалей. Так на стадии зрелости гонад II средний балл жирности самок кефалей равен 1,8, а на стадии III – 0,6. Аналогичные результаты наблюдались и при анализе кефалей за период 1978-1980 гг., когда средний балл жирности самок кефалей на стадии созревании гонад II был равен 1,52, а на стадиях IV и VI – 0,37 и 0,25, соответственно (цитир.Беляева, 1989; Хорошко, Пивень, 1982). Таким образом, с возрастанием стадии созревания гонад средний балл жирности тела кефали снижается.

Измерения показателей морфологических признаков (по длинам) остроноса в западном районе Южного Каспия за 2008г. показали, что сильнее всех варьировал признак по длине всей рыбы (L). Так, если у самок дисперсия по этому признаку составляла $5,33 \pm 0,34$, то у самцов этот показатель был равным $5,56 \pm 0,45$. Очень слабо варьировал признак по длине рыла, где при размахе вариации, равной 2,55 у самцов и 1,94 у самок дисперсия данного признака у обоих полов составила 0,0196 (табл.1).

Результаты проведенных в 2008 г. исследований биологии кефалей в Южном Каспии на основании траловых уловов, безусловно, в полной мере не могут отражать общей картины структуры их популяций и должны быть дополнены данными сетных уловов в глубоководных участках моря. Однако полученные результаты свидетельствуют о коррелятивных флуктуациях в биологии кефалей, связанных в целом с общими тенденциями изменений в экосистеме Каспийского моря. Это находит свое отражение в изменениях показателей соотношения размерно-возрастных групп и некоторых других биостатистических показателей (коэффициента упитанности, жировых отложений в полости тела, и др), вероятно, связанных с современными изменениями в общей трофической структуре моря.

Таблица 1

**Некоторые морфологические признаки остроноса (самка)
в западном районе Южного Каспия (июль 2008г., n=915)**

Признаки	Самка			Самец		
	M ± m	S _x	Размах вариации	M ± m	S _x	Размах вариации
Масса тела, гр	94,90±1,81	28,00±0,19	145	84,40±2,68	24,63±1,35	115
L, длина всей рыбы, см	24,50±0,18	2,31±0,16	11,4	23,47±0,25	2,36±0,30	12,6
Длина по Смиту, см	22,73±0,14	2,1±0,10	11,6	21,61±0,21	1,95±0,26	9,2
l, длина тела без С, см	20,72±0,12	1,94±0,17	10,1	19,74±0,20	1,85±0,10	9,0
Длина тушки, см	18,58±0,11	1,76±0,11	9,1	17,55±0,17	1,62±0,10	7,8
в % от длины тела			в % от длины тела			
Длина головы, см	19,40±0,18	0,50±0,009	5,03	19,68±0,19	0,45±0,01	8,52
Длина рыла, см	4,99±0,05	0,14±0,008	1,94	4,98±0,01	0,14±0,006	2,55
Антедорсальное расстояние, см	40,08±0,3	1,07±0,05	13,27	39,58±0,34	0,99±0,06	19,17
Постдорсальное расстояние, см	34,74±0,33	0,92±0,04	12,09	35,06±0,32	0,84±0,05	19,59
Антевентральное расстояние, см	31,02±0,28	0,79±0,03	11,73	30,54±0,23	0,73±0,03	15,33
Антенальное расстояние, см	59,92±0,62	1,49±0,10	20,09	59,35±1,12	1,41±0,13	32,80

Таким образом, на основании имеющихся данных можно сделать следующие выводы:

1. Современная популяция остроноса в Азербайджанских водах Среднего и Южного Каспия характеризуется преобладанием 2-х и 3-х годовиков в прилове траловых исследовательских уловов, сокращение старших возрастных групп в уловах по сравнению с 1970-ми годами указывает на тенденцию омоложения стада кефали.
2. Кефаль в Каспийском море нашла соответствующие экологические условия и прекрасные нагульные площади. Средние размеры остроноса в западном прибрежье Южного Каспия за 2008г. по длине тела составили 20,47 см., а по весу - 92,54 гр.
3. Проанализировав все биостатистические показатели по данным летней экспедиции 2008г., можно заключить, что общее состояние запасов кефалей в Азербайджанском секторе Южного Каспия считается удовлетворительным, чтоб использовать кефаль в дальнейшем как промысловый объект. В связи с этим, считается целесообразным проводить селективный способ вылавливания кефали, с использованием специализированных орудий лова.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алекперов А.П., Легеза М.И. Прогноз уловов основных промысловых рыб Азербайджана на 1976. Азерб. отделение ЦНИОРХ, Министерство рыбного хозяйства ССР. 1976, 152 с.
2. Askerov F.S., Zaytsev Y.Y., Qasimov R.Y., Quliyev Z.M. Xəzərin əsrarəngiz baliqları. Bakı, 2003, 164 s.
3. Беляева В.Н., Иванов В.П., Зиланов В.К. Научные основы устойчивого рыболовства и регионального распределения промысловых объектов Каспийского моря. ВНИРО, М.: 1998, с. 178-184.
4. Беляева В.Н., Влаенко А.Д., Иванов В.П. Каспийское море. Ихтиофауна и промысловые ресурсы. М.: 1989, с. 178-184.
5. Диаров М.Д., Большов А.А., Сараев Ф.А., Евгалиев Т.Ж. Животный мир побережья и акватории Казахстанского сектора Каспийского моря. Алма-Ата: 2008, 423 с.

6. Кубашев К.У., Конарбаев У. Лов кефали в Каспийском море рамовой сетью. Рыбное хозяйство. М.: 1961, №5, с .65-68.
7. Naderi M., Abdoli, A. Fish species atlas of south Caspian Sea basin (Iranian waerss). Iranian Fisheries Research Organization. Tehran, 2004, 81 p.
8. Попов А.М. Кефали Европы. Труды Севастопольской биологической станции. Акад. наук, 1930, т. 2, 208 с.
9. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: 1966, 375 с.
10. Rahman P.1. Some Biological Aspects of the Sharpnose Mullet *Liza saliens* (Risso, 1810) in Gorgan Bay-Miankaleh Wildlife Refuge (the Southeast Caspian Sea). Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 8: 225-232. 2008, 45-51 p.
11. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: 1959, 164 с.

KEFAL BALIQLARININ (*Liza saliens*) BIOSTATİSTİK GÖSTƏRİCİLƏRİNİN ANALİZİ

K.M.RÜSTƏMOVA, R.V.HACIYEV

XÜLASƏ

Məqalədə Xəzər dənizində kefal balıqların (*Liza saliens*) populyasiyasının vəziyyəti tədqiq olunub. Nəticələr 2008-ci ilin yay dəniz ekspedisiyasının Xəzər dənizinin Azərbaycan akvatoriyasında kefal balıqlarının biokütləsi, yaş strukturu, cinsi orqanlarının vəziyyəti, qidalanma şəraiti üzrə müəyyənləşdirilib. Məqalənin sonunda balığın əsas morfoloji parametrlərinin biostatistik analizi tərtib olunub.

THE BIostatistical ANALYSIS OF THE MULLETS (*Liza saliens*)

K.M.RUSTAMOVA, R.V.HAJIYEV

SUMMARY

The article investigates the present condition of the population of mullets (*Liza saliens*) in the Caspian Sea. The results obtained by the researcher about the biomass, fatness, age and dimensional and sexual structure of mullets were carried out during the summer expedition of 2008 in the western coastal of the Middle and Southern parts of the Caspian Sea. Biostatistic analysis of morphological characteristics of fish is presented in the article.