

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
ИНСТИТУТ ЗООЛОГИИ**

На правах рукописи

КЯМАЛЯ МАКСУД ГЫЗЫ РУСТАМОВА

**СОВРЕМЕННОЕ БИОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ
ПОПУЛЯЦИЙ КЕФАЛЕЙ (*род LIZA*)
В АЗЕРБАЙДЖАНСКИХ ВОДАХ ЮЖНОГО КАСПИЯ**

2401.01 – Зоология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по биологии

БАКУ-2014

Работа выполнена в Азербайджанском Научно-Исследовательском Институте Рыбного Хозяйства Министерства Экологии и Природных Ресурсов.

Научный руководитель: д.б.н., проф. Р.В.Гаджиев

Официальные оппоненты: д.б.н., проф., Ф.Г. Агамалиев

д.ф.б. Н.Дж. Мустафаев

Ведущая организация: кафедра «Зоологии» Азербайджанского Государственного Педагогического Университета.

Защита состоится « 07 » « 10 » 2014 года в 14:00 часов на заседании D.01.071 Диссертационного Совета по защите докторских диссертаций при Институте Зоологии НАН Азербайджана.

Адрес: AZ1073, г. Баку, проезд 1128, квартал 504

Tel./Faks: (+99412) 539 73 53

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института Зоологии НАН Азербайджана.

Автореферат разослан « ____ » « _____ » 2014 г.

Ученый секретарь
D.01.071 Диссертационного Совета,
доктор философии по биологии

Э.И. Ахмедов

ВВЕДЕНИЕ

Каспийское море – крупнейший в мире замкнутый солоноватоводный водоем, обладающий в условиях благоприятного физико-химического режима воды высокой биологической продуктивностью и имеет важнейшее рыбохозяйственное значение. Его уникальные биологические ресурсы формируются под воздействием комплекса природных и антропогенных факторов. В настоящее время многие характерные для Каспия виды находятся под угрозой исчезновения вследствие чрезмерной коммерческой эксплуатации, разрушения ареалов обитания, загрязнения, инвазии чужеродных видов и изменения климата. Последние часто носят негативный характер, что способствует деструктивным процессам в экосистеме моря и снижению роли биоразнообразия в поддержании устойчивого развития рыболовства на Каспии.

В последние годы в составе коммерческих уловов в Каспии в основном преобладают морские объекты промысла – кильки, сельди и кефали. Некоторые виды кефалей (сингиль и остронос) были акклиматизированы в Каспий в 1930-е годы прошлого столетия для более полного использования кормовых ресурсов этого водоема с целью увеличения рыбной продукции в условиях снижения запасов и уловов традиционных объектов промысла. При этом также руководствовались, что эти рыбы не заходят для размножения в пресноводные притоки и не являются трофическими конкурентами других промысловых рыб Каспия.

В настоящее время рациональное и эффективное управление запасами рыбных ресурсов водоемов осуществляется на основе принципов предосторожного подхода к оценке общего допустимого улова (ОДУ). С учетом оценки эффективности выбранной стратегии регулирования рыболовства и обоснования рекомендуемой величины ОДУ, селективности орудий лова, времени и места промыслового воздействия на облавливаемые популяции составляются планы управления промыслом. Для достижения этих целей требуются научно-обоснованные адекватные и репрезентативные данные о биоэкологических особенностях популяций промысловых рыб.

Несмотря на то, что каспийские кефали изучались со времени их акклиматизации, до проведенных нами комплексных исследований не было достаточных сведений не только об их внутривидовой структуре, но и о биологии и экологии этих рыб. Большая часть литературных данных по этой проблеме имеет не менее чем 60-

летнюю давность и из-за существенного изменения условий обитания эти сведения в значительной степени устарели. Учитывая, что изменения в образе жизни рыб отражаются и в экологии рыб, что часто приводит к определенным изменениям в их морфологических характеристиках, поэтому устаревшими оказываются не только данные по биологии и экологии, но в значительной степени и морфологии кефалей. В связи с этим назрела объективная необходимость расширенного исследования био-экологических и морфологических показателей кефалей в современных условиях.

Будучи теплолюбивыми организмами, кефали, концентрируются в основном в Южном Каспии. Поэтому исследование их популяций в южной части водоема дает достаточно полное представление о состоянии кефалей во всей акватории моря. Анализ результатов современных исследований в сравнении с данными прошлых лет позволяет выявить закономерности многолетних изменений динамики численности и запасов; прогнозировать возможное состояние популяций в будущем, что служит основой для разработки практических рекомендаций по рациональному освоению запасов.

Целью работы является всестороннее изучение морфологической и биоэкологической характеристики популяции кефалей с ретроспективным анализом данных прошлых лет, а также оценка современного состояния запасов, биологическое обоснование прогнозируемой величины годового изъятия кефалей и перспективы их промыслового использования в азербайджанских водах Южного Каспия.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- Провести сравнительный анализ морфометрических признаков двух видов кефалей с ретроспективной и фенотипической оценкой этих параметров вследствие адаптации рыб к экологическим условиям среды;
- Изучить особенности и закономерности распределения сингиля и остроноса в азербайджанских водах Южного Каспия;
- Проследить зависимость аспектов био-экологических показателей кефалей от воздействия естественных и антропогенных факторов;
- Исследовать основные биологические характеристики (размерно-возрастная и половая структура, темп роста, жирность и

упитанность) сингиля и остроноса с учетом их ретроспективного анализа;

- Оценить современное состояние промысловых запасов кефалей в азербайджанских водах Южного Каспия и подготовить прогнозы его более рационального использования на основе ОДУ и рекомендации по развитию их промысла.

Научная новизна работы. Впервые за последние 60 лет представлены в сравнительном ретроспективном аспекте результаты комплексного анализа морфометрических и основных биологических показателей двух видов кефалей - сингиля и остроноса в современных экологических условиях Каспийского моря. Осуществлен полный биостатистический анализ двух видов кефалей в азербайджанских водах Южного Каспия с применением специализированных компьютерных статистических программ. Впервые на основании новых репрезентативных данных, а также анализа литературных сведений полностью описана картина пространственного распределения, размерно-возрастная и половая структура, а также обнаружены важнейшие биоэкологические особенности популяции кефалей. Выявлена связь в распределении численности популяций гребневика мнемнопсиса, кефалей и его кормовой базы по исследованным районам Южного Каспия. Новизной работы также является подробное изучение динамики численности и состояния промысловых запасов кефалей в азербайджанских водах Южного Каспия; представлены данные по оценкам количественного показателя возможного их изъятия; дополнительно разработаны рекомендации по рациональному использованию резервов на основе ОДУ и усовершенствованию организации и развитию промысла с учетом особенностей поведения этих рыб.

Теоретическая и практическая значимость работы. Изучены морфологические и биоэкологические особенности популяций кефалей в азербайджанских водах Южного Каспия в современных условиях с учетом их ретроспективного анализа. Для оценки истинной величины промысловой нагрузки на водоем и устойчивого регулирования рыболовства были проведены дополнительные исследования по научно-обоснованному прогнозированию уловов кефалей. Результаты расчетов оценки абсолютной численности и запасов кефалей могут быть использованы на заседаниях Комиссии по Водным Биоресурсам Каспия при распределении национальных квот на вылов рыб. Полученные данные

также могут быть использованы в рыбохозяйственной практике и служить в качестве учебных пособий по био-экологии рыб для общеобразовательных структур.

Апробация работы. Положения диссертации представлены и обсуждены на научно-практической конференции «Akademik Nəsən Əliyev və Azərbaycanın ekologiya elmi» (Баку, 2007); Международной научно-практической конференции «Комплексный подход к проблеме сохранения и восстановления биоресурсов Каспийского бассейна» (Астрахань, 2008); Международной научно-практической конференции «Регионы в условиях неустойчивого развития» (Кострома-Шарья, 2010); III Международной научно-практической конференции молодых ученых «Комплексные исследования биологических ресурсов южных морей и рек» (Астрахань, 2012); Межд. науч.-практ. конф. «Xəzər dənizinin bioloji resurslarının qorunması və bərpası» (Баку, 2013); Международной научно-практической конференции «Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений» (Астрахань, 2013).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 14 работ, 2 статьи и тезисы 4 докладов вышли из печати за границей.

Структура и объем работы. Из 194 страниц диссертации 116 страниц приходится на чистый текст. Работа состоит из Введения, 7 глав, Выводов, Практических предложений и Списка использованной литературы. В целом в работе использовано 29 таблиц и 29 рисунков. В списке литературы 182 названий, в том числе 3 – на азербайджанском, 133 – на русском и 46 на других языках.

ГЛАВА I СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ КАСПИЙСКИХ КЕФАЛЕЙ

Обзор литературы посвящен исследованию кефалей Каспия с момента их акклиматизации из Черного моря.

ГЛАВА II ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ, ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЮЖНОГО КАСПИЯ

Приводятся общие характеристики Каспийского моря и районов исследования.

ГЛАВА III МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для диссертации послужили сборы по остроносу (*Liza saliens*) и сингилю (*Liza auratus*) из ежегодных комплексных осетровых траловых съемок, с береговых и глубоководных сетных уловов промысловых бригад и промучастков Хыллинского осетрового рыбоводного завода за 2006-2012 гг. в азербайджанских водах Южного Каспия. Всего исследовано 17031 кефалей: у 5109 экз. определен возраст, у 471 экз. – плодовитость, 9465 экз. подвергнуты биологическому, 278 экз. – морфометрического и 75 экз.– биохимическому анализу. Изучена морфометрия, основные биологические показатели и запасы кефалей (Правдин И.Ф., 1966; Чугунова Н.И., 1959; Мина М.В., Клевезаль Г.А., 1976; Сечен Ю.Т., 1990, 1998), с последующей аналитической обработкой материала с использованием пакета STATISTICA 7.0, SPSS 12.0.1, Surface Mapping System 6.04 и Microsoft ArcViewGis 9.3.

ГЛАВА IV МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЕФАЛЕЙ

Сравнение меристических и пластических признаков остроноса с применением вариационно-статистического метода за 1947-2009 года показало заметные достоверные расхождения. Реально различимыми признаками при коэффициенте расхождения более 7 являются: длина тела до конца средних лучей хвостового плавника (ANOVA, $F=101,1$, $p<0,01$) и высота головы на вертикали (ANOVA, $F=121,7$, $p<0,01$ у переднего края глаза и ANOVA, $F=147,4$, $p<0,01$ на уровне жаберной крышки соответственно).

У сингиля различимыми признаками при коэффициенте расхождения более 7 являются: абсолютная длина тела (ANOVA, $F=119,0$, $p<0,01$) и высота головы на вертикали (ANOVA, $F=134,7$, $p<0,01$ у переднего края глаза и ANOVA, $F=154,7$, $p<0,01$ на уровне жаберной крышки) соответственно.

Сравнительная морфология по меристическим признакам сингиля и остроноса показало отсутствие реальных различий между двумя этими видами, за исключением количества жаберных тычинок и размерности пилорических придатков у желудка. Сравнительный анализ пластических признаков этих видов показал достоверное различие общих размеров и соотношения частей тела: абсолютная

длина тела (ANOVA, $F=134,7$, $p<0,01$), длина по Смиту (ANOVA, $F=127,0$, $p<0,01$), задняя часть брюха (ANOVA, $F=109,0$, $p<0,01$), длина головы (ANOVA, $F=124,7$, $p<0,01$), высота головы на вертикали (жаберной крышки) (ANOVA, $F=104,0$, $p<0,01$), диаметр глаза (ANOVA, $F=104,1$, $p<0,01$), заглазничное расстояние (ANOVA, $F=110,0$, $p<0,01$), ширина бесчешуйной полосы на конце рыла (ANOVA, $F=138,0$, $p<0,01$). Анализ морфометрических показателей кефалей за 1947-2009 года показал значительное различие размеров головы и незначительное возрастание индексов, характеризующих хвостовую часть тела за последние 60 лет.

ГЛАВА V ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АДАПТАЦИИ ПОПУЛЯЦИЙ КЕФАЛЕЙ К УСЛОВИЯМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

5.1. Распределение и миграции популяций кефалей в азербайджанских водах Южного Каспия

В среднем за 6 лет исследований распределение максимальных значений плотности биомассы остроноса по стандартным разрезам показало: $26,0 \text{ т/км}^2$ в Зюйд-Ост-Култук, $11,9 \text{ т/км}^2$ в Ленкорани, а в Куринской Косе и в Шахагач по $7,3 \text{ т/км}^2$ соответственно; при этом 44,8% из общего улова приходилось на долю разреза Зюйд-Ост-Култук. Распределение плотности биомассы остроноса по глубинам в среднем за 6 лет показало следующее: $33,4 \text{ т/км}^2$ (57,6%) – на изобате 10 м, $18,1 \text{ т/км}^2$ (31,1%) – 25 м, $5,8 \text{ т/км}^2$ (10,0%) – 50 м, $0,7 \text{ т/км}^2$ (1,2%) – 75 м, а на глубине 100 м не было случая прилова остроноса.

В среднем за период траловых уловов сингиль преимущественно встречался на разрезах Ленкорань ($241,7 \text{ кг/км}^2$), Шахагач ($204,2 \text{ кг/км}^2$), Зюйд-Ост-Култук ($58,3 \text{ кг/км}^2$) и Куринская Коса ($50,0 \text{ кг/км}^2$); при этом 43,6% из общего улова приходилось на долю Ленкорань. Снижение приловов сингиля наблюдалось на глубинах более 10 м (10 м – 72,3%, 25 м – 25,0%, 50 м – 1,5%, 75% – 0,7%).

За 2006-2012 года в азербайджанских водах Южного Каспия было выловлено более 60 ц кефалей (траловый улов – 14,37 ц, сетной – 48,21 ц). Интенсивность прилова кефалей тралом в 2007 г. составило $1,91 \text{ кг/трал}$, в остальные годы траловых исследований – $7,12-8,32 \text{ кг/трал}$. В уловах остронос количественно доминировал над сингилем,

что связано с ареалом обитания этих видов. Сигиль обитает почти по всему морю, преимущественно вблизи восточных берегов Каспия, а остронос преобладает у западных берегов и в более южных участках моря.

5.2. Влияние экологических факторов среды на особенности распределения и миграции популяций кефалей

Кефаль выносливая рыба, выдерживает большие амплитуды колебаний исследуемых факторов (абиотические - свет, прозрачность, течения, температура, соленость, кислород, кислотность; биотические - фито-, зоопланктон, мнемниописис; антропогенные - нефтепродукты, фенолы, тяжелые и токсичные металлы), но все, же придерживается зон с более благоприятными условиями для их жизни.

ГЛАВА VI

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЕФАЛЕЙ В АЗЕРБАЙДЖАНСКИХ ВОДАХ ЮЖНОГО КАСПИЯ

6.1. Размерно-возрастная структура

В азербайджанских водах Южного Каспия за 2006-2012 года остронос встречался в возрастном диапазоне 1-10 (сред. 4,28) лет; доминировали самки 3-7 лет и самцы 2-5 лет. Средние параметры длины и веса составили $28,44 \pm 0,06$ см ($26,24 \leq x \leq 30,56$) и $315,85 \pm 2,09$ г. ($311,75 \leq x \leq 319,95$); зависимость между ними описывалась уравнением $W = 0,0929 * L^{2,4578}$. Сравнение 2-х корреляционно зависимых длины и массы тела рыб разного пола показало, что нулевая гипотеза отвергается (ANCOVA $F = 52,0$ при $p < 0,01$). Длина и масса тела остроноса в зависимости от пола также достоверно различаются за исследованные года (ANOVA, $F = 132,5$ $p < 0,01$).

В уловах 2006-2012 годов в азербайджанских водах Южного Каспия сингиль встречался в возрасте 1-10 (сред. 6,02) лет; доминировали самки 5-8-лет, а среди самцов – 4-6-лет; особи 9-10 лет были менее 10%. Средние размеры составили $37,35 \pm 0,40$ см ($35,56 \leq x \leq 38,14$) по длине и $694,15 \pm 17,24$ г ($660,21 \leq x \leq 728,09$) по массе; зависимость между ними описывалась уравнением $W = 0,1574 * L^{2,3001}$. Сравнение этих 2-х корреляционно зависимых признаков у сингиля разного пола показало, что нулевая гипотеза отвергается (ANCOVA $F = 58,5$ при $p < 0,01$) и эти 2 признака в зависимости от пола достоверно отличаются за все исследованные года (ANOVA $F = 145,0$ при $p < 0,01$).

Ретроспективный анализ сравнительной размерно-возрастной характеристики обоих видов кефалей показали, что до 1950 года происходило увеличение возраста (до 12 лет) и накопление запасов кефалей; за 1960-2012 года имело место уменьшение количества в уловах кефалей особей в возрасте 8-12 лет, что связано с естественным ходом процесса освоения Каспия. Максимальные длина и масса сингиля в 1950-х гг. были 46,6 см и 1300 г, а у остроноса – 35,1 см и 646 г (Пробатов, 1955). К 2012 г. эти показатели уменьшились до 33,9 см и 545 г у сингиля и до 28,2 см и 310 г у остроноса.

6.2. Темпы линейно-массового роста

Среднегодовой линейный и массовый приросты за возрастной период 1-7 лет у остроноса колебались в пределах 15,68-10,93% и 32,17-11,61%. Уравнения линейного-массового роста остроноса:

$$L_{\text{mal}}=43,6 \times [1 - e^{-0,167528 \times (t+0,97549)}] \quad W_{\text{mal}}=651,4 \times [1 - e^{-0,167528 \times (t+0,97549)}]^{2,6408}$$

$$L_{\text{fem}}=56,1 \times [1 - e^{-0,155145 \times (t+0,3310187)}] \quad W_{\text{fem}}=1902,7 \times [1 - e^{-0,155145 \times (t+0,3310187)}]^{3,0366}$$

Среднегодовой линейный и массовый приросты в возрасте 3-8 лет у сингиля колебались в диапазонах 13,64-10,31 % и 19,95-11,24%. Уравнения линейного-массового роста:

$$L_{\text{mal}}=48,5 \times [1 - e^{-0,219828204 \times (t+0,678186)}] \quad W_{\text{mal}}=1252,6 \times [1 - e^{-0,219828204 \times (t+0,678186)}]^{2,3878}$$

$$L_{\text{fem}}=57,3 \times [1 - e^{-0,1764258 \times (t+0,75369)}] \quad W_{\text{fem}}=2124,9 \times [1 - e^{-0,1764258 \times (t+0,75369)}]^{2,7262}$$

Сравнительный анализ темпа роста обоих видов кефалей показал, что наиболее интенсивное увеличение линейных размеров наблюдается до наступления половой зрелости, а рост массы тела интенсифицируется к моменту вступления рыб в репродуктивную часть популяции. По мере увеличения возраста амплитуда линейных размеров обоих видов кефалей по возрастным группам снижается, о чем свидетельствует уменьшение значения StDv от 2,1 до 1,1 у остроноса и от 2,8 до 1,4 у сингиля в возрастном диапазоне 1-6 лет. Сингиль растет значительно быстрее остроноса; в возрасте 3+ разница в линейном росте составляет в среднем 5,3 см, а в возрасте 5+ - 7,3 см. Разница в длине между полами у остроноса в возрасте 7 лет составляет 5,2 см, а у сингиля в возрасте 8+ – более 3 см.

6.3. Половая структура

Зрелые самки остроноса (стадия IV) моложе 3-х лет в массе не

встречались, а среди зрелых самцов ловились 2-летки. Масса гонад была 35,52-167,37 г. Индивидуальная абсолютная плодовитость была 220235-620750 (средн. 517412±111341) икринок; а относительная – 305-3151 (средн. 774±242) икринок /г. Нерест отмечен в конце июня.

Масса гонад у сингиля была 50,17-225,75 г. Индивидуальная и относительная абсолютная плодовитость составили 350357-2497397 (911217±502117) икринок и 319-3990 (средн. 1211±415) икринок/г соответственно. Нерест приходится на сентябрь.

Соотношение самок к самцам в уловах обоих видов кефалей меняется в пределах 1:1 – 6:1 в зависимости от возраста рыбы и сезона года. ГСИ самок сингиля практически на всех стадиях развития гонад достоверно превышает аналогичный показатель самок остроноса. У самок обоих видов кефалей ГСИ выше, чем у самцов (АНОВА, $F=120,297$, $P<0,05$). Число икринок, как у остроноса, так и у сингиля является производной длины тела рыбы и находится в большей зависимости от нее ($R^2=0,80$, $F=312,07$, $p<0,05$ для остроноса; $R^2=0,88$, $F=313,11$, $p<0,05$ для сингиля) нежели чем от веса тела ($R^2=0,65$, $F=110,11$, $p<0,05$ для остроноса; $R^2=0,61$, $F=124,05$, $p<0,05$ для сингиля).

6.4. Жирность и упитанность

Коэффициенты упитанности по Фультону и Кларк за 2006-2012 года у остроноса составили в среднем 1,13 и 0,85. Биохимический анализ содержания жира в мышцах и в печени остроноса в среднем показал 4,12% и 5,12%. Наибольшая жирность отмечена у особей, пойманных в районе Ленкорань: в мышцах – 4,84%, в печени – 5,63%.

Средние коэффициенты упитанности по Фультону и Кларк за 2006-2012 года у сингиля составили 1,24 и 0,98. Жирность в мышцах и печени составила в среднем 4,19% и 5,17% соответственно. Наибольшая жирность – у особей из района Ленкорань: в мышцах – 5,91%, в печени – 6,52%.

Сравнительная характеристика жирности и упитанности обоих видов кефалей показали, что наибольшие коэффициенты их упитанности отмечены ближе к периоду интенсивного развития половых продуктов: к осени у остроноса упитанность понижается, а у сингиля от весны к осени немного повышается, затем в связи с икрометанием снижается. В период нереста яичники самок составляют большую часть веса тела рыбы, нежели семенники у самцов, в остальное время оба пола почти не различаются по

упитанности. Наиболее благоприятные кормовые районы для кефалей в Южном Каспии – Ленкорань (1,12 по Фультону и 0,93 по Кларк), Алят (1,34 по Фультону и 1,14 по Кларк) и Зюйд-Ост-Култук (1,19 по Фультону и 1,10 по Кларк).

6.5. Питание. В жизненном цикле кефалей по характеру питания различают 3 периода: планктонное – до подходов молоди к берегам; смешанное, преимущественно донное питание сеголеток и годовиков в прибрежной зоне и донное питание детритом в старшем возрасте. В исследовательских уловах преобладали рыбы с желудками, содержащими в большем или в меньшем количестве пищи и не было ни одного случая доминирования в уловах рыб абсолютно с пустыми желудками.

ГЛАВА VII СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И ПРОМЫСЕЛ КЕФАЛЕЙ В АЗЕРБАЙДЖАНСКИХ ВОДАХ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

7.1. Развитие промысла

В Азербайджане промысел кефалей начался в 1941 г. и до 1947 г. шло формирование промыслового стада в процессе акклиматизации кефалей на Каспии. Сравнительный анализ уловов кефалей в азербайджанских водах Южного Каспия показал характерную для них специфическую долгопериодную динамику, которая выглядит в виде волны общей протяженностью во времени около 70 лет. Эта волна изменчивости уловов кефалей, отражающая в общем виде динамику промысловых запасов данного вида имеет в скором будущем некоторую тенденцию увеличения.

7.2. Причины низких уловов кефалей

Отсутствие установившегося промысла с совершенствованием техники лова применительно к особенностям кефали является результатом низких уловов в азербайджанских водах Каспия. Для развития кефального промысла целесообразно обращать должное внимание на экономические и технические факторы.

7.3. Биологическое обоснование прогнозируемой общей численности и общего допустимого улова кефалей и перспективы его промысла

Годовой Р/В коэффициент остроноса по данным 2011 года составил 0,42-0,48 год⁻¹, а суточная удельная продукция – 0,0011-

0,0013 сут⁻¹. На прогнозируемый 2014 год промысловый запас остроноса составил 13787 т, прирост выживших рыб – 4519 т и ОДУ – 2259 т (17%) соответственно.

Годовой Р/В коэффициент сингиля по результатам расчетов 2-х моделей за 2011 год составил 0,40-0,48 год⁻¹, суточная удельная продукция 0,0010-0,0013 сут⁻¹. На прогнозируемый 2014 год промысловый запас составил 4408,9 т, прирост выживших рыб – 1071,2 т и ОДУ – 535,6 т (12%) соответственно.

Данные по величине продукционных параметров могут характеризовать остроноса и сингиля как среднепродуктивных видов и тем самым отражать соответствующие экологические особенности изучаемых видов. Анализ промыслово-биологических данных показывает, что численность кефалей в азербайджанских водах позволяет усилить промысел без ущерба для их запасов.

7.4. Значение кефалей для сохранения биоразнообразия Каспийского моря

Кефаль, будучи средним трофическим звеном, в пищевой цепочке от планктона до тюленя, участвует в поддержании высокого уровня биоразнообразия Каспия и является бесценным мелиоратором данного водоема.

ВЫВОДЫ

1. Сравнительный анализ меристических признаков сингиля и остроноса показал отсутствие реальных различий между видами, за исключением количества жаберных тычинок (135-145 у сингиля и 70-85 у остроноса) и размерности пилорических придатков у желудка (по 4 длинных и коротких у остроноса и 8 одинаковой длины у сингиля). Из сравниваемых пластических измерений 2-х видов кефалей достоверно различимыми оказались: абсолютная длина тела (ANOVA, F=134,7, p<0,0 1), длина по Смиту (ANOVA, F=127,0, p<0,0 1), задняя часть брюха (ANOVA, F=109,0, p<0,0 1), длина головы (ANOVA, F=124,7, p<0,0 1), высота головы на вертикали (жаберной крышки) (ANOVA, F=104,0, p<0,0 1), диаметр глаза (ANOVA, F=104,1, p<0,0 1), заглазничное расстояние (ANOVA, F=110,0, p<0,0 1), ширина бесчешуйной полосы на конце рыла (ANOVA, F=138,0, p<0,0 1).
2. Распределение биомассы обоих видов кефалей показало большую их встречаемость в прибрежной зоне моря (преимущественно 10-25 метровые изобаты), особенно на разрезах Шахагач, Ленкорань,

Куринская Коса и Зюйд-Ост-Култук. При этом максимальный средний улов для остроноса приходится на Зюйд-Ост-Култук (44,8%), а для сингиля – Ленкорань (43,6%). Несмотря на многочисленные флуктуации био, абио- и атропогенной этиологии проведенные исследования показали, что кефаль выносливая рыба. Выдерживая большие амплитуды колебаний исследуемых физико-химических показателей воды; проявляя экологические пищевые взаимоотношения с фито-, зоопланктоном и мнемипсисом; избегая загрязненных участков акватории моря и придерживаясь зон с более благоприятными условиями жизни, кефаль, таким образом, проявляет свою адаптивность к экологическим факторам среды.

3. Средние параметры длины, веса и возраста у остроноса составили $28,44 \pm 0,06$ см, $315,85 \pm 2,09$ г и 4,28 лет, а у сингиля $37,35 \pm 0,40$ см, $694,15 \pm 17,24$ г 6,02 лет соответственно. До наступления половой зрелости наблюдается интенсивное увеличение линейных размеров кефалей, а увеличение веса тела интенсифицируется с вступлением рыб в репродуктивную часть популяции. В целом самки обоих видов кефалей растут быстрее самцов ($k_{mal} = -0,1675278$ и $k_{fem} = -0,1551452$ у остроноса и $k_{mal} = -0,21983$ и $k_{fem} = -0,1764258$).
4. Нерест остроноса начинается в июне, а сингиля – в сентябре. Количественное преобладание в исследовательских уловах самок над самцами обоих видов кефалей (от 1:1 до 6:1) обеспечивает большую плодовитость стада. Индивидуальная абсолютная и относительная плодовитость кефалей в среднем составили: $517\ 412 \pm 111\ 341$ икринок и 774 ± 242 икринок/г у остроноса; $911\ 217 \pm 502\ 117$ икринок и $1\ 211 \pm 415$ икринок/г у сингиля. Число икринок у самок больше зависит от длины тела ($R^2 = 0,80$, $F = 312,07$, $p < 0,05$ для остроноса; $R^2 = 0,88$, $F = 313,11$, $p < 0,05$ для сингиля), нежели от веса ($R^2 = 0,65$, $F = 110,11$, $p < 0,05$ для остроноса; $R^2 = 0,61$, $F = 124,05$, $p < 0,05$ для сингиля). Самки имеют относительно высокое значение ГСИ, нежели самцы (АНОВА, $F = 120,297$, $P < 0,05$).
5. Средние коэффициенты упитанности по Фультону и Кларк составили 1,13 и 0,85 у остроноса, 1,24 и 0,98 у сингиля соответственно; отмечена тенденция уменьшения упитанности обоих видов кефалей с увеличением их линейного роста. Содержание жира в мышцах и в печени составили в среднем 4,12% и 5,12% у остроноса и 4,19% и 5,17% у сингиля. Сравнительный анализ по средним показателям жирности и упитанности кефалей показал, что относительно благоприятными кормовыми районами

кефалей в азербайджанских водах Южного Каспия являются Ленкорань, Алят и Зюйд-Ост-Кулгук.

6. За время обитания кефалей в Каспии изменились средние линейно-весовые параметры (у сингиля за 1950-2012 гг. – с 46,6 до 33,9 см и от 1270,0 до 479,4 г, а у остроноса за 1948-2012 гг. – с 35,1 до 28,2 см и 646,0 до 310,7 г), некоторые морфометрические характеристики (с 1947 по 2009 гг. увеличилась высота головы по вертикали на уровне переднего края глаза и жаберной крышки на 17,75% и 24,29% у остроноса и на 17,79% и 23,67% у сингиля; высота хвостового стебля у остроноса увеличилась на 0,55%, а у сингиля – на 0,46%), а также средние показатели индивидуальной плодовитости рыбы (за 1950-2012 гг. у остроноса – с 1769,3 до 747,5 тыс. икринок, а у сингиля – с 1327,8 до 927,7 тыс. икринок), что подтверждает продолжительное влияние новых экологических факторов на кефаль.
7. По величине продукционных параметров кефаль можно характеризовать как среднепродуктивную рыбу (годовой P/V коэффициент и суточная удельная продукция у остроноса составили 0,42-0,48 год⁻¹ и 0,0011-0,0013 сут⁻¹, а у сингиля 0,40-0,48 год⁻¹ и 0,0010-0,0013 сут⁻¹соответственно). На прогнозируемый 2014 год ихтиомасса промыслового запаса и ОДУ в азербайджанских водах Южного Каспия составили для остроноса 13,7 тыс. и 2,2 тыс. тон (17%), для сингиля 4,4 тыс. и 0,5 тыс. тон (12%). Анализ промыслово-биологических материалов показывает, что численность кефалей в азербайджанских водах Южного Каспия позволяет усилить промысел без ущерба для их запасов и перспектива промысла на ближайшие годы может считаться благоприятной.
8. При потенциально больших возможностях промысла кефалей на Каспии запасы этих рыб недоиспользуются (в 2012 году освоение ОДУ в азербайджанских водах составило 3%). Для полноценного использования запасов кефалей целесообразна организация специализированного промысла на местах высоких концентраций рыб и разработка методики лова с учетом физико-географических особенностей районов лова, особенностей биологии рыб и структуры их популяций.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Для полноценного использования запасов кефалей Каспия и во избежание уловов практически зависящих от случайного подхода

косяков, целесообразней до испытания новых методов лова учитывать физико-географическую и промысловую обстановку ареала, особенности биологии кефалей, величину колебаний уловов по годам.

2. Учитывая, что лов кефалей имеет свою специфику, вытекающую из особенностей поведения самой рыбы, для повышения эффективности промысла и количества добываемой продукции следует использовать специализированные орудия рыболовства с учетом сроков и районов лова. Использование таких орудий лова и в неприбрежной зоне может дать возможность устранения вероятности большого прилова нагуливающейся здесь молоди; следовательно, будет вылавливаться значительное количество накопившихся в Каспии кефалей старших возрастных групп. Так, в мелководной зоне, где в силу вышеуказанного запрещено использовать капроновые дрейфтерные сети, целесообразно на глубинах до 25 метров для лова кефалей использовать специализированные кефальные ставные невода.
3. Необходимо разработать четкую схему организации лова кефалей в местах большей их концентрации (траверза Нефтчала-Ленкорань до 50 м). Интенсификация промысла кефалей с использованием усовершенствованных орудий лова кефалей будет иметь приоритетное значение, так как увеличит долю ценных видов рыб в общих уловах Азербайджана на фоне сокращения запасов осетровых, сельдевых и карповых видов рыб.
4. Научные исследования по биологии кефалей должны быть значительно расширены, так как дальнейшие исследования в значительной мере облегчат определение путей более высокого развития и рационализации кефалевого промысла на Каспии, а также способствуют более обоснованному подходу к вопросу об акклиматизации кефалей в других морях.
5. Вычисления запасов кефалей каждой из прикаспийских стран согласно своей расчетной модели при использовании различных орудий лова проводятся с учетом соответствующих математических погрешностей каждой страны. Для получения наиболее точных и единых данных по оценкам запаса кефалей по всему Каспию, целесообразно сотрудничество всех этих стран в разработке единой методики вычисления общего для всех прикаспийских стран допустимого улова кефалей.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Гаджиев Р.В., Рустамова К.М., Ахундов М.М. Биология кефалей Каспия и перспективы их использования в промысле / “Akademik Həsən Əliyev və Azərbaycanında ekologiya elmi” mövzusunda elmi-praktiki konf. tezis., Bakı: Çarşıoğlu, 2007, с. 265-267.
2. Nadirov S.N., Suleymanov S.Ş., Abdulayev Ə.İ., Rüstəmovna K.M. Xəzərin Azərbaycan sektorunda bəzi dəniz və yarımkeçici balıqların dərinliklər üzrə yayılması // Azərbaycan zooloqlar cəmiyyətinin əsərləri. I cild. Bakı: Elm, 2008, s. 539-543.
3. Рустамова К.М. Состояние кефалей *Liza saliens* в Каспийском море по результатам летних исследований 2007г. // Azərbaycan zooloqlar cəmiyyətinin əsərləri. I cild. Bakı: Elm, 2008, s. 549-552.
4. Рустамова К.М., Ахундов М.М., Гаджиев Р.В. Распределение остроноса (*Liza saliens* Risso) в западном побережье Каспийского моря по результатам летних исследований 2007г. / Матер. межд. науч.-практ. конф. «Комплекс. подход к пробл. сохр. и восстан. биорес. Касп. басс.». Астрахань: КаспНИРХ, 2008, с.131-133.
5. Рустамова К.М. Динамика распределения кефалей в азербайджанских водах Каспийского моря в 2007-2009 гг. // Azərbaycan zooloqlar cəmiyyətinin əsərləri. II cild. Bakı: Elm, 2010, s.772-777.
6. Рустамова К.М., Гаджиев Р.В. Анализ биостатистических показателей кефалей *Liza saliens* // Вестник Бакинского Университета, сер. естест. наук. Баку: Bakı Universiteti, 2010, № 3, с. 46-52.
7. Рустамова К.М. Анализ некоторых биостатистических показателей каспийских кефалей по результатам исследовательских сетных уловов 2009-2010 гг. // Докл. НАНА. Баку: Elm, 2011, № 1, с. 150-159.
8. Рустамова К.М. Современное биологическое состояние каспийских кефалей по результатам работ 2007-2010 гг. // Известия ТИНРО, т.166, Владивосток: ТИНРО центр, 2011, с. 61-66.
9. Рустамова К.М.. Репродуктивная биология кефали по результатам сетных уловов 2009-2010 гг. // Pedagoji Universitet Xəbərləri, Təbiət elm. bölm. Bakı: Elm və təhsil, 2011, № 5, с 72-76.
10. Рустамова К.М. Некоторые данные по состоянию запасов каспийских кефалей на западном побережье Каспийского моря /

- Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Регионы в условиях неустой. развития». Т.2. Кострома-Шарья, 2011, с. 691-693.
11. Рустамова К.М. Структура популяции каспийской кефали, *Liza saliens* (Risso, 1810) (Mugiliformes: Mugilidae) по результатам траловых исследований 2006-2008 гг. // Изв. Саратов. универ. Сер. Химия, Биология, Экология. Саратов: Роспечать, 2012, т.12, вып.1, с. 98-103.
 12. Рустамова К.М. Рост и продолжительность жизни кефалей *Liza saliens* Risso, *Liza aurata* Risso в западном побережье Южного Каспия / Матер. III межд. науч.-практ. конф. молодых ученых «Комплекс. исслед. биол. ресурсов южных морей и рек». Астрахань: КаспНИРХ, 2012, с. 103-104.
 13. Рустамова К.М. Загрязнение Каспийского моря и его влияние на распределение кефалей в изучаемом ареале // Xəzər dənizinin bioloji resurslarının qorunması və bərpası (Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Balıqçılıq Təsərrüfatı İnstitutunun 100 illiyinə həsr olunur). Сборник статей. Bakı: Elm, 2013, с. 427-432.
 14. Рустамова К.М. Био-продукционные характеристики кефалей Каспия / Матер. V межд. науч.-практ. конф. «Проблемы сохранения экосистемы Каспия в условиях освоения нефтегазовых месторождений» Астрахань: КаспНИРХ, 2013. с. 163-164.

XÜLASƏ

Kəmalə Maqsud qızı Rüstəmovə

CƏNUBİ XƏZƏRİN AZƏRBAYCAN SULARINDA KEFAL BALIQLARI POPULYASIYALARININ (*cins LIZA*) MÜASİR BİO-EKOLOJİ VƏZİYYƏTİ

2006-2012-ci illərdə Cənubi Xəzərin Azərbaycan sularında kefal balıqlarının iki növ (*Liza saliens* və *Liza auratus*) populyasiyası üzrə ilk dəfə olaraq uzunmüddətli geniş tədqiqatlar aparılmışdır. Uzunluq, çəki və yaşın orta parametrləri sivriburun kefal balığı üçün $28,44 \pm 0,06$ sm, $315,85 \pm 2,09$ q və 4,28 yaş; $37,35 \pm 0,40$ sm, $694,15 \pm 17,24$ q 6,02 yaş qızılı kefal balığı üçün təşkil etmişdir. Fulton və Klarka görə dolğunluq əmsalları isə sivriburun və qızılı kefal balıqları üçün müvafiq olaraq 1,13; 0,85 və 1,24; 0,98 müəyyən edilmişdir. Hər iki növ üçün bədən ölçülərinin artdıqca dolğunluğun azalması tendensiyası müşahidə olunmuşdur.

Kefal balıqlarının bədən ölçülərinin intensiv artımı cinsi yetkinliyə çatana qədər davam edirsə, bədən çəkisinin artımı cinsi yetkinliyə çatdıqdan sonra intensivləşir. Kefal balıqlarının hər iki növündə dişilər erkəklərdən daha sürətlə artırlar. Sivriburun kefal balığının kürüləməsi iyun ayında, qızılı kefal balığının isə – sentyabr ayında başlayır və kürüləmədən qabaqki dövrdə bu balıqların piyliliyi minimal olur. Qızılı kefalın orta uzunluq-çəki parametrləri 1950-2012-ci illər ərzində 46,6 sm-dən 33,9 santimetrə qədər və 1270,0 q-dan 479,4 q-a qədər, sivriburun kefalın isə analoji parametrləri 1948-2012-ci illər ərzində 35,1 sm-dən 28,2 santimetrə qədər və 646,0 q-dan 310,7 q-a qədər azalmışdır. Orta fərdi məhsuldarlığı 1950-2012-ci illər ərzində sivriburun üçün – 1769,3 min ədəd kürü dənəciyi 747,5 min ədəd kürü dənəciyinə qədər, qızılı kefal üçün isə bu göstərici 1327,8 min ədəddən 927,7 min ədədə qədər azalmışdır.

Cənubi Xəzərdə kefal balıqları ən çox Şahağac, Lənkəran, Kür dili və Zyud-Ost-Qoltuq kəşiklərində geyd olunmuşdur. 2014-cü ildə Xəzərin Azərbaycan sularında proqnozlaşdırılan vətəgə ehtiyatı və ümumi yol verilən ov həddi müvafiq olaraq sivriburun kefal balığı üçün 13,7 min ton və 2,2 min ton (17%) və qızılı kefal balığı üçün 4,4 min ton və 0,5 min ton (12%) təşkil etmişdir.

Qeyd olunanlardan belə qənaətə qəlmək olar ki, Xəzərin Azərbaycan sularında kefal balığı növlərinin vətəqə ehtiyatlarına ziyan vurmada ovunu keyli artırmaq mümkündür.

SUMMARY

Kamala Maqsd Rustamova

THE MODERN BIO-ECOLOGICAL CONDITION OF MULLET'S POPULATION (*genus LIZA*) IN AZERBAIJAN WATERS OF THE SOUTHERN CASPIAN SEA

In the Azerbaijan waters of the Southern Caspian Sea, the first long-term extensive population research of two types of mullets (*Liza saliens* and *Liza auratus*) was conducted in 2006-2012. The average parameters of length, weight and age were 28,44±0,06 cm, 315,85±2,09 g and 4,28 years for the golden gray mullet; and 37,35±0,40 cm, 694,15±17,24 g, 6,02 years for the leaping gray mullet. The fatness coefficients by Fulton and Clark were 1,13 and 0,85 for the leaping gray mullet and 1,24 and 0,98 for the golden gray mullet, respectively. For both types of mullet the tendency of fatness reduction in connection with linear growth increase was noted.

The increase of mullets' linear sizes is intensive before sexual maturity. In opposite increase of body weight is intensive on reaching it. Females of both species grow faster than the males; the spawning of the leaping gray mullet begins in June, and the golden gray mullet – in September, before the spawning period the fat content of these fishes is minimal. Averages linearly – weight parameters of the golden gray mullet decreased for 1950-2012 – from 46,6 to 33,9 cm and from 1270,0 to 479,4 g; but for the leaping gray mullet – for 1948-2012 – from 35,1 to 28,2 cm and from 646,0 to 310,7 g; average individual fertility for 1950-2012 from 1769,3 to 747,5 thousand berries for the leaping gray mullet and for the golden gray mullet – from 1327,8 to 927,7 thousand berries.

The numerous quantities of mullets in Azerbaijani waters of the Southern Caspian Sea was recorded on cuts of Shakhagach, Lenkoran, Kurinsky Braid and Zyuyd-Ost-Qoltuk. For 2014 in this region, the predicted trade stock and the general admissible catch of mullets were 13,7 thousand and 2,2 thousand tone (17%) for leaping gray mullet; 4,4 thousand and 0,5 thousand tone (12%) for golden gray mullet.

Generally, a considerable increase of the trade of mullets is possible in these waters without prejudice to their stocks.

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
ZOOLOGİYA İNSTİTUTU**

Əlyazması hüququnda

KƏMALƏ MAQSUD QIZI RÜSTƏMOVA

**CƏNUBİ XƏZƏRİN AZƏRBAYCAN SULARINDA KEFAL
BALIQLARI POPULYASIYALARININ (*CINS LIZA*)
MÜASİR BİO-EKOLOJİ VƏZİYYƏTİ**

2401.01 – Zoologiya

biologiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim olunmuş dissertasiyanın

AVTOREFERATI

BAKI – 2014