МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБНУ ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ИРРИГАЦИОННОГО РЫБОВОДСТВА, ОООР «РОСРЫБХОЗ»
ФГБОУ ВО «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОЦИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
(Кафедра международных комплексных проблем природопользования и экологии)
МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ (УНИВЕРСИТЕТ) МИД РОССИИ»
Информационный Центр ФАО (при МГИМО МИД России)

# ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АКВАКУЛЬТУРЫ

Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием

**Москва, 2019**

УДК 639
ББК 47.2
И66

И66 **Инновационные решения для повышения эффективности аквакультуры: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (Москва, ВВЦ, 5-7 февраля 2019 г). Том 2.** – М.: Издательство «Перо», 2019. –200 с.

ISBN 978-5-00122-889-9

В сборнике представлены материалы Международной научно-практической конференции **«Инновационные решения для повышения эффективности аквакультуры»** проходившей в г. Москва, ВВЦ, 5-7 февраля 2019 г. в рамках выставки «Агроферма 2019».

УДК 639
ББК 47.2

ISBN 978-5-00122-889-9

# СОДЕРЖАНИЕ

**Информация и рекомендации Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Инновационные решения для повышения эффективности аквакультуры»**……. 7

**Александрова Е.Н.** Показатели гомеостаза популяций речных раков в связи с оценкой их качества для разведения……... 14

**Бестужева Н.С. Никифоров А.И.** Разведение устриц во Франции: традиции и современность…… 21

**Бестужева Н.С., Никифоров А.И.** Роль рыбной продукции в обеспечении продовольственной безопасности островных государств (на примере Тихоокеанского региона)…….. 30

**Бокова Е.Б.** Изменения условий воспроизводства осетровых видов рыб в р. Жайык и их пути решения……. 37

**Воробьёва Э.Е., Никифоров А.И.** Разведение карпа в Германии: история, современное состояние, перспективы развития отрасли……. 44

**Головина Н.А., Купинский С.Б., Данилова Е.А., Бобрикова М.А., Чуракина И.В.** Направленное формирование экосистем малых водоемов Северного Подмосковья…… 51

**Елизарова А.С.** Влияние условий культивирования на структуру совокупностей разновозрастной молоди русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*)…… 56

**Захарова А.А., Никифоров А.И.** Политика и правовое регулирование аквакультуры в королевстве Таиланд……. 64

**Зуенко В.А., Лактионов К.С.** Целесообразность использования пробиотика на основе бактерий *Bacillus sybtillis* при выращивании рыбы.. 74

**Камелов А.К.**, **Попов Н.Н., Капанов Б.Б.** Состояние запасов морских рыб в Казахстанском секторе Каспийского моря (по результатам исследований в 2018 г.)……. 82

**Козлов В.И.** О сохранении редких и исчезающих осетровых с использованием УЗВ: нормативная база…… 86

**Логинов Л.С.** Электронная ветеринарная сертификация для рыбоводной отрасли…… 105

**Максименкова А.А., Оганесова Е.В., Ериков Н.А.** Оценка действия высоких концентраций пробиотической биологически активной добавки (БАД) «Энзимспорин» на рыб…… 108

**Наумова А.М., Енгашев В.Н.** Современные препараты для борьбы с болезнями рыб и способы их применения…….. 113

**Неврединов А.В.** Международные проекты в странах ЕАЭС и инновации для эффективного использования водных ресурсов……. 119

**Никифоров А.И.** Особенности гистологического строения осевой мускулатуры сома обыкновенного (Silurus glanis L.)……. 123

**Павлов А.Д., Максименкова А.А.** Пробиотики в российской и зарубежной аквакультуре…….. 128

**Попов Н.Н., Костюрин Н.Н., Демисинова Г.Т., Шалгимбаева С.М., Омарова Ж.С., Ракыбаева А.А.** Промышленный вылов и биологические характеристики судака протоки реки Кигач в зоне ответственности РК Казахстан……. 140

**Серветник Г.Е., Лесина Т.Н.** Растительноядные рыбы - состояние и перспективы маточных стад……. 148

**Смирнов Р.В.** Проблема взаимодействия малых инновационных агентов с органами местного самоуправления (на примере ФГБНУ ВНИИР)……. 155

**СтрелковаС.В., Никифоров А.И.** Возможности развития рекреационной аквакультуры в национальных парках России……. 161

**Толмачева Л.П., Школьная Л.И.** Роль Донецкого ботанического сада и детской общественной организации в экологическом воспитании подрастающего поколения и решении экологических проблем Донбасса.. 168

**Шишканова М.С., Никифоров А.И.** Современные механизмы государственной поддержки аквакультуры в Российской Федерации……. 175

**Шишкин А.С.** Факторы образования землепользований пчеловодческих хозяйств……. 185

**Школьная Л.И., Зуенко В.А.** Экологический туризм как фактор устойчивого развития сельских территорий Орловской области……... 187

**Юнусов И.Ю. оглы** Перспективы развития аквакультуры в Азербайджанской Республике…….. 193

# CONTENTS

**Information and recommendations of the all-Russian scientific and practical conference with international participation «Innovative solutions to improve the efficiency of aquaculture»**……. 7

**Alexandrova E.N.** Indicators of the homeostasis of populations of crayfish in connection with the estimation of their quality for cultivation…….. 14

**Bestuzheva N.S. Nikiforov A.I**. Breeding of ousters in France: traditions and modernity…… 21

**Bestuzheva N.S., Nikiforov A.I.** The importance of fish products in ensuring food security of island states (on the example of the Pacific region) 30

**Bokova E.B.** There are changes of terms of reproduction of sturgeon types of pisces in and their way of decision Zhaynyk…… 37

**Vorobyeva E.E., Nikiforov A.I.** Cultivation of karp in Germany: history, modern condition, prospects of development of this industry…….. 44

**Golovina N.A., Kupinski S.B., Danilova E.A., Bobrikova M.A., Churakina I.V.** Directed formation of small water bodies ecosystems in the Northern districts Near Moscow…… 51

**Elizarova A.S.** Influence of cultivation conditions on the structure of aggregates of different age juveniles of russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*)……. 56

**Zakharova A.A., Nikiforov A.I.** Aquaculture policy and legislation of the kingdom of Thailand……. 64

**Zuenko V.A., Laktionov K.S.** The expediency of using probiotics based on *Bacillus sybtillis* bacteria when growing fish…… 74

**Kamelov A.K., Popov N.N., Kapanov B.B.** State of marine fish stock in the Kazakhstan sector of Caspian sea (from results of the research in 2018)……. 82

**Kozlov V.I.** On the conservation of rare and endangered species of sturgeon with the use of installation of closed water supply: the regulatory framework 86

**Loginov L.S.** Electronic veterinary certification for fishing industry……. 105

**Maksimenkova A.A., Oganesova E.V., Erikov N.A.** Evaluation of the effects of high concentrations of probiotic biologically active additives (BAA) "Enzymesporin" for the fish…….. 108

**Naumova A.M., Engashev V.G.** Modern preparations for struggle against diseases of fish and methods of their application……. 113

**Nevredinov A.V.** International projects in the EEU countries and innovations for the efficient use of water resources……. 119

**Nikiforov A.I.** Features of the histological structure of the axial musculature of a European Wels (Silurus glanis L.)…… 123

**Pavlov A.D., Maksimenkova A.A.** Probiotics in russian and foreign aquaculture…… 128

**Popov N.N., Kostyurin N.N., Demisinova G.T., Shalgimbayeva S.M., Omarova Zh.S., Rakybayeva A.A.** Commercial fishing and biological characteristics of pike perch in the Kigach river channel in the Rok area of responsibility…….. 140

**Servetnik G.E., Lesina T.N.** Herbivorous fish – condition and prospects of brood stocks…… 148

**Smirnov R.V.** The problem of the interaction of small innovative agents with local government bodies (on base FSBSI ARSRIIF )…… 155

**Strelkova S.V., Nikiforov A.I**. Prospects of recreational aqaculture in Russian national parks……... 161

**Tolmacheva L.P., Shkolnaya L.I.** Contribution of Donetsk botanical garden and youth public organization in the environmental education of the younger generation and solving the ecological problems of Donbass…… 168

**Shishkanova M.S., Nikiforov A.I.** Modern state support mechanisms for aquaculture in Russian Federation…… 175

**Shishkin A.S.** The factors of formation of beekeeping farms land uses…… 185

**Shkolnaya L.I., Zuenko V.A.** Ecotourism as a factor of sustainable development of the rural territories of the Oryol region…… 187

**Yunusov I.Y. ogli** Perspectives of development of aquaculture in the Azerbaijan Republic…….. 193

# ИНФОРМАЦИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ «ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ АКВАКУЛЬТУРЫ»

# INFORMATION AND RECOMMENDATIONS OF THE ALL-RUSSIAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION «INNOVATIVE SOLUTIONS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF AQUACULTURE»

5 февраля 2019 года в г. Москве, на ВВЦ, по инициативе ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства», состоялась международная научно-практическая конференция «Инновационные решения для повышения эффективности аквакультуры».

Конференция была организована Минобрнауки, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства» РАН, Ассоциацией «Общероссийское отраслевое объединение работодателей в сфере аквакультуры (рыбоводства), «Государственно-кооперативным объединением рыбного хозяйства (Росрыбхоз)», ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», ФГБОУ ВО «Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД России» (Факультет прикладной экономики и коммерции. Кафедра международных комплексных проблем природопользования и экологии).

В работе конференции приняли участие 128 человек, в т. ч. 1 член-корреспондент РАН, 33 докторов и кандидатов наук. Участники конференции представляли 10 научных учреждений, 9 высшего образования, 5 производственных предприятий. Она состояла из докладов пленарного заседания и двух тематических секций по широкому кругу проблем.

Основное внимание было уделено вопросам создания новых биотехнологий, интенсификации, селекционно-племенной работы, исследованиям в области генетики, рекреационного рыбоводства, охраны здоровья рыб, экологии, подготовки кадров, особенностям правотворчества и правоприменения и др.

Конференция была направлена на поиск и реализацию научных разработок и передового опыта инновационного характера для повышения эффективности аквакультуры России. Материалы и доклады конференции изданы в I томе, готовится к изданию II том.

При обмене мнениями обсуждалось современное состояние товарного рыбоводства в России. Отмечали, что предприятия и организации аквакультуры работают в рамках действующего законодательства: участвуют в открытых конкурсах на право заключения госконтракта по проведению противоэпизоотических мероприятий, оздоровлению рыбоводных хозяйств, получению льготных кредитов на приобретение кормов, ветеринарных препаратов и рыбопосадочного материала.

Ведётся активная работа по совершенствованию законодательства Российской Федерации касающегося аквакультуры (товарного рыбоводства). Образованы два специализированных центра по породам карпа и форели. В Государственном реестре селекционных достижений находятся 47 пород и различных селекционных форм карпа, растительноядных рыб, форели, осетровых и др. Всё это направлено на повышение эффективной деятельности рыбоводных хозяйств.

На конференции большое внимание было уделено вопросам совершенствования технологий, мерам интенсификации, роли естественной кормовой базы при выращивании рыбы в прудах. Практический и научный интерес представляли работы по разведению и выращиванию осетровых. В УЗВ продолжается совершенствование методов выращивания посадочного материала форели и клариевого сома в искусственной среде.

Особое место в аквакультуре последних лет стали занимать малые хозяйства на приусадебных водоёмах. В большинстве случаев требуется разработка особых проектов и, зачастую, уникальных рыбоводных технологий как для создания хозяйства, так и составления практикума по биологии и процессу выращивания. На конференции была представлена такая работа с перечнем монографий на данную тему. Каждая из проведённых работ включает набор оригинальных рыбоводных решений. Даны интересные предложения по организации в хозяйствах юга России одногодичного выращивания объектов тропической аквакультуры.

Большое место уделено вопросам селекционно-племенной работы и генетическим исследованиям. Для поддержания и контроля генетической гетерогенности используются методы биохимического полиморфизма.

Был заслушан обобщающий доклад по регуляции пола у лососевых рыб, представленный в виде теоретических, экспериментальных и производственных результатов формирования реверсантов, получения потомства лосося от них. Описана методика получения форели с реверсивными гонадами. Несомненно, работа имеет большое практическое применение для получения преимущественно самок.

Особое внимание было уделено вопросам совершенствования рыбных кормов, биологической ценности компонентов, возможной замене рыбной муки

на более дешёвые и эффективные добавки, а также использование в составе кормов вкусовых добавок (атрактанты).

Успешность ведения осетроводства в искусственных условиях во многом определяется качеством применяемых кормов. Были представлены результаты использования препарата Е-селена в комплексе с витамином Е при кормлении самок гибрида стерлядь х белуга. Получен положительный эффект от использования данного препарата.

Проблема здоровья рыб, экологии, влияния рыбного хозяйства на водную среду освещены в нескольких работах. В связи с антропогенным загрязнением водоёмов, в частности биогенными элементами, происходит нарушение экосистем. Особенно это касается водоёмов в черте крупных городов. Для оценки экологического состояния водоёмов был предложен биоиндикационный метод.

В материалах конференции было уделено внимание племенным хозяйствам в связи с опасными инфекционными и инвазионными заболеваниями и важностью контроля за эпизоотическим благополучием. Был представлен анализ состояния в хозяйствах наиболее опасных заболеваний. Рассмотрена эффективность применения вакцинации, селекции на иммунную устойчивость, применение иммунномодуляторов и иммунностимуляторов. Разработаны рекомендации и даны обоснования на применение этих методов в практике рыбоводных хозяйств.

Продолжено обсуждение применения пробиотиков в аквакультуре наравне с медициной и животноводством. Описана история использования пробиотических препаратов (Суболин, СУБ-ПРО, зоонорм, бифидум-СХЖ). Введение пробиотика в комбикорм в промышленных масштабах упростило процедуру его применения в хозяйствах и дало существенный экономический эффект, уменьшило потерю товарной продукции и загрязнение окружающей среды.

Важным научно-практическим вопросом является материал по принципам подхода к искусственному разведению лососевых в Сахалинской области. Предлагается дополнительно построить 50-60 рыбоводных заводов и увеличить выпуск молоди до 2-2,5 млрд. шт.

Всё шире проводятся исследования на озёрах и других водоёмах с целью организации на них комплексного ведения аквакультуры. Такая работа была успешно выполнена на одном из озёр Ярославской области.

Отмечалось, что крупные мегаполисы, например, г. Москва располагают большим количеством водоёмов, в том числе в парковых зонах. Освоение таких водоёмов при научном обосновании может иметь важное экологическое и социальное значения. Это относительно новое направление имеет хорошую перспективу развития. Рекреационная аквакультура (развлечение, отдых,

восстановление) становится, несомненно, важным направлением ведения рыбоводного городского хозяйства.

В последние десятилетия аквакультура в виде рекреационной деятельности приобретает характер выгодного бизнеса. На него обращают всё большее внимание как в России, так и за рубежом. Об этом говорилось в одном из докладов. Были продемонстрированы разные стороны этого направления аквакультуры.

Приведены ценные информационные данные по материалам ФАО о состоянии и перспективах развития мировой аквакультуры. Из них следует, что в 2016 году выращено и выловлено 171 млн. т гидробионтов в т. ч. промышленное рыболовство составляет 90,9 млн. т и аквакультура 80,1 млн. т. На основе статистических данных ФАО делается заключение, что среднегодовые темпы роста продукции мировой аквакультуры в 2016 – 2030 гг. составят всего 2,1%. Указывается, что задачи науки состоят в создании полицикличных технологий выращивания новых перспективных гидробионтов.

Несколько необычным для темы конференции стало рассмотрение морских рыбоводных программ в ряде стран, направленных на обеспечение промышленного и рекреационного рыболовства. Делается вывод, что экономическая эффективность морского пастбищного рыбоводства для подавляющего большинства видов не подтверждается, поэтому многие страны отказались от этого направления аквакультуры.

В связи с недостатком рыбоводных кадров, привлекли внимание выступления и публикации по данной проблеме. Были предложены инновационные методы обучения и подготовки специалистов высшей квалификации, как важный фактор инновационной экономики.

На конференции и в её материалах нашли также отражение такие актуальные вопросы, как сложившаяся система управления природными (рыбными) ресурсами и взаимосвязь с коррумпированностью отношений (власть-общество). Приводятся несколько интересных выводов и наблюдений.

Среди работ биологического и технологического профиля важное место занимало освещение правоохранительных аспектов в области аквакультуры России. Аналитические доклады по данной теме показали наличие противоречий в толковании отдельных терминов в законодательстве, правоприменительной практике, отсутствие системного подхода при решении конфликтных вопросов.

Освещались также вопросы по применению препаратов для химического обогащения воды кислородом в рыбоводной практике, методов молекулярно-генетической идентификации (ДНК-баркодинг), способов реабилитации водоёмов вследствии загрязнения тяжёлыми металлами ядерной энергетики и

производства ядерного топлива, расширению работ по повышению эффективности раководства и др.

Проведение конференции было оценено участниками как необходимое и важное мероприятие для развития рыбохозяйственного комплекса России, а все материалы и выступления признаны актуальными, содержательными и интересными.

Следует отметить большой интерес к работе конференции, проявленный молодыми специалистами и студентами ряда высших образовательных учреждений.

В ходе конференции устанавливались личные творческие контакты с коллегами, вёлся обмен мнениями по частным и общим вопросам науки и производства, перспективным направлениям развития аквакультуры России. Отмечена большая организаторская работа со стороны ФГБНУ «ВНИИР» РАН по подготовке и проведению конференции.

В то же время, в выступлениях участников прозвучали проблемы, сдерживающие развитие аквакультуры, основные из которых представлены в виде рекомендаций.

Участники конференции рекомендуют:

1. Для создания инновационного рыбного хозяйства (аквакультуры) России разработать концепцию на период 2020-2035 гг., основанную на принятых в стране положениях национальных проектов развития экономики на ближайшую перспективу.

2. При подготовке высококвалифицированных кадров для рыбной промышленности приоритетом в бюджетном финансировании, оснащении приборами и оборудованием должны пользоваться учебные заведения Минобрнауки и МСХ РФ, в которых подготовка специалистов ведётся на базе научных лабораторий и действующих промышленных хозяйств разных направлений аквакультуры.

3. Усилить проведение комплексных исследований на внутренних водоёмах в плане создания крупных запасов водных биологических ресурсов. Создать на внутренних водоёмах высокопродуктивные культурно возделываемые водные угодья на принципах пастбищного (нагульного) рыбоводства.

4. Разработать методы дистанционной оценки состояния продуктивности водных экосистем разнотипных водоёмов, а также научно-обоснованные методы и техническое (информационно-компьютерные технологии) обеспечение реконструкции ихтиофауны с целью повышения естественной рыбопродуктивности и биотической мелиорации.

5. Рассмотреть вопрос разработки отраслевой КЦП «Пресноводное нагульное рыбоводство», включающую Государственный рыбохозяйственный

кадастр пресноводных внутренний водоёмов и Межведомственные комплексные исследования экологического, рыбохозяйственного и биомелиоративного содержания.

6. Сосредоточить усилия научных организаций, ВУЗов и учреждений РАН на разработке биологических основ рациональной эксплуатации естественных кормовых ресурсов внутренних водоёмов.

7. Определить институты отрасли, которые могут быть привлечены к работе по проблеме «Экология и рыбное хозяйство р. Волга», обозначенной в Соглашении о сотрудничестве между Федеральным агентством по рыболовству и РАН в сентябре 2018 года (г. Владивосток, Всемирный экономический форум).

8. Расширить научно-исследовательские работы в области селекционно-генетических исследований, выведения новых высокопродуктивных пород рыб, применения ДНК-паспортизации селекционных достижений, сохранения и обогащения генотипов, криобиологии и др.

9. Провести ревизию маточных стад растительноядных рыб с целью определения их численности, оценки сохранности их породных свойств и соответствия требованиям Государственного реестра селекционных достижений РФ. Уточнить перечень и состояние хозяйств-оригинаторов, репродукторов и племенных предприятий.

10. Усилить научно-методическое, технологическое и сервисное обслуживание действующих селекционно-племенных предприятий (центров) аквакультуры. Способствовать масштабной замене беспородных рыб в хозяйствах товарного рыбоводства на высокоэффективные гибриды первого поколения и другие районированные породы.

11. Считать целесообразным создание в Южном, Северо-Кавказском и Приволжском федеральных округах селекционно-племенных центров по растительноядным рыбам и чёрному амуру.

12. Расширить работы по совершенствованию пород карпа ангелинского (краснухоустойчивых), обратив особое внимание на их распространение в регионах, неблагополучных по этому заболеванию или являющихся естественными очагами краснухи.

13. Принять меры по восстановлению отечественного кормопроизводства на основе современных технологий изготовления кормов. Расширить исследования в области физиологии и биохимии питания, создания высокоэффективных рационов и диет кормления рыб в пресноводной аквакультуре. Для экспертных оценок качества кормов привлекать научный потенциал филиала по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО»

(«ВНИИПРХ») и ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет».

14. В целях совершенствования правотворчества в области аквакультуры (товарного рыбоводства) создать при ГКО «Росрыбхоз» временно действующую рабочую группу из представителей отраслевой науки, рыбоводных ассоциаций и объединений для оперативной выработки предложений по внесению изменений и дополнений в действующие правовые акты.

15. Ввести в практику проведение совместных научно-практических конференций широкое участие представителей ведущих научных учреждений, центров, НТС Минсельхоза России, ГКО «Росрыбхоз», промышленности, а также организаций ЕврАзЭС и республик б.СССР.

Участники конференции считают необходимым направить данные рекомендации всем заинтересованным учреждениям и организациям, причастным к развитию аквакультуры (товарного рыбоводства) и опубликовать их в ведущих отраслевых журналах.

**УДК 639.517**

# ПОКАЗАТЕЛИ ГОМЕОСТАЗА ПОПУЛЯЦИЙ РЕЧНЫХ РАКОВ В СВЯЗИ С ОЦЕНКОЙ ИХ КАЧЕСТВА ДЛЯ РАЗВЕДЕНИЯ

**Александрова Е.Н.**

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводств (ВНИИР).*

e--alexandrova@mail.ru

# INDICATORS OF THE HOMEOSTASIS OF POPULATIONS OF CRAYFISH IN CONNECTION WITH THE ESTIMATION OF THEIR QUALITY FOR CULTIVATION

**Alexandrova E.N.**

***Резюме.*** *Изучена изменчивость речных раков подсемейства Astacinae. Определено влияние интенсивной ловли раков, рыболовства и других факторов на структуру рачных популяций. Найдены 9 признаков - индикаторов для оценки гомеостаза популяций, которые используют как источники диких речных раков для формирования нового нерестового стада в рачном питомнике.*

***Ключевые слова****: речные раки, подсемейство Astacinae, рачные популяции, гомеостаз.*

***Summary.*** *Variability of a crayfish of subfamily Astacinae is studied. Influence on structure of crayfishes populations of intensive catching of crayfish, fishery and other factors is defined. 9 characteristics for estimation homeostasis populations which use as sources of wild crayfish for formation of new spawning stock in crayfish hatchery are found.*

***Kei word****: crayfish, subfamily Astacinae, crayfishes populations, homeostasis.*

Падение численности промысловых российских речных раков подсемейства Astacinae (далее астацины) с 1970-х гг. выдвинуло задачу интенсифицировать восстановления этого ценного ресурса на основе применения методов раководства, поскольку естественное восстановление популяций астацин затруднено их невысокими темпами самовоспроизводства. Восстановлению популяций астацин в России благоприятствует: наличие природных рачных популяций - источников диких производителей для формирования заводских маточных стад, а также естественных водоемов, пригодных для создания новых полукультурных популяций путем вселения в них заводского посадочного материала рака.

Согласно разработанной во ВНИИР стратегии воспроизводства ресурсов астацин, основные работы в деле их воспроизводства должны быть возложены на ракоразводные предприятия по получению посадочного материала. За такими предприятиями должны быть закреплены естественными водоемами с природными рачными популяциями - источниками диких производителей для формирования заводских стад, качество которых соответствует требованиям раководства [1]. Использование популяции-источника диких производителей рака (ДП) основано на периодическом изъятии из её репродуктивного стада половозрелых самцов и самок для формирования заводского маточного стада. В целях сбережения качества и охраны этих ценных для раководства природных «маточных» популяций должен быть разработан режим их эксплуатации, определена периодичность облова и допустимая величина изъятия половозрелых раков, установлен контроль за показателями, характеризующими состояние популяционного гомеостаза. *Актуальность* и п*рактическое значение* таких *исследований* определяется необходимостью контролировать состояние гомеостаза в закрепленных за ракоразводными предприятиями популяциях-источниках диких половозрелых раков и предотвращать утрату разнообразия региональных генофондов российских астацин.

***Объекты исследований*** – репродуктивные стада (половозрелые самцы и самки) природных популяций широкопалого рака (*Astacus a. astacus*) и других промысловых видов подсемейства Astacinae (далее астацины) из водоемов Северо-Запада и Поволжья.

**Изучались** структурные популяционные параметры (размерно-весовые ряды, величина улова на одинаковое усилие и др.) и характер морфологической и физиолого-биохимической изменчивости половозрелых раков. Данные систематизированы и обработаны статистическими методами, используемыми в популяционных исследованиях [2, 3]. Исходные значения показателей, по которым проводиться подбор природных популяций астацин для использования в целях получения посадочного материала раков в ракоразводных предприятиях, приведены в таблицах 1, 2 и в пояснении к ним.

Подбор популяций, пригодных для раководства, начинают с определения встречаемости в них раков, пораженных микозами – заболеваниями, вызываемыми микроскопическими ложными и настоящими грибами. Внешним проявлением микоза является возникновение на покровах и жабрах речных раков меланизированных пятен ржаво-бурого или желтоватого цвета. В России пятнистость речных раков называют ржаво-пятнистой болезнью (РПБ) [4]. В настоящее время микозы становятся все более распространенными в популяциях астацин, а наносимый ими ущерб рачному хозяйству делается все более значительным [5].

Таблица 1 - Популяционные показатели, которые следует учитывать при подборе популяций-источников диких половозрелых раков (ДР) для ракоразводных предприятий (значения показателей даны для широкопалого рака)

| Показатели | Единицы измерения | Значения показателй |
|---|---|---|
| 1. Зараженность рачной популяции микозами | встречаемость раков с признаками микозов в популяции, пригодной для разведения, % от выборки числом >100 экз. | <5%; *(допустимо* <10%) |
| 2. Повреждения клешней у самцов | встречаемость у самцов повреждений клешней (% в выборке из 200 экз.) | 10-15 |
| 3. Показатели, используемые для оценки численности половозрелых самцов и самок в репродукционном стаде популяции - источнике ДР | -средний улов на 1 раколовку с приманкой за 1 час работы, экз.;<br>-величина ракополезной площади в водоеме, % общей площади;<br>-минимальная промысловая численность популяции, тыс. экз. | 0,1-0,6<br><br>10-15<br>>10 |
| -- потребность в икряных самках для получения 10000 личинок II-III стадии | экз. / г/экз. икряной самки (данные по широкопалому раку) | 83 (34,03) |
| -структура репродуктивного стада (РС) популяции --- источника ДР | -статистический тип распределения размерного состава самок, самцов (рис. 2);<br>-соотношение самцов и самок в РС, %;<br>- доли (%)размерных групп лучшего качества для раководства (2-ой и 3-ей) в популяции-источнике ДР | нормальное распределение<br>~50:50<br><br>~34, 34 |

При оценке качества природной рачной популяции для размножения также следует учитывать численность самцов с нормальными клешнями, поскольку роль клешней в процессе размножения раков высока. Спаривание раков начинается с клешневого захвата самцом клешней самки (рис. 1-А), перевертывания её на спину (рис. 1-Б) и обездвиживания на время откладки сперматофоров в её грудинную чашку (рис. 1-В). Наблюдения показали, что самцы с одной клешней, или с дефективной, не развитой клешней (рис.1-Г) не вступают в группу производителей и в спаривании участия не принимают. Крепкая, нормально развитая клешня также необходима и самкам [6].

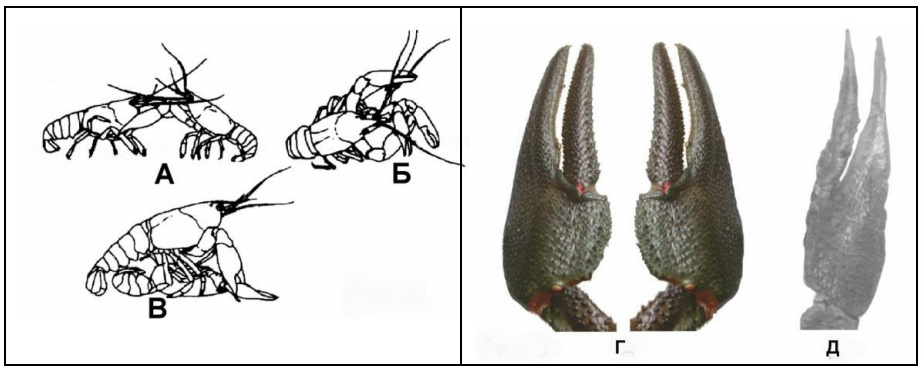



Рисунок 1. А- Захват самцом клешней самки; Б-перевёртывание самки на спину; В-откладка самцом сперматофоров в грудинную чашку самки; Г- нормальная форма левой и правой клешней, Д- поврежденная клешня самца. На рисунке изображены позы при спаривании и клешни широкопалого рака (Astacus astacus (L.))

**Сведения об изменчивости популяционных характеристик** репродуктивных стад получены в результате сравнительного анализа популяций, не находящихся под воздействием интенсивного лова (рис.2 А), и испытавших таковой (рис.2 Б).

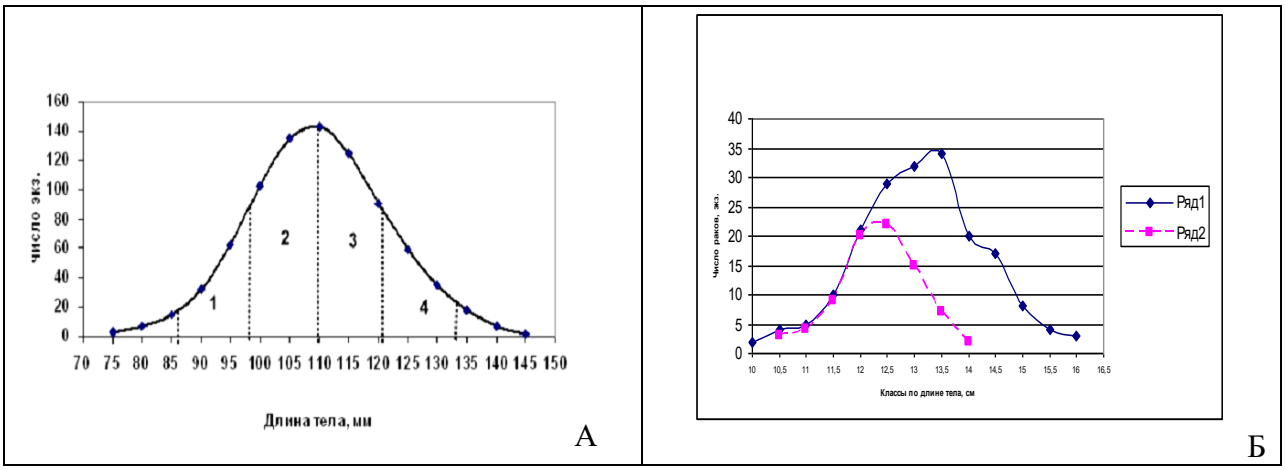



Рисунок 2. Размерный ряд в не облавливаемых популяциях раков (А), и размерные ряды до и после облова (Б)

При нормальном распределении размерного ряда в выборке раков наиболее *ценные для заводского стада* группы 2 и 3 располагаются справа и слева от средней (М) в пределах (М+1σ), (М-1σ). Эти группы объединяют около 68% всех вариант в выборке (2). Интенсивный облов рачной популяции нарушает нормальный характер распределения её размерного ряда. После облова размерные характеристики «хороших» и «лучших» для разведения групп 2 и 3 сдвигаются в сторону меньших значений (рис. 2Б), что указывает на ухудшение их качества для разведения. Изменчивость положения средней

размерного ряда под влиянием облова популяции позволяет использовать этот показатель в качестве индикатора равновесного состояния (гомеостаза) популяционной системы.

Таблица 2 - Изменчивость морфометрических (экстерьерных) показателей астацин (данные о самцах и самок Astacus astacus)

| Экстерьерные признаки | Самцы: длина 92-139 мм; n=52 экз. | | Самки: длиной тела 85-118 мм; n=28 экз. | |
|---|---|---|---|---|
| | Средние значения M±m | Коэфф. изменч. (c.v.) | Средние значения M±m | Коэфф. изменч. (c.v.) |
| **Длина тела (L), мм** | 108,25±2,2 | 14,6 | 100,14±1,74 | 9,2 |
| **Масса тела, г** | 48,08±3,50 | 52,0 | 31,39±1,63 | 27,4 |
| **Длина карапакса (l), в % Lтела** | 52,49±0,27 | 3,73 | 51,57±0,96 | 9,7 |
| **Длина клешни к l карап.,%** | 48,84±0,71 | 10,2 | 30,70±0,53 | 8,6 |
| **Ширина клешни к l карап.,%** | 35,29±0,77 | 15,2 | 31,09±0,37 | 6,0 |
| **Толщина клешни к l карап.,%** | 19,63±0,51 | 17,7 | 15,86±0,24 | 7,6 |

Наиболее изменчивыми морфометрическими показателями самцов и самок астацин являются: вес тела, общая длина и толщина клешни (табл. 2). Для понимания связей «общего веса тела» раков с состоянием их клешней были проанализированы корреляции в выборке самцов *Pontastacus sp.* длиной тела 13,1-13,8 см из Куйбышевского водохранидища в районе г. Булгар [8]. Корреляции «вес тела- вес всего мяса» и «вес тела - длина клешни» имели одинаковое значение - 0,68. Наиболее сильная корреляция (0,87) наблюдалась по показателю «вес тела - толщина ладони клешни». Вес обоих клешней в покровах в процентном отношении к общему весу тела рака составляет от 21 до 39,4%, что свидетельствует о влиянии состояния клешней рака на общий вес тела. Выход мяса у крупных самцов с большими по ширине и толщине ладонями обоих клешней достигает 26% от общего вес рака. Это значительно повышает потребительскую ценность крупных длиннопалых раков (род *Pontastacus* Bott, 1950) с неповрежденными клешнями [9, 10]. Выявление этих связи делает возможным использовать характеристики клешней раков в качестве критериев гомеостаза

**О физиологическом состоянии** половозрелых раков судили по показателям гемолимфы артериальной крови [11), отобранной у живых раков, отловленных из озер бассейна р. Великой перед спариванием (ноябрь), после

зимовки (май), а также после передержки в подледный период оплодотворенных и икряных самок в садке, погруженном на дно озера.

Значения показателя pH 7,4-7,45 по артериальной крови в весенний период после выхода из зимовки можно считать характеристикой физиологического гомеостаза широкопалого рака. Материалы изучения физиолого-биохимически характеристик гемолимфы широкопалого рака содержатся в таблице 3.

Таблица 3- Показатели гемолимфы широкопалого рака (*Astacus astacus* (L.)) из водоемов бассейна верхнего течения реки Великой

| Пол и число экз. исследованных раков | Самцы, n=7 экз. (оз. Белое) | | Самки, n=10 экз. (озера Островито, Белое) | |
|---|---|---|---|---|
| *Статистические характеристики* | M±m | c.v. | M+-m | c.v. |
| Длина тела раков, мм | 97,50±4,79 | 13,0 | 93,80±5,41 | 18,2 |
| Масса тела раков, г | 30,93±4,80 | 41,1 | 24,74±3,65 | 46,6 |
| *Характеристики гемолимфы* | | | | |
| pH | 7,40±0,09 | 3,24 | 7,45±0,05 | 15,6 |
| Белок общий, г/% | 4,79±0,39 | 21,50 | 3,32±0,74 | 70,8 |
| Число гемоцитов | 206,63±78,10 | 75,2 | 236,2±37,97 | 50,8 |
| Отношение числа гранулоцитов к числу гемоцитов, % | 16,69±2,59 | 40,7 | 12,04±2,24 | 58,8 |

По уровню общего белка самцы превышали самок (табл. 3). При изучении показателей гемолимфы у самок в разном состоянии отмечены следующие колебания по этому показателю: наибольший уровень общего белка установлен у неоплодотворенных самок (7,16±0,26; п= 4 экз); самый низкий уровень белка наблюдался у оплодотворенных самок после зимовки в садке (1,52±0,30; п= 3 экз.).

**Показатели состояния гомеостаза** репродуктивного стада популяции-источника половозрелых раков для разведения, подобранные в результате анализа изменчивости признаков раков подсемейства Astacinae, под воздействием на них факторов ловли раков, влияния сетного лова рыбы в рачном водоеме на состояния клешней самцов и пр. представлены в таблице 4.

В результате проведенных исследований выявлено 9 индикаторных признаков (таблица 4), по которым можно оценивать состояние гомеостаза популяций астацин, подобранных для формирования заводских стад производителей раков в ракоразводных предприятиях.

Таблица 4– Показатели, подобранные для оценки состояния гомеостаза популяций - источников диких речных раков подсемейства Astacinae для заводских стад производителей ракоразводных предприятий

| Пол и число экз. исследованных раков | Самцы, n=52 | Самки, n=28 |
|---|---|---|
| | M±m, c.v.* | M±m, c.v. |
| **Структурные популяционные характеристики** | | |
| -встречаемость микозов,% | <5 | <5 |
| -средняя длина тела раков, мм | 108,25±2,19 | 100,14±1,74 |
| -вес тела, г | 48,08±3,50 | 31,39±1,63 |
| -статистический тип распределения размерных рядов | нормальный | нормальный |
| *Морфометрические характеристики** | | |
| -ширина клешни, в % Lкарап. | 35,29±0,77, c.v. 15,2 | 31,09±0,37, c.v. 6,0 |
| -толщина клешни, % Lкарапакса | 19,63±0,51, c.v. 17,7 | 31,09±0,37, - c.v. 7,6 |
| -встречаемость раков с неравными или поврежденными клешнями, % в выборке | <10-15 | <10-15 |
| *Физиолого-биохимическе характеристики* | | |
| -pH гемолимфы | 7,40±0,09, c.v. 3,24 | 7,45±0,05, c.v. 15,6 |
| -общий белок в гемолимфе, г/% | 4,79±0,39, c.v. 21,5 | 3,32±0,74, c.v. 70,38 |

*c.v. –коэффициент изменчивости определяют по формуле: (σ x100): M, где σ –значение сигмы, M-значение средней

Оценка устойчивого состояния (гомеостаза) закрепленной за ракоразным предприятием популяции-источника диких половозрелых раков, эксплуатируемой в целях получения посадочного материала, проводится путем сопоставления текущих популяционных показателей, полученных в результате проведения мониторинга, с исходными показателями, характеризующих подобранную популяцию (таблица 1).

## Список использованных источников


1. Скворцов В.Н. Морфологическая изменчивость длиннопалого рака в водоемах Среднего Урала // Экология.- № 5.- 1979.- с.72-75.
2. Рокицкий П.Ф. Основы вариационной статистики для биологов.- Минск: Изд. БелГУ, 1961.- 220 с.

3. Плохинский Н.А. Алгоритмы биометрии М.: Изд. МГУ, 1980. 150 с.

4. Лаврентьева Г.М., Воронин В.Н. Диагностика и профилактика инфекционных заболеваний раков в условиях Северо-Запада России // Методич. Указ. – С-Пб.: ГосНИОРХ, 1994.- 10 с.

5. Makkonen J., Kokko H., Hentonnen P., Kivistik M., Huri M., Paaver T. and Jussila J. Fungal isolation from Saaremaa, Estonia: Noble Crayfish (Astacua astacus) with Melanised Spots // Freshwater Crayfish 17, 2010.- pp. 155-158. (Proceedings of the 17 th Simposium International Association of Astacology: Finland, 2010)

6. Александрова Е.Н. Оценка природных популяций речных раков при выборе источников диких производителей при разведении// Вестник Астраханского Государственного Технического Университета (АГТУ) // 2014. №4 (декабрь). С. 31-39.

7. Нефедов В.Н. Длиннопалый рак (Astacus leptodactylus) в водоемах Волгоградской области. Биология, промысел и вопросы культивирования. – Волгоград: изд. ГосНИОРХ, 2004.-179 с.

8. Александрова Е.Н. и Фигурков С.А. Возможности искусственного воспроизводства длиннопалого рака в водоемах Татарстана/ Сб. ГосНИОРХ /Материалы конференции «Современное состояние биоресурсов внутренних водоемов и пути их рационального использования», посвященной 85-летию Татарского отделения ФГБНУ «ГосНИОРХ»/Казань, 2016. С.30-38.

9. Александрова Е.Н. Российские речные раки как объекты пищевого потребления // «Вестник Российской Академии Сельскохозяйственных наук», 2013, №5, с. 59-63

10. Мукатова М.Д., Богатырев С.С., Утеушев Р.Р., Лебедев А.А. Запасы, воспроизводство и переработка ракообразных Волго-Каспийского региона - // «Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки»: Материалы Первой Междун.научн.-практ. Конференции, Москва-Голицино, 26-30 августа 2002 г. /М.: изд. ВНИРО, 2002 - с.142-150

11. Ковачева Н.П., Александрова Е.Н. Гематологические показатели как индикаторы физиологического состояния декапод: камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* и речных раков родов *Astacus* и *Pontastacus* - М., Изд-во ВНИРО, 2010 г.-95 с.

**УДК 639.411**

# РАЗВЕДЕНИЕ УСТРИЦ ВО ФРАНЦИИ: ТРАДИЦИИ И СОВРЕМЕННОСТЬ

**Бестужева Н.С. Никифоров А.И.**

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный институт международных отношений (МГИМО) МИД России*

*n.s.bestuzheva@gmail.com, hosanianig@gmail.com*

# BREEDING OF OUSTERS IN FRANCE: TRADITIONS AND MODERNITY

**Bestuzheva N.S. Nikiforov A.I.**

***Резюме.*** *В статье представлен обзор узкоспециализированной отрасли аквакультуры Франции – культивирования устриц; даётся краткое биологическое описание семейства Ostreidae; рассмотрено развитие данной отрасли от истоков до современного состояния; проведен краткий анализ произошедшей модернизации отрасли; приведены примеры современного оборудования указанной отрасли и наиболее распространённые методики, используемые для выращивания устриц.*

***Ключевые слова:*** *аквакультура, устричное хозяство, история разведения устриц, европейская устрица, португальская устрица*

***Summary.*** *The article provides an overview of the highly specialized aquaculture industry in France - oyster cultivation; a brief biological description of the Ostreidae family is given; considered the development of this industry from the beginnings to the current state; a brief analysis of the modernization of the industry; examples of the modern equipment of the specified branch and the most widespread techniques used for cultivation of oysters are given.*

***Key words:*** *aquaculture, oyster farming, oyster breeding history, European oyster, Portuguese oyster*

У́стрицы (лат. Ostreidae) — семейство морских двустворчатых моллюсков. Обладают очень характерной асимметричной неравностворчатой раковиной неправильной формы. Структура створок - грубоконцентрическая. Верхушка створок прямая, на правой створке обыкновенно край более ровный, чем на левой; замочный край без зубцов, связка, соединяющая обе створки, находится у замочного края с внутренней стороны. К обеим створкам раковины прикрепляется мантия. На внутренней поверхности створок раковины всегда заметны места прикрепления замыкательного мускула, при помощи которого обе створки сближаются между собой. Нога, представляющая характерный

орган движения двустворчатых моллюсков, у взрослых (половозрелых) устриц совершенно отсутствует, так как они ведут неподвижный прикреплённый образ жизни. Мантия устриц открытая, со свободными краями, без специальных отверстий для входа и выхода воды. Над единственным мускулом-аддуктором вблизи центра раковины находится околосердечная сумка с сердцем, там же расположен кишечник, а печень расположена в спинном отделе. Жабры у этих моллюсков довольно объёмны, и в брюшной части они срастаются с мантией.

Нижняя, более массивная створка раковины моллюска часто повторяет неровности субстрата или другой раковины, к которой устрицы в пределах колонии иногда прирастают. Вода поступает в мантийную полость через открытые створки благодаря работе ресничек мантии и жабр, и выходит наружу на задней стороне тела. [1, 2, 4, 5]

Устрицы — типичные представители морских и солоноватых вод, чаще встречаются в литоральной зоне на плотных песчано-ракушечных или илисто-песчаных грунтах. Этих прикреплённых моллюсков можно обнаружить на различных твердых субстратах и предметах: камнях, раковинах, деревянных кольях, палках и др. На мягких илистых грунтах и в местах, заросших подводной растительностью, устрицы не встречаются. Вследствие своей неподвижности во взрослом возрасте, моллюски очень чувствительны к заиливанию и заносам песка, что приводит к их массовой гибели. Повышение мутности воды резко снижает рост и развитие моллюсков. [1, 2, 6, 9]

Европейская устрица (Ostrea edulis), традиционный для Франции объект марикультуры, при благоприятных условиях может достигать в длину 10-15 см. Она без вреда для себя переносит кратковременные сезонные колебания температуры от + 4°C до + 26°C, но при температуре ниже + 5°C перестает питаться. Оптимумом диапазона температур для жизни данного вида считается 15-20°C , а для размножения - 18-20°C. Стоит упомянуть, что устрицы крайне чувствительны к резким перепадам температуры - скачок даже на 10°C способен убить устрицу, несмотря на тот факт, что при постепенном изменении температуры 10-ти градусная разница не станет для моллюска летальной. Особенно чувствительны к резким изменениям факторов среды личинки и молодь. [4, 5]

Размеры, темп роста, время созревания, длительность периода выращивания моллюсков до товарных размеров сильно зависят от общего количества тепла в период роста и продолжительности теплого сезона, когда происходит их наиболее интенсивное питание.

В настоящее время европейскую устрицу выращивают во Франции, Испании, Дании, Великобритании и Норвегии, США и Канаде. Во Франции устричные хозяйства расположены преимущественно в приливной зоне полуострова Бретань, где стабильный умеренный климат региона дает

возможность устрицам хорошо развиваться. В этом регионе самый благоприятный климат для устриц: не бывает изнуряющей жары, но и не бывает морозов. Заливы и эстуарии, в которых располагаются фермы и хозяйства, защищены от штормов, располагаются в сублиторальной зоне с амплитудой приливно-отливных колебаний 7-9 м, и остаются без воды только в самые высокие отливы (до 12 м). Для региона характерен комфортный для моллюсков диапазон годовой температуры воды (+ 5-20°С), а также её солености (30-33 ‰). В воде крайне высоко содержание кислорода - до 80-90% насыщения. На мелководьях, постоянно омываемых свежей водой, имеется обильная кормовая база, развитию которой способствуют сами устричные хозяйства, удобряя небольшие бухты с целью повышения их биологической продуктивности [1, 3, 4, 5, 7]

Употребление устриц в пищу уходит корнями глубоко в историю. Интересным фактом может являться то обстоятельство, что если в настоящее время эти моллюски считаются преимущественно блюдом для людей обеспеченных, деликатесом, то еще сравнительно недавно устрицы воспринимались как доступная и дешёвая пища для беднейших слоев общества. Это подтверждает, например, следующий фрагмент из “Посмертных записок Пиквикского Клуба” Чарльза Диккенса:

“- Очень замечательное обстоятельство, сэр, - сказал Сэм, - что бедность и устрицы всегда идут как будто рука об руку. - Я вас не понимаю, Сэм, - отозвался мистер Пиквик. - Вот что я хочу сказать, сэр, - пояснил Сэм, - чем беднее место, тем больше спрос на устриц. Посмотрите, сэр, здесь на каждые пять-шесть домов приходится лоток с устрицами. Улица завалена ими. Провалиться мне на месте, но мне кажется, когда человек очень беден, он выбегает из дому и в регулярном отчаянии поедает устрицы.” [15]

Во Франции устрицы приобретают невиданную ранее популярность в период правления Людовика XIV (1638-1715г), но в то время моллюсков еще не выращивали, их собирали вручную в естественных местообитаниях. Постепенно спрос на устрицы (и объём их реализации) приобретает огромные масштабы, а с улучшением дорог, которые позволили быстрее доставлять “живой товар” потребителям, эти моллюски постепенно становятся исчезающим видом. В связи с этим для регламентации отлова устриц во Франции издается множество декретов и циркуляров, в том числе и «Эдикт о регламентации рыболовства» 1771 года, запрещавший продажу устриц с мая по август, т.е. в период размножения устриц. Именно отсюда и берет начало знаменитое правило, известное гурманам всего мира - запрет на употребление устриц в месяцы, в названии которых нет буквы “Р” - mai, juin, juillet, aout. В настоящее время данное правило потеряло свою актуальность в связи с развитием и распространением современных технологий выращивания

моллюсков. В качестве одного из примеров можно привести выведение триплоидных устриц, которые не размножаются и презентабельны (не приобретают “молочность”, присущую периоду размножения) в любое время года, отсюда и название данной разновидности - ”Four Seasons”. [6], [13]

Первые попытки разработки методик выращивания устриц начинают предприниматься при Наполеоне III (1808-1873г.). Важную роль в становлении устричного хозяйства сыграл известный французский зоолог и естествоиспытатель Жан Жак Мари Сиприан Виктор Кост (фр. Jean Jacques Marie Cyprien Victor Coste; 1807 - 1873г.), основавший морскую лабораторию в Конкарно. Это было первое в Европе специализированное учреждение такого рода, основной целью которого являлось распространение сведений по рациональному разведению устриц. Также Жан Кост изобрел метод лова несанов (от фр. naissan) или спата – т.е. устричных личинок. Техника лова несанов заключалась в сборе несанов в приёмники, различные по форме в зависимости от зоны разведения. Затем несанов высаживали в специально подготовленные заводи для дальнейшего выращивания в частично контролируемых условиях. [6]

Как и любая другая отрасль хозяйства, разведение устриц во Франции переживало за свою историю несколько кризисных периодов. Одной из первых глобальных катастроф для французских устриц можно считать историю корабля «Le Morlaisien», следовавшего во Францию с грузом португальских устриц (Crassostrea angulata). Сильный шторм сбил корабль с курса и единственным выходом для судна стало переждать непогоду в ближайшей бухте - эстуарии р. Жиронды. По истечении нескольких дней груз начал портиться и издавать неприятный запах, что повлекло за собой решение капитана выбросить его за борт. Внесенный в экосистему вид произвел множество необратимых изменений в ней, так как, быстро размножившись, начал вытеснять нативную обитательницу данных вод - европейскую плоскую устрицу (Ostrea edulis). Данные виды, гидробионтов занимали одну экологическую нишу и делили кормовую базу, но при этом не скрещивались, так как для португальской устрицы характерно наружное оплодотворение, а для европейской плоской - внутреннее [6, 12].

Серьезную угрозу для моллюсков представляют эпидемии вирусов. Так, в 1920 году популяции европейской плоской устрицы были практически полностью уничтожены эпизоотией устричного вируса, поэтому многие устричные хозяйства закупили спат португальской устрицы, чтобы избежать банкротства. В настоящее время (согласно доступным литературным данным) европейская плоская устрица сохранена только в Хорватии.

В 1967 году следовавшие одна за другой две эпидемии полностью уничтожают почти все популяции французских устриц, в связи с этим с 1971

года выращивание португальской устрицы полностью запрещено во Франции и принимается решение о сотрудничестве с японскими устричными хозяйствами. Выращиваемая в настоящее время устрица не подвержена известным прежде устричным заболеваниям, так как происходит от устрицы японской (Crassostrea gigas). Данный вид моллюсков менее требователен к условиям среды и питания, растёт быстрее и достигает больших размеров, чем европейские виды, поэтому вогнутые раковины этой устрицы («крёз» - от фр. creuse — вогнутый) в настоящее время практически полностью вытеснили производство европейских плоских устриц из большинства устричных регионов Франции. [2, 6, 9, 13]

В настоящее время мировое потребление устриц превысило 800 тыс. т, из которых около 95 % товарных моллюсков получают за счет искусственного разведения и выращивания. На долю Франции приходится 50—70 тыс. т. Многие устричные хозяйства страны сочетают традиционные технологии выращивания гидробионтов с новейшими научными разработками. [2]

Примером такого взаимодействия могут служить устричные коллекторы. На ранних стадиях развития моллюски прикрепляются к различным субстратам - раковинам других моллюсков, камням, бамбуковым палкам, веткам, веревкам, черепице – т.н. коллекторам, которые люди используют на протяжении многих веков для выращивания гидробионтов. Они устанавливаются на дне или в толще воды и служат субстратом для прикрепления спата устриц. Работа по подбору наиболее оптимальных материалов для коллекторов не прекращается. Эффективность использования того или иного материала зависит от географического положения, экологической безопасности, соответствия биологическим особенностям определенного вида моллюсков и экономической целесообразности.

При традиционном выращивании гидробионтов для оседания личинок используют керамические плитки полуцилиндрической формы, покрытые известью для лучшего оседания личинок и облегчения их сбора. Длина таких плиток - 33, ширина - 15, высота полуцилиндра - 5 см, масса составляет около 900 г. Коллекторы прикрепляют проволокой друг к другу и укладывают рядами вогнутой поверхностью вниз, формируя таким образом прямоугольный набор из 10 пар, который размещают на платформе на высоте 60 см от дна залива.

Одной из вариаций подобных коллекторов являются пластмассовые плитки полуцилиндрической формы, длиной 31 см, шириной 22 см и толщиной 0,1 см, которые вставляют вогнутой поверхностью в специальную конструкцию из рам, покрывают гашеной известью с жженой магнезией (соотношение - 3:5) и устанавливают на легкие металлические П-образные подставки на высоте 50 см от поверхности грунта. В другой конфигурации пластмассовые коллекторы могут состоять из 12 квадратных секций 60х60 см, в которых вертикально располагаются 28 параллельных пластиной на расстоянии 1, 5 см друг от друга.

Данный тип коллекторов также обрабатывается гашеной известью с жженой магнезией.

Существуют также коллекторы в виде пластмассовых сетчатых цилиндров, устанавливаемых в толще воды. Этот вид коллекторов практичнее прямых вертикальных сетей - с него не опадает молодь.

Одним из самых распространенных видов коллекторов является конструкция, состоящая из ряда пластин, капронового шнура и подставки. Используются пластины диаметром 6-8 см и толщиной 0,3 см, выполненные в форме диска, изогнутые в поперечном направлении. Выступы на обратной стороне пластин образуют ряд упоров, которые при сборке упираются в поверхность следующей пластины. В центре пластин располагается отверстие для пропускания через них капронового шнура для соединения пластин в единую конструкцию. Изготавливают подобные пластины из смеси портландцемента, известняка, стеарата цинка, гипса и асбестового волокна, что обеспечивает постепенное разрушение пластин при длительном нахождении в соленой воде для облегчения сбора моллюсков.

Также существует несколько видов ячеистых или сотовых коллекторов из прессованных материалов, созданных для сбора и хранения моллюсков, глазируемых льдом.

Выращивание устриц осуществляется на грунте (дне) и в толще воды. Выращивание моллюсков на грунте (устричные парки) менее оправдано, поскольку устрицы меньше обеспечены кормом, больше засоряются песком, илом, донными осадками и взвесями. Также при таком способе выращивания они больше подвержены воздействию паразитов и хищников. В 70-х годах XX века мешки с устрицами раскладывали на дне, крепя их к списанным железнодорожным рельсам. Теперь устанавливают специально изготовленные стальные металлические каркасы. В качестве примера донных устройств можно привести устричный парк французского типа, представляющий собой ряды столбов и расположенных между ними кольев, вбитых под углом в 30 градусов. К кольям крепят деревянные жерди с привязанными коллекторами для сбора моллюсков. Применение плавучих устройств для выращивания устриц имеет ряд преимуществ перед донным способом, но во Франции используется в меньшей степени.

В промышленных парках устриц выращивают в течение двух лет, после чего их переводят в выростные бассейны. До 1960х годов XX в, в эти бассейны добавляли некоторые соли и культуру водоросли хлореллы, которая в этой питательной среде быстро размножается и служит пищей устрицам. Поскольку далеко не все попавшие в кишечный тракт организмы перевариваются моллюсками, в выростных бассейнах поддерживали оптимальную (не избыточную) концентрацию клеток хлореллы. Также специфический вкус

мягких тканей (мяса) устриц может достигаться кормлением их определенными видами водорослей. Так, мясо устриц приобретает голубой цвет, если кормить их диатомовой водорослью Navicula fusiformis ostrearia. Но в наши дни в Европе какие-либо добавки в естественную среду при выращивании устриц недопустимы. [1, 2, 3, 8, 10]

В процессе выращивания, а также по достижении моллюсками товарных размеров (в возрасте до 5 лет), производится их сортировка вручную. Особое значение в биотехнике выращивания устриц занимает их предпродажная подготовка: очистка и выдержка в пресной воде (аффинаж). Товарных устриц содержат в проточной пресной воде на чистом дне в специальных садках или бассейнах. В процессе аффинажа вкус устрицы смягчается, становится, по мнению экспертов, более «глубоким». [2, 14]

Готовых к продаже европейских устриц пакуют в деревянные ящики различного размера, но количество моллюсков в ящике всегда кратно 12. Упаковка в ящики также осуществляется вручную, причём упаковывают моллюсков определенным образом, чтобы устрица при транспортировке сохранила влагу – поскольку моллюск может погибнуть, если потеряет более 20% воды. На крупных предприятиях по выращиванию устриц процесс отгрузки готовой продукции происходит ежедневно.

Благодаря широкому распространению культуры устриц, в любое время года в продаже имеются живые устрицы. В рождественские праздники объём поставок увеличивается вдвое или даже втрое, поскольку во Франции устрицы – традиционное рождественское блюдо. [11]

## Список использованных источников


1. «Промышленное разведение мидий и устриц» / ред.- сост. И. Г. Жилякова. – М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2004. – 110, [2] с: ил. – (Приусадебное хозяйство) URL: https://en.calameo.com/read/005292570ac9a0841c0ea (дата обращения – 05.02.2019)
2. Устрицы (Ostreoidea) // QRZ: сайт «Аквакультура», [электронный ресурс]. URL: http://arktikfish.com/index.php/mollyuski/80-ustritsy-ostreoidea (дата обращения – 05.02.2019)
3. Культивируемые беспозвоночные. Пищевые беспозвоночные: мидии, устрицы, гребешки, раки, креветки / Супрунович А. В., Макаров Ю. Н.; Отв. ред. Золотарев В. Н.; АН УССР. Ин-т биологии юж. морей им. А. О. Ковалевского.— Киев : Наук, думка, 1990.—264 с. - ISB N 5-12-001611-1, URL: http://ashipunov.info/shipunov/school/books/suprunovich1990_pischev_bespozv.pdf (дата обращения – 05.02.2019)
4. «Аквакультура», В.И. Козлов, А.Л. Никифоров-Никишин, А. Л. Бородин; изд. «КолосС», М.: МГУТУ, 2004. - 433 с.

5. «Пресноводная аквакультура: Учебное пособие/ В.А. Власов - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 384 с.

6. Каковы условия обитания устрицы? // QRZ: поисковая система «UNOTICES», URL: https://unotices.com/page-answer.php?id=31912 (дата обращения – 05.02.2019)

7. America Lopez. Bassin d'Arcachon : bilan positif pour les ventes d'huîtres à Noël malgré un début difficile // QRZ: franceinfo: 3 nouvelle aquitagne, [электронный ресурс]. URL: https://france3-regions.francetvinfo.fr/nouvelle-aquitaine/gironde/arcachon/bassin-arcachon-bilan-positif-ventes-huitres-noel-malgre-debut-difficile-1605839.html (дата обращения – 05.02.2019)

8. L'élevage des huîtres: l'ostréiculture // QRZ: système de médias de masse: tnfrance, [электронный ресурс]. URL: https://tnfrance.tableau-noir.net/pages/ostreiculture.html (дата обращения – 05.02.2019)

9. Екатерина Авдеева. «Как выращивают устриц во Франции» // QRZ: «Ассоциация украинских импортеров рыбы и морепродуктов», [электронный ресурс]. URL: http://uifsa.ua/about-fish/aquaculture/how-oysters-are-grown-in-france (дата обращения – 05.02.2019)

10. Choher Joyce, «The oyster fishery in Chesepeake Bank, biggest in the US. Soon it may disappear. A microscopic parasite threatens the traditional ways of the oystermen, forcing them to adopt high-technology approach to oystering» // QRZ: Журнал «New Scientist», 7 January 1988, URL: https://books.google.ge/books?id=XHy_8wjYLW8C&pg=PA56&lpg=PA56&dq=%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BB%D1%8C+%C2%ABMorlaisien%C2%BB+1868&source=bl&ots=25XHLc8tYQ&sig=ACfU3U03dDbdIF9ZuWl3dVi_vSs2rPYdTQ&hl=en&sa=X&ved=2ahUKEwjx3JLprY_gAhUCM-wKHWJTAYkQ6AEwBnoECAkQAQ#v=onepage&q=%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BB%D1%8C%20%C2%ABMorlaisien%C2%BB%201868&f=false (дата обращения – 05.02.2019)

11. Ferdinand François de Bon. «Notice sur la situation de l'ostréiculture en 1875», Commissaire Général, directeur de services administratifs au ministère de la marineet des colonies, Paris, Imperimerie Nationale, URL: https://play.google.com/books/reader?id=H5M9AAAAYAAJ&hl=en&pg=GBS.PP3 (дата обращения – 05.02.2019)

12. Устричная культура, [электронный ресурс]. URL: https://dona-anna.livejournal.com/653538.html (дата обращения – 05.02.2019)

13. Устрицы. Устричная Ферма, Бузиг, Франция, [электронный ресурс]. http://www.velvet.by/blog/morgenstern/2014-02-10/ustritsy-ustrichnaya-ferma-buzig-frantsiya (дата обращения – 05.02.2019)

**УДК 639 2/3 : 338.439.68**

# РОЛЬ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОСТРОВНЫХ ГОСУДАРСТВ (НА ПРИМЕРЕ ТИХООКЕАНСКОГО РЕГИОНА)

**Бестужева Н.С., Никифоров А.И.**

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный институт международных отношений (МГИМО) МИД России, n.s.bestuzheva@gmail.com, hosanianig@gmail.com*

# THE IMPORTANCE OF FISH PRODUCTS IN ENSURING FOOD SECURITY OF ISLAND STATES (ON THE EXAMPLE OF THE PACIFIC REGION)

**Bestuzheva N.S., Nikiforov A.I.**

***Резюме.*** *Статья посвящена рассмотрению современной роли продукции рыболовства и аквакультуры в обеспечении адекватного качества питания в островных государствах Тихоокеанского региона. Обсуждаются современные тенденции развития данных направлений природопользования; отмечается важное значение рыбной продукции и традиционного природопользования в обеспечении продовольственной безопасности стран Тихоокеанского региона.*

***Ключевые слова:*** *рыбная продукция, аквакультура, рыболовство, островные государства, продовольственная безопасность*

***Summary.*** *The article is devoted to the consideration of the modern role of the production of fisheries and aquaculture in ensuring adequate nutritional quality in the Pacific Island countries. The current trends in the development of these areas of environmental management are discussed; The importance of fishery products and traditional nature management in ensuring food security in the Pacific region is noted.*

***Key words****: fish products, aquaculture, fisheries, island states, food security*

Рыболовство и аквакультура играют сегодня важнейшую роль в повышении уровня продовольственной безопасности и улучшении качества питания. Никогда прежде люди в мире не потребляли столько рыбы, как в настоящее время: с 1960-х годов душевое потребление рыбы в мире удвоилось. Растут и объемы торговли рыбной продукцией, особенно бурный рост отмечается в развивающихся странах, и ожидается, что спрос на рыбу и рыбопродукцию будет расти. Кроме того, что рыба – это источник питательных веществ, в развивающихся странах она также вносит вклад в достижение продовольственной безопасности и безопасности питания бедных домохозяйств

за счет диверсификации источников средств к существованию и формирования доходов.

Рыба и рыбопродукция – богатый источник высококачественных белков; биологическая доступность белков, содержащихся в рыбе, на 5-15 процентов выше, чем у белков растительного происхождения. В рыбе содержатся аминокислоты, в том числе лизин и метионин, необходимые для здоровья человека. Многие виды рыб, особенно жирные, содержат длинноцепочечные жирные кислоты омега-3, которые способствуют физическому и умственному развитию, особенно в течение первых 1000 дней жизни ребенка. Кроме того, рыба обеспечивает человеческий организм важнейшими минералами – кальцием, фосфором, цинком, железом, селеном и йодом, витаминами A, D и B. За счет этого снижается риск неинфекционных заболеваний и неполноценного питания, которые в условиях потребления калорийной, но не сбалансированной по питательным элементам пищи могут проявляться одновременно. Особенно много питательных веществ содержат мелкие виды рыбы, которые идут в пищу целиком, а также те части рыбы, которые, как правило, в пищу не употребляются (головы, кости, кожа). Парадоксально, но экономическая ценность этих частей ниже. Производство и потребление мелкой рыбы желательно расширять, необходимо изыскать пути переработки несъедобных частей в питательные продукты.

Сегодня мир изменяется с потрясающей скоростью, меняя условия жизни, количество и пригодность ресурсов, необходимых для нормального существования человека. Одной из ключевых характеристик современной мировой ситуации является крайне неравномерное распределение ресурсов как между различными странами, так и в пределах территорий отдельно взятых стран, поэтому для успешного развития и адекватного функционирования национальных экономических систем необходимы кооперация и взаимопомощь государств. В частности, важным направлением подобного взаимодействия является обеспечение продовольственной безопасности, так как питание - одна из основных биологических потребностей человека, и этот вопрос волновал людей на протяжении всей истории существования человечества. [1]

Для большинства островных государств главным источником пищевых ресурсов является окружающий океан, причем чаще всего принадлежащее стране морское пространство существенно превосходит фактическую территорию страны по площади и по разнообразию доступных ресурсов. Несмотря на возможность широкого использования подобных продуктивных источников продовольствия, подавляющее большинство островных государств вынуждены сегодня решать проблему неполноценного питания населения. Фактически, в мире нет на данный момент ни одной островной страны, которая

не столкнулась бы с проблемой неполноценного питания, причем в большинстве таких стран эта проблема проявляется многопланово.

Неполноценное питание – это не только результат отсутствия доступа к достаточному количеству питательной и безопасной пищи. Оно проявляется вследствие воздействия целого ряда взаимосвязанных факторов, связанных с отсутствием адекватного доступа к ресурсам и услугам здравоохранения, образования, снабжения питьевой водой, обеспечения соответствия нормам санитарии и гигиены. Эффекты неполноценного питания могут проявляться в разных формах – от дистрофии вследствие острого недостаточного питания до избыточного веса и ожирения. Неполноценное питание может сопровождаться дефицитом как макронутриентов (углеводов, жиров или белков), так и микронутриентов (витаминов и минеральных веществ); оно может принимать как острую (вследствие быстро развивающегося кризиса, ограничивающего доступ к продовольствию, неадекватного количества получаемых с пищей питательных веществ и/или инфекционных болезней), так и хроническую форму (с накоплением эффектов пагубного воздействия в течение продолжительных периодов). Поэтому одно из важнейших условий обеспечения здоровья населения – это обеспечение сбалансированного питания [1, 2].

В последние годы во всех малых островных государствах Тихоокеанского региона существенно изменился рацион питания населения. Люди перешли с традиционных основных культур на импортные продукты, произведенные на основе зерновых (белый рис, пшеничная мука, белый хлеб) и значительно уступающие традиционным по содержанию необходимых микроэлементов, включая витамин А и железо; кроме того, в рационе людей появились высококалорийные продукты, прошедшие технологическую обработку, с высоким содержанием соли, сахара и жира. Переход на такое питание, а также постепенное уменьшение доли ручного труда на производстве и прогрессирующее снижение уровня физической активности в последние три десятилетия стали факторами, обусловившими быстрый набор избыточного веса, распространение ожирения и связанных с этим неинфекционных заболеваний. В настоящее время в число малых островных развивающихся государств Тихоокеанского региона входят семь стран с самой высокой распространенностью ожирения и семь из десяти стран с самой высокой распространенностью диабета в мире. [2]

Рыболовство и различные водные биологические ресурсы чрезвычайно важны для большинства тихоокеанских островных государств в культурном и экономическом аспектах и являются основой продовольственной безопасности в этом регионе. Во внутренних водах рыболовством в подавляющем большинстве заняты наиболее бедные группы населения, масштабы ведущегося

ими промысла ограничены, но только этот промысел позволяет им обеспечить собственную продовольственную и экономическую безопасность. Большинство морепродуктов, потребляемых в малых островных государствах Тихого океана, добывается за счет прибрежного рыболовства на мелководье и включает рыбу, моллюсков, ракообразных и морские водоросли. Прибрежное рыболовство является также основным или дополнительным источником дохода почти для половины домашних хозяйств Тихоокеанского региона. Однако сочетание роста численности населения с неэффективным управлением рыбными ресурсами, чрезмерной эксплуатацией и загрязнением прибрежных вод привело к тому, что объемы прибрежного рыболовства существенно снизились, что создает серьезную угрозу для продовольственной безопасности региона. [1]

Вопрос о необходимости сбалансированного использования рыбных ресурсов и их сохранения был рассмотрен на Региональной конференции ФАО для Азии и Тихого океана (РКАТО). На тридцать третьей сессии РКАТО, состоявшейся в Путраджайе, Малайзия, в марте 2016 года, государства-члены отметили, что потенциал рыболовства и аквакультуры может быть значительно увеличен, и признали, что пять взаимосвязанных стратегий инициативы "Голубой рост", сочетающих реформирование политики и институтов с конкретной работой на местах, открывают долгосрочные перспективы для устойчивого рационального использования ресурсов в подсекторах рыболовства и аквакультуры, которое обеспечило бы экономический рост и продовольственную безопасность при одновременном сохранении водных ресурсов. [ 3]

Экономика многих тихоокеанских малых островных развивающихся государств весьма уязвима, поскольку поставки продовольствия в значительной степени зависят от удаленных рынков. Это влечет большие энергетические, инфраструктурные, транспортные затраты и требует соответствующего технического обслуживания. Это, в свою очередь, тормозит развитие частного сектора, которое необходимо для стимулирования внутреннего производства продовольствия, и усиливает зависимость этих стран от импортных продуктов. Земледелие в этих странах в основном мелкомасштабное, а объем инвестиций в товарное сельское хозяйство и развитие сельскохозяйственных технологий ограничен. В результате сельское хозяйство региона неконкурентоспособно по отношению к импортным сельскохозяйственным товарам на внутреннем рынке и испытывает значительные трудности с продвижением и адекватной конкуренцией на экспортных рынках.

В то же время, именно малые островные государства первыми испытают на себе все негативные последствия грядущих климатических изменений, поэтому правительствам указанных стран необходимо как можно скорее создать более благоприятные условия для роста частного сектора, включая

политику ценообразования (налоги и субсидии), земельную реформу и инвестиции в рыночную инфраструктуру с целью импортозамещения. Для того чтобы справиться с последствиями изменения климата и ожидаемых экономических потрясений, крайне необходимо повышение устойчивости сельскохозяйственных и продовольственных систем как за счёт тиражирования традиционных схем устойчивого природопользования, так и за счёт апробации новых технологий и постепенного перехода на альтернативные источники необходимых нутриентов, в т.ч. за счёт развития аквакультуры. [3]

В настоящий момент главными задачами использования водных биологических ресурсов океанов не только в малых островных государствах, но и в мире в целом являются следующие: “сведение к минимуму воздействия загрязнения и закисления океана; ограничение рыболовства, наносящего вред (через борьбу с незаконным, несообщаемым и нерегулируемым промыслом (ННН-промыслом) и отказ, где возможно, от предоставления наносящих вред рыбной отрасли субсидий); укрепление эффективного зонального управления в целях сохранения биоразнообразия; более масштабное осуществление положений глобальных договоренностей по климату”. [3]

Что же касается непосредственно островных государств, нельзя не отметить вызывающую опасение тенденцию сокращения собственного вылова этих стран, связанную с ужесточением международных правил рыболовства, так как это негативно сказывается на самообеспеченности полноценным продовольствием. В то же время, чтобы компенсировать падение объёмов вылова и удовлетворить нужды собственных потребителей, развитые страны увеличивают сегодня объемы импорта рыбы и рыбопродукции из развивающихся стран, а также заключают соглашения о доступе своих рыболовных судов в территориальные воды развивающихся островных государств для промысла различных водных биологических ресурсов. Возникшая экономическая взаимозависимость наряду с ограниченным потенциалом развивающихся стран в области управления процессами использования биоресурсов усугубили разрыв между развитыми и развивающимися странами в плане обеспечения продовольственной безопасности. Указанная проблема является объектом пристального внимания Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), которая разработала целый ряд мер, направленных на решение данной проблемы на глобальном уровне.

Другой проблемой, характерной для развивающихся островных стран Тихоокеанского региона, является проблема оценки и мониторинга состояния рыбных запасов. В настоящее время эти программы не выполняются в необходимых масштабах большинством указанных стран в силу отсутствия достаточного количества специалистов нужного профиля и уровня, а также

опыта работы с большими объемами данных (сбор которых, к тому же, крайне дорого обходится).

В островных странах Тихоокеанского региона рыба занимает уникальное и важнейшее место в обеспечении источников средств к существованию, питания и продовольственной безопасности, а также формировании благосостояния. Среднегодовое душевое потребление рыбы жителями региона вдвое или втрое превышает аналогичный мировой показатель. В рационе прибрежных общин рыба является источником от половины до 90 процентов потребляемых белков животного происхождения, причем в первую очередь в пищу идет рыба, вылавливаемая именно местными прибрежными рыболовами с использованием традиционных методов добычи (например, вылов рифовых и малых пелагических видов рыб). Несмотря на многовековые традиции потребления и высокую современную значимость водных биологических ресурсов, объемы производства продукции аквакультуры весьма невелики, и вклад данного сектора в обеспечение продовольственной безопасности этих стран несущественен.

В то же время, именно аквакультура обладает способностью восполнять растущий пробел между предложением рыбы и спросом на нее, но при этом развитие аквакультуры поднимает ряд вопросов, связанных с потребляемыми ресурсами (пространство, корма и др.), использованием полученной продукции и с угрозами воздействия на сектор внешних факторов (например, таких, как болезни или изменения климата). [4]

Вместе с тем, очевидно, что в обозримом будущем значимость аквакультуры для обеспечения продовольственной безопасности указанных стран существенно возрастёт, так как среди важных физических факторов, оказывающих воздействие на производство и потребление продовольствия в островных странах Тихого океана, можно выделить регистрируемые и прогнозируемые изменения климата. Эти изменения, скорее всего, в ближайшее время существенно усугубят проблему снижения уловов в прибрежных водах, поэтому продовольственные системы стран Тихого океана нуждаются в значительных преобразованиях, без которых не могут быть удовлетворены потребности жителей региона в продовольственной безопасности.

Место, которое рыба занимает в современном человеческом рационе, делает рыбу сегодня ключевым элементом подходов к вопросам обеспечения продовольственной безопасности в мире. Одной из целевых задач является увеличение количества потребляемой человеком рыбы и её дериватов за счет сокращения послепромысловых потерь. Результаты расчетов показывают, что доля продовольственных потерь и отходов в мировом рыболовстве достигает 35

% улова, причем от 9 до 15 % потерь приходится на выбросы рыбы в море, большей частью при траловом лове. [4]

Говоря о значении рыбного хозяйства для островных государств, нельзя не упомянуть аспект международной торговли. Из всех товаров, служащих источником белка животного происхождения, на рыбу и рыбопродукцию приходится самая большая доля торгового оборота, причем в том же сегменте наблюдается наиболее острая конкуренция между продукцией местного производства и импортом. Чтобы воспользоваться открывшимися рыночными возможностями в торговле рыбой и рыбопродукцией, развивающимся странам приходится преодолевать трудности, связанные с получением информации, необходимой для оценки рыночных возможностей и выявления специфических ниш для их продукции, а также с приобретением знаний и опыта, необходимых для реализации мер технического характера и мер по обеспечению безопасности пищевых продуктов. В частности, это необходимо для обеспечения соответствия требованиям международных стандартов качества продукции; кроме того, существуют трудности чисто физического характера (например, недолгий срок хранения рыбы, существенно лимитирующий возможное время для обеспечивающих бюрократических процедур). [4]

Исходя из вышеизложенного, следует заключить, что, несмотря на растущую роль аквакультуры в глобальных поставках рыбы и рыбопродуктов, продукция рыболовства сохранит доминирующее место в поставках многих видов пищевой продукции и будет, как и прежде, иметь важное значение для обеспечения продовольственной безопасности на национальном уровне для островных государств Тихоокеанского региона. В то же время, согласно прогнозам, в развивающихся странах душевое потребление рыбы будет постепенно увеличиваться, и лидером в этом отношении станет именно Азиатско-Тихоокеанский регион.

**Список использованных источников**

1. FAO. 2017. Global Action Programme on Food Security and Nutrition in Small Island Developing States

2. ФАО, МФСР, ЮНИСЕФ, ВПП и ВОЗ. 2017 год. Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире – 2017. Повышение устойчивости к внешним воздействиям в целях обеспечения мира и продовольственной безопасности. Рим, ФАО.

3. ФАО. 2018. Региональная конференция ФАО для Азии и Тихого океана, 34 сессия, Нади, Фиджи, 9-13 апреля 2018 года, APRC/18/4

4. *ФАО. 2018.* Состояние мирового рыболовства и аквакультуры 2018 – Достижение целей устойчивого развития» / [Электронный ресурс]. - URL: http://aquacultura.org/upload/files/pdf/library/fao/Состояние%20мирового%20рыболовства%20и%20аквакультуры%202018.pdf (дата обращения – 30.12.2018)

УДК 639.3

# ИЗМЕНЕНИЯ УСЛОВИЙ ВОСПРОИЗВОДСТВА ОСЕТРОВЫХ ВИДОВ РЫБ В Р. ЖАЙЫК И ИХ ПУТИ РЕШЕНИЯ

**Бокова Е.Б.**

*Атырауский филиал ТОО «Научно–производственный центр рыбного хозяйства», e-mail: bokova08@mail.ru*

# THERE ARE CHANGES OF TERMS OF REPRODUCTION OF STURGEON TYPES OF PISCES IN AND THEIR WAY OF DECISION ZHAYNYK

**Bokova E.B.**

***Резюме.*** *В статье приведены основные факторы, которые повлияли на снижение формирования биоресурсов реки Жайык, условия нереста, и пути миграции осетровых видов рыб. Разработаны мероприятия направленные на улучшение условий нереста рыб путем применения искусственных нерестилищ. Предложения по увеличению водности р. Жайык и пропуска производителей осетровых видов рыб к местам нерестилищ.*

***Ключевые слова:*** *р. Жайык, осетровые, молодь, нерестилища, водность.*

***Summary.*** *The article presents the main factors, that influenced on the decline of forming of bioresources of the river Zhaynyk, condition of spawning, and way of migration of sturgeon types of fishes. Events are worked out sent to the improvement of terms of spawning of fishes by application of artificial spawning-grounds. Suggestions on the increase of hydraulicity of р.Жайык and admission of producers of sturgeon types of fishes to the places of spawning-grounds.*

***Key words:*** *river Zhaynyk, sturgeon, fingerlings, spawning-grounds, hydraulicity.*

## Введение

Река Жайык с предустьевым пространством включает в себя значительную акваторию, которая является районом миграции осетровых видов рыб из предустья в реку и обратно [1].

В последние 10-15 лет, рыбное хозяйство погрузилось в решение проблем возникших в Жайык-Каспийском бассейне. Причем это связано с маловодностью р. Жайык, потерей качественного нерестового субстрата, и образованием естественных препятствий на путях миграции рыб [2,3].

Такие изменения произощли на фоне снижениярувней воды, которые весной не обеспечивали залитие береговых нерестилищ, что привело к высыханию и потери качественного нерестового субстрата. Далее частое чередование маловодных лет привело к образованию мелководных участков

заиленных илистым грунтом, что образовало препятствие миграции рыб из предустьевого пространства в р. Жайык к местам нерестилищ.

В эти годы пополнение запасов рыб не происходило из-за общегоснижения численности производителей,сокращения доли самок в нерестовой части популяции мигрирующих к местам нерестилищ, что в дальнейшем привело к резкому сокращению естественного воспроизводства и численности скатывающейся молоди с нерестилищ.

В настоящее время уменьшилась миграция производителей осетровых видов рыб из предустьевого пространства в р. Жайык к местам нерестилищ. Возникшие экологические проблемы в р. Жайык требуют решительных мер по сохранению остаточной нерестовой части популяции осетровых рыб.

**Материал и методы исследований**

Собственные исследования по эффективности естественного воспроизводства осетровых и полупроходных видов рыб проводились в нижнем течении р. Жайык в период миграции производителей осетровых видов рыб к местам нереста (весной) и покатной миграции их молоди с нерестилищ (летом) протяженностью 60 км от предустьевого пространства р. Жайык. Траление бимтралом производилось на научном судне. Видовая принадлежность молоди осетровых определялась по определителю Коблицкой А.Ф, 1980.

Анализ размерной структуры производителей осетровых проводился на основании данных рыбоводных осетровых заводов. Численность и размерно - весовые показатели молоди осетровых были получены в период летних исследований.

**Результаты исследований и их обсуждение**

В основу работы положены многолетние материалы по состоянию осетровых видов рыб в р.Жайык и их молоди скатывающейся с нерестилищ р. Жайык.

Резкое снижение запасов осетровых рыб началось с 1990 года, когда уловы составляли 1930 т. В последующие 2000 -е годы уловы снизились до 326 т и продолжали падать до 158,21 т.[5].

Как известно, с 2010 года объявлен мораторий на промышленный лов всех видов осетровых рыб. Однаков последующие годы восстановление популяции осетровых происходит медленно. Малочисленность производителей осетровых рыб мигрирующих на нерестилища, не полностью обеспечивалавоспроизводство на уровне предыдущих лет, в связи с этимиз-за снижения численности скатывающейся молоди не происходило пополнение запасов осетровых от естественной генерации [6].

В настоящее время запасы осетровых видов рыб в Жайык-Каспийском бассейне поддерживаются в основном за счет искусственного воспроизводства.

Ежегодно в р.Жайык выпускают около 7 млн. молоди в год. После запрета на промысел осетровых рыб сохранилась нерестовая миграция производителей севрюги и осетра.Единичными экземплярами заходит в реку белуга и шип.(Таблица 1).

Таблица 1 - Фактический вылов осетровых рыб в р. Жайык осетроводными рыбоводными заводами Атырауской области.

| Годы | Видовой состав осетровых рыб, тонн | | | | | Итого |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Белуга | Р. Осетр | Севрюга | Шип | Стерлядь | |
| 2011 | 0,704 | 0,193 | 1,566 | 0 | - | 2,463 |
| 2012 | 0 | 0,208 | 2,502 | 0 | - | 2,71 |
| 2013 | 0,276 | 0,200 | 1,724 | 0 | - | 2,2 |
| 2014 | 0,935 | 0,140 | 0,589 | 0 | - | 1,664 |
| 2015 | 0,125 | 0,277 | 1,378 | 0,009 | - | 1,378 |
| 2016 | - | 0,280 | 1,068 | - | 0,019 | 1,367 |
| 2017 | 0,251 | 0,375 | 1,265 | - | 0,179 | 1,91 |
| 2018 | 0,100 | 0,255 | 1,129 | - | 0,020 | 1,504 |

В таблице показана динамика колебаний численности выловленных производителей осетровых рыб в сторону снижения.

Невыполнение плана по изъятию биологических ресурсов для осетровых рыбоводных заводов, в последние годы, обычно объясняется слабой интенсивностью захода анадромных мигрантов в р. Жайык особенно белуги, осетра и шипа.

Таким образом, при таких объемах улова анадромных рыб,на нерест севрюга просто «пробегала»через промысловую зону к ближайшим нерестилищам, а их подросшая молодь скатывалась с нерестилищ в предустьевое пространство.

В последние годы заметно снизилась и урожайность молоди осетровых рыб. Если промысловый возврат от молоди поколений 1971 г. составлял 6346 т, то в 2007 г. величина промыслового возврата снизилась до 0,094 т.

В настоящее время естественное воспроизводствобелуги, осетра и шипа прекратилось. На минимальном уровне сохранилось воспроизводство севрюги. Снижение урожайности молоди осетровых началось еще с 1990 г. Наибольшая величина по промвозврату от молоди отмечалась в 1971 г. – 6346 тонн, далее в 2007 г эта величина снизилась до 0,094 тонн. Результаты исследований в (2016-2018 гг.) по динамике ската молоди осетровых подтверждают о наличии незначительной численности молоди севрюги скатывающейся с нерестилищ р. Жайык (54 -164 экз/год) (рисунок 1).

Рисунок 1. Молодь севрюги и стерляди в р. Жайык

В ранние годы (2008 г) уловы молоди севрюги превышали в 10 раз. В это время молодь скатывалась крупной и составляла 13% до 1 г .

Сравнительные данные по массе и количеству выловленной молоди севрюги в таблице 2.

Таблица 2 - Сравнительная масса и количество выловленной молоди севрюги в р. Жайык в 2008 -2018 гг., %

| Годы | Масса молоди, г | | Количество выловленной молоди, экз |
|---|---|---|---|
| | 0,5 | 1,0 | |
| 2008 | 86,1 | 13,9 | 528 |
| 2018 | 94,4 | 5,6 | 54 |

Отдельные экземпляры производителей севрюги еще доходят до близких нерестилищ, а их подросшая молодь скатывалась в предустьевое пространство р. Жайык в небольшом количестве.

Слабое восстановление осетровых видов рыб требует оценки и решения проблемных вопросов.

Вопрос о повышении масштабов естественного воспроизводства на сегодняшний день очень важный и требует принятия рыбоохранных мер.

Во первых - необходимо обеспечить пропуск производителей на нерестилища и вести контроль, так как в острой конкурентной борьбе производителей, происходит между заводским и естественным воспроизводством.

Во вторых - необходимо создать новые условия для нереста осетровых видов рыб, так как за многолетние годы потеряны большие площади нерестилищ.

Результаты проведенных исследований по паспортизации нерестилищ осетровых видов рыб в р.Жайык (2015-2016 гг)показали, что причина снижения

промысловых запасов обусловлена не только потерей эффективных нерестилищ площадь которых сократилась с 1970 га (1977 г) до 197 га (2016 г) но и качественного нерестового субстрата[7,8,9,10] (Рисунок 2).

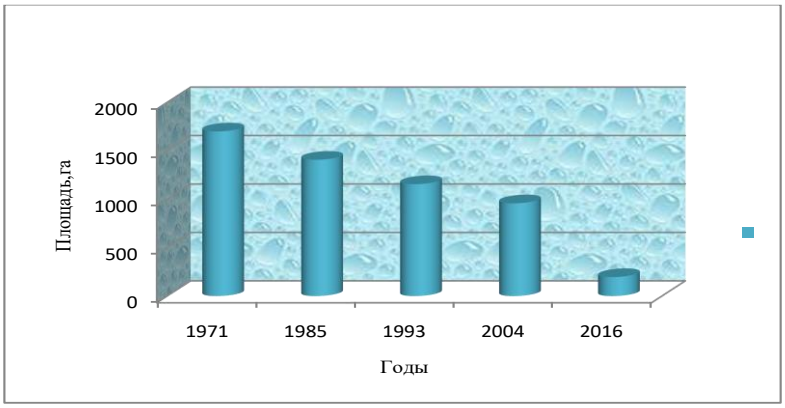



Рисунок 2. Динамика снижения площадей нерестилищ осетровых видов рыб в р. Жайык

Из 68 нерестилищ только на 6 -ти нерестилищах на минимальном уровне сохранился нерестовый субстрат – галька, камни и ракуша. Вся поверхность остальных береговых нерестилищ заросла растительностью, а русловые нерестилища заилились.

При продолжительном недостатке производителей осетровых видов рыб на нерестилищах восстановление древнейшей популяции осетровых видов рыб будет затруднительным. Одновременно происходит и сокращение выращивания молоди белуги, осетра, шипа на рыбоводных заводах Атырауской области.

В 2018 году из-за отсутствия производителей белуги, осетра и шипа на РГКП «Урало-Атырауский осетровый рыбоводный завод» выращивали только молодь севрюги и выпустили в р. Жайык массой - 3,5 г в количестве 3500,0 экз.

В дальнейшем выращивание молоди белуги, осетра и шипа будет в целом зависеть от количества и наличия производителей этих видов рыб.

Все это приводит к рассмотрению вопросов и решения их путем проведения первоочередных задач.

По данным сведений рыбоводных осетровых заводов миграция производителей севрюги ежегодно повторяется из моря в реку Жайык к местам нерестилищ,

Следовательно в первую очередь в целях обеспечения эффективного нереста производителей севрюги в р. Жайык необходимо провести мероприятия по созданию и применению искусственного нерестового

субстрата на 2 –х нерестилищах Атырауской области, учитывая их плохое состояние

**Выводы**

Таким образом, в настоящее время пополнение запасов осетровых видов рыб не происходит из-за малочисленности производителей осетровых видов рыб и потери эффективных нерестилищ для нереста севрюги, осетра, белуги и шипа.

Возникшие в последнее время экологические проблемы Жайык-Каспийского бассейна требуют решительных мер.

В связи с этим, путем анализа и обобщения результатов многолетних исследований рекомендуем:

1. Создать благоприятные условия для нереста севрюги в р. Жайык путем установки искусственных нерестилищ.

2. Обеспечить пропуск производителей осетровых видов рыб к нерестилищам по р. Жайык весной в период нерестовой миграции.

3. Увеличить водность р. Жайык до 8-9 км³/год за счет пропуска воды через Ириклинское водохранилище.

4. Для обеспечения благоприятных условий для нереста рыб необходимо ввести охрану. С этой целью в местах расположения нерестилищ создать особо охраняемую территорию с сезонным режимом запрета, на проведение какой либо хозяйственной деятельности.

5. Сохранение биоразнообразия Жайык-Каспийского бассейна, это прежде всего, защита нерестилищ путем введения охраняемых зон, которые требуют принятия восстановительных и защитных мер**.**

В Атырауской области функционирует два рыбоводных завода (Атырауский осетровый рыбоводный завод и Урало-Атырауский осетровый рыбоводный завод) с ежегодным выпуском молоди до 7 млн.экз.

Для восстановления численности нерестовой части популяции осетровых рыб предлагаем увеличить выпуск молоди до 20 млн. экз.

## Список использованных источников

1. Захаров С.С., Песериди Н.Е. Основные закономерности миграции осетровых рыб р. Урал в зависимости от гидрологических условий реки // Рациональные основы ведения осетрового хозяйства: / тезисы докладов научно – практической конференции - Волгоград,1981. - С.85-87.

2. Бокова Е.Б. Атлас нерестилищ осетровых рыб// г .Атырау. Изд-во Атырауский областной Акимат – С. 2-154. 6. Отчеты НИР, 2004-2012 гг. Фонды Атф «КазНИИРХ».

3. Бокова Е.Б., Шалгимбаева Г.М. Состояние воспроизводства осетровых видов рыб по скату молоди с естественных нерестилищ р. Жайык в

2016 г. Пресноводная аквакультура: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Москва. С. 119-124.

4. Песериди Н.Е. Некоторые данные по размножению осетровых и использованию ими нерестилищ р. Урал.// Биологические основы рыбного хозяйства на водоемах Средней Азии и Казахстана – Алма-Ата: Наука КазССР, 1969.- С.38.

5. Отчеты НИР, 2004-2012 гг. Фонды Атф «КазНИИРХ».

6. Бокова Е.Б. «Эффективность воспроизводства осетровых в период запрета лова в р.Урал» Международная научно – практическая конф. г.Ногинск ГНУ ВНИИРО Россельхозакадемия «Сельскохозяйственное рыбоводство: возможности развития и научное обеспечение инновационных технологий» С 113-116, 2012 г.

7. Песериди Н.Е. Некоторые данные по размножению осетровых и использованию ими нерестилищ р. Урал.// Биологические основы рыбного хозяйства на водоемах Средней Азии и Казахстана – Алма-Ата: Наука КазССР, 1969.- С.38.

8. Бокова Е.Б. Атлас нерестилищ осетровых рыб// г .Атырау. Изд-во АтыраускийобластнойАкимат – С. 2-154. 6. Отчеты НИР, 2004-2012 гг. Фонды Атф «КазНИИРХ».

9. Бокова Е.Б., Шалгимбаева Г.М. Состояние воспроизводства осетровых видов рыб по скату молоди с естественных нерестилищ р. Жайык в 2016 г. Пресноводная аквакультура: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Москва. С. 119-124.

10. Бокова Е.Б., Шалгимбаева Г.М., Джунусова Г.Г. Проблемные вопросы состояния нерестилищ осетровых видов рыб р. Жайык //Новейшие достижения в науке и образовании. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 31 августа 2016 г. Смоленск: ООО «Новаленсо», 2016. – 211 с.

**УДК 639.371.5**

# РАЗВЕДЕНИЕ КАРПА В ГЕРМАНИИ: ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

**Воробьёва Э.Е., Никифоров А.И.**

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный институт международных отношений Министерства иностранных дел России»,*
elinavorobyeva@yandex.ru, hosanianig@gmail.com

# CULTIVATION OF KARP IN GERMANY: HISTORY, MODERN CONDITION, PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF THIS INDUSTRY

**Vorobyeva E.E., Nikiforov A.I.**

***Резюме.*** *Работа посвящена рассмотрению современной ситуации в отношении разведения карпа (Cyprinus carpio) в Германии и основных тенденций дальнейшего развития этой отрасли; кратко рассмотрены также исторические этапы развития культивирования карпа в Германии и связанные с ними национальные традиции; в работе представлены официальные статистические данные в отношении развития данной отрасли аквакультуры и динамики производства основной продукции; обсуждаются актуальные и объективные экологические и экономические проблемы и противоречия, препятствующие дальнейшему поступательному развитию аквакультуры карпа в Германии.*

***Ключевые слова:*** *аквакультура, разведение карпа, Cyprinus carpio, Германия, федеральные земли,* NATURA 2000

***Summary.*** *This article is devoted to the current situation with regard to carp breeding (Cyprinus carpio) in Germany and the main trends in the further development of this industry; also briefly reviewed the historical stages of the development of carp cultivation in Germany and the associated national traditions; The paper presents official statistics on the development of this aquaculture industry and the dynamics of the main production; It discusses current and objective environmental and economic problems and contradictions that impede the further progressive development of carp aquaculture in Germany.*

***Key words****: aquaculture, carp breeding, Cyprinus carpio, Germany, federal states, NATURA 2000*

Промышленное выращивание пресноводных рыб (и, в частности, карпа) уходит корнями в глубокую древность, беря начало в Древнем Китае. В Европе это ремесло, согласно историческим свидетельствам, вначале практиковалось в

Древней Греции и затем в Римской империи. На территории современной Германии карпов начали выращивать в 8 веке, во времена правления Карла Великого. Разведением карпов в те времена занимались преимущественно монахи, которые разводили эту рыбу для трапез в постные дни.

Со временем употребление карпа в пищу стало в Германии настолько традиционным, что и сегодня во многих немецких семьях на рождественские и новогодние застолья подают карпа, приготовленного по особому фамильному рецепту. Сезон ловли и активной продажи этой рыбы в Германии приходится на – сентябрь-октябрь.

Являясь важным сегментом сектора аквакультуры Германии, карповодство представлено сегодня практически во всех федеральных землях Германии. На основании данных, предоставленных федеральными землями Германии, расположенный в Потсдаме-Сакроу Институт речного рыболовства (IFB) составляет «Ежегодный доклад о рыболовстве во внутренних водах Германии». Дополнительно, начиная с 2011 года, в соответствии с Европейским регламентом по статистике аквакультуры (ЕС) № 762/2008 и пересмотренным «Законом о сельскохозяйственной статистике», данные по аквакультуре в Германии ежегодно собираются Федеральным статистическим управлением (Destatis). Также доступны ежегодные обзоры по данному направлению в отношении количества и цен на продукцию аквакультуры. Структура предприятий аквакультуры регистрируется каждые три года. [2]

В 2015 году в Германии были введены корректировки в сборе статистических данных в области аквакультуры. Так, начиная с 2015 года, отчеты предоставляют только те фермы, которые имеют определенные объекты аквакультуры и определенные минимальные размеры своих прудовых хозяйств. Из-за этого, многие мелкие аквакультурные хозяйства, ранее предоставлявшие отчетность, были освобождены от обязанности предоставлять информацию.

В результате большое количество небольших хозяйств, однозначно вносящих определённый вклад в общий объём производства продукции аквакультуры, тем не менее больше не включаются в исследование. Вследствие этого, сопоставление результатов статистических данных последних лет, с результатами, полученными ранее 2015 года, является некорректным. [2,3,4]

Тем не менее, даже сравнение статистических данных последних лет позволяет усмотреть отдельные тенденции. Так, в 2017 году существующие примерно 2 700 аквакультурных ферм в Германии произвели около 36 200 тонн рыбы, моллюсков и другой продукции аквакультуры. По данным Федерального статистического управления (Destatis), общее производство аквакультуры в 2017 году увеличилось на 3 800 тонн (+ 11,7%) по сравнению с 2016 годом. Причём зафиксированный рост в основном основан на высокой урожайности ферм по выращиванию моллюсков (преимущественно мидий). Объем

производства моллюсков в 2017 году (16 900 тонн) примерно на 3 800 тонн (+ 28,9 %) превысил этот же показатель 2016 года. Отметим, что из-за природных условий урожай мидий может значительно варьироваться от года к году. [3]

Производство же рыбы изменилось весьма и весьма незначительно (увеличение около 0,1%) и составило 19 200 тонн. Более половины данного объема продукции приходится на добычу в бассейнах, водотоках и форелевых прудах. Собственно карпа в 2017 году в Германии было произведено около 5 000 тонн, что на 5,4% меньше (- 281 тонна), чем в 2016 году. При этом, что интересно, линя, выращиваемого в основном как добавочная культура в карповых и иных рыбоводных хозяйствах, в 2017 году было произведено на 2,5% больше, чем в 2016 году (130 тонн). [3]

На рисунках 1 и 2 представлены статистические данные по производству продукции аквакультуры в Германии в 2016 -2017 гг.

Рисунок 1. Производство объектов аквакультуры в Германии в 2016 году [3]

Рисунок 2. Производство объектов аквакультуры в Германии в 2017 году [7]

Согласно данным государственных статистических структур, в 2017 году в Германии было чуть менее 2 300 ферм, которые управляли прудовыми хозяйствами. Площадь всех карповых прудов, различных по видам хозяйственных систем, составляет около 40000 га. Средняя площадь водоема на одну ферму в Германии составляет 10 га. При этом федеральные земли очень сильно различаются по средней общей площади прудов.

Так, например, для Мекленбурга-Передней Померании характерен размер в среднем около 112 гектаров, в Бранденбурге – более 129 гектаров на ферму. В то же время, в Баварии средняя общая площадь рыбоводного пруда составляет всего лишь около 4 га на одну ферму. Тем не менее, 81,4% всех прудовых рыбоводных хозяйств (исключая форелевые пруды) расположены именно в Баварии, тогда как в Бранденбурге только 1,3%. Помимо Баварии, наиболее важными регионами Германии по производству карпа являются Саксония и Бранденбург. [7]

Как известно, во всем мире, на протяжении последних лет, наблюдается тенденция к росту объемов производства аквакультуры. За последнее десятилетие ежегодные темпы роста объемов мирового производства продукции гидробионтов составляют 8%. [1]

Но в Германии, несмотря на отдельные примеры динамичного развития аквакультуры в некоторых федеральных землях (например, в Нижней Саксонии), в течение последних нескольких лет в целом наблюдается тенденция к постепенной стагнации и даже снижению объёмов производства аквакультуры, и, в частности, карпа.

Так, средняя рыбопродуктивность одного гектара пруда в Германии за 2017 год составила, по данным «Годового отчёта по аквакультуре в Германии за 2017 год», около 320 кг/га, тогда как в недавнем прошлом (последнее десятилетие), этот показатель составлял не менее 400 кг/га. [7]

Направления сбыта продукции различаются по регионам Германии. Главные регионы разведения карпов, такие как Лаузиц и Айшгрунд, занимаются в основном оптовой торговлей и продают в основном живую рыбу. Доля оптового сбыта в общей торговле карповыми в Саксонии в 2017 году составляет около 80%, а в Баварии 30%. В Баварии значительную роль играют мелкие производства и высокий местный спрос на рыбу. В других федеральных землях, как правило, преобладает торговля в розницу. Так, в Шлезвиг-Гольштейне доля торговли карповыми в розницу составляет 80 %, в Рейнланд-Пфальце достигает 90 %. Кроме того, значительная доля карповых продается в качестве рыбопосадочного материала: до 25 % в Баварии и Саксонии.

Цена продукции зависит от многих факторов – сезона, региона, целей сбыта. Так, средняя цена карпа за 2017 год варьируется от 5,01 евро/кг для прямой торговли до 2,45 евро/кг для оптовой торговли. При этом цена на

дополнительные виды рыб заметно выше, чем на карпов. Например, цена за килограмм линя при прямой торговле в 2017 году составляла 7,68 евро/кг, а оптом – 4,20 евро/кг. [2,4,5]

Согласно принципу экологической ориентированности, любая хозяйственная деятельность должна осуществляться с учётом потребностей окружающей среды и содействовать устойчивому развитию территорий. В этой связи, для сохранения и защиты этих территорий, защиты отдельных видов, поддержания и развития биоразнообразия, в большинстве стран разработаны многочисленные нормативные акты.

В Германии, являющейся частью Европейского Союза, многие пруды находятся на территориях, включенных в NATURA 2000 - сеть охранных участков, являющихся центральными пространственными компонентами для охраны биоразнообразия на территории стран-членов ЕС. Также эти территории подпадают под действие Директивы ЕС «Об охране природных мест обитания, дикой флоры и фауны» (21 мая 1992 года, 92/43/EEC), и Директивы ЕС «Об охране диких птиц» (2 апреля 1979 года, 79/409/EEC). На основании действия этих директив должна в обязательном порядке осуществляться защита некоторых видов диких животных, которые, в свою очередь, зачастую наносят сокрушительный ущерб прудовому рыбоводству.

Так, в федеральных землях, где одним из ключевых секторов развития экономики является карповое рыбоводство, основными «вредителями», которые наносят огромный ущерб продукции карповой аквакультуры, являются бакланы *(Phalacrocorax)*. Прилетая на рыбоводный пруд, бакланы за несколько дней могут съедать до 80-90% всего поголовья товарной рыбы, при этом остатки поголовья рыбы часто получают серьезные травмы, и впоследствии погибают, а выжившие имеют нетоварный вид и не могут быть проданы. Но из-за действующих мер по охране окружающей среды в Германии, владельцы прудов не имеют реальной возможности для защиты своего хозяйства. Кроме того, часто фиксируются потери рыбы, вызванные деятельностью других рыбоядных птиц - поганок (*Podicipedidae*) и цапель (*Ardea*).[6,7]

Также фиксируются многочисленные свидетельства причинения большого ущерба прудовым карповым хозяйствам такими животными, как североамериканская норка (*Neovison vison*) и особенно выдра *(Lutra lutra).*

Например, в федеральной земле Шлезвиг-Гольштейн убытки, связанные с действиями выдры, стали причиной закрытия многих рыбоводных ферм. В Баварии, для частичной компенсации экономического ущерба прудовым хозяйствам от действия выдр, даже был создан специальный фонд поддержки пострадавших хозяйств. В Саксонии также было принято решение о частичной компенсации владельцам прудовых хозяйств ущерба от действия выдр.

Помимо непосредственного поедания рыбы выдрами и норками, определённый вред рыбоводным хозяйствам могут причинять бобры. Так, в федеральных землях Баварии, Саксонии и Бранденбурге, в которых последние годы происходит увеличение популяций бобра, фиксируется следующий ущерб: бобры выкапывают норы в плотинах (что может приводить к увеличению дренажа, самопроизвольному спуску прудов и потере рыбы), а также запруживают каналы и отверстия сливных труб (что приводит к локальным подтоплениям, а также размыву и разрушению берегов и дамб). Поэтому в Саксонии принято решение компенсировать затраты владельцам прудовых хозяйств на ремонт плотин, поврежденных бобром.

Приходится констатировать, что сегодня повседневной проблемой для большинства рыбоводов Германии, занимающихся прудовым разведением карпа, стала изнурительная, трудоемкая и дорогостоящая работа по устранению ущерба, причинённого их хозяйству различными животными. Кроме того, эта проблема усиливается из-за попадания многих земель в перечень сети охраняемых территорий (NATURA 2000), которую в 1992 году создал Европейский союз для сохранения дикой флоры и фауны, а также их естественной среды обитания. Так, в Германии экологическая сеть NATURA 2000 включает в общей сложности 5 206 районов, что составляет 15,4 % сухопутной территории Германии и около 45 % морской зоны (по состоянию на 2015 г.) – а на таких территориях практически невозможны никакие методы борьбы с вредными для прудового рыбоводства представителями фауны.

Поэтому многих фермеров ежегодный огромный финансовый ущерб заставляет принимать решение об отказе дальнейшим управлением своими прудами из-за невозможности обеспечить сохранность продукции и экономическую эффективность хозяйства. В целом же все указанные выше причины привели в настоящее время к тому, что в пресноводном секторе аквакультуры Германии наблюдается стагнация.[6]

Приведённые выше данные недвусмысленно свидетельствуют, что в современных реалиях защита компонентов биологического разнообразия и обеспечение поступательного развития прудового рыбоводства Германии – это две стороны одной медали. Ведь развитие прудовой аквакультуры способствует сохранению прудов, являющихся неотъемлемой частью культурного ландшафта Центральной Европы и основой благосостояния значительного количества людей. А с потерей прудов происходит как утрата экологической устойчивости территорий и многих компонентов биоразнообразия, так и утрата экономической устойчивости региона. Поэтому, по всей видимости, для сохранения карпового хозяйства Германии необходима разработка новой стратегии устойчивого управления, которая обеспечит компромиссное решение всех указанных выше проблем.

## Список использованных источников

1. Официальный сайт Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO) [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.fao.org/docrep/003/x6941e/x6941e04.ht. Дата обращения: 15.01.2019 г.

2. Перспективы немецкой аквакультуры на мировом рынке. Официальный сайт Федерального агентства по сельскому хозяйству и продовольствию Германии (BLE) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.ble.de/EN/Topics/Fisheries/fisheries_node.html. Дата обращения: 10.01.2019.

3. Официальный сайт Федерального статистического управления Германии. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/Fischerei/Fischerei.html#Tabellen. Дата обращения: 10.01.2019.

4. Официальный сайт Федерального Министерства продовольствия и сельского хозяйства Германии (BMEL). [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.bmel.de/EN/Homepage/homepage_node.html. Дата обращения: 05.01.2019.

5. Официальный сайт Федерального информационного центра по сельскому хозяйству Германии (BZL). [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.ble.de/DE/BZL/bzl_node.html. Дата обращения: 20.01.2019.

6. Официальный сайт Федеральной программы органического земледелия и других форм устойчивого сельского хозяйства Германии (BÖLN). [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.bundesprogramm.de/wer-wir-sind/ueber-das-bundesprogramm. Дата обращения: 20.01.2019.

7. Официальный сайт Федерального статистического управления Германии (Destatis). Годовой отчет по производству аквакультуры в Германии за 2017 год. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/LandForstwirtschaft/Fischerei/Aquakulturbetriebe.html. Дата обращения: 05.01.2019.

**УДК 639.2.052.23**

# НАПРАВЛЕННОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМ МАЛЫХ ВОДОЕМОВ СЕВЕРНОГО ПОДМОСКОВЬЯ

**Головина Н.А., Купинский С.Б., Данилова Е.А., Бобрикова М.А., Чуракина И.В.**

*Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Астраханский государственный технический университет» (ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»), kafvba@mail.ru*

# DIRECTED FORMATION OF SMALL WATER BODIES ECOSYSTEMS IN THE NORTHERN DISTRICTS NEAR MOSCOW

**Golovina N.A., Kupinski S.B., Danilova E.A., Bobrikova M.A., Churakina I.V.**

***Резюме:*** *Приводятся результаты изучения экосистем малых водоемов Северного Подмосковья (Жестылевское и Яхромское водохранилище, русловый пруд р. Веля). Фаунистический комплекс фитобентоса заметно различается, общих видов – 15. Фаунистический комплекс мягкого бентоса одинаков и представлен 4 группами. В рыбном сообществе от 25 до 14 видов. Рекомендовано несколько направлений практического использования этих малых водных объектов: санитарно-восстановительное, пастбищное экстенсивного и интенсивного типа, рекреационное.*

***Ключевые слова****: водохранилище, экосистема, малые водоемы*

***Summary:*** *Studies result of small water bodies ecosystems in the Northern districts near Moscow (the Zhestylev and Yakhroma water reservoirs, the bed pond of the river Velya) have been given. The faunistic complex of phytobenthos differs appreciably. There are 15common species. The founistic complex of the soft benthos is the same and represented by 4 groups. There are 25 to 14 species in the fish community.*

*Some directions of the practical use for these small water objects have been recommended: the sanitary-restoration one, the pasturable of the extensive and intensive type, and the recreational one.*

***Key words:*** *water storage reservoir, ecosystem, small water bodies.*

Управление биопродукционными процессами водных объектов рыбохозяйственного значения, особенно наиболее многочисленной их группы – малых водоемов, достаточно сложны и требуют серьезной теоретической проработки и затем их практической реализации.

Сложность поддержания экосистемы рыбохозяйственного водоема в стабильном и приемлемом для практического использования состоянии связана:

- с необходимостью учета динамического взаимодействия как минимум трех объектов – самого водоема, водных биоресурсов и человека, осуществляющего технологическое воздействие на водоем и его обитателей;
- с переменным воздействием внешних факторов, таких, например, как сезонное изменение температуры и освещенности, а также совокупностью факторов, связанных с антропогенным воздействием на экосистему водоема;
- с малой инерционностью малых водоемов и их высокой чувствительностью к внешним воздействиям;
- с разнообразием возможных направлений эксплуатации малых водоемов и сменой приоритетов в выборе этих направлений со стороны пользователя (хозяина) водоема в зависимости от складывающейся ситуации;
- с конкретной задачей по направленному изменению биопродукционных процессов в изучаемом водоеме, с направленным формированием ихтиоценоза для получения определенного количества рыбной продукции;
- с необходимостью в ряде случаев осуществления различных вариантов изменения биопродукционных процессов, например, перехода от сильно заросшего водоема к водоему, свободному от высших водных растений, или от одного уровня трофности к другому.

Целью нашей работы является изучение состояния биоценозов малых водоемов Северного Подмосковья для направленного формирования экосистем

Комплексный анализ состояния Жестылевского и Яхромского водохранилищ, а также руслового пруда р. Веля, проведенный с учетом их размеров (166 га, 127 га и 128 га, соответственно), распределения глубин (средняя глубина 5-6 м, 2,5 м и 2 м, соответственно), интенсивности биопродукционных процессов, включая рост рыб, показал, что в каждом из этих водоемов целесообразно провести определенную корректировку их состояния, а для этого надо несколько изменить характер их эксплуатации.

Жестылевское водохранилище. Имеет большую протяженность, сложный характер береговой линии, относительно большие глубины, узкую полосу прибрежного мелководья и слабую зарастаемость водоема высшей водной растительностью, слабую проточность.

Яхромское водохранилище. Относительно компактно, имеет небольшие глубины, сильную зарастаемость высшей водной растительностью и слабую проточность.

Русловой пруд на реке Веля. Имеет ярко выраженный русловой (протяженный) характер, заметную проточность, малую прозрачность, среднюю по площади и островную по характеру зарастаемость.

Все три водоема в настоящее время эксплуатируются в рекреационном и пастбищном экстенсивном режимах, т.е. для накопления воды в целях сельского хозяйства, а также и любительской ловли, и отдыха населения. Жестылевское водохранилище в дополнение к этому – для наполнения прудов ОСПХ «Якоть» Филиал по пресноводному рыбному хозяйству ФГБНУ «ВНИРО» («ВНИИПРХ»)». Отсюда – сезонные колебания уровня (весной – паводок и наполнение прудов, летом и осенью – заливка части прудов). Регулярный промысел во всех водоемах отсутствует.

Гидробиологическое сообщество каждого из водоемов характеризуется своими специфическими чертами. В сравнительном плане на уровне отдельных группировок это выглядит следующим образом:

Фаунистический комплекс фитобентоса. Заметно различается. Общих видов для всех трех водоемов – 15. При этом количество найденных видов меняется от 15 в Жестылевском водохранилище до 33 в Яхромском водохранилище. Очень сильно различается степень зарастания данных водоемов - от < 5% в Жестылевском до 87% в Яхромском водохранилище.

Фаунистический комплекс мягкого бентоса. Представлен 4 группами, а количество найденных видов колеблется от 7 (Жестылевское водохранилище) до 17 (пруд р. Веля). Однако общих для всех водоемов видов мягкого бентоса всего 2 при абсолютном преобладании хирономид группы plumosus. При малом числе видов мягкого бентоса в Жестылевском водохранилище одновременно отмечается и самая высокая его биомасса – 34,2 г/м$^2$ против 11,85 г/м$^2$ (пруд р. Веля) и 6,6 г/м$^2$ (Яхромское водохранилище).

Ихтиоценозы исследованных водоемов представлены характерными для средней полосы России видами рыб. Количество видов меняется от 14 в Жестылевском водохранилище до 25 видов в Яхромском водохранилище. Общее число видов для всех водоемов – 11 [1].

По частоте встречаемости в уловах, а также по биомассе отмечено преобладание плотвы и леща (рис.1).

Сравнительный анализ видоразнообразия фаунистических комплексов трех водоемов показывает, что в большинстве случаев биоразнообразие возрастает от Жестылевского водохранилища к Яхромскому. Это отмечается и по количеству обнаруженных видов во всех водоемах, и по результатам парного сравнения по коэффициенту Кабиоша [3].

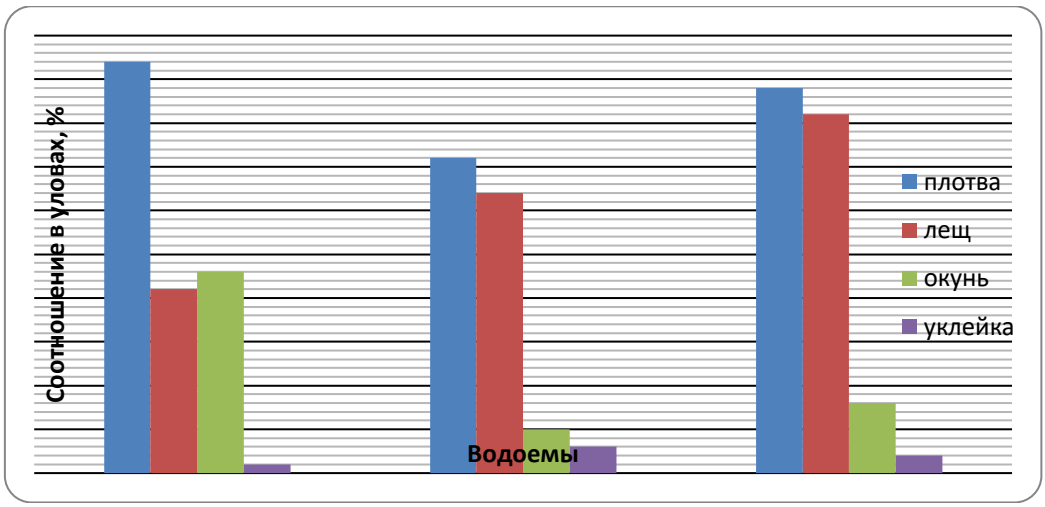


Рисунок 1– Численность основных видов рыб исследуемых водоемов

Это позволяет сделать вывод о наличии прямой связи между биоразнообразием водоема и степенью его зарастаемости. Помимо роста числа видов рыб, об этом свидетельствуют расчеты общей годовой рыбопродуктивности каждого из водоемов. Таким образом, фактические данные подтверждают теоретические представления о более высокой продуктивности донных фитоценозов [2].

Однако, этот вывод отнюдь не свидетельствует о полном, т.е. по всем показателям, благополучии в эксплуатации водоемов с высоким уровнем биоразнообразия. Имеют место и негативные моменты, требующие соответствующих корректировок.

Так анализ роста наиболее массовых видов рыб (плотва и лещ) показал, что во всех водоемах их рост заметно отстает от роста леща и плотвы в других водоемах РФ. Во многих случаях масса одновозрастных рыб в 3-5 и более раз меньше, чем в большинстве крупных рыбохозяйственных водоемах с регулярным промыслом.

В водоемах с высоким (пруд на р. Веля) и сверхвысоким (Яхромское водохранилище) уровнем зарастаемости, уровень биоразнообразия гидробионтов сопряжен также с формированием в этих водоемах природных очагов инвазий, ухудшающих качество товарной рыбы (постодиплостомоз).

В этих водоемах также отмечается избыточная численность фитофильных рыб и, как следствие, высокий уровень гетерогенности популяций массовых видов рыб. В этих водоемах имеют место различные локальные группировки одновозрастных рыб, зачастую имеющих очень различные размеры. Причиной наличия разнокачественных локальных группировок плотвы, леща, а также окуня, является недостаточная кормовая обеспеченность. Прогнозные расчеты роста рыб и их сравнение с совокупностью данных по росту аналогичных видов

рыб в других водоемах РФ показали, что уровень этой кормовой обеспеченности вероятнее всего находится на уровне не выше 40%.

Исходя из проведенного анализа для всех трех водоемов рекомендуется несколько изменить характер их эксплуатации, сохранив в целом пастбищно-рекреационный характер их использования. А именно – везде увеличить вылов рыбы и уменьшить степень зарастаемости в Яхромском водохранилище и на русловом пруду реки Веля.

Выводы:

1. Существует несколько направлений практического использования малых водных объектов рыбохозяйственного значения – пастбищное экстенсивного и интенсивного типа, рекреационное, декоративное и санитарно-восстановительное. Каждое из них имеет специфическое целеполагание и опирается на систему легко определяемых критериев и стандартных показателей.

2. Проведенный сравнительный анализ текущего состояния Жестылевского и Яхромского водохранилищ, а также руслового пруда р. Веля, показал, что их состояние по ряду показателей требует корректировки.

3. Невысокий темп роста рыб и наличие локальных группировок у наиболее массовых видов рыб во всех водоемах говорит о необходимости организации в данных водоемах регулярного изъятия избыточного количества рыб для увеличения размеров оставшейся части популяции.

4. В Яхромском водохранилище и частично в русловом пруду р.Веля целесообразно осуществление ряда мелиоративных мероприятий по снижению степени их зарастаемости высшей водной растительностью.

5. В русловом пруду р. Веля, а также в Яхромском водохранилище, рекомендуется организовать вселение рыб, питающихся моллюсками, с целью снижения степени инвазии карповых рыб личинками трематод р. Posthodiplostomum.

## Список использованных источников

1. Головина Н.А., Данилова Е.А., Купинский С.Б., Мамонтова Р.П., Бобрикова М.А. Видовое разнообразие водных биоресурсов в малых водохранилищах Северного Подмосковья)// Рыбохозяйственные водоёмы России: фундаментальные и прикладные исследования. Материалы II Всероссийской научной конференции с международным участием (Санкт-Петербург, 2-4 апреля 2018 г.). – С.145-149.

2. Купинский С.Б. Продукционные возможности объектов аквакультуры. Рыбное, 2007. - С.133.

3. Несис К.Н. Зоогеографическое положение Средиземного моря // Морская биогеография. М.: Наука. 1982. С. 270-299.

УДК 639.3

# ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НА СТРУКТУРУ СОВОКУПНОСТЕЙ РАЗНОВОЗРАСТНОЙ МОЛОДИ РУССКОГО ОСЕТРА (ACIPENSER GUELDENSTAEDTI)

**Елизарова А.С.**

*ФГБНУ всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства, e-mail: mamonova84@gmail.com*

# INFLUENCE OF CULTIVATION CONDITIONS ON THE STRUCTURE OF AGGREGATES OF DIFFERENT AGE JUVENILES OF RUSSIAN STURGEON (ACIPENSER GUELDENSTAEDTI)

**Elizarova A.S.**

***Резюме***. *Исследована генетическая изменчивость диких и одомашненных стад русского осетра. Для этого были отобраны три выборки сеголетков: потомство диких производителей и потомство доместицированных производителей, выращенное на Бертюльском осетровом рыбоводном заводе, а также потомство доместицированных производителей, выращенное на рыбоводном заводе Электрогорской ГРЭС. Были исследованы три полиморфные ферментные системы малатдегидрогеназа (МДГ), лактатдегидрогеназа (ЛДГ) и эстераза (Эст). Генетико-биохимические исследования проводили методом электрофореза. Исследовано относительное содержание гомо- и гетерозиготных генотипов в каждой ферментной системе.*

***Ключевые слова***: *русский осётр, малатдегидрогеназа, лактатдегидрогеназа, эстераза, дикие производители, доместицированные производители, потомство, генотип*

***Summary***. *Investigated the genetic variability of domesticated herds of the Russian sturgeon. This was selected three samples of fingerlings: the offspring of wild spawners and offspring domestizierung producers grown on Bertuliskan sturgeon hatcheries and the offspring domestizierung manufacturers grown at the hatchery Elektrogorsk TPP. Was investigated three polymorphic enzyme systems, the malate dehydrogenase (MDH), lactate dehydrogenase (LDH) and esterase (ect). Genetic and biochemical studies carried out by electrophoresis. Review such factors as frequency of occurrence and level of heterozygosity. Investigated the relative abundance of Homo - and heterozygous genotypes in each enzyme system.*

***Key words:****russian sturgeon, malate dehydrogenase, lactate dehydrogenase, esterase, wild manufacturers, demetilirovanie manufacturers, offspring, genotype*

Русский осётр *(Acipenser gueldenstaedtii)* является одним из высокоценных видов рыб, поэтому его разведение представляет большой хозяйственный интерес. К сожалению, современное состояние его запасов характеризуется сокращением численности и ростом нелегального вылова.

Восполнение его численности русского осетра в значительной мере осуществляется за счёт искусственного воспроизводства на рыбоводных заводах разного типа.

Существующие методы и критерии оценки молоди осетровых, такие как возрастно-весовой стандарт и «полифункциональный принцип оценки качества молоди», ориентированы в основном на определение устойчивости молоди к экстремальным абиотическим воздействиям (например, высокая температура или дефицит кислорода).

Нельзя отрицать тот факт, что условия в большинстве прудов рыбоводных заводов достаточно далеки от естественных речных. В таких водоёмах с относительно слабым течением и небольшой глубиной вода будет прогреваться сильней, чем в реке. Повышение температуры выше 23 -28 $^{0}$С для различных видов осетровых ведёт к резкому снижению интенсивности питания и приостановке роста. Кроме того, в таких условиях, наблюдаются значительные колебания pH среды, содержания кислорода, неравномерное развитие кормовой базы и отрицательное влияние высокой плотности посадки на выживаемость молоди [1].

Так же в указанных условиях лимитирующим фактором выживаемости молоди будет развитие её адаптивного (плавательного, пищедобывающего, оборонительного) поведения.

Наконец, одним из наиболее важных последствий несоответствия экологическим условиям естественной среды обитания может быть неадекватный отбор по тем или иным наследственно детерминированным признакам. Отклонения в таком отборе может приводить к генетическим несоответствиям выпускаемых с заводов рыб (молоди) и производителей природных популяций, а в случае достаточного выживания доместицированных особей со временем привести к нарушению эволюционно сложившейся генетической структуры популяций осетровых.

Именно поэтому, изучение генетических особенностей популяций осетровых рыб, как находящихся под сильным антропогенным влиянием, имеет большой теоретический практический интерес.

Изучению полиморфных белковых систем посвящены работы многих авторов. Ряд работ Лукьяненко посвящён антигенному полиморфизму сывороточных белков, а также гетерогенности гемоглобина, трансферина и сывороточных альбуминов [2, 3, 4].

По локусу трансферина у целого ряда рыб также обнаружен

полиморфизм, например, генотип русского осетра содержит 6 аллелей трансферина, а у белуги -3.

К числу наиболее изученных у рыб ферментов, относится ЛДГ, число локусов которого варьирует от 2 до 5. Никоноровым для севрюги описаны 5 локусов, среди которых «мышечный», «сердечный», «глазной». Спектр изозимов ЛДГ для осетров ещё больше, что указывав на наличие более чем 5 локусов в их геноме. [5].

Существуют различные взгляды на механизмы связи параметров белкового полиморфизма с индивидуальным развитием особей. Согласно Ушакову повышенный рост и ускоренное созревание особей, гетерозиготных по тому или иному белковому локусу, может быть объяснено либо непосредственными функциональными преимуществами, в связи с наличием в организме 2-х и более вариантов соответствующего полипептида, либо косвенной связью гетерозиготности по данному локусу с общим уровнем гетерозиготности по некоторым участкам генома, включающим функционально важные последовательности [6].

И хотя генетический мониторинг рыбоводного процесса, наблюдение за созданием генофонда искусственных стад и их взаимодействием с природными популяциями базовых водоёмов является актуальным и неотъемлемым направлением научно-исследовательских работ по восстановлению популяций осетровых рыб и сохранению их генофонда, вопросы влияния искусственного воспроизводства и одомашнивания производителей на генетическую изменчивость потомства русского осетра практически не исследованы.

В связи с этим целью наших исследований было стала оценка генетической изменчивости потомства от производителей из доместицированных и природных стад русского осетра.

Объектом исследования являлась молодь русского осетра в возрасте около 2,5 месяцев, полученная от диких и доместицированных производителей на Бертюльском осетровом рыбоводном заводе (БОРЗ) в Астраханской области и выращенная в прудовых условиях, и молодь в возрасте около 2,5 месяцев, полученная от доместицированных производителей в тепловодном садково-прудовом хозяйстве Электрогорской ГРЭС-3 им. Р.Э. Классона в Московской области и выращенная в индустриальных условиях в бассейнах разного типа.

Генетико-биохимические исследования проводили методом электрофореза в полиакриламидном геле. Отобранные для исследования сеголетки были заморожены и хранились в течение 6 месяцев при температуре -18 °С. В качестве генетических маркеров использовались полиморфные ферментные системы: лактатдегидрогеназа (локус *LDH-3, 4),* малатдегидрогеназа (*MDG-B1, B2)* и эстераза (локус *Est-2*)

При исследовании частоты встречаемости фенотипов локуса *MDG* между

группами молоди выявлен ряд различий (рис. 1). Количество дигомозигот (100/100-160/160) в выборках не имеет существенных отличий. Численность фенотипов, содержащих гетерозиготы 100/100-100/160 и 100/160-160/160, имеет тенденцию к снижению у потомства доместицированных производителей ГРЭС - с 46,43 до 33,33 и с 32,14 до 22,91 % соответственно. С этим коррелирует существенный рост ($t$ = 4,95, $p$ < 0,001) полных гомозигот 100/100-100/100 у молоди, выращенной в хозяйстве ГРЭС (33,33 %), относительно потомства диких производителей (10,71 %).

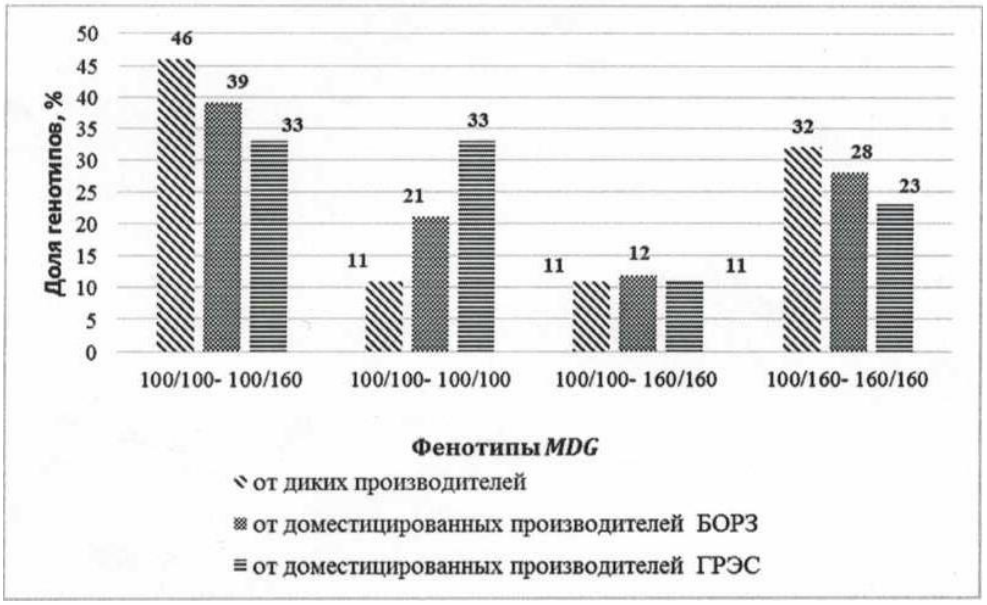



Рисунок 1. Относительное количество фенотипов в локусе *MDG* в исследуемых выборках молоди от производителей разного происхождения

Исследование изменчивости фенотипов локусов *LDH-3, 4* выявило, что наибольшее количество особей среди сеголетков, полученных как от диких, так и от доместицированных производителей, имеет дигетерозиготу 68/100-68/100 (57,14 и 38,14 % соответственно), однако количество гетерозигот у потомства диких производителей достоверно выше, чем у потомства доместицированных ($t$ = 2,28, $p$ < 0,05). По другим генотипам существенных отличий между выборками не наблюдается (рис.2)

Рисунок 2. Относительное количество фенотипов в локусе *LDH* в исследуемых выборках молоди от производителей разного происхождения

Однако у диких производителей отсутствуют фенотипы 100/100-100/100, 68/68-124/124 и 100/100-124/124, что может быть обусловлено «эффектом основателя», проявляющимся при малой численности использованных производителей.

Поскольку расшифровка аллельной системы эстеразы не закончена, то ниже рассматриваются только наблюдаемые фенотипы

В локусе *Est* наибольшие различия выявлены по показателям встречаемости аллелей *a, b, d* между сеголетками, выращенными на БОРЗ, и сеголетками, выращенными на ГРЭС, при этом между потомством диких и доместицированных производителей, выращенным на БОРЗ, наблюдаются незначительные отличия.

В локусе *Est* было выявлено 17 фенотипов, образованных по меньшей мере 5 аллелями, обозначенными нами a, *b*, c, d, *e,* среди которых аллель *e* - самый медленный (рис. 3). Главным отличием потомства диких производителей от остальных выборок является наличие гетерозиготного генотипа *aa/ae.* У потомства доместицированных производителей аллель *e* полностью отсутствует, кроме того, у потомства одомашненных производителей выращенного на ГРЭС, происходит выщепление целого ряда фенотипов: *aa/bc, aa/bb, ab/dd, bb/dd, cc/dd* и *aa/ae.* Существенные различия между молодью русского осетра, выращенной на БОРЗ и на ГРЭС, обнаружены в встречаемости следующих фенотипов: *aa* — в значительно меньшем количестве встречаются у потомства, выращенного на ГРЭС; *bb* - отсутствуют у молоди от доместицированных производителей БОРЗ и достоверно превалируют у молоди, выращенной на ГРЭС, по сравнению с молодью от диких производителей БОРЗ; *dd* - доминируют у молоди, выращенной на

ГРЭС. Изменчивость по другим фенотипам зависит от сочетания недостающих или превалирующих по частоте встречаемости аллелей и носит несистематический характер. Тем не менее, можно отметить тенденцию к увеличению гомозиготных генотипов в выборках сеголетков, полученных от доместицированных производителей.

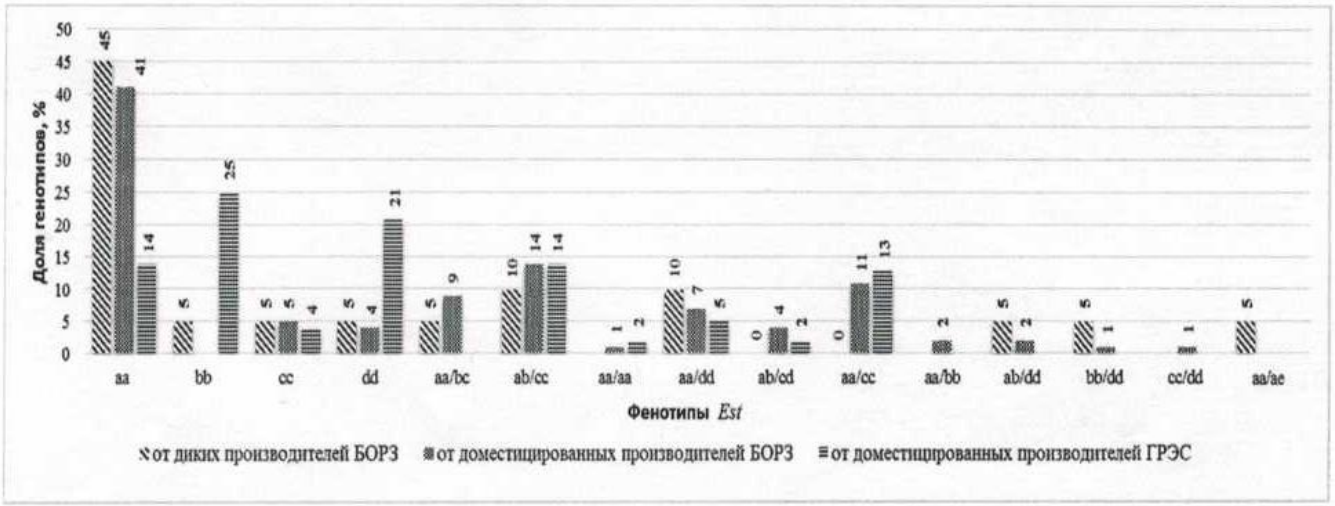



Рисунок 3. Относительное количество фенотипов в локусе ***Est*** в выборках молоди от производителей разного происхождения

Таким образом, исследование генетических показателей потомства диких и доместицированных производителей разного происхождения показало снижение количества гетерозиготных фенотипов и гетерозиготности по локусам *MDG* и *LDH* в выборках молоди от доместицированных производителей БОРЗ и ГРЭС, т. е. рост количества гомозиготных фенотипов.

По локусу *Est* у потомства одомашненных производителей, особенно на ГРЭС, происходит выщепление целого ряда генотипов и наблюдается некоторая тенденция к увеличению гомозиготных генотипов в выборках сеголетков, полученных от доместицированных производителей.

Раннее, при исследовании лососевых и осетровых рыб, было показано, что в целом рыбоводный процесс приводит к росту гетерозиготности, однако в случае инбридинга увеличивается количество гомозигот [6,7,8]. В ходе проведенных нами ранее опытов по влиянию криоконсервации на генетическую изменчивость потомства и влиянию условий инкубации икры на выживаемость и генетический полиморфизм личинок русского осетра было выявлено, что отбор может быть разнонаправленным в зависимости от условий среды, а гетерозиготность потомства при малом количестве используемых производителей определяется особенностями генотипа родителей [9,10]. Поэтому можно сделать вывод, что отмеченные изменения генетических

параметров потомства разного происхождения связаны с комплексом факторов, главными из которых являются условия среды в период онтогенеза и выращивания молоди и генетические показатели производителей.

**Заключение**

В результате исследования молоди от производителей разного происхождения выявлено:

1. При доместикации русского осетра в условиях тепловодного хозяйства происходит увеличение количества гомозигот и снижение гетерозиготности по локусам *LDH* и *MDG,* а также выщепление ряда генотипов по локусу *Est.*

2. Наибольшее отличие наблюдается между потомством диких производителей и потомством доместицированных производителей рыбоводного хозяйства ГРЭС.

3. Наблюдаемые изменения генетических параметров молоди разного происхождения связаны с комплексом факторов, главными из которых являются условия среды в период онтогенеза и выращивания молоди.

## Список использованых источников


1. Алтухов Ю. П.Внутривидовое генетическое разнообразие: мониторинг и принципы сохранения // Генетика. 1995. Т. 31. С. 1333–1357.
2. Лукьяненко В.И., Хабаров М.В., Лукьяненко В.В Гетерогенность и полиморфизм функционально специализированных белков крови проходных рыб на примере русского осетра северокаспийской популяции в морской и речной периоды жизни. I. Альбумины. // Известия АН. Серия биол., 2002, №3. С.359-367.
3. Лукьяненко В.И., Лукьяненко В.В., Хабаров М.В. Гетерогенность и полиморфизм функционально специализированных белков крови проходных рыб на примере русского осетра северокаспийской популяции в морской и речной периоды жизни. II. Гемоглобины. // Известия АН. Серия биол., 2002, №4. С.494-500.
4. Лукьяненко В.И., Лукьяненко В.В., Хабаров М.В. Межгодовая внутрипо-пуляционная изменчивость русского осетра северокаспийской популяции по количеству и частоте встречаемости различных фенотипов гемоглобина в речной период жизни//Гидробиол. журн., 2004. Т. 40, №1. С.20-30.
5. Никоноров С. И., Витвицкая Л. В. Эколого-генетические проблемы искусственного воспроизводства осетровых и лососевых рыб. М.: Наука, 1993. 254 с.
6. Варнавская Н.В. Генетическое разнообразие популяций в связи с задачами рациональной про-мысловой эксплуатации лососёвых рыб //

Исследованияводных биологических ресурсов Камчатки и се-веро-западной части Тихого океана. 2002. Вып. 6. С.158–181.

7. Никоноров С.И., Витвицкая Л. В.Эколого-генетические проблемы искусственного воспроизвод-ства осетровых и лососевых рыб. М.: Наука, 1993. 254 с.

8. Рябова Г.Д., Офицеров М.В., Климонов В.О., Шишанова Е.И., Довгопол Г.Ф., Ходоревская Р.П. О возможном влиянии рыбоводства на генетические и биологические характеристики севрюги // Состоя-ние и перспективы научно-практических разработок в области марикультуры России: материалы совещ. (Ростов-на-Дону, август 1996 г.) М.: Изд-во ВНИРО,1996 С. 269-274.

9. Шишанова Е.И., Тренклер И.В., Мамонова А.С. Влияние криоконсервации спермы на выживае-мость и генетический полиморфизм личинок русского осетра // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2012. № 2. С. 105–112.

10. Мамонова А.С., Шишанова ЕИ., Тренклер И.В. Влияние нарушений условий инкубации икры на выживаемость и генетический полиморфизм личинок русского осетра (Acipenser gueldenstaedtii Brandt) // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2015. № 4. С. 77–87.

**УДК 639. 2/3 :504.062 : 338.262/142.4**

# ПОЛИТИКА И ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ АКВАКУЛЬТУРЫ В КОРОЛЕВСТВЕ ТАИЛАНД

**Захарова А.А., Никифоров А.И.**

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный институт международных отношений Министерства иностранных дел России»,*
zakharova.a.a@my.mgimo.ru, hosanianig@gmail.com

# AQUACULTURE POLICY AND LEGISLATION OF THE KINGDOM OF THAILAND

**Zakharova A.A., Nikiforov A.I.**

***Резюме.*** *Статья посвящена обзору нормативно-правовой базы и политики Королевства Таиланд в области аквакультуры. Рассмотрены следующие аспекты: роль аквакультуры в экономике Таиланда, доля страны на мировом рынке рыбной продукции, а также внутренние и внешние факторы формирования внутренней политики в отношении аквакультуры. В качестве внутренних факторов рассматриваются механизмы достижения продовольственной безопасности страны, обеспеченность рабочими местами и трудовыми ресурсами, доля продукции аквакультуры в ВВП Таиланда; к внешним факторам отнесены: конъюнктура мирового рынка рыбных товаров, экологическая политика торговых партнеров, участие страны в международных соглашениях и интеграционных объединениях.*

***Ключевые слова:*** *аквакультура, политика в отношении аквакультуры, Королевство Таиланд, правовое регулирование, стандарты, продовольственная безопасность*

***Summary.*** *The article is devoted to a review of the regulatory framework and the Kingdom of Thailand's aquaculture policy. The following aspects were considered: the role of aquaculture in the economy of Thailand, the country's share in the global market for fish products, as well as internal and external factors in the formation of domestic policies regarding aquaculture. The internal factors are considered the mechanisms for achieving food security of the country, the provision of jobs and labor resources, the share of aquaculture products in Thailand's GDP; The external factors include: the conjuncture of the world market for fish products, the environmental policy of trade partners, the country's participation in international agreements and integration associations.*

***Key words****: aquaculture policy, the Kingdom of Thailand, legislation, aquaculture standards, food safety*

Коммерческое рыболовство, благодаря своей интенсификации, в настоящее время практически достигло (а по ряду добываемых видов уже превышает) порог максимального устойчивого вылова, поэтом роль аквакультуры в качестве поставщика белка для населения мира неуклонно растет. За последние десятилетия Таиланд зарекомендовал себя как страна с высоким потенциалом и определёнными успехами в разведении различных гидробионтов. Аквакультура имеет важное значение как для продовольственной безопасности, так и для экономики Королевства Таиланд. Мелкие пресноводные фермы обеспечивают сельское население с низким достатком высококачественным белком для домашнего потребления, а аквакультура в солоноватых и морских водах, как правило, производит высокоприбыльные продукты на экспорт. В аквакультурном хозяйстве страны заняты десятки тысяч рабочих. Экспорт рыбы и рыбопродукции в 2016 году составил 1,4% ВВП Таиланда, причем около трети этой суммы пришлось на экспорт креветок [5].

Для обеспечения растущих потребностей в продовольствии как на внутреннем, так и на внешнем рынке предпочтительно увеличение производства продукции аквакультуры, что и происходило в 1998-2009 годах. Однако затем, в 2010-2014 годах производство и экспорт сократились, отчасти из-за повторяющихся вспышек болезней креветок [4]. Строго иерархическое государственное регулирование без учета реального положения и интересов хозяйств, а также устаревшие законы и ненадлежащий контроль за их исполнением привели к тому, что производители не соблюдали установленные государством нормы и правила. В это время растущий спрос на креветку частично удовлетворялся за счет бурного роста аналогичных производств в Индии и Эквадоре.

Тем не менее, мировые цены на креветку продолжают расти, и у Таиланда сохраняется потенциал мирового лидера. С 2015 года, после пересмотра государственной политики и совершенствования законодательной базы, производство продуктов аквакультуры в стране постепенно восстановилось. Так, в 2016 году Таиланд занимал 4 место в мире по экспорту рыбы и рыбопродукции, 10 место в мире по общему объему производства продуктов аквакультуры (составившему 962 571 т) и 9 место по объемам производства во внутренних водоемах (398 600 т в живом весе). Среди крупнейших производителей культивируемых морских ракообразных Таиланд занимает 6 место (за исключением видов креветки, выращиваемых во внутренних водоемах) - 327 600 т в живом весе, и 7 место в мире среди производителей культивируемых морских моллюсков - 197 200 т в живом весе. [2, 3]

Осознавая, что развитие аквакультуры отвечает национальным интересам, королевство Таиланд (при консультативной поддержке

Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО)) приняло меры по выработке четкой и реалистичной политики развития аквакультуры в целях повышения объемов и качества продукции гидробионтов с учетом интересов финансовой, социальной и экологической устойчивости.

Принятый в 2015 году Королевский указ о рыболовстве и аквакультуре определил курс изменений в политике и правовом регулировании отрасли аквакультуры, обеспечил законодательную базу, регулирующую управление водными ресурсами в Таиланде и обеспечение законных условий труда и благосостояния работников во всех областях рыбного хозяйства.

Согласно Разделу 4 Королевского указа, “аквакультура” означает выращивание культуры гидробионтов или вида гидробионтов с помощью естественных методов, методов искусственного осеменения или любых других методов на специальной территории на любой стадии жизненного цикла любого такого гидробионта.

Королевским указом был учреждён Национальный комитет по рыболовству и аквакультуре, уполномоченный определять политику по развитию аквакультуры страны в целом, с возможностью создания специальных стратегий развития для отдельных коммерчески-ценных видов, например, креветок и тиляпий. Согласно Королевскому Указу, Национальная политика развития аквакультуры должна быть гармонизирована с Национальным планом экономического и социального развития и Национальным планом развития сельского хозяйства, которые были приняты в конце 2016 года на период 2017-2021 г.г.. К осени 2017 года данный комитет подготовил проект Национальной политики развития аквакультуры, который находится в стадии обсуждения [12].

В административном плане Королевство Таиланд разделено на 77 провинций, провинции делятся на районы. На уровне провинций стратегии по аквакультуре разрабатываются провинциальными Комитетами по рыболовству и аквакультуре. Комитеты провинций определяют границы заповедных акваторий, а также границы территорий, на которых можно заниматься видами аквакультуры, относящимися к категориям, подлежащим государственному контролю. [6]

Ведомство, ответственное за исполнение Королевского указа посредством подзаконных актов - Министерство сельского хозяйства и кооперативов Королевства Таиланд, в частности его Департамент рыболовства и аквакультуры. Главная задача данного Департамента - реализация законов, норм и правил в отношении рыболовства и аквакультуры. В ведении Департамента находятся: регистрация агентов рыбной торговли, рыбные порты, охрана дикой природы, корма, ветеринарные препараты, борьба с болезнями коммерческих видов гидробионтов, регистрация предпринимателей в сфере

аквакультуры, сертификация получаемой продукции и технологических процессов, передача технологий рыбного промысла, ввоз, вывоз, транзит, культивирование и владение редкими видами гидробионтов, а также исследования и разработки в области рыболовства и аквакультуры. Департамент состоит из пяти бюро и девяти отделов центральной администрации, 75 провинциальных управлений и 46 научно-исследовательских центров. В 2016 году в результате реструктуризации Отдел развития рыбного хозяйства и передачи технологий преобразован в Отдел по политике и стратегии рыбного хозяйства. Цель нового отдела - анализировать ситуацию в стране и предоставлять данные Национальному комитету для принятия стратегии развития рыбного хозяйства в стране [6].

На уровне провинций Королевский указ исполняется соответствующими должностными лицами провинций и районов в сотрудничестве с местными властями и муниципалитетами. Их задача - обеспечить соблюдение предприятиями аквакультурного хозяйства норм, правил и руководств, в том числе через механизмы стандартизации и сертификации.

Разрешительная деятельность в Королевстве Таиланд включает государственную сертификацию, регистрацию, выдачу разрешений, согласование и лицензирование. Стандартизация аквакультуры регулируется Законом о сельскохозяйственных стандартах 2008 года.

Стандарты могут быть добровольными или обязательными. Они также могут относиться к любому аспекту, начиная от характеристик сельскохозяйственного товара (качество, безопасность, санитарные или фитосанитарные вопросы и т. д.), методов и процедур производства, упаковки и маркировки, до проверки, оценки и анализа образцов продукции. По состоянию на начало 2017 года существовал только один обязательный стандарт в отношении сектора аквакультуры, а именно стандарт для садкового содержания тихоокеанских белых креветок от 2015 года.

Закон о сельскохозяйственных стандартах распространяется и на уже существовавшие до его принятия Стандарты добросовестного ведения аквакультурного хозяйства (GAqP), по которым сертифицирует Отдел системы стандартов и доступности информации о происхождении рыбных товаров Департамента рыболовства и аквакультуры Министерства сельского хозяйства и кооперативов. В силе остается и Кодекс ответственного разведения морских креветок, обнародованный Департаментом рыболовства и аквакультуры в 2003, основанный на международных стандартах и содержащий требования к кормам, лекарственным препаратам и охране окружающей среды [7].

Закон уполномочивает Министерство сельского хозяйства и кооперативов устанавливать стандарты для сельскохозяйственной продукции в форме

министерских постановлений по представлению Комитета по сельскохозяйственным стандартам.

Основным исполнительным органом Закона о сельскохозяйственных стандартах является Национальное бюро по стандартам на сельскохозяйственные товары и продукты питания. Оно выдает лицензии и сертификаты производителям, импортерам и экспортерам аквакультурной продукции. Сертифицирование может осуществляться и другими аккредитованными органами. Сертификаты по обязательным стандартам Бюро выдает сроком на 3 года с правом продления, без права передачи.

В Таиланде существуют многочисленные добровольные стандарты по выращиванию конкретных объектов аквакультуры, как моллюски галиотисы, синий краб-плавунец, мангровый краб, крокодилы, мягкотелые черепахи, морские креветки, тиляпии, полосатый змееголов, а также различные декоративные пресноводные животные. Существуют также общие рекомендации по применению международного метода оценки рисков производства - HACCP (Анализ опасности и критические точки контроля), а также рекомендации и инструкции по ветеринарным препаратам, фермам по разведению морских рыб и креветок, фермам по разведению пресноводных животных, инкубационным цехам и садкам для молоди [8].

Лица, занимающиеся аквакультурой, должны зарегистрироваться в местных органах Департамента рыболовства и аквакультуры Таиланда для обеспечения доступа к государственной поддержке и мониторинга за соблюдением нормативных требований. Фермеры, выращивающие морские виды креветок, должны зарегистрироваться до начала производственной деятельности. Заявка на регистрацию должна включать письменное согласие местных властей и территориальный план предприятия. Для предприятий по разведению морских креветок площадью более 80 000 квадратных метров в дополнение к регистрации необходимо получить разрешение на использование этой территории сроком на один год с возможностью пролонгации [9].

Чтобы заниматься аквакультурой на территориях, которые находятся в общественном владении под управлением государства, необходимо получить лицензию в районном управлении по рыболовству и аквакультуре. Общественное владение в широком смысле определяется как земля и акватория, не находящиеся в частной собственности. Общественные водные пути и прибрежные воды подпадают под это определение.

Критерии для выдачи лицензии включают общую производительность планируемой деятельности, близость заповедных акваторий и точек водозабора для коммунальных услуг, а также возможное воздействие на судоходство, орошение, близлежащее население и окружающую среду. Кроме того, лицензиаты должны удовлетворять ряд условий, среди которых: обеспечение

освещения и четкое обозначение границ предприятия, обеспечение санитарных условий и утилизация больных и мертвых туш на суше, недопущение использования запрещенных препаратов.

Дополнительные обязательства существуют и при оформлении лицензии на разведение флоридских раков (*Procambarus clarkii*): фермер должен предварительно уведомить местное ведомство в установленной форме и принять усиленные меры по предотвращению “убегания” раков из пруда, вольера или контейнера.

Оценка воздействия на окружающую среду в Королевстве Таиланд регулируется Законом о поддержке и сохранении качества окружающей среды 1992 года. В настоящее время при реализации проектов по аквакультуре проведения такой оценки не требуется.

Нормирование качества морских, поверхностных и подземных вод в Таиланде осуществляется Министерством природных ресурсов и окружающей среды в соответствии с Законом о поддержке и сохранении качества окружающей среды 1992 года. Это министерство также устанавливает стандарты на сбросы точечных источников загрязнения. Стандарты для сбросов аквакультурных хозяйств приняты и введены в действие совместно департаментами трех министерств: сельского хозяйства и кооперативов, природных ресурсов и окружающей среды, транспорта. Повышенные требования к качеству сточных вод предъявляются к креветочным хозяйствам. Как минимум 10% площади таких хозяйств должны быть отведены под очистные сооружения [10].

Во избежание негативных экологических последствий, опасностей для потребителей и негативного воздействия на другие предприятия, министерские подзаконные акты предусматривают контроль за определенными категориями аквакультурной деятельности, относящимися к марикультуре. На сегодняшний день в Таиланде существует семь категорий аквакультуры, подлежащих подобному контролю, включающих определенные виды гидробионтов, такие как морские креветки, раки, крокодилы, морские моллюски, выращиваемые в сетчатых садках и специально огороженных участках в открытом море. Для каждой категории контроля провинциальные Комитеты по рыболовству и аквакультуре устанавливают определенные зоны в провинции, где деятельность этой категории может осуществляться. Для хозяйств по разведению раков Департамент рыболовства и аквакультуры Министерства сельского хозяйства и кооперативов разработал и издал специальные требования по предотвращению их попадания в природную среду [10].

Согласно Королевскому указу, лица, занимающиеся подлежащими контролю категориями аквакультуры (в частности, разведением креветок), обязаны предоставлять покупателям документы о покупке посадочного

материала в соответствии с определённой формой, благодаря чему потребители могут получить информацию о его происхождении. Для реализации это задачи Департаментом рыболовства и аквакультуры в 2005 году была разработана и внедрена добровольная компьютеризированная система отслеживания перемещения посадочного материала TraceShrimp [8, 11].

В качестве ответных мер на эпидемии морских креветок 2010-2015 гг., 2015 году был издан Закон об эпизоотиях, совместно с Королевским указом наделяющий Министерство сельского хозяйства и кооперативов правом требовать разрешения на ввоз, вывоз, транзит, а также культивирование и владение любым видом водных животных в целях ограничения негативных последствий инфекционных заболеваний. В настоящее время такое разрешение необходимо при культивировании как минимум 5 видов ракообразных и одного вида рыб: белой тихоокеанской креветки (*Penaeus vannamei*), тигровой креветки (*Penaeus monodon*), голубой тигровой креветки (*Penaeus stylirostris*), красного флоридского рака (*Procambarus clarkii),* австралийского голубого рака (*Cherax quadricarinatus*) и карпа обыкновенного (*Cyprinus carpio*). [1, 7]

Применение ветеринарных препаратов в аквакультуре регулируется Законом о лекарственных препаратах (1967 г.), исполняемым Министерством здравоохранения, которое вправе обязать предпринимателей получать регистрацию или лицензию на некоторые, закрепленные в перечне, лекарственные препараты, отпускаемые без рецепта. Определение «лекарственный препарат» довольно широкое: оно охватывает гормональные препараты, препараты микробиального синтеза, культуры микроорганизмов, травы, пищевые добавки, дезинфицирующие средства и любые другие синтетические или биологические вещества для медицинского или терапевтического использования [8].

Министерство сельского хозяйства и кооперативов в 2009 году выпустило руководство по использованию ветеринарных препаратов для культивируемых животных в целях избежания превышения максимально допустимых остаточных концентраций различных веществ в продуктах питания.

С другой стороны, применение химических веществ регулируется Законом об опасных веществах 1992 года. Потенциально опасные вещества подразделяются на четыре категории с различной строгостью процедурных требований к их применению. Несмотря на то, что основная ответственность за исполнение Закона об опасных веществах лежит на Министерстве промышленности, данный Закон определяет Департамент рыболовства и аквакультуры Министерства сельского хозяйства и кооперативов агентством, ответственным за контроль химических веществ, используемых в рыболовстве и аквакультуре.

Использование кормов в аквакультуре Таиланда регулируется «Законом о контроле качества кормов для животных» 2015 г. В нем содержится перечень видов корма, подлежащих особому контролю и, следовательно, регистрации и получению разрешения на производство, продажу и импорт. Данный Закон запрещает использование противомикробных препаратов в качестве стимулятора роста. Он также затрагивает процедуру выдачи сертификатов соответствия. Применение Закона в отношении водных кормов осуществляется Отделом исследований и разработок водных кормов Департамента рыболовства и аквакультуры.

Основным законом, обеспечивающим предотвращение опасности для здоровья, связанной с пищевыми продуктами, является Закон о продовольствии 1979 г. Его главный исполнитель - Управление по контролю за продуктами и лекарственными препаратами Министерства здравоохранения королевства Таиланд. В многочисленных подзаконных актах данного документа установлены максимально допустимые содержания загрязняющих веществ и остаточных концентраций в продуктах питания.

Однако безопасность рыбных продуктов находится в юрисдикции Отдела инспекции контроля качества рыбы и рыбных продуктов Департамента рыболовства и аквакультуры Министерства сельского хозяйства и кооперативов. Этот отдел инспектирует перерабатывающие предприятия, анализирует образцы сырья и конечных продуктов, подтверждает их качество и выдает санитарные сертификаты переработчику - главным образом, с целью экспорта на рынки с высокой добавленной стоимостью. Для выполнения своей миссии Отдел использует отраслевой стандарт GMP (Надлежащая производственная практика), а также HACCP (Анализ опасности и критические контрольные точки) [12].

Помимо механизмов контроля, в Королевстве Таиланд существуют две группы правовых стимулов хозяйственной деятельности: на основе самой деятельности и на основе заслуг. Стимулы, основанные на деятельности - это поощрения, предоставляемые закрепленным в специальном перечне экономически важным видам деятельности. Стимулы на основе заслуг - это дополнительное поощрение инвестиций, которые приносят пользу стране или отрасли. Критерии оценки заслуг включают повышение конкурентоспособности, децентрализацию и развитие промышленной зоны. Поощрение часто включает как налоговые льготы (освобождение от или снижение импортных пошлин и корпоративного подоходного налога), так и неналоговые (разрешение на работу, разрешение на владение землей, разрешение на денежные операции в иностранной валюте и др.).

Регулированием инвестиций занимается Совет по инвестициям. Текущая инвестиционная политика королевства Таиланд отражена в 7-летней Стратегии

поддержки инвестиций 2017-2021. В соответствии с ней, аквакультура (за исключением разведения креветок) включена в перечень видов деятельности, имеющих право на поощрение, при условии, что при осуществлении данной деятельности соблюдены следующие условия: имеет место процесс размножения; используются современные технологии (например, система испарительного охлаждения, автоматическая система водообмена и кормления, система мер борьбы с переносчиками инфекций, сенсорная система для отслеживания и подсчета животных; эффективная система защиты окружающей среды и снижения воздействия на нее), имеется система получения информации о происхождении продукта.

Аквакультура (кроме разведения креветок) включена также и в список целевых отраслей королевства Таиланд, имеющих право на поощрение по заслугам. Данные стимулы направлены на укрепление экономических связей с соседними странами и являются частью действий Таиланда по формированию Экономического сообщества АСЕАН (Ассоциация государств Юго-Восточной Азии). Для аквакультуры критериями «оценки заслуг» может являться расположение производственной базы пределах особых зон экономического развития в приграничных районах, а также использование современных технологий.

Таким образом, формирование политики Королевства Таиланд в отношении развития аквакультуры происходит под влиянием как внутренних (необходимость обеспечения продовольственной безопасности страны, создание рабочих мест, увеличение доли экспорта аквакультуры в ВВП), так и внешних факторов – таких, как конъюнктура мирового рынка рыбных товаров, экологическая политика торговых партнеров, участие в международных соглашениях и интеграционных объединениях. Исходя из вышесказанного, можно констатировать, что, для повышения эффективности управления в области аквакультуры королевством Таиланд были своевременно приняты необходимые меры и выработана сильная законодательная база, включающая механизмы нормирования, сертификации, лицензирования, контроля и поощрения данного направления природопользования.

**Список использованных источников**

1. Терминологический портал ФАО. [Электронный ресурс]. URL:http://www.fao.org/faoterm/ru/?defaultCollId=14 (Дата обращения 27.01.2019)

2. ФАО. 2018. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры 2018 – Достижение целей устойчивого развития. Рим. Лицензия: CCBY-NC-SA 3.0 IGO. Стр. 28, 29, 55. [Электронный ресурс]. URL: http://www.fao.org/3/i9540ru/I9540RU.pdf (Дата обращения 27.01.2019)

3. Aquaculture production (metric tons) in Thailand. In: The World Bank, Data, Food and Aquaculture Organization. ID: ER.FSH.AQUA.MT [Электронный ресурс]. URL: https://data.worldbank.org/indicator/ER.FSH.AQUA.MT?locations=TH (Дата обращения 27.01.2019)

4. FAO Aquaculture Global and Regional Reviews. Asia-Pacific. In: FAO Fisheries [Электронный ресурс]. URL: http://www.fao.org/fishery/regional-aquaculture-reviews/asia-pacific/ru/ (Дата обращения 27.01.2019)

5. Global Agricultural Information Network (GAIN). (2018). Seafood Report. GAIN Report Number: TH8067. [Электронный ресурс]. URL: https://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Seafood%20Report_Bangkok_Thailand_5-8-2018.pdf (Дата обращения 28.01.2019)

6. Highlights of Thailand's New Fisheries Legislation. In: Royal Thai Embassy, Brussels. Mission of Thailand to the European Union. European Union Division, Department of European Affairs [online]. 18.11.2015 [Электронный ресурс]. URL: https://www.thaiembassy.be/2015/11/18/highlights-of-thailands-new-fisheries-legislation/?lang=en (Дата обращения 28.01.2019)

7. Hishamunda, N., Ridler, N. & Martone, E. (2014). Policy and governance in aquaculture. Lessons learned and way forward. FAO. Rome. [Электронный ресурс]. URL: http://www.fao.org/3/a-i3156e.pdf (Дата обращения 28.01.2019)

8. Onsrithong, K. National Aquaculture Legislation Overview. Thailand. National Aquaculture Legislation Overview (NALO) Fact Sheets. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. [Электронный ресурс] URL:http://www.fao.org/fishery/legalframework/nalo_thailand/en. (Дата обращения 27.01.201)

9. Pongsri, C., Sukumasavin, N. National Aquaculture Sector Overview. Thailand. National Aquaculture Sector Overview Fact Sheets. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. [Электронный ресурс]. URL: http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_thailand/en (Дата обращения 27.01.2019)

10. Press Release: Thailand is preparing to declare the IUU-free Thailand. In: Ministry of Foreign Affairs, Kingdom of Thailand [online]. [Электронный ресурс]. URL: http://www.mfa.go.th/main/en/news3/6886/86855-Thailand-is-preparing-to-declare-the-IUU-free-Thai.html (Дата обращения 28.01.2019)

11. Yenpoeng, T. Fisheries Country Profile: Thailand. In: SEAFDEC Fisheries Country Profiles [Электронный ресурс]. URL: http://www.seafdec.org/fisheries-country-profile-thailand/ (Дата обращения 28.01.201)

12. กรมประมงเกษตรกลาง.(ร่าง) แผนแม่บทการพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของประเทศไทย (ปีพ.ศ. 2560-2564). [Электронный ресурс]. URL: https://www4.fisheries.go.th/file_area/201709141434361_file.pdf (Дата обращения 28.01.2019)

**УДК 619:615.356:639.2/3.043.2**

# ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИКА НА ОСНОВЕ БАКТЕРИЙ *BACILLUS SYBTILLIS* ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ РЫБЫ

**Зуенко В.А., Лактионов К.С.**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», ecologya-zentr@yandex.ru*

# THE EXPEDIENCY OF USING PROBIOTICS BASED ON *BACILLUS SYBTILLIS* BACTERIA WHEN GROWING FISH

**Zuenko V.A., Laktionov K.S.**

***Резюме.*** *Проведены наблюдения за изменениями рыбоводно – биологических показателей при садковом выращивании стерляди Acihtnser ruthenus и карпа Cyprinus carpio в результате введения в рационы пробиотика ПроСтор, в состав которого входят бактерии Bacillus subtilis. Исследована активность пищеварительных ферментов кишечника исследуемых рыбоводных объектов. Установлено, что бактерии Bacillus subtilis положительно влияют на активность пищеварительных ферментов, перевариваемость корма, прирост массы карпа и стерляди.*

***Ключевые слова****: аквакультура, рыбоводство, садковое выращивание рыбы, стерлядь Acipenser ruthenus, карп Cyprinus carpio, пробиотик ПроСтор, бактерия Bacillus subtilis, кишечная микрофлора, активность ферментов, переваримость, компоненты корма, рыбоводно – биологические показатели.*

***Summary.*** *Observations of changes in fish-breeding biological indicators in cage-growing of sterlet* Acihtnser ruthenus *and carp* Cyprinus carpio *as a result of the introduction of* ProStor *probiotic including* Bacillus subtilis *bacteria into the rations were carried out. The activity of the digestive enzymes of the intestine of the studied fish-breeding objects was investigated. It has been established that* Bacillus subtilis *bacteria affect positively the activity of digestive enzymes, feed digestibility, weight gain of carp and starlet.*

***Key words:*** *Aquaculture, fish farming, cage culture fishery, sterlet* Acipenser ruthenus, *carp* Cyprinus carpio, *probiotic* ProStor, *bacterium* Bacillus subtilis, *intestinal microflora, enzyme activity, digestibility, feed components, fish breeding biological indicators.*

На аквакультуру в мире с конца 80-х годов пришелся впечатляющий прирост поставок рыбы для употребления в пищу людьми. Предложение рыбы

достигло уровня 20 кг на душу населения [18]. В Российской Федерации в 2014 году продукция аквакультуры составила около 160 тыс. тонн – 3,8% в общем объеме вылова водных биоресурсов; в 2017 году достигла 177 тыс. тонн. Отраслевой программой развития товарного рыбоводства в РФ на 2015-2020 гг. поставлена задача к 2020 г. производить 315 тыс. тонн рыбоводной продукции.

По выпуску основных продуктов сельского хозяйства на душу населения Орловская область занимает лидирующие позиции в России и в ЦФО. Уровень самообеспеченности по мясу - 133 %, по молоку – 104 %, по картофелю – 125 % [3]. Однако с обеспечением населения рыбной продукцией существуют проблемы. В области ежегодно производится 400 - 500 тонн товарной рыбы. Благодаря хорошим климатическим условиям и финансово-экономической привлекательности региона развитие аквакультуры в Орловской области имеет большой потенциал. Водохозяйственный фонд Орловской области составляет 5901 га площади водохранилищ и прудов. Ресурсы региона позволяют обеспечить производство нескольких тысяч тонн товарной рыбы в год [5,7].

Кормление, лечебно-профилактические мероприятия, применение витаминно-минеральных и пробиотических препаратов являются одними из определяющих мероприятий при успешном выращивании рыбы в садковых хозяйствах. При выращивании в индустриальных условиях рыбы лишены естественной пищи, высокие плотности посадки определяют увеличение органического загрязнения воды и условно-патогенных бактерий в водной среде, нарушаются процессы самоочищения воды, происходят изменения в микробиоценозе кишечника рыб. Снижается темп роста рыб и устойчивость их к заболеваниям. Различные стрессы при индустриальном рыбоводстве еще более усугубляют ситуацию [2,4]. Эффективным способом нормализации микробиоценоза кишечника рыб, улучшения их физиологического состояния является применение пробиотиков [9,10,11,12,20,22]. Представляют интерес пробиотические препараты на основе бактерий рода ***Bacillus*** [14,15,16,17,20,21,23], отмечена их эффективность при выращивании в установках замкнутого водоснабжения осетровых (***Acipenseridae***) и карпа (***Cyprinus carpio***). Изучение особенностей пищеварения у рыб и роль в пищеварении пробиотических препаратов представляет интерес.

Кормовая добавка нового поколения ПроСтор разработана Институтом экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, соответствует ТУ 9291-009-54664067-2011 (Сертификат соответствия № РОСС RU . ПН 34.В0031). ПроСтор обладает пробиотическими, антибактериальными, противовирусными и противомикотическими свойствами, обеспечивает увеличение переваримости кормов, стимуляцию обменных и иммунных процессов, повышает эффективность использования кормовых рационов. ПроСтор производится по уникальной биотехнологии; содержит иммобилизованные на фитосорбенте

(сорбированные) живые клетки бациллы и метаболиты: штаммы Bacillus subtillis (три штамма), Bacillus licheniformis, комплекс молочнокислых бактерий и продукты их метаболизма — набор важнейших ферментов — целлюлазу, эндоглюканазу, амилазу, протеазу, липазу, органические кислоты, биологически активные вещества, витамины и аминокислоты. Лекарственные травы придают продукту особую медико-биологическую ценность и обеспечивают высокую эффективность применения. Пробиотические компоненты кроме исключительной питательной ценности, способствуют росту нормальной микробиоты, нормализуют моторику, адсорбируют токсины. Комплекс ферментов обеспечивает повышение усвоения питательных веществ, биотрансформацию микотоксинов за счет превращения их в неактивные формы. Лекарственных травы обладает иммуномодуляторными свойствами за счет повышения естественных защитных сил организма, обладают мощным детоксицирующим, гепатопротекторным, антиоксидантным действием, являются незаменимыми в восстановлении микрофлоры желудочно-кишечного тракта. ПроСтор стимулирует деструкцию клетчатки, белков, полисахаридов, нейтрализацию токсинов, подавление патогенных микроорганизмов, обеспечивая улучшение обмена веществ, моторной и секреторной функции пищеварительной системы, стимулирует иммунитет. Одновременно ПроСтор обеспечивает повышение сохранности, улучшает конверсию корма [14,15,16].

Целесообразность применения пробиотиков «Моноспарин» и «ПроСтор» на основе бактерий рода ***Bacillus*** определялась путем проведения опытов в садковом хозяйстве «Лагуна» Орловской области. Объектами исследований выбраны стерлядь (***Acipenser ruthenus)*** и карп (***Cyprinus carpio***). Применяя общепринятые методики, определяли активность ферментов, концентрацию метаболитов, переваримость питательных веществ комбикорма. Учитывали прирост живой массы. Исследовали физиологические показатели рыбоводных объектов [6,8,13]. По данным микроскопии, общая численность микроорганизмов в химусе кишечника рыб составляла у карпа 56,5±2,61 млрд./г, у стерляди значительно ниже - 4,3±1,27 млрд./г (в 14 раз ниже). До 80% симбиоценоза было представлено палочковидными формами. Грамотрицательные бактерии в среднем составляли у карпа 70%, у стерляди – 63%. Около 50% бактерий рыб являются аэробами, остальные – микроаэрофилы и факультативные анаэробы (у теплокровных животных подавляющая часть резидентной микрофлоры состоит из облигатных анаэробов). Рыбы – пойкилотермные организмы, большая концентрация газов в плазме, крови и тканевых жидкостях является следствием низкой температуры их тела, у рыб микробиальная азотфиксация происходит более эффективно. Продвигаясь по длинному кишечнику рыб, микроорганизмы, использующие простые соединения азота в качестве пластического материала, погибают, а

белки, выгодно отличающиеся по аминокислотному составу, используются хозяином.

Родовой состав микрофлоры карпа и стерляди отличаются. У карпа в составе симбиоценоза преобладают бактерии кишечной группы Esherichia и Proteus, у стерляди – Aeromonas и Pseudomonas (рис. 1, 2).

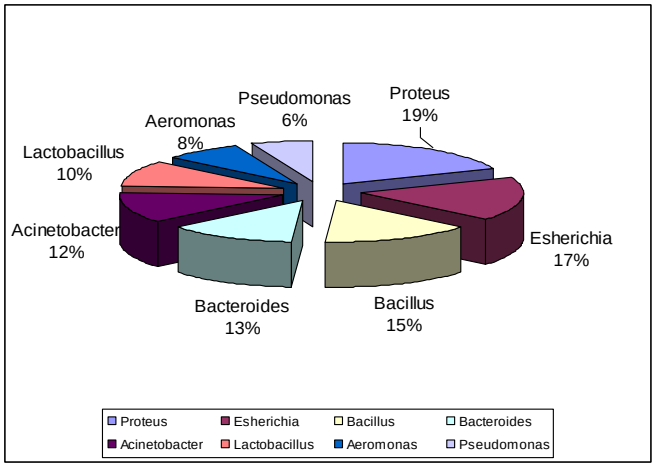



Рисунок 1. Родовой состав микрофлорыхимуса кишечника карпа

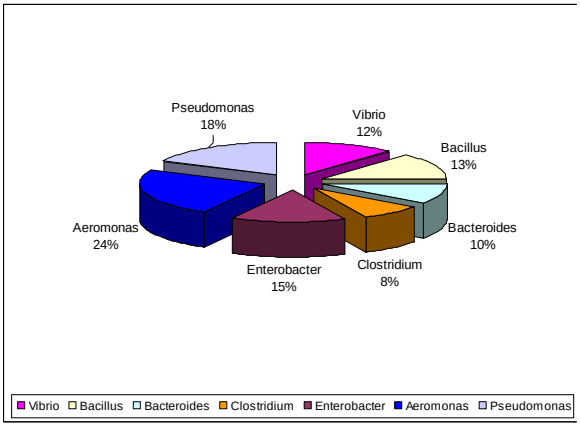



Рисунок 2. Родовой состав микрофлоры химуса кишечник стерляди

Доля представителей различных родов в составе микрофлоры при использовании пробиотиков изменялась. Добавление в комбикорм «Моноспорина» и пробиотика «ПроСтор» снижало долю представителей кишечной группы, прежде всего Proteus на 6 – 14%, Acinetobacter– на 5 – 9%, бацилл – на 7 – 8%. Снижение численности рода Bacillus объясняется конкурентными взаимоотношениями с микробионтами пробиотиков. Доля других, функционально значимых представителей ассоциации (Lactobacillus, Bacteroides, Aeromonas, Pseudomonas), пропорционально увеличивалась. Общая численность микроорганизмов в кишечном химусе возросла. Существенное увеличение числа микроорганизмов, гидролизующих основные пищевые субстраты, продемонстрировало достоверные различия с контролем у обоих исследованных видов рыб. Измененялись биохимические показатели химуса, активность ферментов. Применение пробиотиков у обоих исследованных видов существенно увеличивало активность протеаз, амилазы, а у карпа - эндоглюканазы (целлюлазы), в несколько меньшей степени – липазы. Кроме того, в химусе заметно снизилось содержание азота, вследствие лучших условий усвоения белка, а также азотистых метаболитов – аммиака и мочевины, которые интенсивнее использовались микрофлорой кишечника для синтеза собственной биомассы. Часть свободных аминокислот и лизированных

протеинов, всасывается кишечной стенкой. Изменения, происходящие в кишечнике, оказали влияние как на переваримость сухого вещества комбикормов как в целом, так и отдельных его ингредиентов, прежде всего, сырого протеина, жира и безазотистых экстрактивных веществ, а у карпа клетчатки.

Переваримость комбикорма у карпа на пробиотиках оказалась в целом, выше, чем у стерляди. Это связано с большей численностью кишечной микробиоты и более протяженным кишечником, а также тем, что карп - типичный бентофаг, в естественном рационе которого преобладают животные организмы, в т. ч. моллюски, отличающиеся от растительных кормов высокоценным легко усвояемым белком, в отличие от типичного хищника стерляди, у которой комбикорм подвергается высокотемпературной обработке, белки не только коагулируют, но и вступают в соединение с сахарами с образованием меланоидино подобных комплексов, практически недоступных для гидролаз. Общая численность микроорганизмов в кишечном химусе возросла и достигла у карпа 63,8±3,78 млрд./г, у стерляди в 4 раза ниже - 15,2±0,34 млрд./г. Существенное увеличение числа микроорганизмов, гидролизующих основные пищевые субстраты, продемонстрировало достоверные различия с контролем у обоих исследованных видов рыб, несмотря на высокую вариативность показателя, коэффициент вариации составлял в некоторых случаях 30% и более (рис. 3, 4). Наиболее выраженные изменения наблюдались в случае использования пробиотика «ПроСтор», вносимого в количестве 2 кг/т комбикорм.

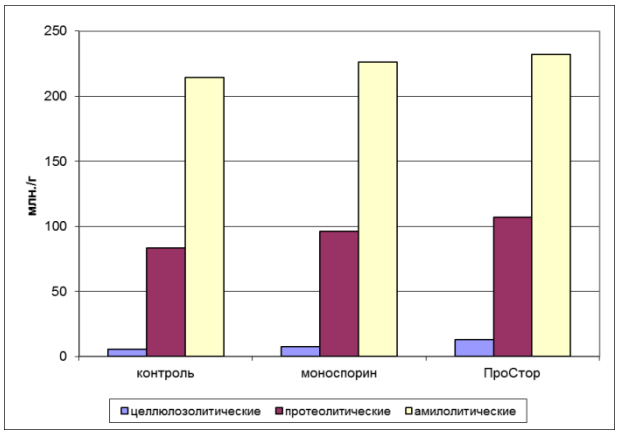



Рисунок 3. Численность бактерий, гидролизующих различные субстраты у карпа

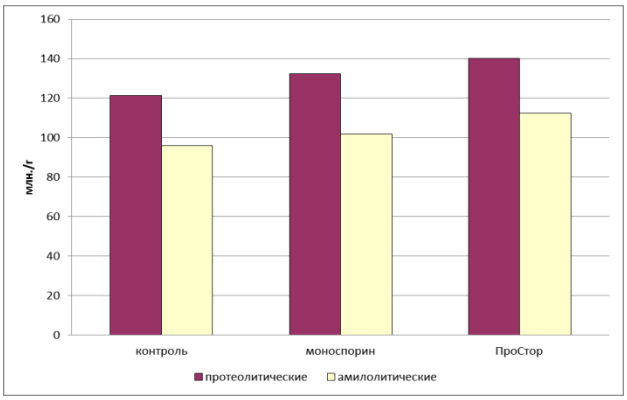



Рисунок 4. Численность бактерий, гидролизующих различные субстраты у стерляди

Полученные данные указывают на более высокую эффективность пробиотика «ПроСтор» в концентрации 2 кг/т. Данная рецептура отличается тем, что микроорганизмы иммобилизованы на растительных пленках, в то время, как жидкая форма препарата «Монорспорин» может выщелачиваться водой. Наиболее значимый для производства материал выявлен при учете абсолютных и среднесуточных приростов живой массы контрольных и исследуемых рыб. Результаты опытов свидетельствует о том, что эффективность моноспорина для аквакультуры более низкая, чем пробиотика ПроСтор. Наиболее эффективная концентрация пробиотика ПроСтор в комбикорме – 2 кг/т. Данная концентрация повышает среднесуточный прирост у карпа на 25%, у стерляди – на 35%.

Существенный прирост живой массы под влиянием пробиотика у стерляди по сравнению с карпом обусловлен значительно более бедным кишечным симбиоценозом у данного вида.

Длительное применение изученных биологически активных веществ оказывает стойкий и продолжительный эффект, который был выражен в сохранении более высоких значений рыбоводно-биологических показателей во всех опытных группах по сравнению с контролем. Большую эффективность для аквакультуры продемонстрировали пробиотики «ПроСтор», микроорганизмы и ферменты которых, в отлитие от жидких форм, иммобилизованы на растительных пленках и не выщелачиваются водой. Применение пробиотика «ПроСтор» оказало положительное влияние на численность и родовой состав химуса симбиоценоза кишечника, достоверно повысило активность ряда пищеварительных ферментов, переваримость корма и, в конечном итоге, продуктивность карпа и стерляди при выращивании в садках. Месячный прирост живой массы у карпа и стерляди превысил контрольные значения на 13,6 и 36 %, среднесуточный – на 25 и 35% соответственно. Оптимальная установленная концентрация пробиотика «ПроСтор» в комбикорме для рыб составляет 2 кг/т. При этой дозировке коэффициент биоконверсии соответствовал для карпа 2,16, для стерляди – 3,33. С целью большей эффективности и увеличения абсолютных, а также среднесуточных приростов карпа и осетровых рыб рекомендовано использовать в комбикормах пробиотик «ПроСтор» в количестве 2 кг/т.

## Список использованных источников

1. 1.Абросимова Н.А. Кормовое сырье и добавки для объектов аквакультуры / Н.А. Абросимова, С.С. Абросимов, Е.М. Саенко. – Ростов-на-Дону: Медиа-Полис, ФГУП «АзНИИРХ», 2006. – 147 с.

2. Бурлаченко И.В. Актуальные вопросы безопасности комбикормов в аквакультуре рыб/ И.В. Бурлаченко. – Москва, ВНИРО, 2008. – 183 с.

3. Бутусов Д.В. Орловская область от экстенсивного земледелия к эффективному производству // Вестник агропромышленного комплекса, 2016, апрель/май, С.84 -85.

4. Васильева Л.М. Лечебно-профилактические мероприятия при выращивании осетровых в садках / Л.М. Васильева О.В. Горкина, М.В. Лозовская, Т.Г. Щербатова// Естественные науки. – 2012. - № 2 (39). – С.154 – 159.

5. Зуенко В.А. Проблемы и перспективы развития аквакультуры в Орловской области// Рациональная эксплуатация биоресурсов: проблемы и возможности в контексте целей устойчивого развития ООН. Материалы Всероссийской научно – практической конференции (Москва, ФГБОУ ВО РГСУ, 19 марта 2018 г.) /Издательство «Перо», С. 177 – 184.

6. Зуенко В.А., Лактионов К.С., Правдин И.В., Кравцова Л.З, Ушакова Н.А. // Влияние кормового пробиотика на основе бактерий Bacillus subtilus на пищеварение рыб при садковом выращивании// Вопросы ихтиологии, 2017, том 57, №1, С.112 – 117.

7. Зуенко В.А., Низамов В.Т. К вопросу совершенствования законодательства при использовании внутренних водоемов для аквакультуры // Агротехника и энергообеспечение, ОрелГАУ, 2015, № 3 (7), С. 70-75.

8. Методы общей бактериологии. Т. 1. - М.: Мир. – 1983.- 110 с.

9. Мордовцев Д.А. Оценка влияния пробиотиков на рыбоводно-биологические показатели выращивания молоди осетровых / Д. А. Мордовцев, Е. И. Балакирев, Н. В. Судакова // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: IV Междунар. науч.-практ. конф.: матер. - М.: ВНИРО, 2006.- С. 267-270.

10. Сариев Б.Т. Оценка эффективности роста массы осетровых рыб при добавлении в корма пробиотических препаратов /Б.Т. Сариев, А.Н. Туменов, Ю.М. Баканева, Н.В. Болонина //Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2011. – № 2. – С.118 – 121.

11. Скляров В.Я. Корма и кормление рыбы в аквакультуре: ВНИРО. – 2008. – 150 с.

12. Ткачева И.В. Продуктивность и биологические особенности русского осетра при использовании в рационе пробиотиков. Диссерт. на соискание уч. степени кандидата с.-х. н., 2002. – 128 с.

13. Уголев А.М. Исследование пищеварительного аппарата / А.М. Уголев, Ц.Г. Масевич, Н.М. Тимофеева. - М.: МаксПресс. – 2002.-116 с.

14. Ушакова Н.А. Патент РФ №2202224. Способ получения биологически активной кормовой добавки из растительного сырья /Н.А. Ушакова. Е.И. Наумова, Д.С. Павлов, Б.А. Чернуха; опубл. 20.04.2003.

15. Ушакова Н.А. и др. Анаэробная твердофазная ферментация растительных субстратов с использованием Bacillus subtilis // Прикладная биохимия и микробиология. – 2009. – Т. 45, № 1. – С. 70–77.

16. Ушакова Н.А. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения / Н.А. Ушакова Н.А., Р.В. Некрасов Р.В., В.Г. Правдин, Л.З. Кравцова О.И. Бобровская, Д.С. Павлов // Фундаментальные исследования.- 2012.-№1.- С. 184-192.

17. Ушакова Н.А. Оценка эффективности синбиотического препарата «Простор» в рационе молоди осетровых рыб / Н.А. Ушакова, С.В. Пономарев, В.Г. Правдин, Л.З. Кравцова, С.А. Лиман, Д.С. Павлов //Фундаментальные исследования – 2013. – № 6. – С.1174 – 1177.

18. ФАО, 2016. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. Вклад в обеспечение продовольственной безопасности и питания. Рим. 216 С.

19. Щербатова Т.Г. Садковое и прудовое выращивание товарных осетровых /Т.Г. Щербатова //Лекционный материал Международного научно-практического семинара по осетроводству. – Астрахань. – 2007. – С. 23 – 26.

20. Щербина М.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре/ М.А. Щербина, Е.А. Гамыгин.– Москва, ВНИРО, 2006. – 360 с.

21. Якубенко Е.В. Эффективность применения пробиотиков Бацелл и Моноспорин/ Е.В. Якубенко, А.Г. Кощаев, А.И. Петенко //Ветеринария Кубани, 2009.-№4.-С 34-46.

22. Noga E.J. 1995. Fish disease: diagnosis and treatment. N.Y.: Mosby Year Book, P. 321 p.

23. Pavlov S.D., Ushakova N.S., Pravdin V.G. et al. 2014. The ProStor and Ferm KM-1 complex probiotic additives – innovations biotechnological preparations for enhancing the qyaliti of domestic fish mixed feed // Nova Shi. Publ. V. 20. P. 239 – 244.

УДК 597.442

# СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ МОРСКИХ РЫБ В КАЗАХСТАНСКОМ СЕКТОРЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЙ В 2018 г.)

**Камелов А.К., Попов Н.Н., Капанов Б.Б.**

*ТОО «Казэкопроект», Казахстан;*

*askar.kamelov@mail.ru, fich63@mail.ru, bek.kapanov@mail.ru*

# STATE OF MARINE FISH STOCK IN THE KAZAKHSTAN SECTOR OF CASPIAN SEA (FROM RESULTS OF THE RESEARCH IN 2018)

**Kamelov A.K., Popov N.N., Kapanov B.B.**

***Резюме.*** *Проведены комплексные исследования по оценке состояния популяций морских рыб казахстанского сектора Каспийского моря (КСКМ). Установлены особенности распределения в море и качественные характеристики килек, кефалей и сельдей. Оценено современное состояние запасов и численности морских рыб. Разработаны рекомендации по рациональному освоению запасов.*

***Ключевые слова:*** *Каспийское море, казахстанский сектор, морские рыбы, распределение, численность, запасы*

***Summary.*** *Comprehensive marine studies have been conducted to assess the status of marine fish populations in the Kazakhstan sector of the Caspian Sea (KSCS). The features of distribution in the sea and the dynamics of changes in the qualitative composition of fish have been established. The current state of stocks and abundance of marine fish has been estimated. Developed recommendations for the rational development of reserves.*

***Key words:*** *the Caspian Sea, Kazakhstan sector, marine fish, distribution, abundance, stock*

Формирование биоресурсов Каспийского моря происходит под воздействием многофакторного антропогенного воздействия. Зарегулирование стока рек, промышленное и бытовое водопользование, хроническое загрязнение, нерациональный промысел и незаконное изъятие рыб обусловили сокращение численности и запасов многих ценных видов. В последние годы на акватории моря разворачивается масштабное освоение нефтегазовых месторождений.

Усиление антропогенного воздействия обуславливает актуальность и необходимость проведения систематических исследований состояния морских рыб и оценки возможностей их использования.

Цель исследований - выявить современное состояние популяций морских рыб казахстанского сектора Каспийского моря и разработать рекомендации по их рациональному использованию.

**Материалы и методы исследований**

Исследования проводили в летний (июль) и осенний (октябрь) периоды 2018 г. на научно-исследовательских судах ТОО «Казэкопроект» - «Алтай» и «Зайсан».

В летний период отлов рыб производили с помощью 9-ти метрового трала и набора ставных жаберных сетей. Траления проводили со скоростью 2,5 узла. Продолжительность траления составляла 30 минут. Отлов рыб в осенний период осуществляли 4,5 метровым тралом. Экспозиция траления - 15 минут. На сетных станциях на ночной период (не менее 10 часов) выставляли порядок стандартных сетей (8 штук), ячей от 20 до 90 мм. Всего выполнено тралений: летом - 61, осенью – 30, постановок сетей: летом - 12, осенью - 6.

Каждый траловый и сетной улов разбирался по видам, осетровые промерялись и выпускались в море в живом виде. Обработка материала производилась согласно общепринятых методик [1,3]. Всего в 2018 году полному биологическому анализу было подвергнуто 4739 экз. рыб, массовым промерам -5857 экз.

**Результаты исследований и их обсуждение**

Видовой состав морских рыб в летний и осенний периоды 2018 г. в казахстанском секторе Каспийского моря был представлен 7 видами рыб: кильки – обыкновенная, анчоусовидная, большеглазая, сельди – каспийский, большеглазый и круглоголовый пузанки, кефали - сингиль.

К морским видам, имеющим хорошие промысловые запасы в КСКМ, относятся: обыкновенная килька (*Clupeonella cultriventris caspia* Nordmann, 1840), каспийский (*Alosa caspia caspia* Eichwald, 1838) и большеглазый (*Alosa saposchnikowii* Grimm, 1887) пузанки и кефаль-сингиль (*Liza aurata* Risso, 1810).

Численность эндемичной для Каспия анчоусовидной кильки (*Clupeonella engrauliformis* Borodin, 1904), ранее составлявшей основу морского промысла на Каспии, а также большеглазой кильки (*Clupeonella grimmi* Kessler, 1877) резко сократилась после их массовой гибели в 2001 г. [2]. Кроме этого отрицательную роль сыграло и случайное вселение в море в 2002 г. гребневика *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz, 1865) [4-5], ставшего конкурентом в питании взрослых планктоноядных рыб.

В казахстанском секторе Каспийского моря широко распространенным видом является обыкновенная килька. Ее распределение в исследуемом году носило локально обособленный характер, вид был отмечен на северо-восточной и юго-западной частях исследуемой акватории. Относительная численность изменялась в широких пределах, в среднем составив 6 экз.\га.

В 2018 г. размеры обыкновенной кильки варьировали в пределах от 5,3 до

10,6 см при среднем значении 8,7 см. Масса колебалась от 1,5 до 9,7 г в среднем составив 5,6 г.

Наибольшую долю в популяции составляли особи 5 - 6 лет (68%). Увеличение относительной численности рыб старших возрастов привело к повышению средних показателей размеров и массы кильки, которые составили наибольшую величину за последние 6 лет.

Динамика качественных показателей наряду с увеличением ареала распространения вида и численности свидетельствует, что популяция обыкновенной кильки находится в хорошем состоянии. Однако освоение запасов этого вида требует организации специализированного промысла, вооруженного новыми селективными орудиями лова, исключающими прилов осетровых.

Длительный запрет морского промысла (с 60-х гг.) и повышение (с 80-х гг.) уровня Каспийского моря оказали положительное действие на сохранение запасов сельдей (Alosa) или пузанков – каспийского и, в большей степени, большеглазого пузанка. В летний период 2018 г. относительная численность каспийского пузанка колебалась от 0 до 0,89 экз.\га. Осенью в траловых уловах вид был зарегистрирован на севере исследованной акватории, где его относительная численность составила 6,7 экз.\га.

В уловах встречались особи длиной тела от 15,3 до 36,3 см (средняя 23,2±0,2) и массой - от 54 до 567 г (средняя 175,5±0,5), в возрасте от 2 до 9 лет (средняя 4,8 лет).

Кефали в КСКМ нагуливаются с апреля по октябрь. Основной промысел сосредоточен на побережье полуострова Мангышлак в режиме прибрежного рыболовства в период июнь – сентябрь. Промыслом используется один вид кефалей – сингиль. В траловых уловах в летний период 2018 г. вид встречался эпизодически всего на двух станциях, расположенных на западной оконечности Уральской бороздины, его относительная численность колебалась от 0 до 0,89 экз.\га.

Длина кефали варьировала от 27,8 до 47,0 см (средняя – 39,9 ± 0,2), масса – от 270 до 1200 г (средняя - 776.4 ± 0,3). В популяции доминировали самки, доля которых составила 85%, упитанность (по Фультону) - 1,2.

Вылов кефали в последние годы возрастает. Качественная характеристика кефалей и расширение ареала обитания с восточной части Среднего Каспия до Северо-восточного, указывает на удовлетворительное состояние популяции. Для использования имеющихся запасов кефали требуется расширение территории промысловых участков и ведение промысла на незакрепленной акватории моря.

В целом, структура рыбного промысла в казахстанском секторе моря в настоящее время не в полной мере соответствует имеющимся запасам. Ресурсы

морских объектов (сельдей, кефалей и килек) практически не используются из-за отсутствия соответствующих орудий лова или флота.

Увеличение добычи промысловых рыб возможно в результате развития малотоннажного промыслового флота, создания береговой инфраструктуры и освоения не закрепленных территорий, а также расширения акватории прибрежного промысла в казахстанской части Каспийского моря.

**ВЫВОДЫ**

1. Видовой состав ихтиофауны в казахстанском секторе Каспийского моря в 2018 г. был представлен 7 видами морских рыб: кильки – 3 вида, сельди – 3 вида, кефали – 1 вид.

2. Состояние морских рыб характеризуется высокими промысловыми запасами обыкновенной кильки, стабильными - большеглазого пузанка и кефали-сингиля. Запасы анчоусовидной кильки медленно восстанавливаются.

3. Структура рыбного промысла в казахстанском секторе моря в настоящее время не в полной мере соответствует имеющимся запасам. Ресурсы морских объектов (сельдей, кефалей и килек) слабо используются из-за отсутствия соответствующих орудий лова и флота. Необходимы развитие малотоннажного промыслового флота и освоение не закрепленных участков, а также расширение акватории прибрежного промысла.

4. Расширение нефтегазовой деятельности на море требует наличия действенного экологического контроля ее влияния на морские виды рыб и среду их обитания.

**Список использованных исьточников**

1. Инструкции по сбору и первичной обработке материалов водных биоресурсов Каспийского бассейна и среды их обитания / под ред. Г.А. Судакова. - Астрахань: КаспНИРХ, 2011. - 193 с.

2. Ларцева Л.В. О возможных причинах гибели каспийских килек. / Л.В. Ларцева, В.В. Проскурина, Л.А. Вьюшкова // Современные проблемы биологических ресурсов Каспийского моря. Изд-во КаспНИРХ. Астрахань. 2003. С. 67 – 69.

3. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищ. пром-сть,1966. - 323 с.

4. Парицкий Ю.А., Разинков В.П. Формирование запасов каспийских килек в условиях современного состояния экосистемы моря. // Вестн. АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. 2018. № 2.- С. 70 – 80.

5. Сокольский А. Ф., Камакин А. М. Распространение гребневика мнемиопсиса в Каспийском море в 2003 г. и его воздействие на окружающую среду // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: результаты НИР за 2003 г. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2004. С. 183–198.

УДК 639.3

# О СОХРАНЕНИИ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ОСЕТРОВЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЗВ: НОРМАТИВНАЯ БАЗА

**Козлов В.И.**

*E-mail: ribovolstvo@mail.ru*

# ON THE CONSERVATION OF RARE AND ENDANGERED SPECIES OF STURGEON WITH THE USE OF RAS: THE REGULATORY FRAMEWORK

**Kozlov V.I.**

***Резюме****: в статье предлагаются нормативы формирования ремонтно – маточных стад осетровых рыб в управляемых условиях и возможности контроля за судьбой молоди, выпускаемой в естественные водоемы.*

***Ключевые слова****: белуга, калуга, осетры, севрюга, технический регламент.*

***Summary****: The article proposes the standards of formation of repair – uterine herds of sturgeon in controlled conditions and the possibility of control over the fate of juveniles released into natural reservoirs.*

***Key words:*** *Beluga, Kaluga, sturgeon, sturgeon, technical regulations.*

В настоящее время практически все осетровые рыбы находятся в Красной Книге МСОП. Рассматривается проблема ускоренного формирования маточных стад редких и исчезающих осетровых на рыбоводных заводах и предлагаются способы отслеживание судьбы выпускаемой молоди в естественные водоемы.

Исследования и сбор материалов проводился на осетроводных предприятиях, рыбоводных установках замкнутого водообмена (УЗВ) и тепловодных хозяйствах России, Украины и Китая в период с 1965 по 2018 годы.

**Калуга и белуга**

Произведена оценка состоятельности аллопатрических, фенетических и генетических видов рода Huso.

Калуга H.dauricus, обитающая в бассейне Амура, достаточно долго была изолирована от скрещивания с близкородственным видом белугой из Понто-Каспия и Адриатики. Белуга по внешним фенетическим признакам отличается от всего по двум-трем показателям (табл.1).

Таблица 1 - Отличительные признаки калуги от белуги (Берг,1948; Васильев и др, 2009)

| Отличительные признаки | Калуга | Белуга |
|---|---|---|
| Первая спинная жучка | наибольшая | Наименьшая |
| Листовидные придатки на усиках | нет | есть |
| Среднее количество лучей в спинном плавнике | Менее 60 (43-57) | Более 60 (48-81) |
| Количество хромосом | 260 | 120 |

Примечание: на Можайском осетроводном заводе, где содержится генетическая коллекция осетровых, имеются производители калуги, у которых первая спинная жучка, как и у белуги, наименьшая или по размеру одинаковая с другими

Первые два признака, которые отличают калугу от белуги, не оспариваются, хотя на многих фотографиях калуги, например, из интернета, видно, что первая жучка на спине практически не отличается от второй и третьей. У калуги на некоторых фото усики имеют на конце бахрому, или полностью бахромчатые, что указывает на то, что этот отличительный признак также не устойчив.

Третий отличительный признак, на который указывал Л.С. Берг, явно статистически не достоверный. Количество лучей в спинном плавнике у обоих видов имеет большой размах при отсутствии хиатуса и, главное, перекрываются: у калуги лучей может быть от 43 до 57, а у белуги их насчитывается 48-81.

Белуга была впервые описана в науке из Дуная и рек России в 1758 г, то есть раньше, чем стала известна калуга, которую И.Г. Георги описал лишь в 1775 г под латинским названием Acipenser dauricus. Позже, в 1911 г Л.С.Берг выделил ее в отдельный род Huso, куда отнесена и белуга. Современные генетики после изучения митохондриальной ДНК у калуги и осетров вновь отнесли калугу к роду Acipenser (Шедько и др.,2015).

При анализе других признаков у калуги и белуги обнаружено много сходств:

1 Это самые крупные рыбы среди осетровых, максимальный вес более 1 тонны

2 Рыло короткое, мягкое и гибкое, состоит из хряща

3 Рот полулунный, очень большой оба вида – хищники

4 Хвостовой стебель не приплющен, хвостовая нить отсутствует

5 Счетные признаки не различимы: количество жучек на теле в пяти рядах, число жаберных тычинок и лучей в плавниках – одинаковы

6 Жаберные перепонки сращены между собой и образуют позади сводную складку

7 Усики сплющены с боков

8 Жаберные тычинки – палочковидные, их от 16 до 36

9 Количество лучей в спинном плавнике имеют большой диапазон (43-81) и отсутствует хиатус

Так как количество хромосом у белуги 120, а у калуги 260 – это генетические виды.

Таким образом, несмотря на незначительные морфологические отличия калуги от белуги, они разделены географически, поэтому остаются в ранге географических видов и одновременно являются генетическими видами.

Для нас важно, что при освоении технологии выращивания калуги, которая слабо разработана, можно использовать Нормативы, применяемые для белуги.

Формирование ремонтно-маточных стад (РМС).

Белуга – самая уязвимая рыба из осетровых к воздействию промысла и браконьерства. Это связано с ее поздним созреванием и огромных, по сравнению с другими осетровыми, размерами, а главное – полное уничтожение человеком естественных нерестилищ и условий нереста. Ухудшилось экологическое состояние в местах нагула белуги в морях. Практически популяции в реках на 100% поддерживаются за счет ее искусственного воспроизводства. Для этого на заводах создаются ремонтно-маточные стада. В условиях естественных температур этот процесс относительно долгий -16-18 лет.

Ускоренный метод создания РМС предлагается по следующей схеме – используя молодь, полученную на юге от местных популяций (если это возможно), доставляют молодь на завод, где имеются УЗВ. Здесь, в условиях регулируемых температур за 7-10 лет создается ремонтно - маточное стадо.

Сведения по срокам созревания производителей.

При естественных температурах белуга в различных регионах созревала в среднем: самцы- в 12-14 лет, самки – в 16-18 лет (Решетников,2002). При этом известно, что в Азово-Донском районе самцы созревали в 14-15 (14,5) лет, самки – в 16-17 (16,5) лет, в Волжско-Урало-Каспийском – самцы – в 14 лет, самки – в 18 лет. В прудах Подмосковья самцы созревали в 12 -13 (12,5) лет, самки – в 15-17 (16)лет, а при интенсивном кормлении в садках – 8-10 (9) и 10-12 (11) лет соответственно.

По данным различных авторов сведения по срокам созревании белуги в индустриальных УЗВ разнятся. С. Подушка (2000) утверждает, что самцы созрели в 4-5 (4,5) лет, а самки в 5-6 (5,5) лет. По другим сведениям, эти рыбы

созревали позже (Бубунец,2016; Чабанов, Галич,2013). Нами для расчетов предлагается принимать: созревание самцов в 7 и самок – в 10 лет (табл.2).

Таблица 2 - Сроки впервые созревающих производителей белуги в разных условиях. (Подушка,2000; Бубунец,2016; Чебанов, Галич ,2013)

| Регион | Созревание самцы, год | Созревание самки, год | Сокращение созрев. самцов, год | Сокращен.созревания самок,год |
|---|---|---|---|---|
| УЗВ | 4-5 (4,5)<br>7<br>5-8(7) | 5-6(5,5)<br>12-16<br>10-12(11) | -<br>-<br>- | -<br>-<br>- |
| Для расчетов | 7 | 10 | - | - |
| Волжско-Каспийск. | 14 | 18 | 5 | 8 |
| Азово-Донской | 12-14(13) | 16-17(16,5) | 6 | 6,5 |
| Технолог. норматив | 12,4(13) | 17-20(18,5) | 6 | 8,5 |

Предлагаются нормативы по белуге в УЗВ по сравнению с нормативами заводов (2007) (табл.3.)

Таблица 3 - Нормативы, предлагаемые для расчетов по белуге

| Показатели | Ед.изм. | Волго-Каспийский | Азово-Черноморский | УЗВ |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| Средняя масса самок:<br>-прижизненным методом<br>-методом вскрытия<br>Средняя масса самцов | кг | <br>75<br>100<br>70 | <br>100<br>100<br>60 | 44,0<br><br><br>26,7 |
| Созревание производителей | год | 14-18 | 13-16,5 | 7-10 |
| Соотношение полов: самки-самцы | - | 1:1,5 | 1:1 | 1:1 |
| Средняя рабочая плодовитость на 1 кг массы<br>абсолютная | тыс.шт. | 4,2<br><br>315 | 5<br><br>300 | 4,2<br><br>142-236(185) |
| Отход производителей при транспортировке | % | 5 | 5 | 10 |
| Отход производителей до инъекции:<br>яровые<br>озимые | % | <br><br>5<br>20 | <br><br>15<br>15 | 10<br><br>-<br>- |
| Созревание производителей после инъекции | % | 80 | 80 | 50 |
| Количество самок, давших доброкачественную икру от числа созревших:<br>-методом вскрытия<br>-прижизненное получение | % | <br><br><br>90<br>85 | <br><br><br>75<br>75 | <br><br><br>-<br>80 |
| Оплодотворение икры | % | 80 | 80 | 85 |

| Продолжение таблицы 3 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| Выход личинок от икры, заложенной на инкубацию | % | 75 | 60 | Осетр-75<br>Вейса - 60 |
| Выход личинок,перешедших на активное питание | % | - | - | 75 |
| Плотность посадки личинок:<br>В бассейны<br>В пруды | <br>т.шт/м$^2$<br>т.шт./га | <br>40<br>90 | <br>20<br>70 | <br>8<br>- |
| Выход личинок из бассейнов | % | 75 | 70 | 55 |
| Выход молоди из прудов | % | 40 | 40 | - |
| Средняя масса выпускаемой молоди; из бассейнов<br>из прудов | г | <br>-<br>3 | <br>1,5<br>3 | <br>3,5<br>- |
| Период выращивания молоди | дн. | 30 | 30 | 35 |
| Выход до полового созревания производителей от стандартной молоди | % | 0,8 | 0,8 | 32,6 |
| Расход самок на 1 млн. выращенной молоди:<br>методом вскрытия<br>прижизненный | шт. | <br><br>13<br>17 | <br><br>12<br>13 | <br><br>-<br>47 |

Необходимо предусмотреть криоконсервацию спермы, что сократит содержание количества самцов.

Температурные параметры при содержании РМС белуги.

Самки белуги впервые созревают при средней массе 44 кг в возрасте 10 лет (9+), самцы – при достижении 26,7 кг в возрасте 7 лет (6 +) при условии комфортных температур в УЗВ.

Ремонт. От 3,5 г до созревания – 20-26 град. (до 10 лет)

Молодь. 2,5-3,5 г - 12-18 град. (30-35 сут.)

Выдерживание предличинок 15-17 град (9-14 сут)

Инкубация зародышей 12-16 град. (5-9 сут)

Эти показатели необходимо выдерживать на УЗВ

Темп роста РМС белуги представлен в табл.4.

**Осетры**

Формирование ремонтно-маточного стада сахалинского осетра .

Сведения по сахалинскому осетру крайне ограничены. Отсутствуют нормативы по его воспроизводству мало сведений по выращиванию в УЗВ, а научные данные противоречивы. На Можайском ПЭРЗ сахалинского осетра содержат с 2015 года и, по сведениям главного рыбовода А.П. Глебова, на теплых водах этот осетр не показал положительной тенденции к доместикации.

Он предпочитает оптимальные температуры ниже, чем другие осетровые на 2-3 град., к кормам капризен, угнетенно чувствует в воде, циркулирующей в УЗВ.

Таблица 4 - Нормативы, предлагаемые для расчетов РМС белуги

| Показатели | Ед.изм. | Масса, кг |
|---|---|---|
| Соотношение полов | - | 1:1 |
| Самки в возрасте 50 сут<br>5 мес.<br>12 «.<br>24 «<br>36 «<br>48 «<br>60 «<br>72 «<br>84 «<br>96 «<br>108 «<br>120 « | кг | 0,04<br>0,35<br>2,0<br>4,0<br>6,0<br>9,5<br>12,0<br>16,0<br>22,0<br>28,0<br>36,0<br>44,0 |
| Самцы в возрасте 50 сут.<br>5 мес.<br>12 «<br>24 «<br>36 «<br>48 «<br>60 «<br>72 «<br>84 « | кг | 0,04<br>0,35<br>2,0<br>3,9<br>5,0<br>6,5<br>11,0<br>18,0<br>27,0 |
| Водообмен в бассейнах в час | раз | 1 |
| Содержание кислорода в бассейнах<br>На втоке<br>На выходе | мг/л | <br>11-12<br>7 |

По устному сообщению В. Хрисанфова и Э. Бубунца, сахалинский осетр растет быстрее других осетровых, созревает на теплой воде в возрасте: самцы – 6-7 лет, самки – 7-8 лет при массе 7 и 8 кг соответственно.

Сведения по срокам созревания производителей.

При естественных температурах сахалинский осетр созревает в среднем: самцы 10 лет, самки 12-13 (12,5) лет (Решетников,2002). В индустриальных УЗВ самцы созревают не старше 6-7 лет, а самки – 7-8 лет при массе тела 7 и 8 кг соответственно (Хрисанфов, Бубунец, 2018, устное сообщение) (табл.5).

Таблица 5 - Сроки впервые созревающих производителей сахалинского осетра, принятые для расчетов

| Регион | Созревание самцы, год | Созревание самки, год | Сокращение созрев .самцов, год | Сокращение сроков созревания самок, год |
|---|---|---|---|---|
| УЗВ | 7 | 8 | - | - |
| Сахалин | 10 | 12-13 (12,5) | 3,0 | 4,5 |

Нормативы по выращиванию сахалинского осетра в УЗВ (2018) представлены в табл. 6.

Таблица 6 - Нормативы, предлагаемые для расчетов по сахалинскому осетру

| Показатели | Ед.изм. | УЗВ |
|---|---|---|
| Средняя масса самок:<br>-прижизненным методом<br>Средняя масса самцов | кг | <br>8,0<br>7,0 |
| Созревание производителей | год | 7-8 |
| Соотношение полов: самки-самцы | - | 1:1 |
| Средняя рабочая плодовитость на 1 кг массы<br>- абсолютная | тыс.шт. | 10,0<br><br>80 |
| Созревание производителей после инъекции | % | 50 |
| Количество самок,<br>давших доброкачественную икру от числа созревших:<br>-прижизненное получение<br>-методом вскрытия | % | <br><br><br>70<br>- |
| Оплодотворение икры | % | 60 |
| Выход личинок от икры, заложенной на инкубацию | % | 65(«Осетр») |
| Выход личинок, перешедших на активное питание | % | 65 |
| Плотность посадки личинок<br>в бассейны | т.шт/м$^2$ | <br>4 |
| Выход личинок из бассейнов | % | 60 |
| Выход молоди из бассейнов | % | 80 |
| Средняя масса выпускаемой молоди из бассейнов | г | <br>2,0 |
| Период выращивания молоди | дн. | 30 |
| Выход до полового созрева-ния производителей от молоди (0,02 кг) | % | 36,6 |

Примечание: количество созревающих самок, при угнетенном состоянии и неправильном кормлении снижается до 10 % и созревают они позднее указанных сроков.
Созревание производителей может наступить раньше на 1 год при оптимальном режиме содержания

Температурные параметры при содержании РМС сахалинского осетра.

Самки сахалинского осетра созревают при комфортных температурах в возрасте 8 лет (7+), самцы 7 лет (6+).

Оптимальные температуры в УЗВ, по данным рыбоводов на 2 град ниже, чем требуют другие виды осетров. Длительность инкубация при 18град.- 6 суток (144 часа)

При переходе на активное питание для личинок – 21-23 град. (5 суток)

Выращивание 0+ - 21-23 град.

Выращивание ремонта – 18-20 град.

Расчетный темп роста РМС представлен в табл.7.

Таблица 7 - Нормативы, предлагаемые для расчетов РМС сахалинского осетра

| Показатели | Ед.изм. | Масса, кг |
|---|---|---|
| Соотношение полов | - | 1:1 |
| Самки в возрасте 3 мес.<br>12 «.<br>24 «<br>36 «<br>48 «<br>60 «<br>72 «<br>84 «<br>96 « | кг | 0,02<br>1,4<br>2,6<br>4,0<br>5,0<br>6,0<br>6,7<br>7,5<br>8,0 |
| Самцы в возрасте 3 мес<br>12 «<br>24 «<br>36 «<br>48 «<br>60 «<br>72 «<br>84 « | кг | 0,02<br>1,4<br>2,5<br>3,5<br>4,6<br>5,6<br>6,2<br>7,0 |
| Водообмен в бассейнах в час | раз | 1 |
| Содержание кислорода в бассейнах<br>На втоке<br>На выходе | мг/л | <br>11-12<br>7 |
| Плотность посадки:<br>От 0,2 до 1,4 кг<br>Ремонт от 0,8 до 8 кг | кг/м$^2$ | <br>2<br>15 |

Формирование ремонтно-маточного стада амурского осетра

Амурский осетр по внешнему виду похож на сибирского и по утверждению известного ученого Дальнего Востока В.Г. Свирского генетически произошел от этого осетра. По крайней мере, сибирский (ленский) и амурский осетры являются тетраплоидами (Бурцев,2015). В связи с тем, что технология производства амурского осетра до конца не разработана, нами при расчетах плотности посадки в бассейнах УЗВ приняты Нормативы, известные для ленского осетра.

Сведения по срокам созревания производителей.

При естественных температурах амурский осетр созревает в среднем: самцы 9-10 (9,5) лет, самки 11-14 (12,5) лет (Решетников,2002). В индустриальных УЗВ самцы созревают не старше 7 лет, а самки – 8 лет при массе тела 7 и 8 лет соответственно (табл.8).

Таблица 8 - Сроки впервые созревающих производителей амурского осетра (Свирский, Рачек,2005)

| Регион | Созревание самцы, год | Созревание самки, год | Сокращение созрев .самцов, год | Сокращен.созревания самок, год |
|---|---|---|---|---|
| УЗВ | 7 | 8 | - | - |
| Амур | 9-10 (9,5) | 11-14 (12,5) | 2,5 | 4,5 |

Ниже предлагаются нормативы (табл.9).

Температурные параметры при содержании РМС амурского осетра.

Самки амурского осетра созревают при комфортных температурах в возрасте 8 лет (7+), самцы 7 лет (6+). Производители в естественной среде могут созревать и при меньшей массе. По крайней мере Л.С. Берг (1948) указывал, что самка весом 5,8 кг имела 66,2 тыс.икринок (11,4 т.шт/кг), а массой 43 кг -434 тыс.шт. (10,1 тыс.шт/кг).

Оптимальные температуры в УЗВ, по данным дальневосточных ученых (Свирский, Рачек,2005):

Инкубация – 21 град – 82 часа, 18- 6 суток (144 часа)

При переходе на активное питание для личинок – 21-23 град. (5 суток)

Выращивание 0+ - 23-25 град.

Выращивание ремонта – 21-25 град.

Таблица 9 - Нормативы, предлагаемые для расчетов по амурскому осетру

| Показатели | Ед.изм. | Дальний Восток (амурский осетр) | УЗВ |
|---|---|---|---|
| Средняя масса самок:<br>-прижизненным методом<br>Средняя масса самцов | кг | <br>20<br>10 | <br>8,0<br>7,0 |
| Созревание производителей | год | 9,5-12,5 | 7-8 |
| Соотношение полов: самки-самцы | - | 1:1,5 | 1:1 |
| Средняя рабочая плодовитость на 1 кг массы<br>абсолютная | тыс.шт. | 9,0<br><br>180 | 10,0<br><br>80 |
| Отход производителей при транспортировке | % | 5 | - |
| Отход производителей до инъекции | % | 10 | - |
| Созревание производителей после инъекции | % | 90 | 50 |
| Количество самок, давших доброкачественную икру от числа созревших:<br>-прижизненное получение<br>-методом вскрытия | % | <br><br><br>-<br>90 | <br><br><br>70<br>- |
| Оплодотворение икры | % | 85 | 60 |
| Выход личинок от икры, заложенной на инкубацию | % | 80 | 65(«Осетр») |
| Выход личинок, перешедших на активное питание | % | 80 | 65 |
| Плотность посадки личинок в бассейны | т.шт/м$^2$ | 4 | 4 |
| Выход личинок из бассейнов | % | 70 | 60 |
| Выход молоди из бассейнов | % | 50 | 80 |
| Средняя масса выпускаемой молоди из бассейнов | г | 2,0 | 2,0 |
| Период выращивания молоди | дн. | 50 | 30 |
| Выход до полового созрева-ния производителей от стан-дартной молоди | % | 0,307 | 20 |
| Расход самок на 1 млн. выращенной молоди:<br>прижизненный | шт. | <br><br>- | <br><br>269 |

Примечание: созревание самок при угнетенном состоянии и неправильном кормлении снижается до 10% и производители созревают позднее указанных сроков

Созревание производителей может наступить раньше на 1-2 года при оптимальном режиме содержания

Расчетный темп роста РМС представлен в табл.10

Таблица 10 - Нормативы, предлагаемые для расчетов РМС амурского осетра

| Показатели | Ед.изм. | Масса. кг |
|---|---|---|
| Соотношение полов | - | 1:1 |
| Самки в возрасте 3 мес.<br>12 «.<br>24 «<br>36 «<br>48 «<br>60 «<br>72 «<br>84 «<br>96 « | кг | 0,02<br>0,3<br>0,8<br>1,5<br>2,3<br>3,2<br>4,5<br>6,2<br>7,0 |
| Самцы в возрасте 3 мес<br>12 «<br>24 «<br>36 «<br>48 «<br>60 «<br>72 «<br>84 « | кг | 0,02<br>0,3<br>0,7<br>1,2<br>1,8<br>2,7<br>4,0<br>6,0 |
| Водообмен в бассейнах в час | раз | 1 |
| Содержание кислорода в бассейнах<br>На втоке<br>На выходе | мг/л | <br>11-12<br>7 |
| Плотность посадки:<br>От 0,2 до 0,8 кг<br>Ремонт от 0,8 до 8 кг | кг/м$^2$ | <br>10<br>15 |

**Севрюга**

В последние годы рыбоводные заводы юга страны испытывают недостаток в заготавливаемых производителях севрюги в реках. В связи с этим на заводах в различных регионах формируются свои ремонтно-маточные стада (РМС) для дальнейшего получения молоди. Так как РМС содержатся при естественных для региона температурах, этот процесс относительно долгий – до 10-13 лет.

Предлагается рассмотреть ускоренный метод выращивания ремонтно-маточного стада. Содержание рыбы при регулируемых температурах на теплой воде обеспечит меньший период, а именно, самцов – за пять лет, самок – 8 лет.

Сведения по срокам созревания производителей

При естественных температурах популяции севрюги в различных регионах созревают при достижении разного возраста (Решетников,2002).

Волжско- Каспийская: самцы - в 9-12 (10,5) лет, самки – в 11-15 (13) лет.

Донская и азово-черноморская: самцы в 7-8 (7,5) лет, самки - в 9-11 (10) лет.

При содержании более ранней по созреванию донской севрюги в более северных условиях Центрально-Европейского региона РФ, половое созревание при достижении той же массы, как в УЗВ, будет , как минимум, на 1-2 года позже, а именно: самцы – в 8-9 (8,5) лет, самки – в 10-12 (11) лет.

Из опыта работы тепловодных хозяйств, созревание самцов севрюги происходит в среднем в 5 лет, самцов – в 8 лет, при достижении массы – 3-5 (4) кг и 5-8,5 (7) кг соответственно (Бубунец,2010).

Таким образом, содержание производителей в УЗВ сокращает сроки созревания относительно периодов выдерживания севрюги на естественных температурах, как минимум, от 2,5 до 3,5 лет (табл.11).

Таблица 11 - Сроки впервые созревающих производителей севрюги в разных условиях

| Регион | Созревание, год | | Сокращение сроков,год | |
|---|---|---|---|---|
| | самцы | самки | самцы | самки |
| УЗВ | 5 | 8 | - | - |
| Волжско-Каспийский | 10,5 | 13 | 5,5 | 5 |
| Азово-Черноморский | 7,5 | 10 | 2,5 | 2 |
| Центральный (донская популяция) | 8,5 | 11 | 3,5 | 3 |

Ниже приводятся сведения по срокам созревания севрюги в УЗВ по сравнению с нормативами заводов (2007) (Табл. 12)

Таблица 12 - Нормативы, предлагаемые для расчетов

| Показатели | Ед.изм. | Волго-Касп.завод | Азово-Черном.завод | УЗВ |
|---|---|---|---|---|
| Средняя масса: самок<br>самцов | кг | 8<br>5 | 9<br>7 | 7 (5,8,5)<br>4 (3-5) |
| Соотношение полов-Самки:самцы | - | 1:1 | 1:2 | 1:1 |
| Ср.рабочая плодов.на 1 кг самки<br>абсолютная | Тыс.шт. | 15<br>120 | 15,5<br>139,5 | 14,3<br>100 |
| Отход производ.при транспортировке | % | 10 | 10 | 10 |
| Отход при выдержив.до инъецир. | % | 5 | 10 | - |
| Созрев.произв. после инъецирования | % | 70 | 70 | 50 |
| К-во самок, отдавших икру | % | 60 | 75 | 70 |
| Оплодотворение икры | % | 70 | 75 | 60 |
| Выход предлич.от заложен.икры | % | 75 | 60 | 55 Вейса<br>75 осетр |
| Плотность посадки лич.: в бассейны<br>в пруды | Тыс.шт/м$^3$ | 40<br>60 | 20<br>80 | 8<br>- |
| Выход личинок из бассейнов неподрощенных<br>подрощенных | % | 70<br>70 | -<br>70 | 65<br>80 |
| Выход молоди из прудов:<br>От неподрощенных<br>От подрощенных | % | 35<br>55 | -<br>50 | -<br>- |
| Выход молоди из бас.(лотков) | % | - | - | 65 |
| Ср.масса молоди | г | 2 | 1,5 | 2,5-3,5(3) |
| Период выращивания молоди | сут. | 30 | 30 | 50 |
| Выжив.до полового созрев. от станд.молод | % | 1,2 | 0,6 | 60-63 |
| Расход самок на 1 млн выращен.молоди | шт | 75 | 50 | 86 |
| КК до 3 г<br>От 3 до 50<br>0т 50 до 8 тыс. | - | - | - | 1,5<br>1,4<br>1,2 |

Примечание: при одновременном получении половых продуктов в условиях УЗВ соотношение самок к самцам может составить как 3:1

Для уменьшения проблем по содержанию самцов предусмотреть криоконсервированную сперму

Температурные параметры при содержании ремонтно-маточного стада севрюги по сведению Э.Бубунца и др. (2010):

Самки севрюги впервые созревают на теплой воде при достижении средней массы 4 кг в 5-летнем возрасте (4+) при общей сумме эффективного тепла 29500 градусо-дней. Расчетная средняя температура воды в бассейнах УЗВ составила 16,2 градуса

**29500: (365x5)= 16,2**

Самки севрюги впервые созревают на теплой воде при средней массе 7 кг в 8-летнем возрасте (7+) при общей сумме тепла 39800 градусо-дней. Расчетная среднегодовая температура в бассейнах составляла 13,6 градуса.

**39800: (365 x 8) =13,6**

Эти показатели необходимо учитывать при выращивании РМС.

Темп роста ремонтно-маточного поголовья представлен в таблице 13.

Таблица 13 - Нормативы, предлогаемые для расчетов по РМС севрюги

| Показатели | Ед.изм. | Кол-во |
|---|---|---|
| Соотношение полов – самки:самцы | - | 1:1 |
| Самки в возрасте 2 мес. | кг | 0,003 |
| 6 « | « | 0,05 |
| 12 « | « | 1,0 |
| 24 « | « | 1,75 |
| 36 « | « | 2,60 |
| 48 « | « | 3,5 |
| 60 « | « | 4,4 |
| 72 « | « | 5,25 |
| 84 « | « | 6,2 |
| 96 « | « | 8,0 |
| Самцы в возрасте: 2 мес. | кг | 0,003 |
| 6 « | « | 0,05 |
| 12 « | « | 0,8 |
| 24 « | « | 1,5 |
| 36 « | « | 2,4 |
| 48 « | « | 3,2 |
| 60 « | « | 4,0 |
| Температура воды при содержании стада | град. | 20-26 |
| до 2-3,5 г | « | 18-23 |
| предличинка | « | 19-21 |
| инкубация | « | 16,5-19,5 |
| Водообмен в бассейнах в час | раз | 1 |
| Содержание кислорода в бассейнах | мг/л | |
| На втоке | | 11-12 |
| На вытоке | | 7 |
| Длительность инкубации | сут. | 5-9 |
| Выдерживание предличинок | тыс.шт/м$^2$ | 8,0 |
| При переходе на активное питание | « | 1,0 |
| Молоди до 3-5 г | шт/кг/м$^2$ | 850/3,0 |
| Молоди до 50 г | « | 75/3,7 |
| Ремонт от 50 г до 1 кг | « | 10/10 |
| От 1 до 8 кг | кг/м2 | 15 |

Природоохранный и экономический смысл выпуска молоди в естественные водоемы в настоящее время утерян. Реалии таковы. По данным ученых отрасли в области пастбищной аквакультуры (Ходаревская и др.,2007; Досаевой, 2014) доля заводского происхождения осетровых в Каспии составляет (%): белуга – 100, русский осетр – 80, севрюга- 50.

В Азовском бассейне 15 лет назад доля осетра была 80, севрюги- 90%, а белуга встречалась уже не ежегодно. Основное пополнение популяции рыб для промышленного осетроводства Каспия принадлежит России. Доля других Прикаспийских государств составляет от 0 до 20%. Не исключено, что в естественных водоемах, искусственно созданные популяции, полученные от относительно небольшого количество производителей, имеют близкородственные отношения.

Из-за высокого уровня нелегального вылова запасы осетровых катастрофически сократились и промысел белуги в Волге в 2000 году был запрещен, а с 2005 года также запрещен коммерческий вылов осетра и севрюги. В 2018 год осетроводные заводы уже не смогли заготовить производителей севрюги, из–за их отсутствия в Волге и Дону. Ее полное исчезновение из промысла прогнозируется к 2025 году (Сафаралиев, 2018).

Нелегальный вылов, достигший в 1989 -2015 гг только севрюги 0,7- 8,23 тыс т, является основной причиной резкого снижения численности и естественного воспроизводства осетровых на сохранившихся нерестилищах Волги (Дегтерев, 2015, Сафаралиев, 2018). С 2009 года не было зарегистрировано ни одной личинки или малька белуги, скатившихся с нерестилищ. За 2007-2012 гг среднее количество и личинок, и мальков русского осетра, скатывающихся с этих нерестилищ, сократилось в 4 раза, а севрюги – в 9 раз.

Несмотря на то, что в 2010 году была достигнута договоренность президентов всех Прикаспийских государств о введении моратория на промысел осетровых, до сих пор окончательно не приняты Правила прекращения промысла. Таким образом, Волго-Каспийский бассейн потерял свое значение для самостоятельного воспроизводства осетровых рыб. При практически нулевом промысловом возврате не лучше ли молодь раздавать фермерам и заинтересованным рыбхозам для их товарного выращивания?

Простые расчеты показывают, что при продолжении бездумного подхода упущенная выгода при использовании 60 млн.штук осетровых в товарном варианте выращивания составляет 30-40 тыс.т продукции (В.Козлов, А. Козлов, 2011, 2017).

Предлагается разработать механизм экономической заинтересованности работ по искусственному воспроизводству (Козлов, 2008)

Наиболее близкое, по форме и содержанию отношение между производителями молоди рыб и теми, кто занимается промыслом рыбы, является Закон «О техническом регулировании», вступивший в силу 27.12.02 г. На основании этого закона предлагается подготовить документ – Технический регламент под названием «Техническое регулирование проведения работ по увеличению промысловых запасов рыб путем вселения молоди в естественные водоемы и водохранилища».

Этот Технический регламент будет регулировать отношения, возникающие при разработке мероприятий по организации, планированию и проведению вселения молоди рыб в естественные водоемы и водохранилища.

1. Правила технического регулирования разрабатываются в соответствии с существующими Международными конвенциями и Законодательством РФ.

Целью этого документа будет оказание помощи должностным лицам:

-собственникам объектов вселения;

-собственникам водоемов;

-промысловым организациям;

-научным учреждениям и организациям, составляющим РБО и осуществляющим экологическую экспертизу;

-региональным управлениям Министерства природных ресурсов (МПР);

-бассейновым управлениям органов рыбоохраны;

и иным организациям, осуществляющим воспроизводство, сохранение, переработку и другие действия с объектами вселения в водоемы.

2. Рекомендуемый Технический регламент работ по воспроизводству водных биологических ресурсов должен определять экономические отношения заинтересованных ведомств и лиц.

2.1.Рыбоводные предприятия, согласно ст.45 Закона о рыболовстве, заключают договоры с органами исполнительной власти (собственниками водоемов) по искусственному воспроизводству молоди промысловых видов в необходимом для заказчика видовом составе, количестве и навесках

2.2.Собственник водоема на основе рекомендаций науки определяет рыбопродукционный потенциал в местах нагула от выпускаемой молоди в принадлежащих ему водоемах с целью выявления количества и качества видового состава молоди, прогнозирует объем вылова рыб в промысле (промысловый возврат).

2.3. Собственник водоема покупает (приобретает) по договорной цене молодь у рыбоводного предприятия и с наименьшими потерями доставляет и размещает ее в местах нагула

2.4. Для определения принадлежности молоди к искусственно выращенной собственник (с участием научных организаций) производит

мечение ее, используя современные способы (красители, вживленные чипы и т.д.).

2.5. Собственник водоема может производить промысел рыбы, в том числе выпускаемой им для пополнения запасов, сам, а также реализовывать промысловые билеты согласно квотам, проданным с аукциона промысловым организациям, которые в свою очередь могут быть как юридическими, так и физическими лицами.

2.6. Собственник водоема и производители молоди имеют право присутствовать на промысле с целью выявления доли вылавливаемой рыбы, достигшей промысловых размеров, выращенной от выпускаемой им молоди. Определяется эта доля путем считывания меток на рыбе, после чего производится корректировка расчетного промыслового возврата.

2.7. Рыбинспекторы бассейновых управлений органов рыбоохраны и представители региональных управлений МПР осуществляют на основе своей компетентности контроль на наличие у рыбаков промысловых билетов, размеров вылавливаемых в промысле рыб разрешенными орудиями лова и другие действия, определенные Уставом и служебными обязанностями. При появлении реального хозяина биологических ресурсов на водоеме, который потратил свои средства на воспроизводство, мелиорацию водоемов, заплатил за научные прослеживания всех этапов роста рыбы - от выпуска молоди до ее созревания, а также ее отлова, возникнет вопрос о состоятельности существующих органов рыбоохраны оберегать эти ресурсы. Хозяин водоема будет вынужден нанимать частные охранные структуры, которые будут ему подконтрольны.

2.8. Роль науки заключается в составлении РБО, экологической экспертизе, определении оптимальной нагрузки на водоем вселяемой молоди и расчете лимитов для квот вылова на основании изучения кормовой базы, качества воды и других необходимых показателей, от которых зависит эффективность воспроизводства рыб.

Настало время на крупных акваториях – низовьях рек, водохранилищах, озерах и морях создать Концессии по воспроизводству и вылову ценных видов рыб, в том числе международных (Прикаспийских государств), по типу дореволюционных концессий на Нижней Волге и казачьих общин на Урале (Козлов, 2002)..

## Список использованных источников

1 Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 1,М.-Л., 1948, 467 с

2 Бубунец Э.В. Воспроизводство и выращивание анадромных осетровых рыб Понто - Каспийского бассейна в условиях тепловодных

хозяйств. Автореферат на соиск уч. степени док, с,-хоз. наук РГАУ –МСХА им К.А. Тимирязева, 2016, 32 с.

3 Бубунец Э.В. Технология выращивания севрюги (Acipenser stellatus в индустриальных условиях: научно- производственное издание / Э.В.Бубунец Е.И. Шишанова, А.В. Лабенец, Д.А. Кавтаров, А.В. Новосадова, И.В. Стародворская.-: Изд РГАУ –МСХА им К.А. Тимирязева, 2010, 62 с.

4 Бурцев И.А. Биологические основы и взаимосвязь товарной и пастбищной аквакультуры осетровых рыб. –М.: Изд-во ВНИРО, 2015. 196 с.

5 Васильев В.П., Васильева Е. Д. и др Уровень полиплоидности калуги Huso dauricus и сахалинского осетра A. mikadoi (Acipenseridae, Россия). //Докл. РАН, т. 426, № 2, 2009, С.275 -278.

6 Дегтерев А.А. Становление массового браконьерства осетровых на Нижней Волге / гумманитарные исследования.- 2015,№ 3 (55).- С.16-24.

7 Досаева Б.Г. Эффективность использование белуги на рыбоводных предприятиях Нижней Волги // Естественные науки.- 2014, № 3 (48) – С.98-101.

8 Козлов В.И. Аквакультура в истории народов с древнейших времен. М. ДФ АГТУ. 2002.- 349 с.

9 Козлов В.И. Искусственное воспроизводство ценных видов рыб: экономический подход // Вопр. рыбн.хоз. Белоруси. Сб.научн. трудов В. 24. РУП «Институт рыбного хозяйства» , Минск,-2008 . С.97-98.

10 Козлов В.И., Козлов А.В. Осетроводство МГУ ТУ им К.Г. Разумовского М. 2011. -336 с.

11 Козлов В.И., Козлов А.В. Учебник по товарному рыбоводству : экономические решения. / Росинформагротех, М.. 2017.- 258 с.

12 Подушка С.Б. Ремонтно – маточные стада в осетроводстве //Проблемы современного товарного осетроводства: Сб. докл.1-й науч.- практ. Конф.-2000 Астрахань : БИОС.- С.78 -83.

13 Решетников Ю.С. (ред) Атлас пресноводных рыб России .Т.1. / Наука, М.-2002, -379 с.

14 Сафаралиев И.А. Современное распределение севрюги в Каспийском море и методы оценки запасов ее волжской популяции. Автореферат дисс. на соиск. Уч. степени канд. биол. наук. /ВНИРО. М. -24 с.

15 Свирский В.Г., Рачек Е.И. Биологические потенции роста и созревания амурского осетра Acipenser schrenckii Brant и калуги Huso dauricus (Georgi) в управляемых системах. // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып.3. 2005. Владивосток: Дальнаука .С. 535 -551

16 Ходаревская Р.П., Рубан Г.И., Павлов Д.С. Поведение, миграции, распределение и запасы осетровых рыб Волго – Каспийского бассейна. -М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007, 242 с.

17 Шедько С.В., Мирошниченко И.Д. и др. К популяционно-генетическому портрету калуги Acipenser dauricus Georg, 1775: анализ изменчивости контролирующего региона метихондриальной ДНК / Генетика, 2015, Т. 51. №9.С.1025- 1034.

18 Чабанов М.С., Галич Е.В. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб.- Анкара: ФАО, 2013. 325 с.

**УДК 639.3**

# ЭЛЕКТРОННАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ДЛЯ РЫБОВОДНОЙ ОТРАСЛИ

**Логинов Л.С.**

*ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский инстститут ирригационного рыбоводства, leonid_loginov@mail.ru*

# ELECTRONIC VETERINARY CERTIFICATION FOR FISHING INDUSTRY

**Loginov L.S.**

***Резюме.*** *В настоящее время всё большее внимание уделяется переходу от бумажных носителей к электронным. Это позволяет улучшить и ускорить текущую операционную деятельность. Ветеринарная служба, учитывая постановление правительства, также переходит во многом на электронные носители. В этом плане представляет особый интерес реализация постановления правительства ветеринарной службой для рыбной отрасли.*

***Ключевые слова:*** *электронная ветеринарная сертификация, рыбная отрасль, сопроводительные документы*

***Summary.*** *Currently, more and more attention is paid to the transition from paper to electronic media. This allows you to improve and accelerate ongoing operations. The veterinary service, taking into account the decision of the government, also goes largely to electronic carriers. In this regard, of particular interest is the implementation of a government decree by the veterinary service for the fishing industry.*

***Keywords:*** *electronic veterinary certification, fish industry, accompanying documents*

В соответствии с поручением Президента России от 31 марта 2015 г. Правительство РФ должно обеспечить внедрение электронной ветеринарной сертификации на промысловую рыбу, уловов водных и других биоресурсов и продукцию из них [3].

Поручение предусматривает создание механизма мониторинга промысловых районов и учёт степени риска, которые несёт эта продукции для здоровья и жизни граждан или животных и окружающей среды. В зависимости от этих рисков будут применяться различные меры при проведении контроля. Реализация поручений лежит не только на федеральных органах исполнительной власти, но и на руководителях субъектов РФ ветеринарных

служб, которые должны, в том числе, обеспечить переход на оформление ветеринарных сопроводительных документов в электронном виде (с участием Государственной информационной системы (ГИС) «Меркурий» [2]). Тем самым на территории РФ будет установлен единый порядок оформления ветеринарных сопроводительных документов.

«Рыбный союз» считает важным отметить – при внедрении электронной вычислительной системы (ЭВС) произойдут следующие изменения [1]: автоматизация оформления ветеринарных сопроводительных документов (ВСД) с помощью обмена электронными документами между хозяйствующими субъектами и надзорным органом; безвозмездный порядок работы в ГИС «Меркурий»; запрет на проведение повторных лабораторных исследований одной и той же партии продукции или какой-либо части этой партии; описание системы рисков и распределение продукции по группам, в зависимости от степени риска; конкурентный выбор между государственными и негосударственными ветеринарными специалистами в случае необходимости их привлечения при проведении ЭВС для отдельных групп продукции;

Всё вышеизложенное позволит осуществлять ветеринарный контроль по всей товаропроводящей цепи, от водоёма до места реализации, в единой системе. Российский бизнес сэкономит при введении ЭВС миллиарды рублей.

Работа ГИС «Меркурий» станет максимально приближена к работе других автоматизированных информационных систем (АИС).

АИС сегодня это – Аргус, Веста, ИРЭНА, предназначенные для разных направлений ветеринарной деятельности (Аргус – экспорт, импорт; Веста перевозки через границу, контроль пищевой безопасности, ИРЭНА – контролирует оборот).

Наиболее востребована ГИС «Меркурий» - это разработанная Россельхознадзором государственная информационная система для учёта операций с товарами, для которых нужно оформлять ветеринарные сопроводительные документы (ВСД). Система «Меркурий» позволяет оформлять ВСД в электронном виде – в том числе и с задействованием функционала для интеграции в ФГИС и локальных товароучётных систем, таких как 1С. Введена она в действие в 2005 году, официально функционирует с 2010 г. для документирования импортируемых товаров, хозяйственных операций, которые подлежат контролю, позже для евразийской электронной системы (ЕАЭС).

Уже с 1 июля 2018 года хозяйствующие субъекты, осуществляющие операции с подконтрольными Россельхознадзору товарам, обязаны получить доступ к системе «Меркурий». Формировать бумажные ветеринарные документы уже не получится, они должны быть только электронными. За наращение данного требования законом предусмотрены жесткие штрафы.

Любой заинтересованный пользователь может пройти бесплатное обучение работе с ФГИС «Меркурий», обратившись в территориальное представительство Россельхознадзора или в организацию, с которым ведомство сотрудничает при представлении услуг по обучению в новой системе.

Таким образом электронная ветеринарная служба, значительно облегчает оформление сопроводительных документов на рыбу и другие водные биоресурсы при её перевозке, реализации, позволяет сэкономить и бизнесу и рыбоводной отрасли в целом.

**Список использованных источников**

1. «Рыба не клюет на сертификат» - https://www.fishnet.ru/news/novosti_otrasli/71634.html
2. ГИС «Меркурий» - https://mercury.vetrf.ru/
3. Перечень поручений по итогам совещания по вопросу о внедрении системы электронной ветеринарной сертификации - http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/49212

**УДК: 639.371.13**

# ОЦЕНКА ДЕЙСТВИЯ ВЫСОКИХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ (БАД) «ЭНЗИМСПОРИН» НА РЫБ

**Максименкова А.А., Оганесова Е.В., Ериков Н.А.**

*ФГБОУ государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева (РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева)*

*ФГБНУ Всероссийский государственный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии «ВНИРО»* ichthyodrug@mail.ru

# EVALUATION OF THE EFFECTS OF HIGH CONCENTRATIONS OF PROBIOTIC BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES (BAA) "ENZYMESPORIN" FOR THE FISH

**Maksimenkova A.A., Oganesova E.V., Erikov N.A.**

***Summary:*** *This article presents the results of the biotesting of probiotic feed supplements "Enzymesporin". It is shown that this probiotic is not toxic to the standard test object - aquarium fish guppy. Also suggested that the results of the experiment on cultivation of Chub in artificial conditions when using the probiotic.*

***Key words:*** *probiotic, biologically active additives (BAA), aquaculture, the test object, the toxicology of fishes, rearing of Chub in the recirculating water.*

В соответствии с приказом Минсельхоза России от 01.04.2005 № 48 «Об утверждении Правил государственной регистрации лекарственных средств для животных и кормовых добавок» в процессе получения разрешения на распространение таких кормовых добавок (БАД) должен быть определён класс их токсичности.

В связи с этим была поставлена цель, провести соответствующие исследования нового комплексного пробиотика «Энзимспорин», внедряемого в аквакультуру.

Для оценки токсичности для рыб в лабораторию эколого-токсикологических исследований ФГБНУ «ВНИРО» образец биопрепарата был представлен в запечатанном бумажном пакете заводского производства, с надписями, оформленными в сопровождении соответствующей документации, массой около 0,25 кг.

Исследование токсичности предоставленного биопрепарата для рыб было проведено в соответствие с методикой: «Руководство по определению методом биотестирования токсичности вод, донных отложений, загрязняющих веществ и буровых растворов», утв. МПР России 27 апреля 2001 г.

По результатам биотестирования определяли острую токсичность Энзимсорина для рыб, и результаты оценивали согласно Федеральному закону от 21.07.1997 N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" Приложение 1., п. 1., п.п. «ж».

Гуппи *(Poecilia reticulata* Peters, 1859) – распространенная аквариумная живородящая рыбка. В природе встречаются как в солоновато-водных, так и в пресных водоёмах [1]. Широко используется в качестве тест-объекта для оценки токсичности различных пресноводных и морских образцов проб, а также при определении предельно-допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в воде для водных объектов рыбохозяйственного значения (пресноводных и морских). В токсикологических исследованиях использовали высокочувствительную стадию развития рыб - мальков в возрасте 1-2 суток, полученных из маточной культуры в лабораторных условиях.

Оценку острой токсичности «Энзимспорина» для рыб методом биотестирования проводили в условиях лаборатории, подготовленной для данного вида исследований. В опытах продолжительностью 96 часов оценивали влияние вещества на выживаемость рыб в растворах 6 концентраций диапазона 1,0-1000,0 мг/л. Концентрация кислорода в воде, до внесения вещества составляла в среднем 8,8 мг/л (от 9,2 до 8,5 мг/л), температуру воды поддерживали на уровне $23\pm0,5^0$С. Концентрацию кислорода измеряли ежесуточно. Во время биотестирования рыб не кормили. Плотность посадки мальков в опыт составляла менее 0,5 г на литр. На каждую исследуемую концентрацию вещества приходилось по 30 экземпляров рыб.

Физиологическую чувствительность культуры рыб предварительно оценивали по стандартному токсиканту сравнения - бихромату калия ($K_2Cr_2O_7$). $ЛК_{50}$ за 24 ч составила 144,5 мг/л, что укладывалось в требуемый диапазон концентраций 106–175 мг/л и свидетельствует о полной пригодности культуры рыб для данного исследования.

Опыты на молоди рыб проведены в 3-х кратной повторности. Каждому опыту соответствовал контроль (без внесения препарата) в аналогичных условиях. По окончании опытов графическим методом и методом пробит-анализа [2;3] рассчитывали полулетальные концентрации веществ ($ЛК_{50}$ за 96 часов).

Результаты исследований по изучению динамики выживаемости односуточных мальков гуппи в растворах препарата с различными концентрациями в остром опыте (96 часов) представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика выживаемости односуточных гуппи при воздействии «Энзимсорина»

| Концентрация, мг/л | Сутки опыта | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Выживаемость, особи (среднее значение) | | | |
| Контроль | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 1,0 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 10,0 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 100,0 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 500,0 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 1000,0 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Выживаемость, % | | | | |
| Контроль | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 1,0 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 10,0 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 100,0 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 500,0 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 1000,0 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Выживаемость рыб во всех исследуемых концентрациях составила 100%, однако в концентрациях выше 100 мг/л препарата у всех особей отмечены признаки гипоксии, проявляющейся в поведении рыб. Мальки держались у поверхности, частота дыханий была увеличена, а двигательная активность заметно снижена.

Содержание кислорода в концентрациях выше 1,0 резко снижалось, и уже на вторые сутки были зафиксированы концентрации этого газа значительно ниже 4,0 мг/л, что, согласно методическим указаниям говорит о невозможности проведения биотестирования, ввиду необходимости исследования органолептических показателей, (табл.2).

Существенное снижение содержания кислорода в представленных пробах напрямую свидетельствует о высокой активности биопрепарата «Энзимспорин». Кислород, как показано в таблице, снижался с учётом увеличения концентрации пробиотика, что было обусловлено его расходом на микробиологический синтез (окисление) [4].

В тоже время, даже предельно высокие концентрации микробиологического препарата «Энзимспорин» в опытных ёмкостях не повлекли за собой гибель тест объектов – одно-двухсуточных мальков гуппи. Что свидетельствует о том, что препарату может быть присвоен самый низкий (безопасный) класс токсичности – **4** – препарат не токсичен.

При этом, как показано выше, рекомендуемые нормы внесения пробиотиков в рыбохозяйственные водные объекты в целях улучшения качества среды обитания гидробионтов (искусственного моделирования

микробиоценоза) существенно ниже испытанных на гуппи концентраций «Энзимспорина», и не превышают 3-5 г/м$^3$ [5].

Таблица 2 - Динамика содержания растворённого кислорода (мг/л) в исследуемых растворах препарата

| Концентрация, мг/л | сутки опыта | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **0** | **1** | **2** | **3** | **4** |
| контроль | 9,1 | 8,9 | 9,0 | 8,9 | 9,0 |
| 1,0 | 8,9 | 7,2 | 6,5 | 6,2 | 5,9 |
| 10,0 | 9,0 | 8,2 | 6,3 | 5,8 | 3,8 |
| 50,0 | 8,9 | 6,6 | 5,1 | 4,0 | 2,2 |
| 100,0 | 8,8 | 1,1 | 0,9 | 0,5 | 0,3 |
| 500,0 | 8,9 | 0,3 | 0,11 | 0,12 | 0,14 |
| 1000,0 | 8,9 | 0,12 | 0,10 | 0,13 | 0,15 |

Учитывая полученные данные, в аквариальных комнатах лаборатории эколого-токсикологических исследований «ВНИРО», расположенных на ул. Ижорская д.6 г. Москва, был проведён дополнительный опыт по формированию микробиоценноза установок замкнутого водообеспечения (УЗВ) при выращивании голавля.

Опыт проводился с использованием двух идентичных УЗВ, включающих: аквариумы, V - 600,0 л., оснащённые сампами-биофильтрами V – 100,0 л, сообщающимися по системе шлангов с нижним забором воды, а также механические головчатые фильтры с функцией аэрации, снабжённые мелкой губкой, производительностью 700,0 л./час. Температура во время исследований – 23,0 $^0$С. Освещение искусственное – 12/12 часов в сутки. Подмена воды в аквариумах осуществлялась один раз в неделю по 20-30 % от общего объёма.

Плотность посадки в аквариумы голавля, возрастной категории 3+, средней навеской 150,0 г. составила 3,75 кг/м$^3$. Кормление проводилось один раз в сутки по поедаемости тонущим индустриальным комбикормом с соотношением белка и жира 45/15.

Рыба была посажена на выращивание в аквариумы без предварительной водоподготовки последних, на 3-е сутки после заполнения водой. В контрольный аквариум биологически активные препараты не вносились, а в опытный аквариум сразу после зарыбления был добавлен пробиотик «Энзимспорин» в концентрации 3,0 г/м$^3$ воды.

В процессе эксперимента было установлено, что уже на 2-е сутки в опытном аквариуме значительно увеличилась мутность воды. На 4-е и 5-е сутки опыта соответственно, стенки аквариума, в воду которого был добавлен пробиотик, обильно обросли бактериальной плёнкой. При этом также потребовалась дополнительная промывка механического и бактериального

фильтров в связи с их кольматацией. После устранения избыточной микрофлоры прозрачность воды (визуально) существенно улучшилась и в последующем не изменялась. В контрольном аквариуме, напротив, прозрачность и цветность воды (визуально) ухудшились на 5-е сутки эксперимента. На стенках аквариума появились обрастания грибов, что было определено при микроскопировании. Основные гидрохимические показатели в аквариумах определялись на 5-е; 10-е и 15-е сутки опыта с помощью аквариумных тестов (табл. 3).

Таблица 3 - Гидрохимические показатели в аквариумах при выращивании голавля, (мг/л)

| Показатель | Опыт | | | Контроль | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 суток | 10 суток | 15 суток | 5 суток | 10 суток | 15 суток |
| $O_2$ | >7,0 | >7,0 | >7,0 | >7,0 | >7,0 | >7,0 |
| $NH_4$ | 0,5 | <0,5 | 0,25 | >1,0 | 0,5 | 0,5 |
| $NO_2$ | 0,25 | <0,25 | 0 | 0,25 | 0,25 | <0,25 |
| $NO_3$ | 5,0 | >10,0 | 20,0 | 0 | <5,0 | 5,0 |
| pH | 7 | 8 | 8 | <7 | 7 | 7 |

Полученные значения соединений азотного ряда свидетельствуют о том, что уже на 10-е сутки эксперимента в аквариуме, с добавлением пробиотика «Энзимспорин», запустился процесс «тонкой» биологической очистки. При этом в контрольном аквариуме процесс преобразования азота, судя по показателям pH и нитратов, стал нарастать лишь к концу второй недели опыта. Концентрация растворённого кислорода в воде была близка к оптимуму, и поддерживалась искусственно за счёт барботажа воздухом.

Таким образом, применение пробиотика «Энзимспорин» повлияло на скорость протекания биологических процессов водоочистки при выращивании голавля. Также данный биологический препарат не токсичен для тест-объектов: 1-2 суточных мальков гуппи.

**Список использованных источников**

1. Никольский Г.В. Частная ихтиология: Учебное пособие. - М.: Государственное издательство «Советская наука», 1950. - 428 с.
2. Плохинский Н. А. Биометрия: Учебное пособие. - М., 1980. - 367 с.
3. Прозоровский В.Б. Использование метода наименьших квадратов для пробит-анализа кривых летальности: Фарм. и токсикология, т. 25, в. 1, 1962, - 115 с.
4. Сапожников В.В., Агатова А.И., Аржанова Н.В., и др. Руководство по химическому анализу морских и пресных вод при экологическом мониторинге рыбохозяйственных водоёмов и перспективных для промысла районов Мирового океана. - М.: Изд-во ВНИРО, 2003. - 202 с.
5. BiOWiSH Technologies [Электронный ресурс], Inc.www.biowishtech.com. Режим доступа: animalag@biowishtech.com

УДК 639.3

# СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С БОЛЕЗНЯМИ РЫБ И СПОСОБЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

**Наумова А.М.[1], Енгашев В.Н.[2]**

*[1]ФГБНУ «ВНИИ ирригационного рыбоводства»,*
*fish-vniir@mail.ru,*
*[2]Научно-внедренческий центр «Агроветзащита» (АВЗ), admin@vetmag.ru*

# MODERN PREPARATIONS FOR STRUGGLE AGAINST DISEASES OF FISH AND METHODS OF THEIR APPLICATION

**Naumova A.M., Engashev V.G.**

***Резюме.*** *Лекарственные препараты являются надежными средствами, уничтожающими возбудителей в рыбах, ликвидирующими болезни и обеспечивающими защиту рыб и рыбоводных хозяйств от заразных болезней. Их применяют обычно с кормом. Вспомогательными средствами являются биологически активные кормовые добавки (пробиотики и другие), которые поддерживают иммунный статус организма рыб при неблагоприятных условиях содержания. Значимыми также являются дезинфектанты (хлорная и негашеная известь и др.), уничтожающие в воде и ложе пруда возбудителей. Защита рыб от заражения оставшимися и проникшими извне возбудителями, обеспечивается регулярным плановым применением лечебно-профилактических мероприятий (в том числе препаратов и дезинфектантов).*

***Ключевые слова****: рыбоводные хозяйства, профилактика болезней, ихтиопрепараты*

***Summary.*** *Fish Drugs are reliable agents that destroy pathogens in fish, eradicate disease and protect fish and fish farms from contagious diseases. They are usually used with food. Auxiliary agents are biologically active feed additives (probiotics and others), which support the immune status of the body of fish under adverse conditions of detention. Disinfectants (bleach and burnt lime, etc.) that destroy pathogens in the water and the pond bed are also significant. Protection of fish against infection by pathogens remaining and penetrated from outside is ensured by regular planned use of treatment and preventive measures (including drugs and disinfectants).*

***Key words****: fish farms, disease prevention, fish drugs*

## Введение

Рыбоводство является значимой отраслью сельского хозяйства. По сравнению с другими отраслями животноводства, товарное рыбоводство в

большей степени страдает от болезней. Из-за благоприятных условий сохранения, развития и передачи возбудителей в водной среде, и недостатка препаратов против многих болезней, они причиняют существенный ущерб товарному рыбоводству. Показано, что потери продукции от болезней рыб в товарном рыбоводстве составляют 20% и более.

Мониторинг эпизоотического состояния рыбоводных хозяйств России, проводимый ветеринарными специалистами и учеными на местах, показал его улучшение [2,4,5,6]. Однако все ещё остаются экологически и экономически значимые инфекционные и инвазионные болезни рыб [5], для борьбы с которыми нужны современные средства защиты.

В настоящее время для повышения эффективности рыбоводства применяют различные препараты для защиты рыб от болезней. В российских и зарубежных литературных источниках различными авторами предлагается более 250 средств [1, 7, 10, 11]. Это лечебные препараты, которые применяются внутрь с кормом или наружно в водных растворах (ваннах), вакцины, БАДы (пробиотики, пребиотики, кормовые добавки), премиксы, интерфероны, антисептики, транквилизаторы, фитопрепараты, дезосредства и другие. Однако из них в товарном и декоративном рыбоводстве официально разрешено к применению незначительное количество. Известно, что в США это лишь 5 наименований; в Европейском сообществе -15, в России 12 препаратов, утвержденные в соответствии с современными ветеринарно-санитарным требованиями безопасности. 4 дезинфектанта имеют утверждённые ГОСТы.

В связи с острой потребностью аквакультуры в вакцинах, ветеринарные и рыбохозяйственные НИИ разрабатывали ранее и разрабатывают в настоящее время антибактериальные вакцины(12,13), однако они не выдерживают конкуренции с антибактериальными препаратами и пробиотиками, которые эффективно профилактируют возникновение и обеспечивают лечение бактериозов рыб.

Большой вклад в разработку и внедрение лекарственных средств для товарных рыб внесли специалисты-ихтиопатологи АВЗ (ООО Аговетзащита) и института паразитологии -ВИГИСа [3,8,9], которыми разработаны и зарегистрированы в установленном порядке в Российской Федерации 12 препаратов. Ниже рассмотрены указанные препараты и способы их применения.

**Материалы и методы исследований**

Применяли информационно-аналитический метод. При изучении результатов разработок и внедрения предложенных препаратов учитывали способы применения препаратов, их экономическую и эпизоотологическую эффективность.

**Результаты исследований и обсуждение**

Анализ результатов деятельности специалистов-ихтиопатологов АВЗ показал, что ими разработано, зарегистрировано и внедрено 10 препаратов, в том числе для товарной аквакультуры - 7 (3). Два препарата (8,9) разработаны специалистами института паразитологии (ВИГИС).

Для борьбы с бактериозами рыб созданы и применяются препараты антибак 100 и антибак 500 (3). Используются для всех видов и возрастных групп рыб и содержат в качестве действующего вещества ципрофлоксацин, примененный для лечения рыб впервые. Препарат активен при аэромонозе, псевдомонозе, миксобактериозе, фурункулёзе, энтеробактериозах, бактериальной геморрагической септицемии, микобактериозе, стрептококкозе и других бактериозах рыб, возбудители которых чувствительны к ципрофлоксацину. С успехом применяется также при незаразных, вирусных, грибковых и инвазионных болезнях рыб, осложнённых бактериальной инфекцией. Антибак 100 применяется **внутрь в составе корма**. Эффективность лечебно-профилактических обработок рыб этим препаратом составляет 95-100%.

Антибак 500 содержит водорастворимый ципрофдоксацин и применяется с целью дезинфекции для лечебно-профилактических обработок рыб в ваннах, бассейнах и в транспортных емкостях при весенне-осенних пересадках и при перевозках рыб. Для разрешения вылова рыбы на реализацию достаточно 4 суток после применения препарата. Обработка больной рыбы антибаком 500 очень экономична, на один $м^3$ воды вносится всего 5 г препарата. Эффективность обработок рыб антибаком 500 составляет 90-95%.

Для борьбы с эктопаразитарными болезнями рыб разработан препарат девастин. Он действует на паразитических простейших и гельминтов (моногеней), а также вирусов и бактерий, локализующихся на покровных тканях рыб. Применяется в лечебно-профилактических ваннах при перевозках и пересадках рыб. За время транспортировки он обеспечивает обеззараживание покровных тканей рыб, воды и внутренних поверхностей транспортной емкости. Это дает возможность исключить распространение возбудителей заболеваний рыб при перевозках из одного водоема в другой. Эффективность лечебно-профилактических обработок рыб составляет 70-90%.

Для борьбы с заболеваниями товарной рыбы, вызываемыми паразитическими рачками, локализующимися на покровных тканях и жабрах рыб, разработан препарат - крустацид. Препарат успешно применяется при лернеозе, аргулёзе, эргазилезе и других крустацеозах, являющихся большой проблемой в рыбоводстве. Распространены эти заболевания повсеместно и поражают все виды рыб. Препарат оказывает комплексное воздействие на возбудителей этих заболеваний, уничтожая рачков на теле рыб и надёжно

разрывая жизненный цикл развития паразита. Крустацид **задаётся рыбе вместе с кормом** в дозе 0,3 г на килограмм веса рыбы. Эффективность лечебно-профилактических обработок рыб крустацидом составляет 90- 95%.

Для лечебно-профилактических обработок рыб при кишечных цестодозах разработан препарат феномикс. В качестве действующего вещества в 1 г препарата содержится 80 мг активированного фенасала. Препарат, задаваемый **с кормом**, обладает цестодоцидным действием на все фазы развития ленточных гельминтов рыб. Выгодно отличается сниженной стоимостью обработки рыбы по сравнению с разработанными специалистами ВИГИС препаратами: микросалом (в 2 раза), а также 96%-ным фенасалом (в 8 раз). Эффективность лечебно-профилактических обработок рыб феномиксом составляет 95-100%.

Товарному рыбоводству серьёзный урон наносит заболевание карповых рыб филометроидозом. Заболевание протекает остро или хронически, вызывая большой процент гибели молоди рыб и снижая привесы. У больной рыбы крупные красного цвета личинки возбудителя в конце своего развития выходят из-под чешуи, портят товарный вид и снижают реализацию. Для лечения и профилактики филометроидоза рыб разработан препарат филомед, задаваемый с кормом. В качестве действующего вещества филомед содержит гидрохлорид левамизола. Препарат действует на зрелых нематод и их личиночные формы. Стоимость обработки 1 т рыб филомедом в 4 раза экономичнее по сравнению с препаратом аналогичного действия филомецид, созданным специалистами ВИГИС. Эффективность лечебно-профилактических обработок рыб филомедом составляет 95%.

Антигельминтным действием в отношении половозрелых и неполовозрелых нематод и цестод, а также половозрелых трематод обладает разработанный специалистами АВЗ препарат альбен гранулы. В качестве действующего вещества в 1 г препарата содержится 0,2 г альбендазола. Препарат обладает также овоцидным действием, что профилактирует заражение окружающей среды яйцами гельминта. Применяется для сеголетков, годовиков и двухлетков при ботриоцефалезе, кавиозе и других гельминтозах без предварительной подготовки рыб голодной диетой. Эффективность лечебно-профилактических обработок рыб препаратом альбен гранулы составляет 70-95%.

Регистрационные удостоверения на вышеуказанные препараты, выданные Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору Минсельхоза РФ, подтверждают достоверность, новизну и актуальность проведённых научных исследований по их созданию и внедрению в ветеринарную практику для борьбы с особо опасными и другими экономически значимыми инфекционными и инвазионными болезнями рыб. Их

применение позволило увеличить производство рыбы в рыбоводных хозяйствах России на 10% и более.

Приведенные препараты решают проблему защиты рыб только от части болезней, что требует вклада научно-исследовательских работ по созданию, внедрению и утверждению (регистрации в установленном порядке) новых лечебных препаратов и дезинфектантов.

**Заключение**

В российской и зарубежной аквакультуре известно более 250 различных средств защиты рыб от болезней. В России официально зарегистрировано для применения в товарном и декоративном рыбоводстве 12 лекарственных препаратов, уничтожающих возбудителей в организме рыб, излечивающих и купирующих заразные заболевания. Так как возбудители заболеваний сохраняются в среде обитания рыб и при перевозках, защитить рыб от распространения возбудителей, заражения и возникновения заболеваний может плановое и регулярное лечебно-профилактическое применение препаратов (задаваемых с кормом-лечебных кормов или дезинфектантов, вносимых в воду при перевозках рыб, а также на ложе осушаемого водоема) не только при выращивании, но и при перевозках рыб. Для защиты здоровья рыб от многих экономически значимых (вирусных, грибковых и других) болезней в настоящее время требуется дальнейшее усиление и координация научных исследований по разработке новых эффективных и экономичных препаратов, используемых в качестве лечебных кормов и дезинфектантов.

**Список использованных источников**

1. Головин П.П., Головина Н.А., Романова Н. «Кадастр лечебных препаратов, используемых и апробируемых в аквакультуре России и зарубежье», М.: ФГНУ РосИнформагротех, 2005, 56 с.
2. Гулюкин М.И., Завьялова Е.А., Дрошнев А.Е., Коломыцев С.А. «Анализ эпизоотической ситуации по болезням рыб в России (2001-2011 гг)»// Ветеринария №8, 2011, С.3-7.
3. Енгашев В.Г. Наставления рыбоводу. Здоровье рыб – основа рентабельности и развития рыбоводства. М.: ООО Агроветзащита С.-П. 2012, 37 с.
4. Завьялова Е.А., Дрошнев А.Е., Булина К.Ю., Гулюкин А.М. «Эпизоотическая ситуация по болезням рыб: методы исследования, тенденции, перспективы»// Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии» №1,2018, С. 136-142.
5. Форма №3 – ВЕТ. М.: ФГУ Центр Ветеринарии,2016.

6. Наумова А.М., Наумова А.Ю., Логинов Л.С. Эпизоотологический мониторинг рыбоводных хозяйств и рыбопромысловых водоёмов России// Труды ВНИРО – 2016-Т.162- С.93-102.

7. Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб. Ч. 1,2. М.: АМБ-агро, 1998-1999- 310с.,234с.

8. Скачков Д.П. Лекарственные формы фенасала для профилактики и лечения прудовых карповых рыб при цестодозах// Ветеринария. 2015. № 4. С. 40-43.

9. Скачков Д.П. Результаты мониторинга безопасности применения лекарственного препарата филомецид при филометроидозе карпов// Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2016. № 17. С. 435-437.

10. Головина Н.А., Стрелков Ю.А. Воронин В.Н. и др. Ихтиопатология М. Мир. 2003. 448с.

11. Грищенко Л.И., Акбаев М.Ш, Болезни рыб с основами рыбоводства. М. 2013, 480 с.

12. Дрошнев А.Е., Завьялова Е.А., Гулюкин М.И. Современная вакцинопрофилактика радужной форели против вибриоза, Российский ветеринарный журнал №1, 2012, С.31-33.

13. Юхименко Л.Н., Гусева Н.В., Койдан Г.С., Доманчук В.И. и др. Производственные испытания вакцинного препарата ВЮС -2 против аэромоноза карпа в Молдавии//Паразиты и болезни рыб./Сб. научн.трудов. М.: Изд.ВНИРО, 2000, С.207-209.

УДК 639.3

# МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРОЕКТЫ В СТРАНАХ ЕАЭС И ИННОВАЦИИ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

**Невринов А.В.**

*Евразийский Аквакультурный Альянс Рыбхозассоциациии,*

nevredinov@gmail.com

# INTERNATIONAL PROJECTS IN THE EEU COUNTRIES AND INNOVATIONS FOR THE EFFICIENT USE OF WATER RESOURCES

**Nevredinov A.V.**

Рыбхоз Ассоциация и консорциум «Евразийский Аквакультурный Альянс» объединяют большинство предприятий и рыбоводных ассоциаций стран ЕАЭС. Участники и партнеры нашей ассоциации выращивают до 70% рыбы на территории ЕАЭС. Была разработана концепция развития аквакультуры стран ЕАЭС с достижением производства рыбопродукции до 4 300 тыс. тонн к 2030 г.

Основные задачи Евразийского Аквакультурного Альянса:

1. Разработка национальных технических руководств ведения аквакультуры, в том числе по сертификации, стандартизации продукции и технологий, а также аттестации производств, адаптированных под требования ФАО;
2. Оказание консультационной, правой, научной и методической поддержки рыбоводов на Евразийском пространстве;
3. Оказание финансовой поддержки в продвижении инновационных проектов в сфере рыборазведения;
4. Обеспечение интеграции с зарубежными партнерами;
5. Планирование и координация производства и сбыта продукции аквакультуры;
6. Участие в разработке предложений по государственной поддержке, в том числе в области осетроводства;
7. Разработка новой системы прямых поставок от производителя к потребителю с помощью IT- технологий.

По предварительным данным 2018 г.: выращено около 300 тыс. тонн рыбы и морепродуктов в странах ЕАЭС (увеличение производства аквакультуры приблизительно на 20%).

В Подмосковье открыт новый комплекс УЗВ «Пушкинская осетровая ферма» мощностью более 100 тонн по выращиванию форели и осетровых в установках замкнутого цикла.

Компания «Сонико-Чумикан» (Хабаровский край) стала начала

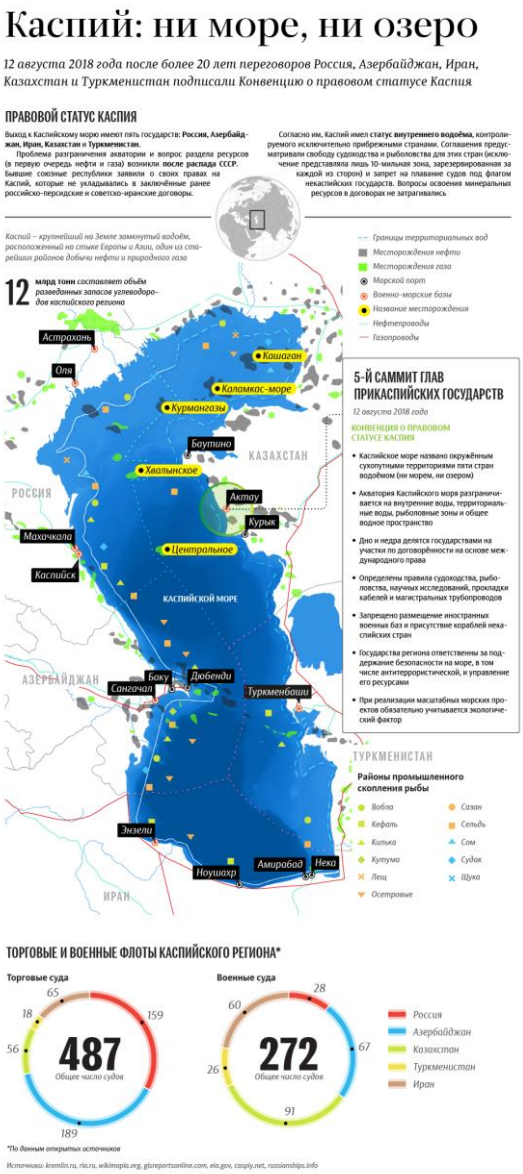
производство новой экологически-чистой продукции без консервантов кетовой икры для сети «Вкусвилл».

Осетровый садковый комплекс на Десногорском водохранилище (Смоленская область) увеличил производство осетровых до более 300 тонн в год.

В Краснодарском крае и Калмыкии начали работу рыбоводные предприятия по выращиванию рыбы ценных пород и раков.

На территории Каспийского моря начато выращивание лососевых в морских садках проектной мощностью более 60 тыс. тонн.

12 августа 2018 г. главами пяти стран Каспийского моря была подписана конвенция по правовому статусу Каспийского моря.




Подписано соглашение о партнерстве между Евразийским Аквакультурным Альянсом и Евразийским Деловым Советом и протокол

по поддержке реализации Межгосударственной программы по созданию полноценного кластера по выращиванию лососевых и осетровых пород рыбы в садковых фермах, включающей производство мальков, строительство комбикормового завода, экологическое энергообеспечение (на солнечных батареях), создание сети реализации, комплекса мероприятий по защите окружающей среды и возобновления биоресурсов.

Одной из основных проблем для развития рыбохозяйственного комплекса в странах ЕАЭС является недостаток проектного финансирования. Партнеры Евразийского Аквакультурного Альянса, в том числе МСП Корпорация, Евразийский Банк развития и другие банки и фонды, обеспечивают для наших проектов низкую процентную ставку (от 1 до 8% годовых), льготное кредитование от 3 до 10 лет. Также осуществляется грантовая поддержка, федеральные и региональные субсидии.

Для эффективного сбыта рыбопродукции необходимо учитывать международную конъюнктуру. В данный момент она благоприятная по лососевым видам рыб. Себестоимость производства данных видов составляет 2,5-3 доллара за килограмм (Чили, Норвегия), биржевые цены от 4 до 10 долларов за килограмм.

Используя российское оборудование, корма и технологии мы добились снижения себестоимости до 130 руб./кг. при садковом выращивании и 150 руб./кг. в УЗВ, что обеспечивает гарантированный спрос со стороны российских и евразийских покупателей в размере более 1 млн.тонн в год.

Также успешно реализуются проекты по аквапонике (сочитание аквакультуры и гидропоники) в трех регионах России.

Для эффективного воспроизводства рыбных ресурсов в низовьях Волги и Каспийском море необходимо:

1. В регулировании водного режима придерживаться научно-обоснованных рекомендаций по обеспечению интересов рыбного хозяйства.

2. Обеспечить подготовку научно-обоснованных прогнозов в интересах регулирования водного режима, включая исследования связи уровней естественного воспроизводства и водного режима.

3. Расширить работы по искусственному воспроизводству (ИВ) и рыбохозяйственной мелиорации (РХМ) до уровня, обеспечивающего восстановление/реабилитацию запасов водных биоресурсов и экосистем.

4. Обеспечить научное сопровождение и мониторинг этих работ, а также выработку научно-обоснованных мер по восстановлению/реабилитации запасов водных биоресурсов и экосистем.

5. Изменить парадигму Каспийского моря с рыболовства на марикультуру за счет реализации международного проекта по выращиваю и переработке рыбы в Каспийском море мощностью от 3 - 1200 тыс. тонн в год.

По данным ПАО «Русская аквакультура» наиболее важные риски в рыбоводстве следующие: биологические (болезни, хищники, птицы, планктон); природные (шторм, лед, температура, посторонние объекты); техногенные (энергоснабжение, аварии, ошибки персонала, ошибки проектирования); рыночные (цены, спрос, качество продукта, поставщики сырья); финансовые (ошибки планирования выручки, колебания курсов валют, остановка кредитования).

Евразийский аквакультурный альянс предлагает специальные программы страхования, в том числе страхование жизни рыбы, а также комплексное страхование, которое включает страхование от всех групп риска, кроме рыночных. Обеспечение лучшей в мире себестоимости и собственное производство (внутри консорциума) нивелирует рыночную группу рисков за счет высокого качества и низкой цены.

Финансирование проектов возможно только при комплексном страховании.

**УДК 639.371.7:571.554.4**

# ОСОБЕННОСТИ ГИСТОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ОСЕВОЙ МУСКУЛАТУРЫ СОМА ОБЫКНОВЕННОГО (SILURUS GLANIS L.)

**Никифоров А.И.**

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный институт международных отношений Министерства иностранных дел России»,*
hosanianig@gmail.com

# FEATURES OF THE HISTOLOGICAL STRUCTURE OF THE AXIAL MUSCULATURE OF A EUROPEAN WELS (SILURUS GLANIS L.)

**Nikiforov A.I.**

***Резюме***. *В работе обсуждаются результаты проведённого автором исследования гистологической структуры осевой мускулатуры двухлеток перспективного объекта пресноводной аквакультуры - сома обыкновенного (Silurus glanis L.). Были изучены фрагменты глубокой боковой мышцы (musculus lateralis profundus), определены диаметры мышечных волокон и характер распределения соединительной ткани внутри данной мышцы. Установлено, что на фоне активно идущих процессов гистогенеза осевой мускулатуры у двухлеток сома обыкновенного наибольшее количество мышечных волокон глубокой боковой мышцы имеют диаметр от 80 до 170 микрометров.*

***Ключевые слова***: *сом обыкновенный, Silurus glanis, осевая мускулатура, пресноводная аквакультура, мышечные волокна.*

***Summary.*** *The article discusses the results of the study conducted by the author of the histological structure of the axial muscles of two year olds of a promising object of freshwater aquaculture - the European Wels (Silurus glanis L.). Fragments of the deep lateral muscle (musculus lateralis profundus) were studied, the diameters of the muscle fibers and the distribution pattern of the connective tissue inside the muscle were determined. It was established that against the background of actively running processes of histogenesis of the axial muscles in two-year old catfish, the largest number of muscle fibers of the deep lateral muscle have a diameter of 80 to 170 micrometers.*

***Key words***: *catfish, Silurus glanis, axial muscles, freshwater aquaculture, muscle fibers.*

Объективное ухудшение условий воспроизводства пресноводных рыб вследствие комплексного негативного антропогенного влияния, в сочетании с нерациональным промыслом, являются сегодня одними из основных причин

неуклонного снижения уловов рыб нативных популяций. Но существующая высокая потребность в качественной рыбной продукции обусловливает актуальность поиска и изучения ценных видов отечественной ихтиофауны в качестве перспективных объектов для промышленной аквакультуры.

Одним из таких видов, несомненно, является сом обыкновенный, или европейский (Silurus glanis L.). К числу наиболее ценных биологических свойств этого вида относятся высокий темп роста, неприхотливость к условиям обитания и устойчивость к различного рода заболеваниям [1, 2].

В целом данный вид относится к числу наиболее крупных представителей семейства Siluridae – так, согласно имеющимся данным, отдельные особи этого вида могут достигать массы более 250 кг [1,2,3].

Данный вид ценен также способностью потреблять практически любые животные корма, поэтому применение сома обыкновенного в поликультуре позволяет значительно увеличить рыбопродуктивность водоёма за счёт более эффективного использования естественной кормовой базы [1,3].

В настоящее время многими рыбоводными хозяйствами как у нас в стране, так и за рубежом, освоены технологии выращивания сома до товарной массы 1,5 – 2 кг. Такой массы особи сома обыкновенного достигают обычно на втором или третьем году выращивания (в зависимости от климатической зоны), находясь при этом в фазе активного линейного роста, так как еще на протяжении нескольких лет способны сохранять высокий темп массонакопления [2,5].

Поскольку, как известно, органолептические и технологические характеристики товарной рыбной продукции в первую очередь зависят от морфологических особенностей мускулатуры рыбы-сырца, представляет интерес изучение гистоструктурных особенностей осевой мускулатуры товарной рыбной продукции сома обыкновенного – тем более, что имеющиеся в доступной литературе сведения по этому вопросу весьма неполны и фрагментарны [4,5].

**Материал и методика исследования**

Настоящее исследование проведено на кафедре анатомии, гистологии и эмбриологии животных РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Объектами исследования послужили особи сома обыкновенного (европейского), любезно предоставленные сотрудником Всероссийского НИИ ирригационного рыбоводства А.Б. Петрушиным.

В ходе подготовки к изучению гистологического строения мускулатуры двухлеток сома обыкновенного вырезали сегменты эпаксиальной части дорсальной боковой мышцы, которые фиксировали в 10% нейтральном формалине. В дальнейшем для приготовления гистологических препаратов был применен классический метод вытеснения воды путем последовательного

проведения через спирты возрастающей концентрации. После вытеснения воды образцы тканей подвергали заливке в парафиновые блоки. Из заключённых в парафин образцов на салазочном микротоме «Microm HM 440E» получали гистологические срезы толщиной 5-7 мкм.

Для приготовления окрашенных препаратов полученные срезы подвергали процедуре предварительного депарафинирования с последующим обратным обводнением. Окраска препаратов осуществлялась квасцовым гематоксилином по Эрлиху с докраской эозином. Готовые гистологические препараты глубокой боковой мышцы сома обыкновенного исследовали на микроскопе Биолам–Б-2; полученные цифровые данные обработаны статистически с применением пакета Microsoft Office Excel 2003.

**Результаты исследования**

Основная часть осевой мускулатуры у сома обыкновенного (как, впрочем, и у подавляющего большинства других костистых рыб) представлена глубокой боковой мышцей (musculus lateralis profundus). Именно эта часть осевой мускулатуры рыбы оказывает определяющее влияние на формирование её технологических характеристик как сырья для пищевой промышленности.

Как у большинства хищников-засадчиков, у сома обыкновенного глубокая боковая мышца образована типичными белыми (гликолитическими) мышечными волокнами с низким содержанием липидов. Горизонтальная соединительнотканная миосепта делит её на дорсальную (эпаксиальную) и вентральную (гипаксиальную) части, в каждой из которых отдельные пучки волокон также отделены друг от друга соединительнотканными прослойками.

Волокна m. lateralis profundus у сома в основном округлой формы, расположены довольно компактно. (см. Рис. 1)

На препаратах хорошо видно, что, ввиду отсутствия у сома обыкновенного мелких межмиомерных косточек, соединительная ткань миосепт развита достаточно хорошо. Внутри миомеров рыхлая соединительная ткань образует перимизий, объединяющий отдельные мышечные волокна в пучки, в пределах же пучка тонкие волокна рыхлой соединительной ткани формируют эндомизий. Ядра мышечных волокон лежат эксцентрично, окрашены базофильно. (см. Рис. 1)

Согласно полученным данным, диаметр мышечных волокон глубокой боковой мышцы у двухлеток сома в среднем составляет 142,2 мкм, но размеры их довольно сильно варьируют.

Представленная ниже диаграмма позволяет судить о характере количественного распределения волокон различных диаметров в глубокой боковой мускулатуре сома обыкновенного. (см. Рис. 2)

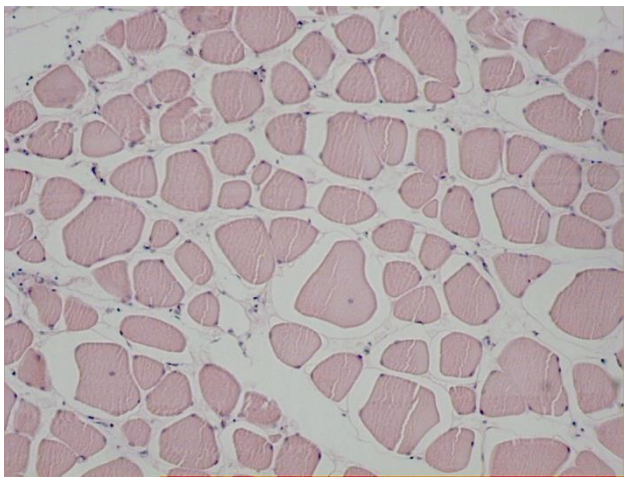


Рисунок 1. Глубокая боковая мышца (увеличение х 40) (сегментальная плоскость сечения; видны волокна гликолитического типа; активно идут процессы гиперплазии)

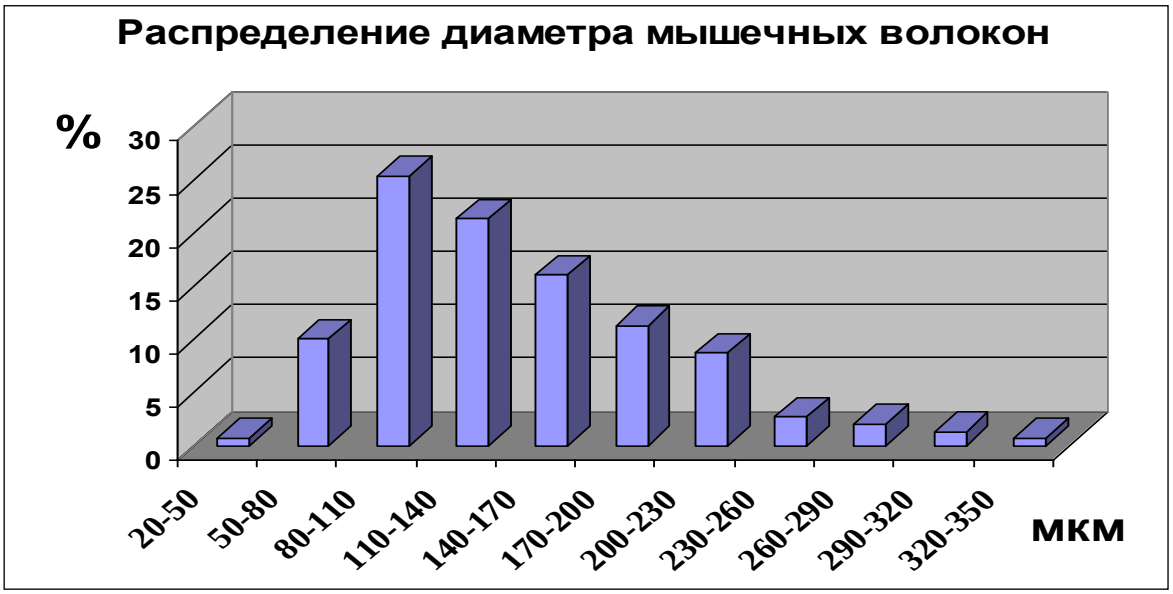



Рисунок 2. Распределение гликолитических волокон глубокой боковой мышцы двухлеток сома обыкновенного (в мкм)

Так, в пределах исследованных участков глубокой боковой мышцы наиболее многочисленными были волокна двух размерных групп: диаметром от 80 до 110 мкм (25,3 % от общего числа волокон) и диаметром от 110 до 140 мкм (21,3 % от общего числа волокон). Следующей по распространённости была группа с диаметром от 140 до 170 мкм (16 % волокон), за ней следуют группы 50-80 мкм (10 %) и 170-200 мкм (11,3 %). Для групп волокон диаметром более 200 мкм характерна обратная взаимосвязь между величиной волокон и их распространённостью в пределах мышечных пучков, т.е. волокна

наибольших диаметров наименее многочисленны (например, доля волокон с диаметром 320-350 мкм составляет всего 0,7 % от общего числа волокон).

2. Наблюдающаяся широкая вариабельность диаметра волокон боковой мускулатуры изученных особей свидетельствует, безусловно, о протекании активных процессов гистогенеза осевой мускулатуры у двухлеток сома обыкновенного, выражающихся в гиперплазии мышечной ткани у исследованных особей. Дальнейший линейный рост рыбы сопровождается постепенным вовлечением в процесс физиологической гипертрофии структурных элементов каждого миомера. Полученная в результате настоящего исследования гистологическая характеристика осевой мускулатуры двухлеток сома обыкновенного (в частности, малая распространённость волокон крупных диаметров) позволяет прогнозировать возможность получения из подобного сырья готовой продукции с высокими органолептическими качествами.

**Список использованных источников**

1. Корочкин Е.Ф. Особенности питания и поведения сома // Рыбное хозяйство, 1993. - № 1. – С. 31-33

2. Маслова Н.И., Петрушин А.Б. Доместикация обыкновенного сома – перспективного объекта прудового рыбоводства // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности // Сб.материалов международной научно-практической конференции – Т.2 – М.: ВНИИР, 2005 - С. 174 – 187

3. Маслова Н.И., Петрушин А.Б. Формирование маточных стад обыкновенного сома в рыбоводных хозяйствах Чувашии и Волгоградской области // Зоокультура и биологические ресурсы // Сб. материалов научно-практической конференции – Москва, 2005 – С. 50-53

4. Никифоров А.И. Гистоструктура осевой мускулатуры сома обыкновенного (Silurus glanis L.) // Сб. материалов международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посв. 145-летию Академии имени К.А. Тимирязева – Т.1 – Москва, Изд. РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010 – С. 283 - 287

5. Пронина Г.И., Петрушин А.Б. Морфометрическая и физиолого-биохимическая оценка молоди обыкновенного сома, выращенного в прудовых условиях // Зоотехния. – 2011. - № 7. – С. 25-26

**УДК: 639.371.13**

# ПРОБИОТИКИ В РОССИЙСКОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ АКВАКУЛЬТУРЕ

**Павлов А.Д., Максименкова А.А.**

*ФГБОУ государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева (РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева)*

*ФГБУ «ЦУРЭН» Центральное Управление по рыбохозяйственной экспертизе и нормативам по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и акклиматизации* ichthyodrug@mail.ru

# PROBIOTICS IN RUSSIAN AND FOREIGN AQUACULTURE

**Pavlov A.D., Maksimenkova A.A.**

***Summary:*** *The paper reviews the use of probiotics in feeding fish and other aquatic organisms. It is shown that biologically active additives (BAA) are widely used in both foreign and Russian aquaculture. There is a growing interest in finding alternatives to potent veterinary drugs such as antibiotics.*

***Key words:*** *probiotic, biologically active additives (BAA), aquaculture, fish feeding, industrial fish farming, compound feed, bacterial diseases of fish, nutritional diseases in fish.*

Термин «пробиотик» происходит от греческого *pro* и *bios*, что означает – «*prolife*» (распространяющий или дающий жизнь). В тоже время на протяжении многих лет термин «пробиотик» подразумевал под собой множество различных значений. На сегодня признано, что термин пробиотик был введен в 1965 г. как интерпретация первоначального слова *“probiotika”*, подразумевающего пищевые продукты, включающие живые микроорганизмы [7].

Пробиотики используются в аквакультуре для увеличения темпов роста культивируемых видов. Однако до сих пор механизм их действия до конца не объяснён и сегодня, особенно в медицине, остаётся спорным: улучшают ли эти продукты физиологическое состояние организма, увеличивают усвояемость пищи или корма и т.д.

В настоящее время, как в нашей стране, так и за рубежом, производители пробиотиков для с/х животных представляют свою продукцию в основном в виде лиофилизированной (высушенной) порошкообразной субстанции. При этом клетки пробиотика (споры в покоящемся состоянии, как в случае с *Bacillus*), связываются кормовым субстратом растительного или животного происхождения – кукурузной мукой, рыбной мукой, различными белками, получаемыми при переработке молока и др. [2; 5].

Как исключение, нужно отметить что готовые «жидкие» биопрепараты применяются в целях искусственного моделирования и нормализации микробного фона воды – в рыбоводных прудах и установках замкнутого водообеспечения (УЗВ), в крупных питьевых водохранилищах и др. В меньшей степени пробиотики применяются для обработки живого материала – травмированных во время перевозок рыб, икры и др. Биологически активные добавки (БАД) в жидком виде используют при подготовке к хранению и для обработки просроченных или хранившихся в ненадлежащих условиях комбикормов. Своё место биопрепараты заняли на рынке ландшафтного дизайна (где растворы культур пробиотиков используются при обслуживании приусадебных прудов) [9].

Концентрация (титр) – количество колоние-образующих единиц (КОЕ), задаётся производителем на конечном этапе изготовления микробиологического продукта – перемешивания (или закрепления) клеточной биомассы на носителе. Существующие технологии позволяют получать готовый продукт в диапазоне концентраций КОЕ, различающийся в сотни и даже тысячи раз – от $10^{3-7}$ до $10*10^{11}$ КОЕ/см$^3$ или КОЕ/г.

По применению пробиотиков в аквакультуре опубликовано уже достаточное количество работ, особенно в течение последнего десятилетия. Однако, т.н. «Западные» методологические и этические ограничения исследований на животных так сказать – осложняют или запрещают проведение значительного количества таких изысканий. Поэтому механизмы действия пробиотиков до сих пор объяснены только частично [7].

Как известно пробиотики во многих случаях выделяются из эндогенной микрофлоры водных животных, в том числе рыб. Например, грамотрицательные факультативные анаэробные бактерии такие как *Vibrio* и *Pseudomonas* получают в основном из эндогенной микробиоты различных видов морских рыб [8]. У пресноводных видов рыб, как правило, преобладают бактерии родов *Aeromonas, Plesiomonas,* представители семейства *Enterobacteriaceae,* а также анаэробные бактерии родов *Bacteroides, Fusubacterium и Eubacterium* [10]. Молочнокислые бактерии широко распространены в кишечнике млекопитающих или птиц (Бифидобактерии у человека). Лактобактерии у свиней, грызунов и птиц. Энтерококки у плотоядных животных [6].

Важно отметить, что пейзаж эндогенной микробиоты может зависеть от генетического, пищевого и экологического факторов. Однако микроорганизмы, присутствующие в пищеварительном тракте гидробионтов оказывают гораздо большее положительное влияние на общее состояние организма, чем у наземных животных.

Это связано с тем, что микробиоценоз кишечника водных животных сформирован как из коренной, так из аллохтонной микробиоты, постоянно и в большом объёме поступающей в ротовую полость с водой (в том числе через жабры) [10].

Использование пробиотиков, или полезных бактерий, которые в какой-то мере «контролируют» рост патогенной микрофлоры через разнообразные механизмы, все чаще рассматривается как альтернатива антибиотикам.

Отмечено, что при большом разнообразии испытанных пробиотических бактерий, только немногие из них получили коммерческое распространение. Таким образом, необходимо проводить дальнейшие исследования для расширения практического использования пробиотических культур, описанных пока только на лабораторном уровне [6].

Некоторые зарубежные препараты, прошедшие клинические испытания и внедрённые в коммерцию, предложены в (Табл. 1).

Таблица 1 - Пробиотики и область их применения

| Коммерческое название препарата | Область применения | Примечания (виды/штаммы бактерий, область прим. и др.) |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| AlCareTM | Mammalian | *Bacillus licheniformis* |
| Alibio® | Fish | *для белоногой креветки (Litopenaeus vannamei)* |
| Bactisubtil® | Human | *Bacillus cereus* |
| Bactocell® PA 10 | Fish | *Fish and Shellfish Immunology, 2010* |
| BaoZyme-Aqua | Fish | *Bacillus subtilis* |
| BGY-35 | Fish | *для тиляппии (Oreochromis niloticus)* |
| Biogrow® | Mammalian | *Bacillus subtilis и B. licheniformis* |
| Bio-Kult® | Human | *B. subtilis* |
| BioPlus® 2B | Fish | *для радужной форели Oncorhynchus mykiss (Walbaum)* |
| Biosporin® | Human | *B. subtilis and B. licheniformis* |
| Biostart® | Fish | *Bacillus spp. и Paenobacillus sp.* |
| Biovicerin® | Human | *B. cereus* |
| Bispan® | Human | *Bacillus polyfermenticus* |
| Cernivet® | Fish | *для угря (Anguilla Anguilla)* |
| Domuvar | Human | *Bacillus spp.* |
| Ecomarine® | Shellfish | *для моллюсков (Shellfish)* |
| Esporafeed Plus® | Swine | *B. cereus* |
| Lactobacil | Fish | *Fish and Shellfish Immunology, 2010* |
| Lactopure | Mammalian | *Lactobacillus sporogenes* |

| Продолжение таблицы 1 | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Liqualife® | Fish | *Bacillus spp.* |
| Neoferm BS 10 | Mammalian | *Bacillus clausii* |
| Neolactoflorene | Human | *Lactobacillus spp. и Bacillus spp.* |
| Promarine® | Shellfish | *для моллюсков (Shellfish)* |
| SanoCare® | Fish | *Bacillus spp.* |
| SanoGuard® | Fish | *Bacillus spp.* |
| SanoLife® | Fish | *Bacillus spp.* |
| Sporolac Fish | Fish | *Fish and Shellfish Immunology, 2010* |
| Sustenex® | Human | *Bacillus coagulans* |
| Toyocerin® | Fish | *для угря (Anguilla Anguilla)* |

(Таблица заимствована из сводной статьи и адаптирована для русскоязычного лектората)

Антибиотики, в отличие от БАД в аквакультуре применяются для лечения бактериальных болезней уже долгое время. Однако, сейчас многие авторы указывают на появление таких проблем как наличие остатков антибиотиков в тканях животных, генерация механизмов бактериальной резистентности, а также дисбаланс в микробиоте желудочно-кишечного тракта гидробионтов, что сказывается на их физиологическом статусе. Фактически, в настоящее время Европейский Союз регламентировал использование антибиотиков в продукции аквакультуры для потребления человеком. Потребители требуют натуральные продукты, без добавок, таких как антибиотики; кроме того, наблюдается тенденция к профилактике заболеваний, а не к их лечению. Таким образом, сегодня всё большую популярность набирает мнение об использовании пробиотиков, как хорошей альтернативы для ингибирования патогенов и борьбы с болезнями выращиваемых гидробионтов [3].

Пробиотические микроорганизмы обладают способностью выделять химические вещества, обладающие бактерицидным или бактериостатическим действием, на патогенные бактерии, находящиеся в кишечнике хозяина, образуя тем самым барьер против пролиферации условно-патогенных микроорганизмов. В целом антибактериальное действие обусловлено одним или несколькими из следующих факторов: выработкой антибиотиков, бактериоцинов, сидерофоров, ферментов (лизоцимы, протеазы) и / или перекиси водорода, а также изменением pH кишечника за счет образования органических кислот [4].

Дозы пробиотиков, рекомендуемые в зарубежных источниках, сопоставимы с таковыми в Российской практике. Например, установлено, что концентрации пробиотиков от $10^6$ до $10^8$ клеток/г способствуют развитию

здоровой микробиоты в желудочно-кишечном тракте декоративных рыб из родов *Poecilia* и *Xiphophorus*, уменьшая количество гетеротрофных микроорганизмов [6, 9].

В зарубежной аквакультуре пробиотики используются в нескольких направлениях: для ускорения роста, повышения сопротивляемости и резистентности организма водных животных, для борьбы с различными заболеваниями и др.

Таблица 2 - Применение различных пробиотиков в аквакультуре

| Область применения | Наименование пробиотика | Применение для различных видов гидробионтов |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Промоутер роста | *Bacillus sp. S11* | *Penaeus monodon* |
| | *Bacillus sp.* | *Catfish* |
| | *Carnobacterium divergens* | *Gadus morhua* |
| | *Alteromonas CA2* | *Crassostrea gigas* |
| | *Lactobacillus helveticus* | *Scophthalmus maximus* |
| | *Lactobacillus lactis AR21* | *Brachionus plicatilis* |
| | *Streptococcus thermophilus* | *Scophthalmus maximus* |
| | *Streptomyces* | *Xiphophorus helleri* |
| | *Streptomyces* | *Xiphophorus helleri* |
| | *L. casei* | *Poeciliopsis gracilis* |
| | *Bacillus NL 110, Vibrio NE 17* | *Macrobrachium rosenbergii* |
| | *Bacillus coagulans* | *Cyprinus carpio koi* |
| Антибактериальное средство | *Bacillus sp.* | *Penaeids* |
| | *Enterococcus faecium SF 68* | *Anguilla anguilla* |
| | *L. rhamnosus ATCC53103* | *Oncorhynchus mykiss* |
| | *Micrococcus luteus A1-6* | *Oncorhynchus mykiss* |
| | *Pseudomonas fluorescens* | *Oncorhynchus mykiss* |
| | *P. fluorescens AH2* | *Oncorhynchus mykiss* |
| | *Pseudomonassp.* | *Oncorhynchus mykiss* |
| | *Roseobacter sp. BS. 107* | *Scallop larvae* |
| | *Saccharomyces cerevisiae, S. exiguous, Phaffia rhodozyma* | *Litopenaeus vannamei* |
| | *Vibrio alginolyticus* | *Salmonids* |
| | *V. fluvialis* | *Oncorhynchus mykiss* |
| | *Tetraselmis suecica* | *Salmo salar* |
| | *Carnobacterium sp. Hg4-03* | *Hepialus gonggaensis larvae* |
| | *Lactobacillus acidophilus* | *Clarias gariepinus* |
| | *Bacillus spp., Enterococcussp.* | *Farfantepenaeus brasiliensis* |
| | *Lactococcus lactis* | *Epinephelus coioides* |
| Для улучшения пищеварения | *L. helveticus* | *Scophthalmus maximus* |
| | *Bacillus NL 110, Vibrio NE 17* | *Macrobrachium rosenbergii* |
| | *Carnobacterium sp. Hg4-03* | *Hepialus gonggaensis larvae* |
| | *Lactobacillus acidophilus* | *Clarias gariepinus* |
| | *Shewanella putrefaciens Pdp11* | *Solea senegalensis* |

| Продолжение таблицы 2 | | |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Для улучшения качества воды | *Bacillus sp. 48* | *Penaeus monodon* |
| | *Bacillus NL 110, Vibrio sp. NE 17* | *Macrobrachium rosenbergii* |
| | *Lactobacillus acidophilus* | *Clarias gariepinus* |
| | *B. coagulans SC8168* | *Pennaeus vannamei* |
| | *Bacillus sp., Saccharomyces sp.* | *Penaeus monodon* |
| Ингибитор стресса | *Lactobacillus delbrueckii* | *Dicentrarchus labrax* |
| | *Alteromonas sp.* | *Sparus auratus* |
| | *B. subtilis, L. acidophilus, S. cerevisiae* | *Paralichthys olivaceus* |
| | *L. casei* | *Poecilopsis gracilis* |
| | *Pediococcus acidilactici* | *Litopenaeus stylirostris* |
| | *Shewanella putrefaciens Pdp11* | *Makimaki* |
| Повышение репродуктивн. качеств | *Bacillus subtilis* | *Poecilia reticulata, Xiphophorus maculatus* |
| | *L. rhamnosus* | *Danio rerio* |
| | *L. acidophilus, L. casei, Enterococcus faecium, Bifidobacterium thermophilum* | *Xiphophorus helleri* |

Таблица заимствована в сводной статье (Использование пробиотиков в аквакультуре.) и адаптирована для русскоязычного лектората.

Скрининг зарубежных пробиотиков, принципы и механизмы действия представлены в таблице 3.

Таблица 3 - В большинстве проведённых опытов авторами отмечается существенное подавление роста патогенных бактерий

| Опытные группы водных животных | Тестируемая культура в качестве пробиотика | Наименование патогена | Вид теста |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| - | *A. media* | *Ed. tarda, V. anguillarum, Y. ruckeri, A. salmonicida, Lactococcus garvieae, Saprolegnia parasitica* | *In vitro* |
| | *Alt. haloplanktis* | *V. anguillarum, V. alginolyticus, V. ordalii, A. hydrophila* | *In vitro* |
| | *Aerobic bacteria from GIT of freshwater fish* | *Enzyme production study* | *In vitro* |
| | *Antibiotic producing Alt. sp.* | *Non-antibiotic producing Alt. sp.* | *In vitro* |
| | *B. spp.* | *V. anguillarum, V. vulnificus, Pa. piscicida, Ent. seriolicida* | *In vitro* |
| | *Carp intestinal bacteria* | *A. hydrophila, A. salmonicida, E. coli, S. aureus* | *In vitro* |
| | *Carnobacterium piscicola* | *Carnobacteria spp., Lactobacillus spp., Pediococci sp., L. spp.* | *In vitro* |
| | *Freshwater bacteria* | *A. spp.* | *In vitro* |
| | *6 terrestrial LAB (L. rhamnosus (ATCC 53103), L. rhamnosus (LC705), L. casei, L.* | *A. salmonicida, V. anguillarum, Fl. psychrophilum* | *In vitro* |

| Продолжение таблицы 3 | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | *bulgaricus, L. johnsonii, Bif. lactis, Ent. faecium* | | |
| - | *Marine bacteria* | *V. anguillarum* | *In vitro* |
| | *Marine bacteria* | *V. anguillarum* | *In vitro* |
| | *Marine bacteria* | *L. garvieae, Pa. piscicida, V. anguillarum, V. vulnificus* | *In vitro* |
| | *Marine bacteria* | *A. hydrophila, V. alginolyticus* | *In vitro* |
| | *Marine bacteria* | *A. hydrophila, V. alginolyticus* | *In vitro* |
| | *Psalt. undina* | *IHNV, V. anguillarum* | *In vitro* |
| | *Psalt. spp., B. spp.* | *A. hydrophila, V. anguillarum, S. epidermidis, Pr. spp., Ca. albicans, Ent. faecalis* | *In vitro* |
| | *Ps. flourescens* | *Saprolegnia spp.* | *In vitro* |
| | *Ps. spp., Alt. spp.* | *V. spp., A. spp., Pa. spp., Ed. spp., Y. ruckeri, Ps. aeruginosa* | *In vitro* |
| | *Ps. spp., A. spp., V. spp.* | *IHNV* | *In vitro* |
| | *Carp intestinal bacteria* | *A. hydrophila, A. salmonicida, E. coli, S. aureus* | *In vitro* |
| | *Ps. spp.* | *A. hydrophila* | *In vitro* |
| | *Roseobacter sp.* | *Proteobacteria spp., Fl. spp., Actinobacteria spp.* | *In vitro* |
| | *Roseobacter spp., V. spp.* | *V. anguillarum, V. splendidus* | *In vitro* |
| | *V. anguillarum* | *Growth in salmon mucus study* | *In vitro* |
| | *V. sp. (strain NM10)* | *Pa. piscicida* | *In vitro* |
| | *V. spp.* | *IHNV, OMV* | *In vitro* |
| | *V. spp., B. sp., coryneform* | *V. vulnificus* | *In vitro* |
| | *V. sp.* | *V. anguillarum* | *In vitro* |
| | *123 V. spp.* | *V. tapetis* | *In vitro* |
| | *V. mediterranei 1* | *V. parahaemolyticus* | *In vitro* |
| *Atlantic cod* | *Carnobacterium divergens* | *V. anguillarum* | *In vitro u in vivo* |
| *Atlantic cod* | *Carnobacterium divergens* | *V. anguillarum* | *In vitro u in vivo* |
| *Atlantic salmon* | *Lactobacillus plantarum* | *A. salmonicida* | *In vitro u in vivo* |
| *Atlantic salmon* | *Carnobacterium sp. (K1)* | *V. anguillarum, A. salmonicida* | *In vitro u in vivo* |
| *Atlantic salmon* | *Ps. fluorescens* | *A. salmonicida* | *In vitro u in vivo* |
| *Atlantic salmon, rainbow trout* | *Carnobacterium sp.* | *V. anguillarum, V. ordalii, Y.ruckeri, A. salmonicida* | *In vitro u in vivo* |
| *Eel* | *Commercial product: Cernivet® LBC (Ent. Faecium SF68), Toyocerin® (B. toyoi)* | *Ed. tarda* | *In vivo* |
| *Eel* | *A. media* | *Saprolegnia sp.* | *In vitro u in vivo* |
| *Eel* | *A. media* | *Saprolegnia parasitica* | *In vivo* |
| *Finfish Atlantic cod* | *Carnobacterium divergens* | *V. anguillarum* | *In vitro u in vivo* |
| *Atlantic cod* | *Carnobacterium divergens* | *V. anguillarum* | *In vitro u in vivo* |
| *Gilthead sea bream* | *Cytophaga sp., Roseobacter sp., Ruergeria sp., Paracoccus sp., A. sp., Shewanella sp.* | *Natural larval survival study* | *In vivo* |
| *Gilthead sea bream* | *V. spp., Micrococcus sp.* | *L. anguillarum* | *In vitro u in vivo* |

| Продолжение таблицы 3 | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| *Goldfish* | *Dead cells of A. hydrophila* | *A. salmonicida* | *In vivo* |
| *Indian major carp* | *B. subtilis* | *A. hydrophila* | *In vivo* |
| *Nile tilapia* | *Str. faecium, Lactobacillus acidophilus, Sacc. cerevisiae* | *Growth study* | *In vivo* |
| *Pollack* | *Commercial product: Bactocell (Pediococcus acidilactici), Levucell (Sacc. cerevisiae)* | *Pollack growth study using enriched Artemia* | *In vivo* |
| *Rainbow trout* | *Ps. fluorescens* | *V. anguillarum* | *In vitro и in vivo* |
| *Rainbow trout* | *Lactobacillus rhamnosus* | *A. salmonicida ssp. salmonicida (furunculosis)* | |
| *Rainbow trout* | *Ps. spp.* | *V. anguillarum* | *In vitro и in vivo* |
| *Rainbow trout* | *A. hydrophila, V. fluvialis, Carnobacterium sp.* | *A. salmonicida* | *In vitro и in vivo* |
| *Rainbow trout* | *Dead cells of A. hydrophila V. fluvialis, Carnobacterium sp.* | *A. salmonicida* | *In vivo* |
| *Rainbow trout* | *Lactobacillus rhamnosus* | *Immune enhancement paper* | *In vivo* |
| *Rainbow trout* | *Commercial product: BioPlus2B (B. subtilis, B. licheniformis)* | *Y. ruckeri* | *In vivo* |
| *Rainbow trout* | *Lactobacillus rhamnosus* | *Natural immunostimulation measured* | *In vivo* |
| *Rainbow trout* | *Pediococcus acidilactici, Sacc. boulardii* | *Prevention of vertebral column compression syndrome* | *In vivo* |
| *Rainbow trout* | *A. sobria* | *L. garvieae, Str. iniae* | *In vivo* |
| *Rainbow trout* | *Lactobacillus rhamnosus* | *Natural immunostimulation measured* | *In vivo* |
| *Rohu* | *B. circulans, B. subtilis* | *Digestive enzyme study* | *In vivo* |
| *Sea bass* | *Debaryomyces hansenii, Sacc. cerevisiae* | *Digestive enzyme study* | *In vivo* |
| *Senegalese sole* | *V. spp., Ps. spp., Micrococcus sp.* | *V. harveyi* | *In vitro и in vivo* |
| *Silver perch* | *A. media* | *Saprolegnia sp.* | *In vivo* |
| *Tilapia* | *Commercial product: Alchem Poseidon, Korea* | *Ed. tarda* | *In vivo* |
| *Crustaceans Shrimp larvae* | *Arthrobacter XE-7* | *V. parahaemolyticus, V. anguillarum, V. nereis* | *In vitro и in vivo* |
| *Swimming crab larvae* | *Thalassobacter utilis* | *V. anguillarum, Haliphthoros sp. (fungus)* | *In vivo* |
| *Mollusc Abalone* | *Unidentified: 1 yeast and 1 bacterium* | *Growth study and challenge with V. anguillarum* | *In vivo* |
| *Pacific oyster larvae* | *Alt. sp. (CA2)* | *Growth and natural survival experiment* | *In vivo* |
| *Pacific oyster larvae* | *Alt. sp. (CA2)* | *Growth and natural survival experiment* | *In vivo* |
| *Pacific oyster larvae* | *A. media* | *A. spp., V. spp., P. damsella, Y. ruckeri, V. tubiashii* | *In vitro и in vivo* |
| *Scallop larvae* | *Marine bacteria* | *V. anguillarum* | *In vitro и in vivo* |
| *Scallop larvae* | *Marine bacteria* | *V. anguillarum* | - |
| *Scallop larvae* | *Roseobacter sp.* | *Variety-including V. spp., A. spp.* | *In vitro и in vivo* |
| *Scallop larvae* | *V. sp. (C33), Ps. sp. (strain 11), Arthrobacter sp. (strain 77)* | *Natural survival and ingestion study* | *In vivo* |
| *Scallop larvae* | *V. sp. (C33), Ps. sp. (strain 11), B. Sp. (B2)* | *Natural survival experiment in mass culture* | *In vivo* |
| *Live food Artemia* | *9 marine bacteria* | *Natural survival and growth study* | *In vivo* |
| *Artemia* | *Commericial product: 9 commercial products and 8 laboratory cultures (including mainly B. spp. and Ps. spp.)* | *Natural growth study* | *In vivo* |

| Продолжение таблицы 3 | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| *Artemia* | *A. spp., V. spp.* | *V. proteolyticus* | *In vivo* |

*Ps. = Pseudomonas, A. = Aeromonas, V. = Vibrio, Alt. = Alteromonas, Pa. = Pasteurella, Ed. = Edwardsiella, Y. = Yersinia, Psalt. = Pseudoalteromonas, S. = Staphylococcus, Pr. = Proteus, Ca. = Candida, Ent. = Enterococcus, E. = Escherichia, L. = Lactococcus, P. = Photobacterium, Bif. = Bifidobacterium, Fl. = Flavobacterium, Str. = Streptococcus, Sacc. = Saccharomyces, B. = Bacillus, IHNV = infectious hematopoietic necrosis virus, OMV = Onchorhynchus masou virus.*

*Larvae* – личинка; *Scallop* – гребешок, *Oyster* – устрица, *Shrimp* – креветка, *Eel* – угорь, *Rainbow trout* – радужная форель, *Atlantic salmon* – сёмга, *Pollack* – сайда, *Gilthead sea bream* – золотой лещ, *Abalone* – морское ушко, *Crustaceans* – ракообразные, *Senegalese sole* – сенегальский морской язык, *Cod* – треска,

Таблица заимствована в сводной статье (Probiotics in aquaculture: The need, principles and mechanisms of action and screening processes) и адаптирована для русскоязычного лектората.

За рубежом одним из методов оценки эффективности БАД, является: Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, American Public Health Association.

В рамках этого метода сотрудниками института Аквакультуры №2 республики Вьетнам были предложены испытания пробиотика «Энзимспорин» по выявлению его способности стимулировать иммунную систему и иммунитет креветок (что необходимо для регистрации БАД в республике Вьетнам). Хотя сами исследования так и не были осуществлены, находим уместным предоставить схему их проведения.

Подразумевалось, что посадочный материал белоногой креветки, содержащийся в искусственных условиях в течении 30 суток при поддержании оптимальных физико-химических параметров, впоследствии заражался патогенными бактериями. Контаминацию предполагалось проводить т.н. методом иммерсии в выростные ёмкости патогенных бактерий *Vibrio parahaemolyticus*: в концентрации $2xLD_{50}$. При этом планировалось наблюдение за выживаемостью креветок, подсчёт погибших и заболевших особей и сравнение с контролем. Завершением такого опыта считается 3-х суточный интервал времени после окончания гибели креветок.

Для определения $LD_{50}$ белоногих креветок калибра - $PL_{30}$ кормят в течение 1 месяца кормом без добавления БАД, затем в выростную ёмкость добавляют бактерии *V. parahaemolyticus* по следующим концентрациям: $1x10^5$, $1x10^6$, $1x10^7$, $1x10^8$ КОЕ/мл., а в контрольный вариант не добавляют бактерии. Каждый вариант имеет три повторности по 20 креветок в каждой. Опыт считается оконченным, когда креветки перестанут погибать в течение 3 непрерывных дней. После чего определяется летальная концентрация и доза.

Для получения маточной культуры и проведения опыта бактерии *V. parahaemolyticus* выделяются от креветок, с острыми клиническими признаками заболевания. Бактерии выращиваются на среде TSA (в TSA с добавлением 1,5% NaCl, Difco), инкубируются при 28 $^0$C в течение 24 часов. Затем полученные колонии бактерий имплантируется в жидкую среду TSB со скоростью встряхивания 150rpm, при 28 $^0$C в течение 24 часов.

Как видно из таблиц (1-3), отношение зарубежных исследователей к пробиотическим БАД не однозначное, но в основном положительное. Нужно отметить, что испытания и отечественных препаратов не всегда выявляют их положительное действие. Например, на форелевом хозяйстве «Сходня» проводились исследования по изучению влияния пробиотиков в составе молочной сыворотки, добавляемой в комбикорма в дозе – 5%. По результатам этих исследований было установлено, что положительный экономический эффект был обусловлен лишь заменой комбикорма эквивалентным количеством молочной сыворотки.

Таким образом, как показано выше, в западных странах всё большее внимание уделяется получению т.н. «биологически чистой» продукции аграрной индустрии. Растёт интерес к поиску замены сильнодействующих препаратов (напр. антибиотиков) [1].

Сходное мнение в отношении пробиотиков сложилось и на отечественном рынке. На второе полугодие 2018 г. Россельхознадзором зарегистрировано и допущено к применению в аквакультуре порядка 7 биологически активных добавок (БАД) на основе бактериальных культур. Видовой состав культур, входящий в эти препараты, их средняя рыночная стоимость, число колониеобразующих единиц (КОЕ), как и рекомендуемые дозы, значительно различаются (Табл. 4).

В текущем году Российский рынок БАД должен пополнится ещё одним препаратом. Учитывая устоявшуюся репутацию и общепринятые рекомендации по применению в аквакультуре биологически активных добавок, в настоящее время проводятся промышленные испытания нового комплексного пробиотика «Энзимспорин». Эта БАД содержит комплекс спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* ВКМ B-2998D (ВКПМ B-314), *Bacillus licheniformis* ВКМ B-2999D (ВКПМ B-8054), *Bacillus subtilis natto* ВКМ B-3057D (ВКПМ B-12079) и наполнитель - кукурузную муку. В 1 г. препарата содержится не менее $5x10^9$ КОЕ/г (колониеобразующих единиц) спорообразующих бактерий рода *Bacillus*.

Таблица 4 - Перечень препаратов, введённых в отечественную аквакультуру

| Наименование препарата | Культуры / состав | Норма дачи | Средняя стоимость |
|---|---|---|---|
| ЛипоКар | Источник бета-каротина, иммунопротектор и биокатализатор. На основе липосомальной формы бета-каротина. Витамины (А,В,С) | 5-10 г./кг. корма | 1600 руб. кг |
| Субтилис-С (сухой) | *Bacillus Subtilis* ВКМ В-2250 и/или *Bacillus licheniformis* ВКМ В-2252, выделенные из почвы и/ или *Bacillus Subtilis* ВКМ В-2287, выделенные из рубца крупного рогатого скота. Содержит $10^9$ КОЕ в 1г. | 300-400 г / 1 т. корма | 1100 руб. кг. |
| Субтилис-Ж (жидкий) | Оральная суспензия Субтилис-Ж состоит из микробной массы живых природных штаммов микроорганизмов *Bacillus subtilis, Bacillus licheniformis* и воды. 1 доза препарата содержит не менее $5x10^9$ КОЕ. Выпускают в полимерных тубах «Strip monodoze» (далее доза) объемом 1мл., в упаковке 5 или 10 шт. | 40-60 мл / тонну корма 0,04-0,06г / кг корма | 400 руб. / 10 мл. В основном для аквариум. |
| Бацелл | *Bacillus subtilis* 945 (В-5225) в количестве не менее — $1\times10^8$ КОЕ/г (колониеобразующих единиц), *Lactobacillus paracasei* (В-2347) в количестве не менее — $1\times10^6$ КОЕ/г, *Enterococcus faecium* М-3185 (В-3491) | 2 кг. / 1 тонну корма | 100 руб. кг |
| Протексин Про-Колин+ (суспензия) | (*Enterococcus faecium* (NCIMB 10415)) E1707 2 x $10^8$ CFU/г. | - | 50 мл. – 600 руб. Для аквариумистики |
| СУБ-ПРО | *Bacillus subtilis* в споровой форме. Суммарное количество спор в 1 г препарата составляет не менее $5x10^{10}$ КОЕ | 100-150г / 1 тонну корма | 10 000 руб. кг |
| ОЛИН | *Bacillus subtilis* (ВКПМ 10172) и *Bacillus licheniformis* (ВКПМ 10135) $2*10^9$ КОЕ/г | 1 кг / 1 тонну корма | 1100 руб кг |

## Список использованных источников


1. Пономарев С.В., Гамыгин Е.А., Ноконоров С.И., Пономарева Е.Н., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.Н. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России: Справочное учебное пособие / [Пономарев и др]; Под ред. Склярова В.Я. - Астрахань.: Нова плюс, 2002. - 264 с.
2. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. Достижение целей устойчивого развития. ФАО. Рим. Лицензия: CC BY-NC-SA 3 IGO. 2018. - 226 с.
3. Альтернативы применению антибиотиков в аквакультуре. [Электронный ресурс] Серова Е.С. Санкт–Петербургская Государственная Академия Ветеринарной Медицины. Электронный научно-практический журнал «Молодёжный научный вестник» Ноябрь 2017, Сельскохозяйственные науки с. 1-5. Режим доступа: http://www.allbest.ru
4. Альтернатива антибиотикам в рыбоводстве [Электронный ресурс] Автор: Алекс13 Опубликовано: 9 июля 2017 в 13:19 Максим Е.А., Юрина Н.А.,

Юрин Д.А., ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства E-mail: naden8277@mail.ru Режим доступа: http://pisciculture.ru/articles?id=163

5. Основные результаты работы Министерства сельского хозяйства Российской Федерации за 2017 год [Электронный ресурс] - Электрон. дан. -М., cop.1996 - 2018. - Режим доступа: http://government.ru/dep_news/32261/ ; http://fish.gov.ru

6. Probiotics in aquaculture: The need, principles and mechanisms of action and screening processes [Электронный ресурс] Aditya Kesarcodi-Watson, Heinrich Kaspar, M. Josie Lategan, Lewis Gibson Aquaculture 274 (2008) 1-14 - Режим доступа: www.elsevier.com/locate/aqua-online

7. The role of probiotics in aquaculture [Электронный ресурс] Luis Balca´zar, Ignacio de Blas, Imanol Ruiz-Zarzuela, David Cunningham, Daniel Vendrell, Jose´ Luis Mu´zquiz a Veterinary Microbiology 114 (2006) 173-186 - Режим доступа: www.elsevier.com/locate/vetmic

8. Probiotics in aquaculture Under the Microscope [Электронный ресурс] David JW, Moriarty Acuabiotec LLC; Microbiology Australia• March 2003 с. – 14-17. Режим доступа: http://microbiology.publish.csiro.au

9. BiOWiSH Technologies [Электронный ресурс], Inc. www.biowishtech.com. Режим доступа: animalag@biowishtech.com

10. Use of Probiotics in Aquaculture [Электронный ресурс] /Patricia Martínez Cruz, Ana L. Ibáñez, Oscar A. Monroy Hermosillo, and Hugo C. Ramírez Saad1 / International Scholarly Research Notices/ - 24с. Режим доступа: http://dx.doi.org/10.5402/2012/916845

УДК 597.2/.5

# ПРОМЫШЛЕННЫЙ ВЫЛОВ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СУДАКА ПРОТОКИ РЕКИ КИГАЧ В ЗОНЕ ОТВЕТСТВЕННОСТИ РК КАЗАХСТАН

**Попов Н.Н.[1], Костюрин Н.Н.[1], Демисинова Г.Т.[2], Шалгимбаева С.М.[3], Омарова Ж.С.[3], Ракыбаева А.А.[3]**

*[1] ТОО «Казэкопроект», fich63@mail.ru, kostyurinn@mail.ru*

*[2] ТОО Атырауский филиал «НПЦ РХ», azeka65@mail.ru*

*[3] Казахский Национальный университет имени аль Фараби, saule.shalgymbaeva@kaznu.kz, zhanom75@gmail.com, rakibaeva-a@mail.ru*

# COMMERCIAL FISHING AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PIKE PERCH IN THE KIGACH RIVER CHANNEL IN THE ROK AREA OF RESPONSIBILITY

**Popov N.N., Kostyurin N.N., Demisinova G.T., Shalgimbayeva S.M., Omarova Zh.S., Rakybayeva A.A.**

***Резюме.*** *За последние годы заметно увеличилось вылов судака в нижнем течение, протоки реки Кигач. Для выяснения причин проведенны ихтиологические исследования. Представлены сравнительном аспекте многолетние динамики вылова судака. Рассматривается причины снижения некоторых биологические характеристики (размер, масса) судака в период 2007 – 2018 гг. Проведен анатомо-гистологический анализ желудка 15 экземпляров рыб, для определения адаптивных реакций судака из тоневых участков протоки реки Кигач.*

***Ключевые слова:*** *промышленный вылов, биологические характеристики, судак, протоки реки Кигач.*

***Summary.*** *The catch of pike perch in the lower stream of the Kigach River channel has noticeably increased in recent years. Ichthyological studies were carried out in order to find out the reasons for that. Comparison of long-term pike perch fishing dynamics was performed. In addition, this effort includes review of reasons for the deterioration of some biological characteristics (size and weight) of pike perch in the period of 2007 - 2018. Anatomical and histological analysis of 15 fish stomachs was carried out for the determination of adaptive reactions of pike perch in channel areas of the Kigach River.*

***Key words:*** *commercial fishing, biological characteristics, pike perch, Kigach River channels.*

Протока Кигач берет свое начало в Астраханской области при слиянии двух проток Берекет и Корсака. Кигач является одним из крупных водотоков

восточной части дельты р. Волги, его гидрологический, гидрохимический и уровенный режимы формируются под влиянием речных факторов, протекающих в р. Волга ниже Волгоградского гидроузла. Пр. Кигач является трансграничным водотоком. По руслу протоки Кигач проходит государственная граница между Российской Федерацией и Республикой Казахстан. Протяженность протоки Кигач составляет более 50 км и является рыбохозяйственно значимым водотоком восточной части дельты р. Волги. По пр. Кигач в весенний период совершают нерестовые миграции проходные и полупроходные виды рыб, сама протока в весенний период, во время залитой полойной системы, является местом нереста речных и полупроходных видов рыб. В летне-осенний период по руслу Кигача проходит скат молоди проходных и полупроходных видов рыб. В нижнем течении пр. Кигач организован промышленный лов рыбы. Здесь сосредоточено семь тоневых участков: «Домба», «Песок», «Ягодка», «Камышинка», «Кызыл-оба», «Круглая», «Новая лицевая» (рисунок 1).

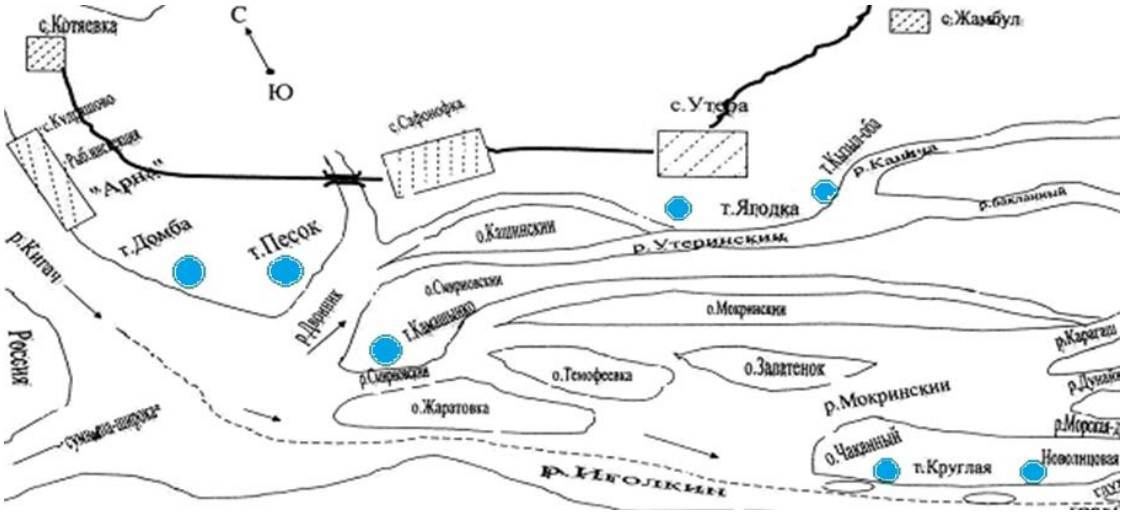



Рисунок 1. Схема размещения тоневых участков в нижнем течении пр. Кигач

Современная промысловая ихтиофауна этого района представлена в основном 12 видами рыб, относящимся к 4 семействам. Наибольший видовой состав в промышленных уловах представлен семейством карповых – 8 видов (лещ, вобла, жерех, сазан, густера, линь, краснопёрка и серебряный карась). Рыбы семейства окунёвых насчитывают два вида (обыкновенный судак и окунь). Представители семейств сомовых и щуковых по одному виду (обыкновенный сом и щука).

Одним из наиболее ценных объектов промышленного рыболовства из перечисленных выше видов рыб является судак. На судака существует устойчивый высокий спрос, как на внутреннем, так и на международном рынке. Причём в последние годы в связи с существенным ростом цен на судака

значительно возросло его изъятие из водоемов западных стран [1]. Кроме того, судак является и одним из привлекательных видов для любительского рыболовства.

Доля вылова судака в Казахстанской части протоки Кигач сравнительно невелика и колеблется в пределах от 0,3 до 3,7% от общего вылова рыбы. Анализ промышленного вылова судака показал, что его максимальные уловы в период с 1995 г. по 2009 г. отмечались через каждые шесть лет и достигали почти 300 т (рисунок 2). После 2009 г. уловы судака резко сократились и стабилизировались на уровне до 10 т (2017 г.).

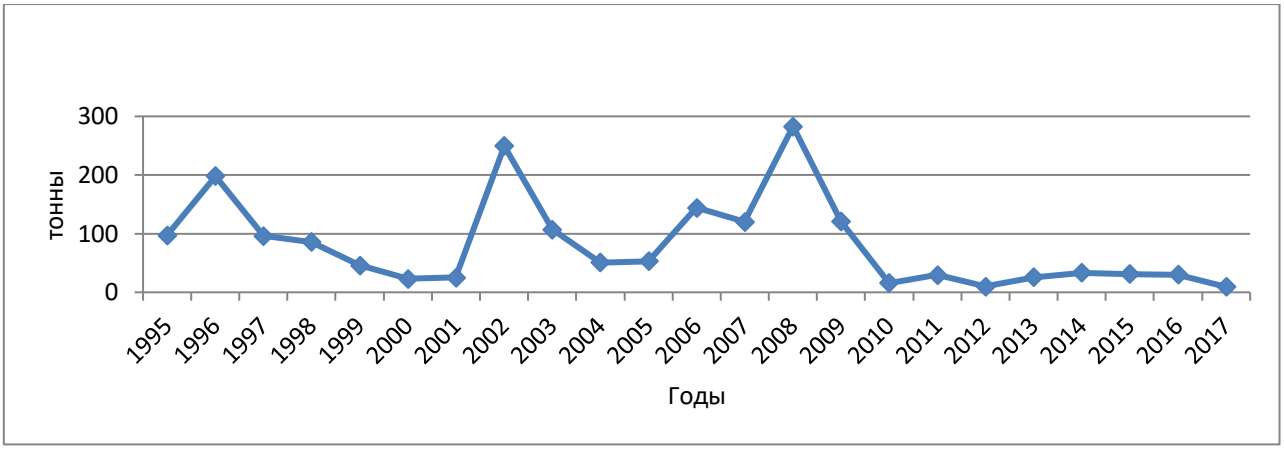



Рисунок 2. Промысловые уловы судака пр. Кигач в 1995-2017гг.

Вылов судака в течение года проводился неравномерно, основная масса судака до 1999 г. вылавливалась в осенний период (рисунок 3), тем самым давая возможность большому количеству производителей участвовать в нересте. Начиная с 2001 г. вылов судака весной стал увеличиваться, что негативно отразилось на его запасах и уловах в дальнейшем.

Рисунок 3. Многолетняя динамика вылова судака в весенний и осенний периоды в пр. Кигач

Кроме того, уменьшение уловов и численности судака было связано со снижением уровня и водности протоки Кигач, что в свою очередь привело к зарастанию высшей водной растительностью берегов и заилением русла, особенно, в нижнем течение. Изменение гидрологии протоки Кигач не смогло не сказаться на качественном составе ихтиофауны. Значительно повысили свою численность и соответственно возрос вылов рыб, предпочитающие слабопроточные водотоки, к ним можно отнести леща, сазана, серебряного карася. Так вылов сазана с 2010 г. по 2016 г. увеличился в 2,4 раза, вылов леща и серебряного карася за этот же период возрос в 1,5 и 12,5 раза соответственно (рисунок 4).

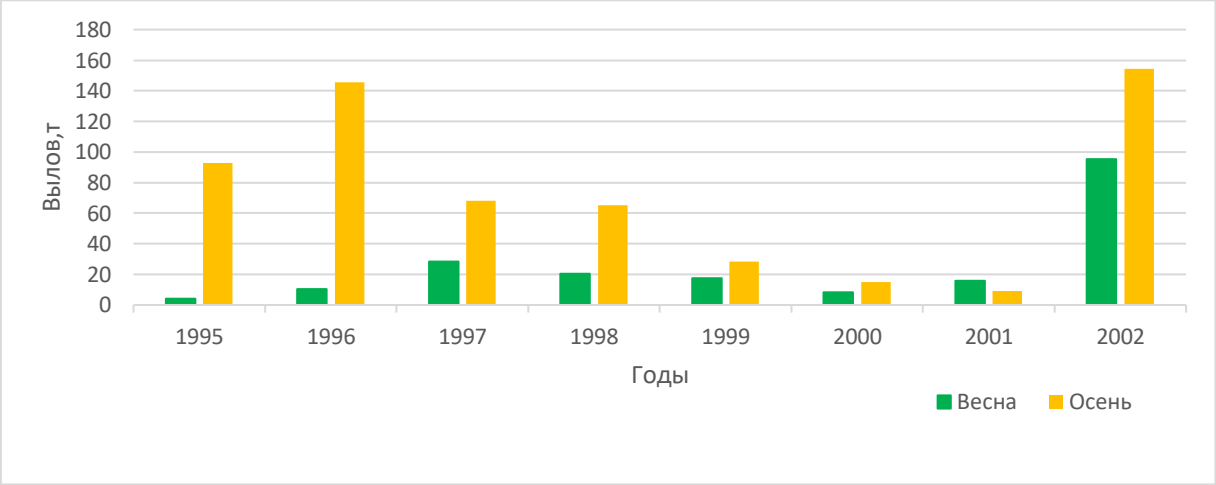



Рисунок 4. Динамика уловов сазана, леща, серебряного карася и судака в пр. Кигач в период 2010-2016 гг.

Рассматривая биологические характеристики судака в период 2007 – 2018 гг., следует отметить, что максимальная средняя длина была отмечена в 2008 г. - 48,0 см (таблица 1), минимальный средний размер судака приходился на 2011 г. – 23,9 см. В последующие годы средняя длина судака варьировала в пределах от 34,5 до 39,3 см и в 2018 г. средняя длина судака составила 38,0 см, что на 10 см меньше максимального значения и на 14,1 см больше минимального показателя.

Максимальная средняя масса судака в уловах пр. Кигач регистрировалась в 2008 г. -1474 г, минимальная средняя масса -209 г фиксировалась в 2011 г. Далее средняя масса в общем была на достаточно высоком уровне от 717,0 до 1344,3 г. Наиболее низкая средняя масса оказалась в последние два года исследований 678,0 и 615,0 г. Коэффициент упитанности по Фультону на протяжении анализируемого периода находился на достаточно высоком уровне и ниже 1,24 в 2014 г. не опускался. Средняя плодовитость самок судака по годам колебалась в пределах от 103,6 до 217,4 тыс. икринок. Анализ многолетних данных по возрастному составу судака из промысловых уловов показал, что в период с 2008 по 2018 гг. основу популяции составляли 3-х и 4-х

летки, за исключением 2011 г., когда доминирующей возрастной группой были однолетки (таблица 2). Всего за период исследований популяция судака состояла из семи возрастных групп, наиболее возрастные рыбы 6-7 летки в уловах по годам регистрировались не регулярно. Стабильно в уловах присутствовали судаки до пятилетнего возраста. Средний возраст по годам исследований не превышал 4-х лет.

Таблица 1 - Динамика биологических показателей судака в р. Кигач за 2007 – 2018 гг.

| Годы | Средняя длина, см | Средняя масса, г | Упитанность по Фультону | Средняя плодовитость тыс. шт. икринок | Средний возраст,лет | Количество, экз. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2007 | 41,5 | 1060 | 1,44 | 192,0 | 3,8 | 157 |
| 2008 | 48,0 | 1474 | 1,32 | 205,3 | 4,0 | 501 |
| 2009 | 42,2 | 986 | 1,36 | 217,4 | 4,0 | 40 |
| 2011 | 23,9 | 209 | 1,50 | - | 1,3 | 34 |
| 2012 | 38,4 | 823 | 1,37 | 125,9 | 3,8 | 20 |
| 2013 | 39,3 | 798 | 1,31 | - | 3,2 | 26 |
| 2014 | 34,5 | 717,0 | 1,24 | 103,6 | 3,8 | 66 |
| 2015 | 39,0 | 1344,3 | 1,30 | - | 3,4 | 34 |
| 2016 | 38,0 | 824,3 | 1,31 | 114,8 | 3,2 | 25 |
| 2017 | 34,5 | 678,0 | 1,34 | - | 3,2 | 76 |
| 2018 | 38,0 | 615,0 | 1,32 | - | 4,0 | 130 |

Таблица 2 - Динамика возрастного состава судака за 2008 – 2018 гг. (%)

| Возраст | Годы | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2008 | 2009 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| 1 | - | - | 79,4 | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | 5,1 | 4,9 | 14,8 | 10 | 26,9 | - | 20,6 | 32,0 | 14,5 | 6,9 |
| 3 | 35,7 | 34,8 | 2,9 | 20 | 34,6 | 37,9 | 32,4 | 28,0 | 58,0 | 46,2 |
| 4 | 30,6 | 31 | 2,9 | 55 | 34,6 | 45,4 | 32,4 | 28,0 | 19,7 | 20 |
| 5 | 15,3 | 14,9 | - | 15 | 3,9 | 15,2 | 8,8 | 8,0 | 3,9 | 11,5 |
| 6 | 8,2 | 8,5 | - | - | - | 1,5 | 2,9 | 4,0 | 3,9 | 10,8 |
| 7 | 5,1 | 5,9 | - | - | - | - | 2,9 | - | - | 4,6 |
| Средний возраст | 4,0 | 4,0 | 1,3 | 3,8 | 3,2 | 3,8 | 3,4 | 3,2 | 3,2 | 4,0 |

Многолетний анализ соотношения полов в популяции судака пр. Кигач показал, что количественное соотношение самок и самцов не было постоянным и изменялось по годам. Преобладание самок наблюдалось в течение двух лет (2009 и 2011), после чего один год (2012) превалировали самцы, затем снова два года (2013 и 2014) доминирования самок и один год (2015) самцы, данная тенденция сохранилась и в последние три года исследований (таблица 3).

Таблица 3 - Динамика соотношения полов судака в р. Кигач в 2008 – 2018гг., %

| Пол | Годы | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2008 | 2009 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Самки | 40 | 56,3 | 58,8 | 40 | 53,8 | 59,1 | 47 | 56 | 60,5 | 47,7 |
| Самцы | 60 | 43,7 | 41,2 | 60 | 46,2 | 40,9 | 53 | 44 | 39,5 | 52,3 |

Для определения адаптивных реакций судака из тоневых участков пр. Кигач, был проведен анатомо-гистологический анализ желудка 15 экземпляров рыб. На гистологическом срезе места перехода пищевода в желудок видно, что слизистая оболочка формирует продольные складки с многослойным, плоским эпителием. Слизистый слой поддерживается кольцевым слоем рыхло расположенных мышечных волокон (рисунок 5).

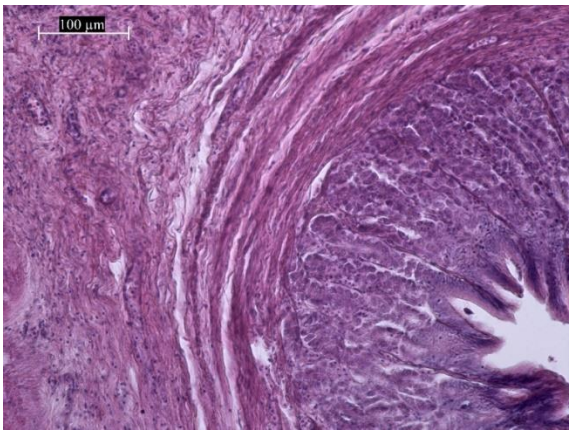



Рисунок 5. Микрофотография гистологического среза желудка судака. Окраска гематоксилин-эозином. Ув.5х

Мышечная оболочка желудка имеет 3 слоя: мышечная пластинка слизистого слоя, средний кольцевой и наружный продольный, между которыми располагаются лимфатические сосуды (рисунок 6).

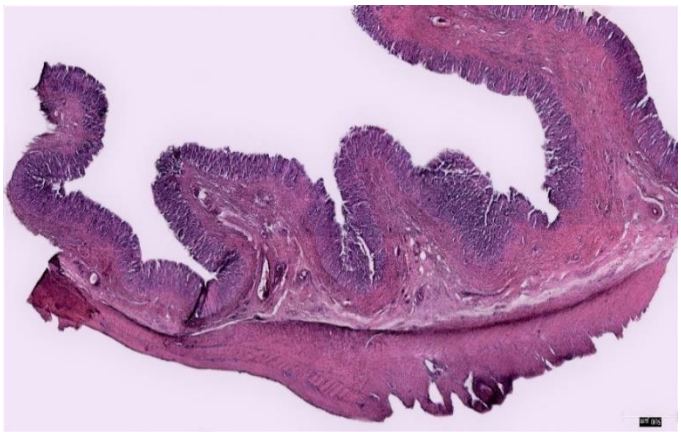


Рисунок 6. Микрофотография гистологического среза желудка судака. Окраска гематоксилин-эозином. Ув.5х

В кардиальном отделе желудка располагаются железы с разветвленными концевыми отделами, открывающиеся своими протоками в полость желудка, так же поверхность слизистой оболочки представлен однослойным призматическим, железистым эпителием, секрет которых покрывает поверхность желудка рыб (рисунок 7).

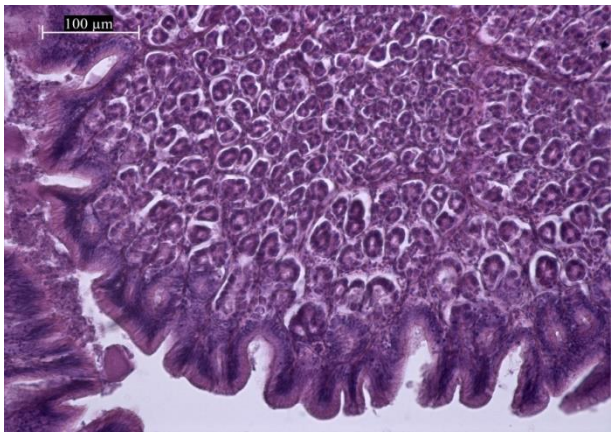



Рисунок 7. Микрофотография гистологического среза желудка судака. Окраска гематоксилин-эозином. Ув.20х

Мышечная пластинка слизистого слоя кардиального отдела желудка достаточно мощная и создает опору большому количеству желез, а в подслизистой просматриваются крупные, многочисленные кровеносные лимфатические сосуды (рисунок 8).

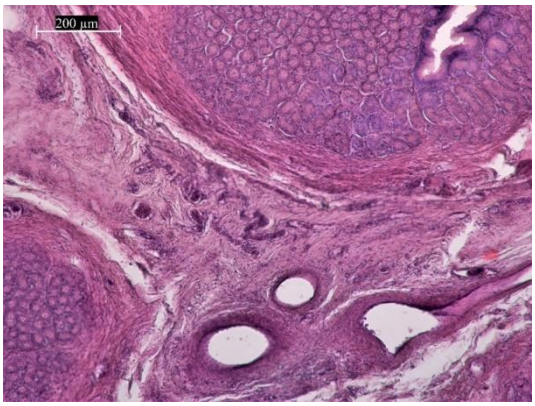



Рисунок 8. Покровный эпителий и железистые клетки в стенке кардиального отдела желудка судака. Окраска гематоксилин-эозином. Ув.20х

В пилорическом отделе желудка, судака, так же имеется большое количество желез, но для подслизистой основы характерно расположение рыхлой волокнистой соединительной ткани (рисунок 9).

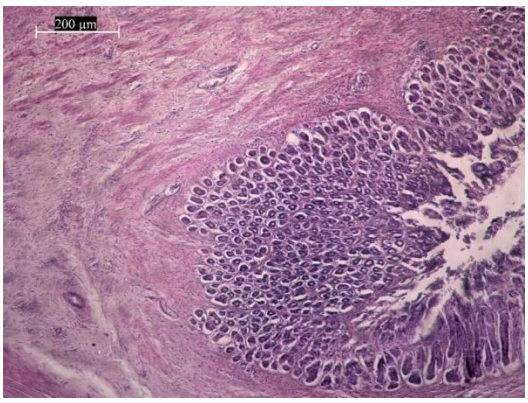



Рисунок 9. Микрофотография гистологического среза пилорического отдела желудка судака. Окраска гематоксилин-эозином. Ув.20х

Таким образом, проведенные ихтиологические исследования показали,что в последние годы произошло заметное уменьшение доли судака в промышленных уловах на тоневых участках пр. Кигач, снижение некоторых биологических характеристик (размер, масса). Основные причины данных обстоятельств связаны с увеличением вылова судака в весенний период, отсутствие мелиоративных работ (выкос высшей водной растительности, дноуглублении) в нижнем течение протоки Кигач. Кроме того, достаточно ощутимое негативное влияние на запасы судака оказывает неконтролируемое любительское рыболовство и браконьерский вылов. Гистологические исследования желудка 15 экземпляров рыб, глубоких патологий не показали.

**Список использованных источников**

1. Antii L., Pirkko S., Tarja W. Chandes in the commercial fishery for pikeperch *(Sttostedion lucioperca)* on the Finnish coast from 1980 to 1999 – Consequences of environmental and economic factors // Arch. Fish, and Mar. Res. 2002.49, №3. P. 199−212.

2. Ершова Т.С., Алтуфьева Н.С. Особенности формирования пищеварительной системы черноморского лосося и влияние пищи на ее морфофункциональное развитие. Естественные науки. - Астрахань: Астрахан. гос. ун-т. - 2003. - № 6. - С. 5-64.

3. Абдурахманов Г.М., Волкова И.В., Ершова Т.С. и др. Морфофизиологические особенности пищеварительной системы некоторых видов лососевых рыб. Прикаспийский ин-т биолог. ресурсов ДНЦ РАН. - М.: Наука, 2006. - 216 с.

4. Ромейс Б. Микроскопическая техника. М.: Иностр. лит-ра, 1953. 717 с.

5. Роскин Г.И., Левинсон Л.Б. Микроскопическая техника. М., 1957. 467 с.

6. Веригина И.А., Медани Ю.И. Строение пищеварительного тракта Distichodus viloticus (L.) и Distihodus rostratus (Gunth) в зависимости от характера питания // Вопросы ихтиологии. Т.8. Вып.4 (51). 1968. С. 710720

УДК 639.3

# РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫЕ РЫБЫ - СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ МАТОЧНЫХ СТАД

**Серветник Г.Е., Лесина Т.Н.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства», E-mail: fish-vniir@mail.ru*

# HERBIVOROUS FISH – CONDITION AND PROSPECTS OF BROOD STOCKS

**Servetnik G.E., Lesina T.N.**

***Резюме.*** *Рассматривается сложившиеся состояние маточных стад растительноядных рыб (белый амур, белый и пестрый толстолобики). Указывается, что высочайшая плодовитость, нарушение технологии выращивания привели к близкородственному спариванию и возникновению инбредной депрессии. Для предотвращения негативных тенденций необходимо улучшение селекционно-племенной работы на местах, закрепление специалистов-селекционеров и научного сопровождения работы племенных хозяйств.*

***Ключевые слова:*** *маточные стада растительноядных рыб, белый амур, белый и пестрый толстолобики, близкородственное спаривание, инбредная депрессия.*

***Summary.*** *The current condition of the herbivorous fish (grass carp, white and motley silver carp) brood stocks is considered. It is stated that high fertility and violation of breeding techniques led to closely related mating and inbreeding depression. To prevent negative trends it's necessary to improve selection and breeding in the field, retain experts breeders and scientific support of breeding farms work.*

***Key words:*** *brood stocks of herbivorous fish, grass carp, white and motley silver carp, closely related mating, близкородственное спаривание, inbreeding depression*

Государственной программой «Развитие рыбохозяйственного комплекса» и отраслевой программой «Развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) на 2015-2020 годы в Российской Федерации» предусмотрен объем производства рыбной продукции в 2020 г. - 315 тыс.т, т.е. почти на третью часть больше по сравнению с показателями 2018 г. (219,7 тыс.т) [4]. По итогам 2016 г. в Российской Федерации выращено 173,64 тыс.т товарной рыбы.

Карповые рыбы - собственно карп (68 тыс.т) и растительноядные виды рыб (39 тыс.т) составляют 64% объемов производства товарного рыбоводства Российского Федерации. Для достижения таких результатов необходима интенсификация рыбоводного производства, в частности повышение использования племенных, высокопродуктивных рыб. В настоящее время, доля племенного посадочного материала в общем объеме выращенного посадочного материала по разным видам рыб ежегодно составляет 10-30%.

Отраслевой программой предусматривается к 2020 г. довести долю высокопродуктивных карповых, в том числе растительноядных видов рыб, в общем объеме производства с 20 до 50%. Использование в прудовом рыбоводстве племенной продукции без существенных материальных затрат на расширение прудовых площадей позволит увеличить объем выращивания прудовой рыбы на 20 тыс.т ежегодно.

Как указывалось выше, наряду с карпом в южных регионах России широко используются в рыбоводстве растительноядные рыбы. К этой группе относится два вида толстолобиков и два вида амуров. Очень ценным видом является белый амур. Это единственный вид, питающийся высшей водной растительностью. Он пользуется большим спросом как естественный мелиоратор водоемов. Однако теплолюбивость растительноядных не дает возможности использовать его для мелиорации водоемов в 1-3 рыбоводных зонах, и задача «северизации» этого вида является весьма актуальной.

В исследованиях 2018 года выявлено, что количество ремонтно-маточного поголовья растительноядных рыб, их репродуктивный потенциал, достаточный для покрытия потребностей хозяйств в рыбопосадочном материале. Количество выращивания посадочного материала определяется его спросом.

Отмечается, что высочайшая плодовитость, свойственная видам, относящимся к этому комплексу послужила причиной того, что во многих хозяйствах использовали очень ограниченное количество производителей, что, в свою очередь, привело к возникновению инбредной депрессии. Кроме того, спонтанно происходит отбор в «минус-сторону» по массе тела, так как с крупными рыбами было трудно работать. Основная работа с этими видами рыб состояла в их доместикации, целенаправленная селекция велась в очень ограниченных масштабах.

Отрицательное влияние инбредной депрессии при разведении растительноядных рыб отмечается с конца прошлого столетия. Кроме того, выращивание и содержание рыб в условиях смешанных посадок в технологическом цикле выращивания карпа обуславливают неудовлетворительное развитие и физиологическое состояние половозрелых производителей. У всех трех видов (белый и пестрый толстолобики и белый

амур) отмечена повышенная прогонистость тела, значительный сдвиг в лейкоцитарной формуле крови, низкое качество икры и, как следствие, низкий процент выклюнувшихся личинок и слабая их жизнестойкость.

Для избежания инбредной депрессии и использования эффекта гетерозиса интенсивным методом селекции является межлинейная гибридизация с использованием двух «естественных линий» - популяции из р.Янцзы (линия китайского происхождения и р.Амур (линия амурского происхождения). Доказательством генетических различий между ними послужили данные по теплоустойчивости, полученные для белого амура и белого толстолобика, а также данные и различиях этих линий по частотам аллелей некоторых полиморфных белковых локусов. При использовании этих различий: хорошего темпа роста, раннего созревания в сезоне, высокой рабочей плодовитости, крупных размеров икры – у рыб китайского происхождения и более замедленного темпа роста, позднего созревания в сезоне, повышенной жизнестойкости личинок и молоди рыб амурского происхождения, были получены гибридные формы, отличающиеся от родительских по жизнеспособности и темпу роста.

Для поддержания этих линий в чистоте производится регулярный завоз молоди растительноядных рыб из р.Яндзы (КНР) и р.Амур.

Сложившаяся ситуация в рыбоводстве и в племенном, в частности с нарушением технологических режимов, недостатком кадров на местах, требует проведения генетической идентификации этих рыб.

Оценка производителей в рыбхозе «Ергенинский» Волгоградской области по морфо-физиологическим показателям половых продуктов показала, что среднее количество полученной икры от одной самки по нескольким сезонам колебалось у белого толстолобика от 650 до 937 г, у пестрого - от 700 до 1450 г и у белого амура - от 900 до 1100 г. Наибольшая вариабельность этого признака отмечена у самок белого амура (34,2%), что связано с разнокачественностью самок [2].

Сперма у всех трех видов самцов имела высокий уровень мертвых сперматозоидов (до 30%), что свидетельствует об их неудовлетворительном физиологическом состоянии.

Средняя масса набухшей икры наибольшей была у белого амура, наименьшей - у белого толстолобика. Причем, у последнего был наиболее высокий процент ее вариабельности, при наименьших - у пестрого толстолобика - 6,7% (табл. 1). Диаметр оплодотворенных икринок у толстолобиков был практически одинаковым, тогда как у белого амура он был достоверно большим.

Таблица 1 - Морфометрическая характеристика икры растительноядных рыб

| Показатели | | Белый толстолобик | Пестрый толстолобик | Белый амур |
|---|---|---|---|---|
| Масса икринки, мг | M±m | 10,7±0,2<br>19,9±0,30 | 13,0±0,6<br>31,5±0,2 | 25,5±1,04<br>27,0±0,30 |
| | Cv, % | 23,4/14,5 | 6,7/4,1 | 18,6/6,4 |
| Диаметр икринки, мм | M±m | 3,5±0,02<br>3,92±0,02 | 3,4±0,03<br>4,47±0,02 | 3,8±0,08<br>4,22±0,01 |
| | $C_v$, % | 8,6/6,4 | 5,5/2,2 | 8,9/1,9 |
| Диаметр желтка икринки, мм | M±m | 1,4±0,01<br>l,3±0,01 | 1,77±0,03<br>l,42±0,05 | 1,69±0,06<br>1,50±0,04 |
| | Cv, % | 12,3/11,5 | 8,5/17,6 | 14,8/16,0 |
| Перивителлиновое пространство икринки, мм | M±m | 1,76±0,02<br>2,55±0,02 | 1,34±0,04<br>2,96±0,05 | 2,15±0,09<br>2,62±0,05 |
| | Cv, % | 17,6/9,4 | 15,0/10,1 | 19,4/11,4 |
| Плотность икринки, ед. | M±m | 0,73±0,01<br>0,61±0,01 | 0,87±0,01<br>0,61±0,01 | 0,86±0,03<br>0,60±0,01 |
| | Cv, % | 22,5/22,9 | 9,2/9,7 | 15,1/10,0 |

Примечание: над чертой – 1первый год, под чертой - второй год исследований

В целом, характеризуя качество икры, следует отметить, что по плотности икринок белый толстолобик достоверно отличается от пестрого толстолобика и белого амура, имея при этом более высокий коэффициент ее вариабельности.

В сезон второго года исследований масса икринок у всех видов увеличилась: у толстолобиков - за счет размера перивителлинового пространства, а у белого амура - за счет увеличения плотности желтка. При этом встречаются икринки, особенно у белого амура, у которых желток имеет эллипсовидную форму.

Размер перивителлинового пространства икринок самок белого амура составлял 56,6% от диаметра икры, белого толстолобика - 50,2%, пестрого толстолобика - только 39,4%. Этот показатель у рыб на втором году исследований более всего увеличился у белого амура и менее - у пестрого толстолобика. Эти данные свидетельствует о высокой разнокачественности икры у производителей растительноядных рыб, выращиваемых в рыбхозе «Ергенинский».

Необходимо выращивать маточное поголовье при низких плотностях посадки. Известно, что при увеличении плотности посадки значительно снижается средняя конечная масса рыб. Она обуславливается снижением в воде концентрации растворенного кислорода, накоплением метаболитов, конкуренцией за пространство, размерными и иерархическими эффектами и недостатком естественной пищи.

В связи с этим, проведенные в рыбхозе «Ергенинский» исследования по

изучению влияния разных плотностей посадки (5, 10 и 20 тыс. шт./га) при выращивании в выростных прудах сеголетков белого и пестрого толстолобиков и белого амура на их потенциальные возможности роста и физиологическое состояние, показали следующие результаты.

Характеристика сеголетков по массе и экстерьеру показала, что естественная продуктивность выростных прудов не обеспечивает нормативный рост рыб при высокой плотности посадки (табл. 2). Наилучшие показатели получены в пруду, где рыба выращивалась при наименьшей плотности посадки (5 тыс. шт./га). Сохранность сеголетков в прудах составил 90 - 92%, что выше нормативных данных по данной рыбоводной зоне.

Наименьший рост отмечен у белого амура, имевший высокий индекс прогонистости тела по всем прудам. Следует добавить, что с повышением плотности посадки его значение достоверно увеличивалась с 3,81 до 3,95 при низком коэффициенте вариабельности признака. Низкая скорость роста белого амура обусловлена низким уровнем развития в пруду макрофитов. Индекс большеголовости у белого амура находились в пределах 25,3-26,3%, у пестрого толстолобика - 31,4-32,8%, у белого - 27,8-28,6%.

Таблица 2 - Биометрическая характеристика сеголетков растительноядных рыб, выращенных в рыбхозе «Ергенинский»

| Показатели | Белый толстолобик | | Пестрый толстолобик | | Белый амур | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | M±m | C, % | M±m | $C_v$, % | M±m | $C_v$, % |
| Плотность посадки выращивания сеголеток -5 тыс.шт./га | | | | | | |
| Масса рыб, г | 12,6±0,51 | 20,4 | 19,0±0,83 | 21,8 | 8,49±0,91 | 58,7 |
| Индексы: - прогонистости | 3,3±0,02 | 4,2 | 3,2±0,04 | 6,1 | 3,84±0,03 | 4,9 |
| - высокоспинности, % | 29,7±0,26 | 4,4 | 30,6±0,34 | 5,5 | 26,0±0,22 | 4,6 |
| - большеголовости, % | 28,6±0,29 | 5,1 | 31,4±0,29 | 4,7 | 26,0±0,29 | 6,1 |
| - физического развития, г/см | 1,4±0,04 | 14,1 | 2,0±0,06 | 15,9 | 1,2±0,08 | 38,4 |
| Плотность посадки выращивания сеголеток - 10 тыс. шт./га | | | | | | |
| Масса рыб, г | 27,4±1,42 | 26,5 | 24,5±0,93 | 19,4 | 24,5±0,93 | 28,8 |
| Индексы: - прогонистости | 3,2±0,03 | 5,7 | 3,2±0,02 | 4,2 | 3,2±0,02 | 3,7 |
| - высокоспинности, % | 30,7±0,36 | 6,0 | 31,0±0,25 | 4,2 | 31,0±0,25 | 3,7 |
| - большеголовости, % | 27,8±0,25 | 4,6 | 32,8±0,28 | 4,4 | 32,8±0,28 | 5,4 |
| - физического развития, г/см | 2,4±0,09 | 20,6 | 2,3±0,06 | 14,5 | 2,3±0,06 | 24,1 |
| Плотность посадки выращивания сеголеток - 20 тыс. шт./га | | | | | | |
| Масса рыб, г | 12,9±0,42 | 21,0 | 7,23±0,29 | 15,6 | 9,92±1,19 | 52,3 |
| Индексы: -прогонистости | 3,29±0,09 | 2,7 | 3,21±0,03 | 3,8 | 3,95±0,03 | 4,2 |
| - высокоспинности, % | 30,1±0,29 | 6,1 | 31,1±0,30 | 3,8 | 25,3±0,26 | 3,4 |
| - большегодовости % | 1,48±0,02 | 10,1 | 1,03±0,02 | 10,0 | 1,22±0,09 | 33,8 |
| - физического развития, г/см | 2,78±0,14 | 3,3 | 3,20±0,23 | 2,9 | 2,53±0,24 | 4,1 |

Индекс физического развития, тесно связанный с массой и длиной тела, в большинстве случаев был более значительным у белого толстолобика,

наименьшее его значения отмечены у пестрого толстолобика. При увеличении плотности посадки этот показатель повышается. Полученные данные свидетельствуют о том, что при создании благоприятных условий среды выращивания улучшаются хозяйственно-полезные признаки сеголетков, что при отборе лучших особей в ремонтное стадо окажет положительное влияние на формирование качественного племенного ядра растительноядных рыб.

Анализ полученных данных по выращиванию растительноядных рыб в рыбхозе «Ергенинский» дает основание для разработки новых технологических и селекционно-племенных подходов в целях получения высоко качественного маточного поголовья растительноядных рыб. В качестве основного показателя, характеризующего физиологическое состояние рыб и находящегося в тесной связи с положительными хозяйственно полезными признаками производителей, необходимо при отборе в ремонтное стадо молодняка использовать особей с высоким показателем аланинаминотрансферазы (АЛТ).

В настоящее время остро стоит проблема сохранения племенных рыбоводных хозяйств. По данным Росрыбхоза [1] за последние годы прекратили свое существование ряд племенных хозяйств, в т.ч. ведущие по растительноядным рыбам – «Горячий ключ» (Краснодарский край). В настоящее время осталось два зарегистрированных племенных предприятия по растительноядным рыбам: СПК рыбколхоз «Шапариевский» Краснодарского края и ООО ПФК «Рыбопитомник Чаганский» Астраханской области.

Вместе с тем, как отмечали А.К.Богерук с соавторами [3] племенных заводов по воспроизводству толстолобиков и амуров (на территории России) достаточно двух (племенное хозяйство по разведению рыб «Горячий ключ» и специализированный завод по разведению растительноядных рыб в Республике Адыгея), племенных репродукторов 5-6, среди них 2 на теплой воде в центральной части России и Западной Сибири.

Имеющаяся научно-нормативная и методическая литература, хотя и требует некоторой детализации, соответствует высокому уровню проведения рыбоводно-технологических работ.

Вместе с тем сложившийся экономический уровень хозяйств, уровень организации селекционно-племенной работы, а также совершенствование отечественной племенной базы требует серьезного улучшения. Так, в настоящее время разрушена целостность племенной работы по вертикали от МСХ РФ до племенных хозяйств. ФСГЦР – федеральный селекционный государственный центр был разрушен, а потом создан в системе Федерального агенства по рыболовству (которое не занимается племенной работой), хотя его место в МСХ РФ в департаменте животноводства и племенного дела. На местах нет специалистов, особенно селекционеров. Поэтому очень трудно собирать первичный материал по состоянию репродуктивного потенциала

растительноядных рыб на местах. Необходимо закрепление научных подразделений за племенными хозяйствами.

## Список использованных источников


1. Рекомендации семинара-совещания по вопросам о повышении эффективности племенной работы в товарном рыбоводстве и об устранении административных барьеров в аквакультуре с учетом практики применения Федерального закона от 01.07.2017 № 143-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам совершенствования отношений в области аквакультуры (рыбоводства)» в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах (20-22 сентября 2017 г., г.Темрюк, Краснодарский край). – МСХ РФ, Росрыболовство, администрация Краснодарского края, ассоциация «Росрыбхоз», 2017. – 10 с.
2. Серветник Г.Е., Маслова Н.И., Власов В.А. Характеристика маточного поголовья растительноядных рыб рыбхоза «Ергенинский» // Интегрированные технологии аквакультуры в фермерских хозяйствах: Материалы Международной научно-практической конференции (Москва, 9 декабря 2016 г.). –М.: изд. «Перо», 2016. -209 с.
3. Справочник по племенным рыбоводным хозяйствам Российской Федерации // под. Ред. Богерука А.К. / МСХ РФ, ФСГЦР. –М., 2001. –С.116.
4. Шаляпин Г.П. Росрыбхоз: пройден 30-летний рубеж в товарном рыбоводстве / Комбикорма. -2018. -№12. –С.4-6.

**УДК 35.072.3**

# ПРОБЛЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАЛЫХ ИННОВАЦИОННЫХ АГЕНТОВ С ОРГАНАМИ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ФГБНУ ВНИИР)

**Смирнов Р.В.**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного рыбоводства», fish-vniir@mail.ru*

# THE PROBLEM OF THE INTERACTION OF SMALL INNOVATIVE AGENTS WITH LOCAL GOVERNMENT BODIES (ON BASE FSBSI ARSRIIF )

**Smirnov R.V.**

***Резюме.*** *Происходящие трансформации в обществе диктуют переход экономик на новый инновационный уклад. Муниципальное образование является базой социально-экономических преобразований поэтому необходимо делать ставку именно на активизацию инновационной активности в муниципальных образованиях.*

***Ключевые слова:*** *Инновации, местное самоуправление, научно-исследовательский институт, экономика, информационные технологии*

***Summary.*** *The ongoing transformations in society dictate the transition of economies to a new innovative way of life. Municipal education is the basis of social and economic transformations, therefore it is necessary to rely on the activation of innovative activity in municipalities.*

***Key words:*** *Innovation, local government, research institute, economics, information technology*

Современные пути мирового экономического развития определяют инновационный уклад для мировой и национальных экономик, сутью которого является производство и экспорт высокотехнологичной продукции, а также знаний и технологий.

Инновация – это внедренное новшество, либо новый продукт, либо новый способ производства продукта, которые востребованы рынком. Примером инновации является появление на рынке товара с новыми свойствами или товара с абсолютно новым уровнем качества.

В связи с усилением составляющей региональной экономики необходим переход на инновационную модель развития. Муниципальное образование является базой социально-экономических преобразований происходящих в данный момент в России.

Академик Л.И. Абалкин указывает на необходимость учета ряда факторов, влияющих на создание и функционирование механизма инновационного развития[1]:

1) накопление и сохранение научных заделов, инновационных проектов и структур;

2) регулярное обновление инновационных технологий, проектов, подходов;

3) создание производственной базы, позволяющей обеспечить выход на рынок, с учетом маркетинговых исследований, инновационных проектов;

4) адекватная государственная политика, а также определение приоритетов в области соответствующих технологий и инноваций, государственное регулирование;

5) должна быть сформирована система бюджетных, валютных, кредитных и налоговых инструментов.

Поскольку макропреобразования в экономике должны начинаться с ее микротрансформации рассмотрим позицию муниципального образования «городское поселение Поселок имени Воровского» в данном ключе.

Структура бюджета за 2017 год поселка имени Воровского представлена на рисунке 1. Можно увидеть, что на развитие экономики муниципального образования тратится лишь 19% бюджета, когда общегосударственные расходы составляют 28% эти расходы связаны с затратами на содержание управленческого аппарата.

Рисунок 1. Структура бюджета «Поселка имени Воровского» за 2017[2]

[1] Абалкин Л. Вызовы нового века. М.: Институт экономики РАН, 2011. 608 с.

Для формирования инновационный среды и точек роста инновационной экономики необходимы генераторы интеллектуального труда, например такие как: НИИ, ВУЗы, одиночные исследователи и изобретатели. Таким примером объекта интеллектуального труда на территории муниципального образования является ФГБНУ ВНИИР.

Рассмотрим деятельность Всероссийского научно-исследовательского института ирригационного рыбоводства «ФГБНУ ВНИИР» и оценим его эффективность. ФГБНУ ВНИИР занимается разработкой и апробацией инновационных технологий в сфере аквакультуры, мелиорации территории и экологии. За 2014-2018 года зарегистрировано 5 новых патентов, а количество опубликованных статей в электронном ресурсе e-library составило 241 это 12 статей на каждого научного сотрудника, что является высоким показателем среди научно-исследовательских институтов в сфере сельского хозяйства.

Одна из актуальных проблем в РФ это внедрение инноваций. До настоящего времени не создан действенный государственный механизм формирования и управления инновационной экономикой. При возрастании спроса на инновационный уклад экономики, который напрямую зависит от наукоемкости продукции, финансирование науки сокращается (рис. 2), что пагубно сказывается на уровне развития отечественной науки.

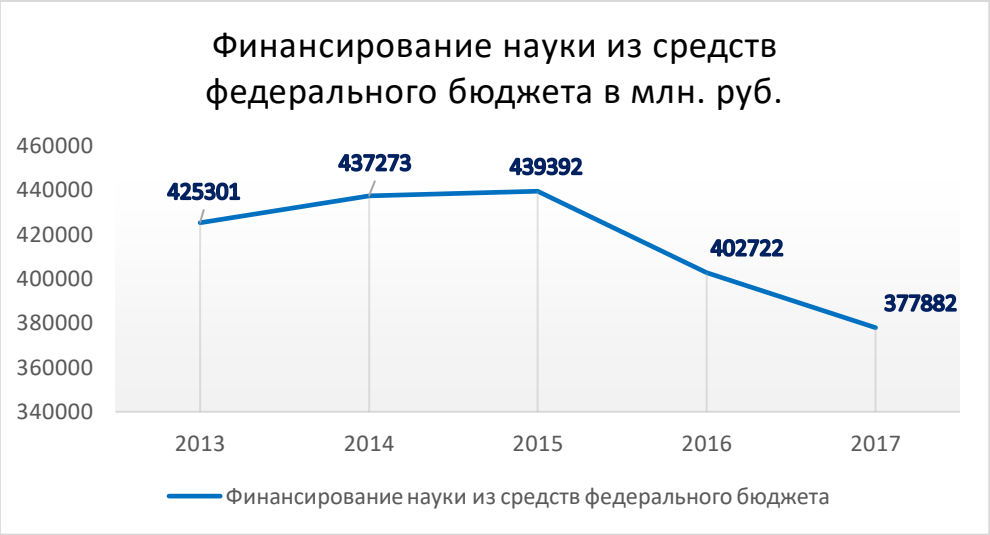



Рисунок 2. Объем финансирования науки за 2013-2017[3]

[2] Официальная страничка Совета депутатов Храпунов «Живого Журнала», Бюджет поселка имени Воровского за 2017 год URL: https://sovet-hrapunovo.livejournal.com/7699.html (дата обращения: 11.03.2019)

[3] Официальный сайт Государственного комитета статистики, объем бюджета на науку URL: http://www.gks.ru (дата обращения 02.03.2019)

Сокращение федерального бюджета на науку влечет за собой неоднородность и сокращение бюджета научно-исследовательских институтов (рис. 3). Данная ситуация негативно сказывается на деятельности научных учреждений, в частности, и на ФГБНУ ВНИИР.

Рисунок 3. Бюджет ФГБНУ ВНИИР за 2014-2019 года в млн. руб.

Отечественная фундаментальная наука предлагает много интересных разработок, но они нередко остаются только на бумаге, не доводятся до внедрения так как разрушен механизм их практического применения, производители должны покупать технологии для их применения, что в нынешней социально-экономической обстановке затруднительно для большинства производственников. Новые знания и инновации формируются и внедряются быстрее и успешнее, если они нацелены на решение местных и актуальных задач.

Так, например во ФГБНУ ВНИИР разработан проект «Экологической тропы» на территории муниципального образования как один из способов организации рекультивации территории и создания рекреационного ресурса для повышения качества жизни населения и создания экономической инфраструктуры, которая сможет привлекать дополнительные средства в бюджет муниципального образования. На данном этапе, проект остается не востребованным.

Анализируемое муниципальное образование соответствует лишь только двум показателям предложенными академиком Л.И. Абалкиным, а именно: присутствует производственная база инновационных проектов и создан научный задел в лице ФГБНУ ВНИИР.

Имея инновационную структуру в лице ФГБНУ ВНИИР, развития и становления инновационной экономики на территории данного муниципального образования не используется.

Эффективность развития инновационной экономики базово определяется двумя факторами это результативность деятельности экономических (инновационных) агентов и как эти агенты между собой взаимодействуют в качестве коллективной системы. Рассматривая ФГБНУ ВНИИР эффективность которого находится на достойном уровне и который готов разрабатывать новые технологии или выводить их на новый качественный уровень, при этом разработки в сфере аквакультуры, экологии и рекультивации территории остаются невостребованными так как отсутствует налаженный механизм взаимодействия научно-исследовательских институтов с органами местного самоуправления.

Администрация муниципального образования «городское поселение Поселок имени Воровского» не информирована или мало информирована о деятельности и возможностях ФГБНУ ВНИИР как экономического агента или как объекта для инвестиций внебюджетных средств. Еще одной причиной отсутствия интереса в сотрудничестве служит дефицит бюджетных средств и имеющиеся свои внутренние проблемы (рис. 1). Из графика распределения бюджетных средств можно подчеркнуть, что большая его часть тратится на содержание управленческого аппарата а не на развитие муниципального образования, сложившаяся ситуация требует пересмотр распределения бюджетных средств или привлечение более квалифицированных кадров в сфере МСУ способных в полной мере использовать имеющиеся ресурсы.

Другие экономические агенты не рассматривают ФГБНУ ВНИИР как площадку для инвестиций поскольку их отдача занимает крайне длительное время, помимо этого присутствует необходимость согласования использования федерального имущества и прочих действий с вышестоящими организациями, в чем бизнес не заинтересован.

Так же сложившаяся обстановка с сокращением бюджета ФГБНУ ВНИИР (рис. 3) не позволяет в полной мере осветить о его деятельности и возможностях как экономического агента и объекта для инвестирования.

При имеющихся точках инновационного развития и их готовности к разработке и применению новшеств, развить инновационную экономику без дополнительных средств не представляется возможным, государство сокращает бюджет на науку и требуют прорыва (рис. 1 и 2) что невозможно в текущих условиях. Существующие нормативно-правовые барьеры так же не способствуют развитию инновационной экономики.

## Список использованных источников

1. Абалкин Л. Вызовы нового века. М.: Институт экономики РАН, 2011. 608 с.

2. Официальная страничка Совета депутатов Храпунов «Живого Журнала», Бюджет поселка имени Воровского за 2017 год URL: https://sovet-hrapunovo.livejournal.com/7699.html (дата обращения: 11.03.2019)

3. Официальный сайт Государственного комитета статистики, объем бюджета на науку URL: http://www.gks.ru (дата обращения 02.03.2019)

УДК 502.4 : 639.2/3

# ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ РЕКРЕАЦИОННОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ В НАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРКАХ РОССИИ

**СтрелковаС.В.[1], Никифоров А.И.[2]**

[1]*Автономная некоммерческая организация "Центр развития национальных парков: WildCamp,* sofia.vyachesl@gmail.com

[2]*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный институт международных отношений (МГИМО) МИД России,*hosanianig@gmail.com,

# PROSPECTS OF RECREATIONAL AQACULTURE IN RUSSIAN NATIONAL PARKS

**Strelkova S.V., Nikiforov A.I**.

***Резюме.*** *В статье освещаются перспективы развития рекреационной аквакультуры в национальных парках России. В работе раскрывается понятие рекреационной аквакультуры и её возможное влияние на функционирование национальных парков; обсуждается вклад рекреационной аквакультуры в достижение ЦУР и перехода к устойчивому развитию; рассматриваются примеры организации любительской рыбалки на территории национальных парков России.*

***Ключевые слова****: аквакультура, рекреационная аквакультура, особо охраняемые природные территории, национальные парки, любительская рыбалка, ЦУР, устойчивый туризм, экологический туризм.*

***Summary:*** *The article highlights the prospects of recreational aquaculture development in Russian national parks. The study shows the meaning of recreational aquaculture and its possible influence on national parks' functioning; discusses the contribution of recreational aquaculture for reaching the SDGs and shifting towards sustainable development; shows the examples of recreational fishing infrastructure in Russian national parks.*

***Key words****: aquaculture, recreational aquaculture, protected areas, national parks, recreational fishing, SDG, sustainable tourism, ecotourism.*

На начало марта 2019 г. в России существует 310 особо охраняемых природных территорий (ООПТ) федерального значения, из которых 56 – национальные парки [1]. Основные задачи национальных парков – охрана природы, сохранение историко-культурных объектов, экологическое просвещение населения и создание условий для регулируемого туризма и отдыха [1]. Правовой режим национальных парков в рамках программ регулируемого туризма предполагает возможность осуществления

любительского рыболовства в рекреационных зонах национальных парков России[3,4].

Любительское рыболовство на территории национальных парков России осуществляется с целью удовлетворения гражданами личных рекреационных потребностей, а также при проведении спортивных и физкультурных мероприятий, при условии, что добываемые виды организмов не занесены в Красную книгу РФ. Таким образом, любительское рыболовство соответствует основным задачам создания национальных парков, которые в совокупности предполагают гармоничное сосуществование природных объектов и человека.

Любительская рыбалка подразумевает, в большинстве случаев, изъятие водных биоресурсов (рыбы) из естественного или искусственного водоёма. Для пополнения запасов рыбы, очевидно, должно осуществляться регулярное пополнение её запасов, что и производится на практике хозяйствующим субъектом как путём зарыбления водоёма молодью соответствующих видов рыб, так и путём создания более благоприятных условий для её размножения (например, устройство искусственных нерестилищ).

В свою очередь, любительская рыбалка является одним из видов познавательного туризма, который представлен на территориях национальных парков. Также следует отметить, что режим ООПТ, в том числе национальных парков, предполагает возможность восстановления численности аборигенных видов, к которым могут относиться и различные виды гидробионтов. Естественно, в случае значительного количества туристов-рыболовов постоянная убыль рыб – объектов любительского рыболовства – из водоёмов национального парка создаёт необходимость их регулярного зарыбления наиболее “востребованными” видами рыб, что требует проведения различных мероприятий по разведению нужных видов. Подобный тип природопользования в значительной степени соответствует понятию “рекреационная аквакультура”, так как, в отличие от других направлений аквакультуры, здесь основная цель заключается не в получении наибольшего количества рыбной продукции, а в обеспечении возможности наибольшему количеству посетителей национального парка реализовать свои потребности в добывательской рекреации путём рыбной ловли.

Кроме того, развитие рекреационной аквакультуры на территориях национальных парков может способствовать не только сохранению или восстановлению биологического разнообразия, но и увеличению объема внебюджетных средств за счет дохода от привлечения рыболовов-любителей и реализации программ экологического просвещения за счет организации прибрежных или водных экскурсионных маршрутов. Действующий Федеральный закон от 02.07.2013 N 148-ФЗ “Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской

Федерации” также обозначает ключевую роль аквакультуры в сохранении водных биологических ресурсов [2].

Различные формы рекреационной аквакультуры могут играть важную роль в устойчивом развитии территорий, выступая в качестве компонента программ экологического туризма. В сентябре 2015 г. Генеральная Ассамблея ООН приняла Повестку дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. и утвердила 17 Целей устойчивого развития (ЦУР) и 169 задач для их выполнения. Экологический туризм как часть познавательного туризма наиболее полно соответствует концепции устойчивого развития; развитие туризма рассматривается в качестве важного компонента в ЦУР 8, ЦУР 12 и ЦУР 14. При этом вклад туризма, естественно, не ограничиваетсялишь этими тремя целями, а может напрямую или косвенно способствовать достижению практически всех остальных ЦУР. Следует отметить, что вклад туризма в достижение тех или иных целей устойчивого развития зависит от ряда внешних факторов (см. Рисунок 1).

| Экологический туризм и Цели устойчивого развития ООН | | |
|---|---|---|
| **ЦУР 8** | **ЦУР 12** | **ЦУР 14** |
| “Содействие неуклонному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех” | “Обеспечение рациональных моделей потребления и производства” | “Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития” |
| Факторы, влияющие на вклад туризма в достижение ЦУР: | | |
| 1. Степень интеграции туристического сектора в национальную экономику<br>2. Степени использования доходов от туризма для развития экономики<br>3. Стратегии, принятые правительствами стран<br>4. Усилия по обеспечению устойчивости туризма | | |

Рисунок 1. Экологический туризм и Цели устойчивого развития ООН
Составлено авторами на основании данных International Centre for Trade and Sustainable Development URL: https://ru.ictsd.org/bridges-news/мосты/news/устойчивый-туризм-как-приоритетное-направление-в-стратегии-устойчивого [5]

В 2005 году Всемирной туристской организацей (ВТО) при ООН и ЮНЕП были сформулированы 12 целей устойчивого развития туризма (Рисунок 2). По своему содержанию, цели делятся на 3 блока: экономический, социальный и экологический. Цели экономического блока включают в себя достижение стабильности и конкурентоспособности туристических

предприятий, рост благосостояния принимающей территории, обеспечение достойных уровня заработной платы, условий труда и равных возможностей трудоустройства. Цели социального блока направлены на создание безбарьерного общества с равным доступом к имеющимся благам для всех его членов, а цели экологического блока ориентированы на поддержание целостности окружающей среды и сохранение здоровья людей.

| 12 целей устойчивого развития туризма | | |
|---|---|---|
| Экономический блок | Социальный блок | Экологический блок |
| 1. Поддержание экономической стабильности и конкурентоспособности туристических предприятий | 4. Обеспечение социальной справедливости | 9. Поддержание физической целостности территорий |
| 2. Обеспечение успешности туристического бизнеса | 5. Предоставление туристских услуг для всех | 10. Сохранение биологического разнообразия |
| 3. Улучшение качества трудовой занятости населения | 6. Наделение местного населения полномочиями | 11. Достижение ресурсоэффективности |
| | 7. Повышение качества жизни местного населения | 12. Обеспечение благоприятного состояния окружающей среды |
| | 8. Сохранение культурного наследия | |

Рисунок 2. 12 целей устойчивого развития туризма
Составлено авторами на основании данных The World Tourism Organization (UNWTO)URL:http://media.unwto.org [6]

На основе этих целей были определены 37 подробных измеряемых критерия оценки развития экологически безопасного туризма.Чтобы помочь заинтересованным сторонам достичь декларированных двенадцати целей в соответствии с указанными 37 критериями, ЮНЕП и ВТО определяют пять взаимодополняющих инструментов политики с целью сделать туризм более экологически безопасным:

1. Измерительные инструменты (используются для определения показателей и мониторинга, определения пределов допустимой рекреационной нагрузки);
2. Инструменты руководства и контроля (используются для осуществления строгого контроля над туристической деятельностью:

законодательство, регулирование и лицензирование, планирование землепользования);

3. Экономические инструменты (воздействуют через финансы, посылают сигналы рынку);

4. Добровольные инструменты (обеспечивают основу процессов, способствующих добровольному соблюдению заинтересованными сторонами экологически безопасных подходов: правила и кодексы поведения);

5. Вспомогательные инструменты (используются для оказания прямого или косвенного влияния на предприятия или их поддержки, чтобы сделать их деятельность более безопасной для окружающей среды);

Для того чтобы сделать туризм экологически безопасным, требуется стратегия, не только включающая в себя разные цели и инструменты,но и поддерживаемая всеми заинтересованными сторонами: особо охраняемыми природными территориями, правительствами стран и регионов, туристическими компаниями и НКО.

Одним из вариантов воплощения в жизнь идей экологически безопасного туризма может быть развитие рекреационной аквакультуры в национальных парках России. В ходе анализа открытых данных о 56 национальных парках РФ нами была проанализирована информация о факторах, оказывающих влияние на возможности развития рекреационной аквакультуры на их территории: количестве и качестве поверхностных вод; нативной ихтиофауне; услугах, предоставляемых национальными парками; возможностях размещения и наличии конкуренции со стороны частного бизнеса на территориях, граничащих с национальными парками.

Так, было выяснено, что на территориях всех 56 национальных парков России имеются водоемы, пригодные для организации любительского рыболовства: озера, небольшие реки и водохранилища. Правда, при этом существует значительный дефицит информации о состоянии этих водоемов и их ихтиофауне. Также нам не удалось найти никакой информации о той части туристического потока, которая приезжает в национальные парки именно с целью осуществления любительской рыбалки – несмотря на то, что подобная возможность фигурирует в перечне рекреационных услуг ряда национальных парков.

Известно, что одним из распространённых видов услуг частного рекреационного бизнеса является платная рыбалка, которая, в сочетании с разведением рыб - объектов любительского лова и образует, собственно, особое направление аквакультуры – рекреационную аквакультуру. Но, как правило, подобные частные предприятия сталкиваются с затруднениями в отношении вовлечения в сферу своего бизнеса природных акваторий. Поэтому, на наш взгляд, функционирование вблизи национальных парков бизнеса, связанного с

организацией любительской рыбалки, может быть рассмотрено как благоприятный фактор для развития национальных парков, если между ними осуществляется сотрудничество. Например, в Челябинской области осуществляется сотрудничество между национальным парком “Зюраткуль” и охотничьим хозяйством “Медвежья радость”: хозяйство организует рыболовные туры на территории национального парка. Впрочем, также не было найдено информации и о негативном влиянии частного рыболовного бизнеса на развитие любительской рыбалки в национальных парках. Перечисленные обстоятельства в целом чрезвычайно затрудняют адекватную оценку потенциала территорий национальных парков России в отношении возможности развития рекреационной аквакультуры.

Несмотря на это, национальные парки России, на наш взгляд, однозначно могут считаться перспективными территориями для развития рекреационной аквакультуры – в первую очередь, за счет наличия на их территориях большого количества поверхностных вод, пригодных для обитания различных промысловых гидробионтов. В этом отношении, среди всех национальных парков России особенно перспективны те, где уже организована любительская рыбалка для посетителей, так как развитие рекреационной аквакультуры в них будет направлено, в первую очередь, на уже имеющуюся группу постоянных посетителей, а также привлечет новых.

В настоящее время организация любительской рыбалки в различных национальных парках России представляет из себя следующий набор услуг и программ: возможность проката рыболовного оборудования (НП “Себежский”, “Смоленское Поозерье”); наличие водных маршрутов, предполагающих рыбалку (НП “Нечкинский”, “Бузулукский бор”, “Бикин”, “Тункинский”); организация тематических рыболовных праздников и фестивалей (НП “Башкирия”, “Валдайский”, “Паанаярви”); наличие подробной информации о возможностях любительской рыбалки на территории национального парка (НП “Зюраткуль”, “Водлозерский”, “Чикой”). Также некоторые национальные парки уже пользуются популярностью среди рыболовов-любителей - без дополнительных организационных мероприятий со стороны руководства ООПТ: НП “Плещеево озеро”, “Мещёра”, “Мещерский”, “Орловское полесье” и “Угра”.

Среди национальных парков, наиболее перспективных с точки зрения развития рекреационной аквакультуры, следует выделить “СмоленскоеПоозерье” и Кенозерский. В “Смоленском Поозерье” имеется богатая гидрографическая сеть, представлены самые различные варианты размещения посетителей, при этом осуществляется прокат оборудования для рыбалки, ежегодно проводится фестиваль “Рыбацкая кухня”, а на официальном сайте национального парка подробно описаны особенности рыбалки на его

территории.Кенозерский национальный парк также обладает богатой гидрографической сетью, на его территории проводится ежегодный конкурс зимней рыбалки, осуществляется прокат рыболовного оборудования, проводятся рыболовные программы для посетителей, которым также предлагается большое разнообразие вариантов размещения: гостевые дома, гостиницы, турбазы, турстоянки, турприюты. Таким образом, указанные национальные парки могут в настоящее время служить своего рода ориентирами при разработке концепций развития программ рекреационной аквакультуры в других аналогичных ООПТ.

В заключение следует отметить, что особенности правового режима ООПТ России в сочетании с приоритетностью развития аквакультуры как отрасли природопользования определяют высокий потенциал национальных парков для успешного развития рекреационной аквакультуры. К тому же, данное направление развития в значительной степени соответствует национальным интересам в отношении достижения ЦУР. Тем не менее, для эффективного развития рекреационной аквакультуры в том или ином национальном парке необходимо не только проведение всесторонней оценки состояния водоемов и их ихтиофауны, но и – в большинстве случаев – требуется создание привлекательного инновационного туристического продукта и его продвижение для привлечения посетителей.

**Список использованных источников**

1. ООПТ России [Электронный ресурс]. URL: http://oopt.aari.ru (дата обращения: 01.03.2019)
2. Федеральный закон «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»: от 02.07.2013 N 148-ФЗ: (принят Государственной Думой 21.07.2013): (ред. от 06.02.2019): (с изм. и доп.) // КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – [1997—2018].
3. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях»: от 14.03.1995 N 33-ФЗ: (принят Государственной Думой 15.02.1995): (ред. от 29.07.2017): (с изм. и доп.) // КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – [1997—2018].
4. Федеральный закон «О любительском рыболовстве и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»: от 25.12.2018 N 475-ФЗ: (принят Государственной Думой 12.12.2018) // КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]. – Электрон.данн. – [1997—2018].
5. International Centre for Trade and Sustainable Development [Электронный ресурс]. URL: https://ru.ictsd.org/ (дата обращения: 18.01.2019).
6. The World Tourism Organization (UNWTO) [Электронный ресурс]. URL: http://media.unwto.org (дата обращения: 18.01.2019).

УДК 502.1:37.012.7:371.335.6

# РОЛЬ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА И ДЕТСКОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ И РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ДОНБАССА

**Толмачева Л.П. [1], Школьная Л.И. [2]**

*[1] ГУ «Донецкий ботанический сад»,*

*[2]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»*

ecologya-zentr@yandex.ru

# CONTRIBUTION OF DONETSK BOTANICAL GARDEN AND YOUTH PUBLIC ORGANIZATION IN THE ENVIRONMENTAL EDUCATION OF THE YOUNGER GENERATION AND SOLVING THE ECOLOGICAL PROBLEMS OF DONBASS

**Tolmacheva L.P., Shkolnaya L.I.**

***Резюме**: Статья посвящена деятельности детской общественной организации в сфере экологического воспитания и образования учащихся путем вовлечения их к участию в природоохранных акциях, конкурсах и играх.*

***Ключевые слова:** экология; воспитание; акции; конкурсы.*

***Summary:** The article is devoted to the activities of the youth public organization in the sphere of environmental education and fostering of students by involving them in nature protecting activities, contests and competitions.*

***Key words:** ecology; education; activities; competitions.*

В 1999 году в Донецкой области под руководством педагогов – биологов была создана детская общественная организация «Екологічна варта». Эта организация за 14 лет существования объединила более 3 тысяч участников. Крупные ячейки организации были в крупных городах области - Донецке, Макеевке, Краматорске др. «Ековарта» организовывала и проводила природоохранные акции и конкурсы, в которых принимали участие сотни тысяч школьников и воспитанников домов творчества из более 500 школ области.

В связи с изменившейся политической обстановкой в Донецкой народной республике была создана Детская республиканская организация «Зелёный дом» (сокращенно ОЭ «ДРОЗД»). Организация создана для выполнения заданий в сфере радикального улучшения экологической ситуации, формирования нового

природоохранного мировоззрения подрастающего поколения. Структура Организации состоит из местных отделений, которые образуются по территориальному принципу, по месту учебы или жительства при наличии не менее трех членов. Школьными ячейками руководит Координатор – учитель и (или) другой взрослый человек, являющийся членом Организации, его заместителем является ученик – председатель совета или командир отряда ДРОЗД данного учебного заведения. Ячейками более высокого ранга (районными, городскими, поселковыми и сельскими) руководят координаторы – взрослые члены Организации.

Организация получила свой постоянный адрес в Донецком ботаническом саду, где для обзора посетителей выставляются конкурсные работы, проводятся семинары, слеты, фестивали, игры. Детское общественное движение является хорошей системой для формирования самоорганизованной личности, человека с высокими показателями общественной активности и ответственности. Во внешкольной работе ребенок показывает наибольшее количество качеств личности. На их основе с помощью взрослых и одногодков формируются новые качества, приобретаются умения и навыки, из которых постепенно строится личное мировоззрение.

Экологическое воспитание в общественной организации осуществляется таким образом, чтобы дать возможность каждому ребенку принять участие в интересных, практических природоохранных мероприятиях. Эти мероприятия не только формируют личностное экологическое мировоззрение и повышают уровень знаний в сфере экологии, но и формируют лидерские качества.

В течение учебного года членам детской экологической общественной организации предлагаются различные мероприятия, направленные на воспитание правильного отношения к окружающей природной среде. Каждый ребёнок, подросток участвует там, где ему нравится.

Целью экологического марафона «Я хочу жить в чистом городе» являются формирование новой поведенческой доминанты путем воспитания экологической культуры школьников и населения в отношении с бытовыми отходами; воспитание ответственности у подрастающего поколения и населения за состояние улиц, парков, скверов и других мест отдыха; формирование доброго, ответственного отношения к животным; инициирование создания методических разработок по неформальному экологическому образованию и воспитанию. [7].

Марафон проходит в три этапа. Первый этап – осень. Проводятся акции «Чистый город» – очистка от бытового мусора рекреационных зон (рис.1,2), «Зелёный город» – высадка деревьев и кустарников (рис.3) и акция «Дари добро» – в течение всего года проводится сбор кормов, лекарств и подстилок для приютов бездомных животных (рис.4). На этом этапе дается возможность

любителям рисования в плакатах и рисунках отобразить свое отношение к проблеме мусора в городе, бережливого отношения к природе и животным. [8]

Рисунок 1, 2. Акции «Чистый город» в дендрарии Донецкого ботанического сада

Рисунок 3. Акция «Зеленый город»

Рисунок4. Акция «Дари добро»

Второй этап – январь, февраль – литературное творчество: сказки, эссе, стихи и методические разработки учителей по вышеназванным проблемам, которые печатаются в сборниках [2,3,5,6,7,8].

Третий этап – весна: акции «Чистый город», «Зелёный город», «Дари добро» и конкурс поделок «Пластику – вторую жизнь» (Рис. 5,6,7,8).

Рисунок5. 6, 7, 8. Участники и работы конкурса «Пластику – вторую жизнь»

Формирование у учащихся и населения экологического мировоззрения, активной жизненной позиции; пропаганда бережного отношения к природе; развитие у подрастающего поколения творческих способностей и познавательной деятельности; эстетическое воспитание молодежи; формирование практических умений и навыков по изготовлению новогодних и рождественских композиций; демонстрация зимних букетов, елочек и новогодних композиций, сделанных своими руками и создающих праздничную атмосферу без уничтожения живого дерева. Это цели конкурса-выставки «Сбереги ёлочку» [4, 5]. Конкурс проводится в декабре, выставка поделок, оформленная в фойе Донецкого ботанического сада, длится до февраля (Рис. 9, 10,11).

Рисунок 9,10, 11. Участники и работы конкурса «Сбереги ёлочку»

Участники экологического марафона «Изучим, сбережем» знакомятся и изучают растения Красной книги Донецкой области; продолжают работать по предотвращению сборов и покупки учащимися, населением дикорастущих раннецветущих растений (первоцветов), демонстрируют свои творческие способности в изготовлении краснокнижных растений из разных материалов, применяя разнообразную технику. Марафон проводится в 2 этапа. Первый этап (январь-февраль) – составление ребусов, кроссвордов с использованием растений Красной книги, второй этап (март) – плакаты и поделки. Эта интересная творческая работа помогает их авторам запомнить названия растений, их биологические особенности. (Рис. 12, 13, 14. 15.)

Рисунок 12, 13, 14. 15. Конкурсные работы марафона «Изучим, сбережём»

Весь холодный зимний период проводится акция «Помоги птицам», развешиваются кормушки и систематически подкармливаются зимующие и кочующие птицы [4]. К 1 апреля (Дню птиц) сдаются плакаты с информацией о том, чем и как подкармливать птиц, правилами изготовления кормушек, птичьих домиков и советами по их размещению. (Рис. 16, 17, 18.).

Рисунок 16, 17, 18. Участники акции «Помоги птицам», кормушка

Фестиваль «Весна надежд» дает площадку для ТЭМов. Посредством выступлений театров экологических миниатюр и театров экологической моды привлекается внимание зрителей к экологическим проблемам, к утилизации бытового мусора; формируется экологическая культура молодежи; привлекаются новые группы детей, подростков, юношества к природоохранному движению; развиваются творческие идеи талантливой молодежи. (Рис. 19, 20.). Некоторые сценарии экотеатров напечатаны в сборниках [5,7].

Рисунок 19, 20. Участники фестиваля «Весна надежд»

В течение теплого времени года с детьми проводятся игры-квесты на территории ботанического сада. Дети разыскивают и собирают разные виды бытового мусора и рассказывают, как правильно поступить с ним. В холодное время года интеллектуальные видео-игры проводятся в помещении. Тематика их разнообразная: о птицах, новогодних растениях мира, краснокнижных, тропических и субтропических растениях. В процессе игры дети получают новые знания, проявляют свою смекалку, сообразительность. (Рис. 21, 22). Для составления игр использовались материалы из книг [1,3,4,5,8].

Рисунок 21.Участники игры «Чистая планета»

Рисунок 22. Игра «Синичкин день»

Для увеличения эффективности экологического воспитания были изданы сборники творческих работ «Акция «Первоцвет» [2], «Сбережем первоцветы» [3], «Экологическому образованию – зеленую дорогу» [5] «Я хочу жить в чистом городе» [6,7] «Методические разработки, творческие работы по экологическому образованию и воспитанию» [8]. Как наглядные пособия для школьников, учителей были созданы 13 плакатов с фотографиями краснокнижных растений. Эти плакаты стали использовать в работе и инспектора природоохранники. (Рис.23, 24.)

Рисунок23. Сборники

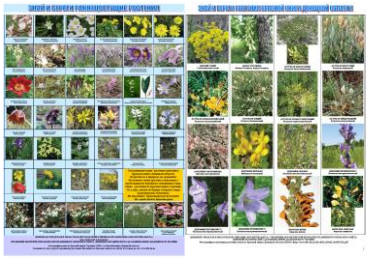


Рисунок 24. Плакаты

Одной из интереснейших для участников форм работы является анкетирование. За прошедшие годы были использованы различные тексты анкет. Опросом до 2014 года охватывались ежегодно более 100 тысяч человек. [2]

Анкетирование, проводимое на первом этапе марафона «Я хочу жить в чистом городе», показало, что 90,5% школьников (4 тысячи опрошенных) уносят мусор с природы, а вот 20,5 % взрослых граждан (2 тысячи опрошенных) оставляют его там, где отдыхали. Больше взрослых граждан (35%), чем школьников (28%), бросают на тротуары, обочину улиц мусор. И взрослые, и школьники (76% опрошенных) знают, что при сжигании мусора выделяются яды – диоксины, поэтому около 80% населения отдали голоса за мусороперерабатывающий завод. Предложение о раздельном сборе мусора поддерживают 95,4% школьников и 87% взрослого населения. [8].

Результаты анкетирования во время акции «Сбереги елочку» показывают по Донецку, что из опрошеных 11951 человек, отказались ставить

срубленное хвойное дерево 8368 человек (70%), из них 6527 человек (78 %) отказались благодаря акции и конкурсу.

Опросы по отношению к раннецветущим растениям показали: из опрошенных 9836 человек 77% (7586 человек) отказались срывать и покупать дикорастущие первоцветы, и 6179 (81,5%) человек отказались благодаря акции.

Анкетирование помогает детям определится в своем отношении к экологической проблеме, принять правильное решение, повышает личную ответственность за состояние окружающей природной среды и сохранению биоразнообразия.

Воспитание экологической культуры и образования подрастающего поколения имеет огромное значение в обществе, идущем в направлении устойчивого развития. Большую роль в этом играют общественные экологические организации, к которым относится Детская республиканская организация «Зелёный дом» (ОЭ «ДРОЗД»). И немаловажную роль в экологическом воспитании и просвещении не только детей, но и взрослого населения играет ГУ «Донецкий ботанический сад», на базе которого проводятся природоохранные и экологические конкурсы, выставки, игры, фестивали, мастер-классы и слеты школьников.

**Список использованных источников**


1. Толмачева Л.П. Окно в удивительный мир природы: Занимательная экология. - Донецк: Сталкер, 1998. - 400 с.: ил. (Серия «Для школьников»)
2. Толмачева Л.П. Акция «Первоцвет»: сборник творческих работ - Донецк: СПД Дмитренко, 2006. - 124 с.
3. Толмачева Л.П. «Сбережём первоцветы»: [Книжка-раскраска]/ - Донецк, ООО «Норд пресс», 2007 - 32 с.
4. Толмачева Л.П. Достойному жителю планеты Земля: книжка-тетрадь/ - Донецк: изд-во «Вебер» (Донецкое отделение), 2009. - 60 с.
5. Толмачева Л.П. Экологическому образованию – зеленую дорогу: сборник творческих работ по экологическому воспитанию и образованию/ - Донецк: Изд-во «Вебер» (Донецкое отделение), 2009. – 184 с.
6. Толмачева Л.П. «Я хочу жить в чистом городе» (сборник материалов первого конкурса)/–Донецк, 2011 – 56с.
7. Толмачева Л.П. «Я хочу жить в чистом городе» (сборник материалов второго - третьего конкурсов)/ –Донецк: «Ноулидж», 2013 – 204 с.
8. Толмачева Л.П. Методические разработки, творческие работы по экологическому образованию и воспитанию: сборник/ под ред. Приходько С.А., Чернышева А.И./ – Донецк, ГУ «ДБС», ОЭО «ДРОЗД», 2017г. с. 39

**УДК 639. 2/3 : 346.7 : 338.43**

# СОВРЕМЕННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ АКВАКУЛЬТУРЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Шишканова М.С., Никифоров А.И.**

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный институт международных отношений Министерства иностранных дел России»,*

shishkanova.m.s@my.mgimo.ru , hosanianig@gmail.com

# MODERN STATE SUPPORT MECHANISMS FOR AQUACULTURE IN RUSSIAN FEDERATION

**Shishkanova M.S., Nikiforov A.I.**

***Резюме.*** *В статье даётся анализ современного состояния аквакультуры в России через призму истории её развития, формирования национальной законодательной базы и государственных мер по её поддержке. Рассмотрено положение России относительно стран-лидеров в области аквакультуры, подчёркнута актуальность дальнейшего развития данной отрасли экономической деятельности в России. Представлены ключевые факторы, препятствующие в настоящее время её динамичному росту. Обсуждаются потенциально возможные меры поддержки аквакультуры со стороны государства, перспективные для дальнейшего развития и совершенствования данной отрасли.*

***Ключевые слова****: глобальная продовольственная безопасность, аквакультура, государственные меры поддержки, законодательная база аквакультуры, стратегия развития.*

***Summary.*** *The article analyzes the current state of aquaculture in Russia through the prism of the history of its national development, the formation of the legislative framework and state support mechanisms. It considers the position of Russia in relation to the leading countries in the field of aquaculture and emphasizes the urgency of further development of this branch of economic activity in Russia. The article presents key factors hindering its dynamic growth. Potential potential measures of aquaculture support from the state that are promising for further development and improvement of the industry are discussed.*

***Key words****: global food security, aquaculture, state support mechanisms, legal framework for aquaculture, development strategy,*

Экспоненциальный рост мирового населения, численность которого на данный момент составляет 7,7 млрд., а к 2025 году, по оценкам

Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), составит уже 9,7 млрд. человек, представляет собой реальную угрозу для глобальной продовольственной безопасности. Так, учёные и эксперты прогнозируют, что в ближайшие 40 лет проблема нехватки продовольствия выйдет на первое место в мире[8].

Во многом обеспечение *глобальной продовольственной безопасности* зависит от развития и совершенствования сельскохозяйственного производства. Однако в данном контексте особое значение приобретает рыбохозяйственный комплекс с динамично развивающимся сектором аквакультуры, которая, согласно Международной стандартной отраслевой классификации (МСОК), является самостоятельным видом экономической деятельности[11].

На аквакультуру, под которой понимается комплекс действий по разведению водных организмов во внутренних водоёмах и прибрежных водах (предполагающий вмешательство в процесс разведения с целью повышения производительности), и которая является самой быстрорастущей в мире отраслью производства продовольствия, в настоящее время приходится 50% общемирового объёма рыбы, потребляемой в пищу.

Это объясняется возрастающей ролью рыбы как источника питания, на производство единицы которого затрачивается меньшее количество ресурсов – корма, энергии и пространства. Так, именно водные организмы обеспечивают порядка 17% животного белка в пищевом рационе населения планеты и 6,7% всего потребляемого белка. В свою очередь, по сведениям ФАО рыба дает 20% животного белка для 3,1 млрд. человек, являясь также богатым источником жирных кислот, витаминов, минералов и важнейших питательных микроэлементов, необходимых для обеспечения рационального питания [8].

При этом аквакультура не предполагает изъятие особей из их естественных популяций с сопутствующими экологическими рисками, что неминуемо происходит при рыболовстве. Вследствие этого, аквакультура не становится причиной глобальной проблемы постепенного исчерпания мировых водных биоресурсов (в настоящее время около 30% промысловых рыбных запасов находятся на биологически неустойчивом уровне и являются перелавливаемыми), являясь при этом одним из вариантов решения проблемы обеспечения глобальной продовольственной безопасности с помощью рыбопродукции.

Оценить масштабы мировой аквакультуры позволяет тот факт, что за последние годы практически весь прирост поставок рыбы и рыбных продуктов на мировой рынок приходится на аквакультуру, производство которой за период 2010-2016 гг. в мировом масштабе возросло в 1,3 раза (с 59 до 77,7 млн. т) [1].

Безусловным мировым лидером по производству продукции аквакультуры является Китай (49,2 млн тонн за год). За ним следуют Индия, Индонезия, Вьетнам, Бангладеш, Египет, Норвегия, Чили, Мьянма и Таиланд [12].

Рисунок 1. Производство продукции аквакультуры – основные мировые производители [12]

Россия пока серьёзно отстаёт от перечисленных стран в отношении развития аквакультуры – так, на долю аквакультуры приходится только 3% всей рыбной продукции, производящейся в нашей стране. Несмотря на это, Россия располагает крупнейшим в мире фондом внутренних водоёмов и прибрежных акваторий морей, общая площадь которых составляет 22,5 млн. га, и использование которых носит комплексный многоотраслевой характер. Ведение рыбохозяйственной деятельности на водоёмах является важнейшим направлением эксплуатации биологических ресурсов, формируемых под воздействием природно-климатических и антропогенных факторов, что делает развитие аквакультуры в России перспективным направлением экономики, а исследования, посвящённые данному феномену – несомненно актуальными[2].

Деятельность в области аквакультуры в России можно классифицировать по двум основным направлениям. Первое – это искусственное воспроизводство ценных видов гидробионтов с целью сохранения, пополнения и увеличения промысловых запасов естественных популяций. Вторым направлением является товарное рыбоводство, подразумевающее разведение одомашненных видов рыб в прудах, садках и различных резервуарах для их дальнейшей продажи.

В России пик развития товарной аквакультуры наблюдался в 80-е годы прошлого столетия. Он сопровождался широким внедрением передовых технологий, принципов и систем ведения хозяйства. Ежегодное увеличение

производства товарной рыбы составляло в те годы 10-15%, что являлось одним из лучших показателей в мировой аквакультуре. Однако в середине 90-х годов в связи с переходом к рыночной экономике и резкому нарушению установившихся хозяйственных связей в рыбоводстве произошел резкий спад производства. Так, к 1996 году, по сравнению с 1989 годом, производство рыбы и других водных биоресурсов в России снизилось в 4 раза [4].

Тем не менее, в настоящее время в этой отрасли отмечен рост производства. На данный момент в аквакультуре России происходит расширение спектра одомашненных видов рыб, осуществляется переход от экстенсивных к полуинтенсивным и интенсивным методам рыбоводства, в т.ч. к современным методам кормления. Рыбоводный фонд в Российской Федерации составляет в настоящее время 4491 рыбоводных участков площадью порядка 544 тыс. га. В пользовании находится 3151 рыбоводный участок площадью 434 тыс. га (более 70% от общего количества имеющихся участков). Объектами искусственного разведения являются представители 63 видов рыб, ракообразных и моллюсков [7].

Однако необходимо отметить *факторы, препятствующие динамичному развитию аквакультуры в России*[3]. Среди них:

1) слабо развитая рыночная инфраструктура и отсутствие маркетинговой информации о состоянии российского и международного рынков рыбопродукци и аквакультуры;

2) высокая степень износа основных производственных фондов, прекращение ввода новых производственных мощностей;

3) отсутствие качественных кормов отечественного производства, недостаток собственного посадочного материала (мальков) и оборотных средств;

4) дефицит инвестиционных ресурсов из-за низкой инвестиционной привлекательности существующих рыбоводных хозяйств;

5) несовершенство национальной законодательной базы, ввиду отсутствия в ней учёта национальной специфики функционирования аквакультуры.

Важнейшим инструментом среди современных механизмов государственной поддержки аквакультуры в России является формирование нормативно-законодательной базы. В её основе лежит *Федеральный закон от 2 июля 2013 г. № 148-ФЗ «Об аквакультуре (рыбоводстве)»*, процесс принятия которого начался ещё в 2004 году на пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств-участников Содружества Независимых государств. Данный закон принят в целях создания комплексной национальной законодательной базы, регламентирующей правовые отношения в сфере аквакультуры (рыбоводства), обеспечивающей получение пищевой,

технической и другой продукции, а также сохранение биоразнообразия в водоёмах страны[10].

Данный нормативный акт действительно обеспечил необходимый импульс для активизации в России направления производства товарной продукции, получаемой в условиях разведения, содержания и выращивания водных биоресурсов. Он также получил своё продолжение в нескольких десятках нормативных актов на уровне Правительства России, Министерства сельского хозяйства, Федерального агентства по рыболовству и субъектов Российской Федерации [9].

В продолжение этого процесса в 2014 году была утверждена *государственная программа «Развитие рыбохозяйственного комплекса на 2013-2020 гг.»*, включающая подпрограмму «Развитие аквакультуры». В свою очередь, в 2015 г. была принята *отраслевая программа «Развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) в Российской Федерации на 2015-2020 годы»*. Её задачей было заявлено увеличение производства продукции рыбоводства посредством технологической модернизации отрасли (строительство и реконструкция предприятий, развитие необходимой инфраструктуры), развитие селекционно-генетических предприятий и репродуктивных хозяйств, а также расширение масштабов разведения высокопродуктивных и технологичных видов и пород [6].

Особое внимание в указанной программе уделяется государственной поддержке инициатив в области аквакультуры.

Так, на государстве в рамках данной программы лежат обязательства по:

1) реализации противоэпизоотических мероприятий при разведении одомашненных видов и пород рыб, включенных в государственный реестр охраняемых селекционных достижений;

2) субсидированию содержания племенного маточного поголовья рыб, зарегистрированных в государственном племенном реестре;

3) осуществлению мелиоративных мероприятий на водоёмах, используемых в целях аквакультуры (рыбоводства).

Однако в перспективе данный список не должен являться исчерпывающим. Для развития аквакультуры в Российской Федерации необходима структура, способная обеспечить эффективное взаимодействие между хозяйствующими субъектами, исполнительными органами государственной власти и научными предприятиями [5].

В её рамках следует обеспечивать решение следующих задач:

1) научное и юридическое обеспечение реализации проектов в области аквакультуры;

2) формирование межрегиональных связей между предприятиями аквакультуры и поиск инвесторов, проявляющих интерес в области товарного рыбоводства;

3) подготовка предложений по разработке нормативной правовой базы, регламентирующей работу рыбоводных предприятий и государственных программ в области аквакультуры;

4) маркетинговые исследования, анализ рынка рыбопродукции, исследования экономической эффективности хозяйственной деятельности предприятий аквакультуры;

5) консультативная и методическая помощь предпринимателям, бизнес-структурам, учреждениям и организациям в развитии товарного рыбоводства и создании товарных хозяйств;

6) обеспечение мониторинга санитарно-эпидемиологического благополучия рыбоводных хозяйств (продукция рыбоводства должна быть безопасной для потребителя), борьба с возможными эпизоотиями, контроль за содержанием тяжёлых металлов, исследования качества воды, экологический мониторинг.

Таким образом, следует заключить, что развитие аквакультуры, являющейся самой быстрорастущей отраслью в мире по производству продуктов питания, представляет собой сегодня реальную возможность обеспечить продовольственную безопасность страны, при этом не только удовлетворив потребности населения в качественных продуктах питания животного происхождения¸ но и снизив при этом импортную зависимость, а также обеспечив дополнительные рабочие места. Применение комплекса указанных выше мер государственной поддержки аквакультуры в России будет способствовать социально-экономическому развитию регионов, улучшению здоровья и качества жизни населения России.

## Список использованных источников

1) Богачев А.И. Роль рыболовства и аквакультуры в обеспечении продовольственной безопасности: мировой аспект // Вестник сельского развития и социальной политики. 2017. №4 (16). С. 115-121

2) Годовой отчет ПАО «Русская аквакультура» за 2016. – М.: Русская аквакультура. 2016. – 186 с.

3) Корнейко Ольга Валентиновна, Покорменюк Максим Денисович Аквакультура в России: состояние и проблемы развития // АНИ: экономика и управление. 2017. №4 (21). С. 202-204

4) Коротаев Ю.А. Перспективы развития аквакультуры в России // Вопр. рыболовства. 2007. Т. 8. № 1 (29). С. 120-129

5) Макоедов А. Н. Основы рыбохозяйственной политики России / А. Н. Макоедов, О. Н.Кожемяко – М.: Национальные рыбные ресурсы, 2007. – 480 с.

6) Отраслевая программа «Развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) в Российской Федерации на 2015-2020 годы» (утверждена приказом Минсельхоза России от 16 января 2015 года № 10) [Электронный ресурс]. – URL: http://fish.gov.ru/files/documents/otraslevaya_deyatelnost/akvakultura/proizvodstvo_akvakultury/prikaz-10_16-01-2015.pdf

7) Официальный сайт «Россельхознадзор» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.fsvps.ru/

8) Официальный сайт «Food and Agriculture Organization of the United Nations» [Электронный ресурс]. – URL: http://www.fao.org/aquaculture/en/

9) Рыбникова И. Г., Бровкина Е. П. Аквакультура и законодательство в России // Научные труды Дальрыбвтуза. 2010. №. 15. С. 59-63

10) Федеральный закон от 2 июля 2013 г. N 148-ФЗ «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. – URL: http://ivo.garant.ru/

11) FAO, 2017: World Programme for the Census of Agriculture 2020: Volume 1 - Programme, concepts and definitions. FAO, Rome,

12) FAO, 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals. FAO, Rome, Italy, 190 pp. [Электронный ресурс]. – URL: http://www.fao.org/3/a-i4913e.pdf

УДК 332.36

# ФАКТОРЫ ОБРАЗОВАНИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЙ ПЧЕЛОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ

**Шишкин А.С.**

*ФГБОУ ВПО «Государственный университет по землеустройству»,*
*E-mail: platinum11ltd@list.ru*

# THE FACTORS OF FORMATION OF BEEKEEPING FARMS LAND USES

**Shishkin A.S.**

***Резюме:*** *Рассматриваются вопросы рационального размещения пчеловодческих хозяйств. Указывается, что основными критериями специализации пчеловодческих хозяйств являются: природно-экономические условия, характер и состояние кормовой базы, соотношение между дикорастущими и культивируемыми медоносами.*

***Ключевые слова:*** *пчеловодческие хозяйства, опыление энтомофильных культур, медовое и разведенческое направления, интеграция с другими отраслями*

***Summary:*** *The questions of rational placement of beekeeping farms are considered. It is stated that the main criteria of beekeeping farms specialization are natural and economic conditions, type and condition of nutritive base, correlation of wild and cultivated melliferous plants.*

***Key words:*** *beekeeping farms, pollination of entomophilous cultures, honey and breeding directions, integration with other branches*

На сегодняшний день пчеловодство играет заметную роль в развитии всего сельскохозяйственного сектора экономики России. Причина этого определяется не столько величиной независимого вклада этого направления хозяйствования, сколько в интеграции с другими, ключевыми, отраслями сельскохозяйственного производства.

В России пчеловодство как отрасль сельского хозяйства развивается по трем основным направлениям: медовому, опылительному и разведенческому.

Опыление медоносными пчелами увеличивает производство ключевых продуктов сельскохозяйственного производства путем повышения урожайности опыляемых пчелами культур.

Назрела острая необходимость в пересмотре отношения к актуальным проблемам и нуждам российского пчеловодства, дающего ценную продовольственную и биологически детерминированную продукцию, а также

обеспечивающего в значительном объеме решение продовольственной программы за счет опыления энтомофильных культур и серьезно влияющего на занятость населения в сельской местности.

Рациональное размещение пчеловодческого хозяйства является гарантом его эффективной работы, именно поэтому принципы, которые лежат в его основе, должны соблюдаться в каждом отдельно взятом случае.

Величина каждой конкретной пасеки зависит от медоносных ресурсов той территории, на которой размещается производство. Это необходимо для того, чтобы не происходило истощение конкретного региона, с этой целью иногда так же несколько сокращают расчётное количество ульев.

Наряду с организацией самого пчеловодческого хозяйства важную роль играет его специализация. Основными критериями специализации пчеловодческих хозяйств являются:

- природно-экономические условия;
- характер и состояние кормовой базы;
- соотношение между дикорастущими и культивируемыми медоносами.

На основании этих главных положений (критериев) пчеловодческие хозяйства организуются с конкретной целью производить те или иные продукты. Например, применительно к крупным пчеловодческим фермам, эти критерии позволяют определить районы для повышенного производства, опыления сельскохозяйственных растений и получения с них меда или же размножения пчелиных семей.

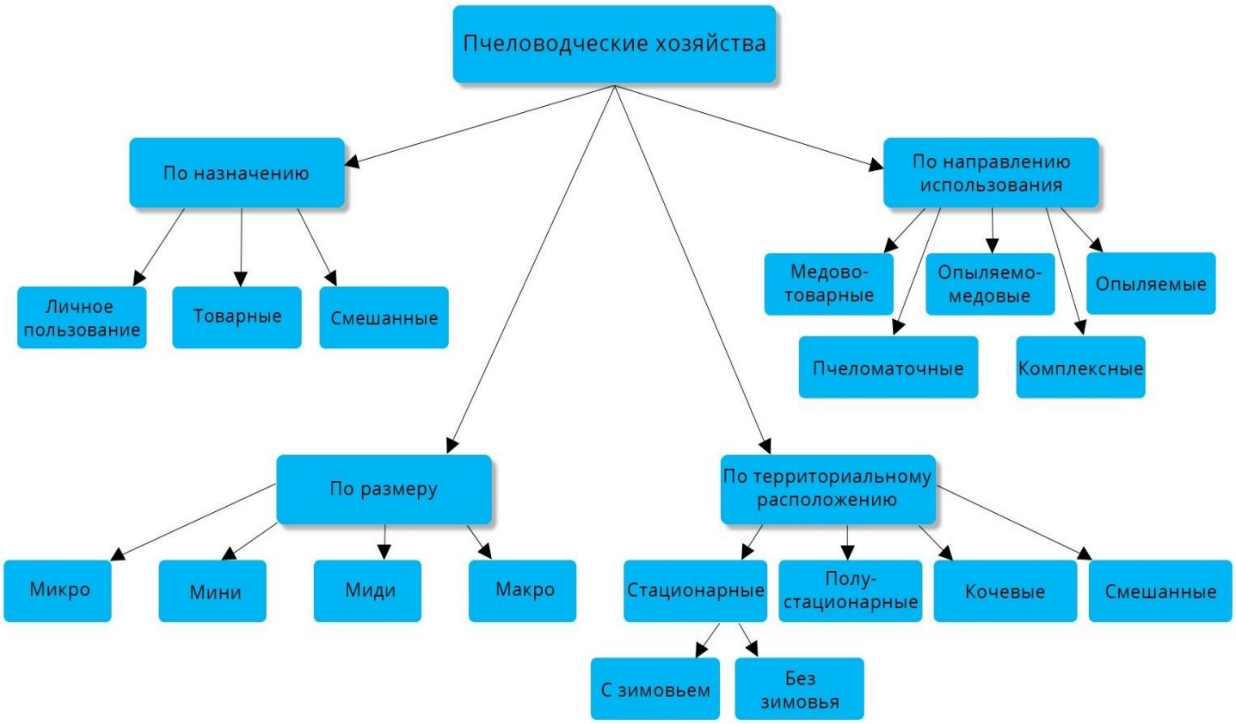



Рисунок - Классификация пчеловодческих хозяйств

Четыре ключевые критерия, которые должны рассматриваться при любой организации хозяйства, можно увидеть на рисунке выше, это: назначение; размер; направление использования; территориальное расположение.

При учёте этих четырёх критериев и их грамотном сочетании можно рассчитывать на то, что организованное хозяйство будет максимально эффективным.

В последние годы большое распространение получили основные формы территориального деления в пчеловодстве: зональная, межхозяйственная, внутрихозяйственная, внутриотраслевая и внутрипасечная. Специализация характеризуется широким развитием одной или двух ведущих отраслей, товарная продукция которых имеет наибольший удельный вес в общей стоимости товарной продукции данного хозяйства. Правильное изыскание той или иной специализации и пропорций объема производства основной и дополнительной продукций - основа повышения экономической эффективности производства.

Поскольку пчеловодство находится в наибольшем органическом единстве с растительностью и погодными условиями, главное назначение специализации отрасли состоит в рациональном использовании природных ресурсов и производительных сил для максимального получения продукции при минимальных затратах труда и средств.

По своей производственной структуре пчеловодческие хозяйства могут быть узкоспециализированными или иметь более широкую специализацию. Как показывают проведенные в пчеловодческих хозяйствах исследования, помимо пчеловодства товарными могут быть некоторые отрасли растениеводства (по возделыванию семян медоносов, сои и других культур), а где это выгодно - и отрасли животноводства.

Первоочередным вопросом в процессе организации территории пчеловодческого хозяйства является источник нектара и пыльцы. Идеальным радиусом для эффективной работы пчеловодческого хозяйства является 800 метров, однако теоретические источники утверждают, что средний радиус сбора составляет около 2000 метров. Данное утверждение зависит от конкретных условий рельефа и местности, которые также оказывают влияние на расположение участка.

Современная практика пчеловодства выделяет следующие факторы влияния на эффективную организацию территории пчеловодческого хозяйства: близость источников нектара и пыльцы; удалённость от населённых пунктов; географические факторы среды [1].

В зависимости от цели, которую ставит собой пчеловодческое хозяйство можно говорить о выборе выгодного или в большей степени удобного расположения пасеки. Большинство пчеловодов не утруждают себя поисками

эффективного места расположения и стараются сделать его максимально удобным. Конечно, наиболее эффективным можно считать расположение вблизи медоносных растений, а также фруктовых садов, которые являются источниками нектара.

Удалённость от населённых пунктов, а также от шоссейных дорог, усадебных участков, источников питьевой воды и скотных дворов обусловлена возможностью нанесения вреда пчёлами на данной территории. Поэтому, при проектировании пчеловодческого хозяйства, важно обращать внимание на расположение данного вида объектов.

Фактор, который в значительной мере определяет эффективность размещения пчеловодческого хозяйства - это температурный режим или термофактор. В первую очередь он влияет на активность пчёл внутри ульев, а также сказывается на их деятельности в процессе поиска пищи и полёта на медоносы. Термофактор внутри ульев играет определяющую роль на стадии расплода и взращивания новых пчел (молодняка).

Еще один фактор, который стоит выделить при выборе территории под организацию пчеловодческого хозяйства, является рельеф местности. Как уже было упомянуто ранее, все факторы тесно взаимосвязаны между собой. Рельеф определяет одновременно и температурный режим, и количество солнечного света, и почвенный покров территории.

Изучая ландшафт для размещения будущего пчеловодческого хозяйства, следует учитывать также скорость (темпы) схода снежного покрова, инсоляцию склонов и степень их увлажненности.

Важным условием при правильной организации пчеловодческого хозяйства является проектирование медового конвейера, то есть расчёт будущего производства нектара с учётом вышеперечисленных внешних факторов среды.

Основной целью медового конвейера является создание системной кормовой базы, обеспечивающей пчел нектаром хорошего качества в течение всего нектаросборного периода. С точки зрения организации хозяйства, это комплекс организационных, зоотехнических и агрономических мероприятий по определению продуктивности сельскохозяйственных и несельскохозяйственных культур и растительности и потребности насекомых в нектаре, подбору культур, разработке их агротехники, размещению в севообороте, проведению ухода, организации содержания пчел.

Высокие медосборы можно получать только при наличии разнообразных медоносных растений, способных обеспечить пчел медосбором на протяжении всего пчеловодного сезона.

При рациональном использовании имеющихся медоносных ресурсов, умелом проведении трех-шести перевозок пасек в течение сезона к источникам

взятка, внедрении передовых приемов ухода за семьями можно достичь высоких медосборов.

Подводя итог всему вышесказанному, можно говорить о том, что вопрос рационального размещения пчеловодческого хозяйства, наряду с его специализацией, остаётся одним из ключевых для эффективной работы данной отрасли. Специфика нашей страны накладывает на это ещё один отпечаток, который может помочь как разнообразить пчеловодческие хозяйства, так и нанести ущерб в случае нерациональной организации.

**Список использованных источников**


1. Аветисян Г.А. Пчеловодство. Серия: Учебники и учебные пособия для высших сельскохозяйственных учебных заведений / Г.А. Аветисян. - М.: Колос, 2015. - 288 с.
2. Андреев П.А. Фермерские хозяйства: организация, кооперирование, обслуживание / П.А.Андреев, В.И.Кудряшов. - М.: Колос, 2015. - 175 с.
3. Архипченко А.В. Пчеловодство в России: реалии и перспективы / А.В. Архипченко. - Нижний Новгород: Пора, 2015. - 135 с.
4. Драчев В.В. Искусство пчеловода / В.В.Драчев. - Минск: Ураджай . - 2013. - 95 с.
5. Вершинин В.М. Опыт передовых пчеловодов Хабаровского края / В.М.Вершинин. - Хабаровск, 2016. - 32 с.
6. Забоенко А.С. Все о пчеловодстве в России / А.С.Забоенко. - М.: Урожай, 2016. - 135 с.
7. Кайяли З.М. Пособие по экономике и организации крестьянских (фермерских) хозяйств / З.М. Кайяли, Н.С. Харитонов. - М.: НВЦ «Село», 1990. - 172 с.
8. Залилова З.А. Экономические факторы и организационные вопросы устойчивого развития отрасли пчеловодства [Текст] / З.А.Залилова, А.Г.Маннапов // Вестник ОГУ. - 2008. - №8. - С. 123-127
9. Кривцов Н.И. Состояние и стратегия развития пчеловодства России / Н.И.Кривцов //Достижения науки и техники в АПК. Зоотехнические науки в XXI веке. - 2008. - №10. - С. 27-29.

**УДК 502.1:338.4 (470.319) + 911.3:613.77 (571.63)**

# ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Школьная Л.И., Зуенко В.А.**

*ФГБОУ ВО Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, ecologya-zentr@yandex.ru*

# ECOTOURISM AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE RURAL TERRITORIES OF THE ORYOL REGION

**Shkolnaya L.I., Zuenko V.A.**

***Резюме***. *Проанализированы туристические возможности Орловской области. Дана характеристика территории Орловской области с позиций экологического туризма. Обсуждены перспективы развития туризма в регионе.*

***Ключевые слова***. *Орловская область, социально-экономическое развитие, сельские территории, природно-географические факторы, программа развития экологического туризма, активные путешествия, культурно-познавательный туризм, природно-экологический туризм, рыболовный туризм.*

***Summary***. *The tourism potentialities of the Oryol region are analyzed. The territory of the Oryol region is characterized from the perspective of the ecological tourism. The prospects for the development of tourism in the region are discussed.*

***Keywords***. *Oryol region, socio-economic development, rural areas, natural and geographical factors, program of development of ecotourism, active travel, cultural and educational tourism, natural and ecological tourism, fishing tourism.*

Туризм признан экономическим феноменом столетия. Быстро развиваясь, туризм играет значительную роль в экономике многих стран при создании дополнительных рабочих мест, обеспечении занятости населения, активизации внешнеторгового баланса [1, 3, 5]. Большое влияние туризм оказывает на такие ключевые отрасли экономики, как транспорт и связь, строительство, сельское хозяйство, производство товаров народного потребления и другие, т.е. выступает своеобразным катализатором социально-экономического развития [2].

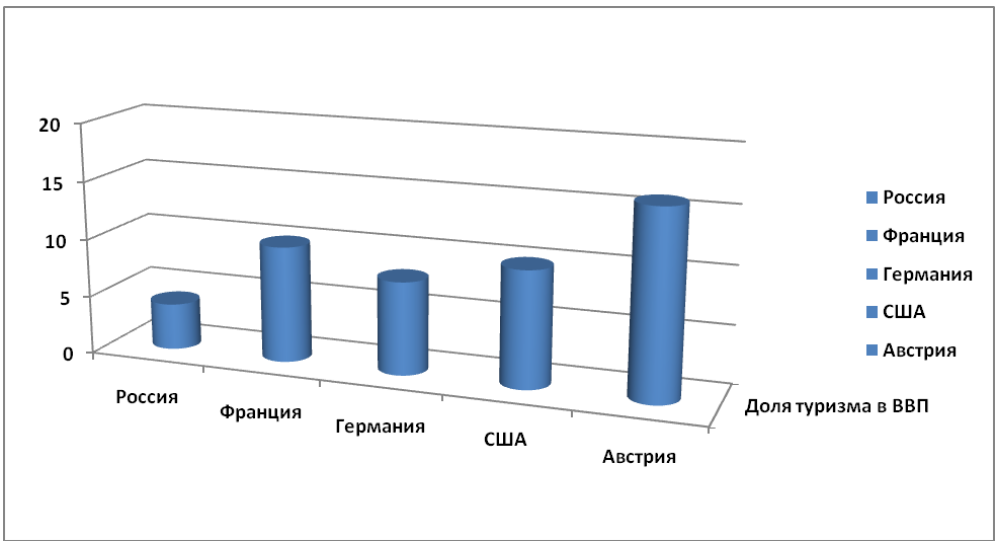



Рисунок 1. Доля туризма в ВВП России, Франции, Германии, США, Австрии

На развитие туризма воздействуют различные факторы: демографические, природно-географические, социально-экономические, исторические, религиозные и политико-правовые [4, 5, 6, 7]. Значение туризма как источника валютных поступлений, расширения международных контактов, обеспечения занятости населения постоянно растет. Рекреационно-туристская деятельность не только создаёт предпосылки для восстановления экономического и экологического потенциала регионов, но и становится одним из важных факторов устойчивого регионального развития. Потенциал внутреннего туризма в России высокий. Уже сегодня появляются точки на карте страны, где можно отдыхать достойно и с удовольствием. Впрочем, международные эксперты отмечают всем проблему - отсутствие должной инфраструктуры. Вклад туристической отрасли России в ВВП страны - 1,6 процента. В странах же, где внутреннему туризму уделяется большее внимание, этот показатель достигает более 10% (рис.1).

Орловская область обладает привлекательными ресурсами для развития туризма, что обуславлено как географическими, так и историческими причинами. Территория области уникальна водоразделом трех речных бассейнов – Деснянского, Волжского и Донского, что создавало идеальные условия для сухопутных путешествий. Область характеризуется разнообразием рельефов, климатических зон, животного и растительного мира, значительным рекреационным потенциалом. В древности Орловщина оказалась отдалена от центров российской государственности, сюда долго доходили столичные веяния в религии, культуре, общественной жизни. Лишь в XIV веке регион подвергся христианизации и включению в состав Российского государства. Благодаря столь поздней утрате самостоятельности на территории Орловской области сохранились уникальные народные промыслы с языческими корнями,

множество народных песенных, обрядовых традиций, которые вскормили целую плеяду писателей, поэтов, философов, художников, прославивших не только Орловщину, но и Россию.

В Орловской области рейтинг популярности различных видов и направлений въездного и внутриобластного туризма на сегодняшний день выглядит следующим образом: культурно-познавательный туризм - 43 %; природно-экологический туризм - 35 %; лечебно-оздоровительный туризм - 7 %; деловой туризм - 5 %; паломнический туризм - 4 %; событийный туризм - 3%; спортивный туризм - 2 %; сельский туризм - менее 1 %. Экологический туризм сочетает минимальные по воздействия на природные экосистемы, отдых и образование. Орловская область, обладая рядом преимуществ и достаточными ресурсами, может занять определенную нишу на рынке экотуризма.

Преимущества Орловской области заключаются в ее уникальном географическом положении, поскольку здесь на сравнительно небольшой территории находятся сразу несколько природных зон: от хвойно-широколиственных лесов до лесостепей, обусловивших разнообразие ландшафтов и удивительное сочетание растительного и животного мира. Важным объектом природно-экологического туризма в Орловской области является уникальный Национальный парк «Орловское Полесье» [2].

Рисунок 2. Исторические и заповедные места Орловской области

Богатые водные ресурсы Орловской области способствуют развитию рыболовного туризма – туристической отрасли, незаслуженно забытой в последние годы. Благодаря рыболовному туризму становится возможным привлечение большего числа посетителей в красивые, но менее развитые регионы. Рыболовный туризм является комплексной отраслью. Кроме рыболовных услуг, доходы могут генерироваться за счёт магазинов, ресторанов, проживания туристов. Сохранение рыб, мест обитаний, управление поддержание биологического разнообразия могут также принести общественную и финансовую пользу.

Водный фонд Орловской области насчитывает свыше 2100 водотоков общей протяженностью 9154 км, в т.ч. около 180 водотоков длиной 10 или более километров и с общей протяженностью свыше 4000 км. Крупные реки Орловской области - Ока и Зуша. На реке Зуша работает Лыковская гидроэлектростанция. Рекреационное рыболовство представлено хозяйствами, эксплуатирующими имеющиеся водоемы ( около 500 га из 4700 га имеющихся в области). Водоемы используются в качестве платной рыбалки. Ихтиофауна водоемов для платой рыбалки представлена такими видами: карп, карась, плотва, окунь, толстолобик, щука, амур; представлены также судак, линь, сазан. В состав ихтиофауны Верхней Оки входят 35 видов рыб, относящиеся к 9 семействам: осетровые -1, сиговые – 1, щуковые – 1, карповые – 22, вьюновые – 1, сомовые – 1, сомф кошачьи – 1, налимовые – 1, окуневые -2, головешниковые -1, бычковые – 1. С 1976г. в области работает Орловский осетровый рыбоводный завод для воспроизводства наиболее ценных видов рыб с целью зарыбления естественных водоемов. Ежегодно в реку Оку и ее притоки выпускается 60 – 70 тыс. штук стерляди и 500 – 700 штук молоди сазана, выращенных на заводе.

Популярность платной рыбалки на озёрах и рыбоводных прудах растет. Этому способствует регулярное зарыбление данных водоёмов, в результате чего ловля почти всегда успешна. Лучшими базами являются участки со спускными рыбоводными прудами и прудовыми системами, поскольку в этих местах легче всего организовать платный лов рыбы. Немаловажное значение имеет обустройство баз для рыболовного туризма. К примеру, туристическая база «Лагуна» расположена в 2 км от г.Малоархангельска на живописном пруду «Прогресс». На территории базы для удобства туристов и рыболовов имеются домики – срубы, беседки, мангалы, лодки, катера, катамараны, мини – гольф клуб. Сосновый бор, чистый воздух, красивый ухоженный пруд, ухоженная территории базы создают неповторимую атмосферу отдыха в гармонии с природой.

Рисунок 3. Рыболов – любитель с уловом

Рисунок 4. Пруд «Прогресс»

Создание туристского кластера в Орловской области утверждено Распоряжением Правительства 13.12.2016 г. № 585-р, обосновано внедрением кластерного подхода в сфере развития внутреннего и въездного туризма [8]. Это приоритетное направление политики Правительства Российской Федерации обозначено в федеральной целевой программе "Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011 - 2018 годы)", утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 2 августа 2011 года N 644 "О федеральной целевой программе "Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2011 - 2018 годы)" и государственной программе Российской Федерации "Развитие культуры и туризма" на 2013 - 2020 годы", утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 года N 317 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие культуры и туризма" на 2013 - 2020 годы". Территориально создание туристского кластера Орловской области охватывает географические границы региона и обусловлено наличием на территории Орловской области разнообразных туристско-рекреационных ресурсов и достаточной сетью предприятий индустрии туризма (участников кластера), способных скоординировать свою деятельность по созданию и продвижению туристского продукта. Основная цель реализации Стратегии развития туристского кластера Орловской области предполагает формирование благоприятной среды для поступательного развития туристской отрасли на основе полноценной реализации туристско-рекреационного и историко-культурного потенциала Орловской области [8]. Развитие экологического туризма в области способствует устойчивому развитию сельских территорий, созданию рабочих мест, решению социально – экономических проблем.

## Список использованных источников

1. Александрова Е. В., Семешина Н. И., Клыбанская Е. Ю., Макаренко С.В. Агротуризм: проблемы и перспективы (на примере Орловской области) // Молодой ученый. — 2016. — №6.3, с. 3-15

2. Государственная программа Орловской области «Охрана окружающей среды. Рациональное использование природных ресурсов и экологическая безопасность Орловской области». Постановление Правительства Орловской области от 13 декабря 2016 года № 500.

3. Дроздов А.В. Экотуризм: определения, принципы, признаки, формы. В: Актуальные проблемы туризма. // Сборник материалов научно-практической конференции "Перспективы развития туризма в южном Подмосковье" // Серпухов: Российская международная академия туризма, 1999. — 7 с.

4. Зуенко В.А., Гажитова К. Збереження лісів Національного природного парку «Святі гори» // Матеріали обласної науково – практичної конференції «Економіка України очима молоді». Європейський університет. Донецьк, 2014.

5. Зуенко В.А., Ростов И.И. Перспективы развития экотуризма в Донецкой области // Матеріали обласної науково – практичної конференції «Економіка України очима молоді». Європейський університет. Донецьк, 2014.

6. Зуенко В.А., Чикунова Д.В. Роль зеленых насаждений детского парка в урбоэкологии г. Орла.// ж. Агротехника и энергообеспечение, № 3, 2015, с.119-121.

7. Зуенко В.А., Школьная Л.И. Обучение культуре английской речи как составляющая экологического воспитания студенческой молодежи. // ж. Агротехника и энергообеспечение, 2015, № 3, с. 125 – 132.

8. Стратегия развития туристского кластера Орловской области. Распоряжение Правительства Орловской области от 13 декабря 2016 года № 585р.

УДК 639.3

# ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АКВАКУЛЬТУРЫ В АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

**Юнусов Исмаил Юнус оглы**

*Министерство Экологии и Природных Ресурсов*

*Гл. специалист по охране и воспроизводству водных биоресурсов*

# PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT OF AQUACULTURE IN THE AZERBAIJAN REPUBLIC

**Yunusov Ismail Yunus ogli**

***Резюме.*** *В республике Азербайджан имеются благоприятные условия для развития аквакультуры. Это позволяет активно воспроизводить природные биоресурсы и развивать товарное рыбоводство. В республике создана хорошая законодательная база, позволяющая успешно заниматься аквакультурой мелким, крупным и государственным организациям.*

***Ключевые слова****: аквакультура, воспроизводство рыб, товарное производство, мелиорация, развитие аквакультуры, законодательная база.*

***Summary.*** *The Republic of Azerbaijan has favorable conditions for the development of aquaculture. This allows you to actively reproduce natural bioresources and develop commercial fish farming. A good legislative base has been created in the republic, which allows successfully dealing with aquaculture to small, large and nation organizations.*

***Key words:*** *aquaculture, fish reproduction, commodity production, land reclamation, aquaculture development, legislative base.*

Республика Азербайджан расположена в седьмой рыбоводной зоне и характеризуется наиболее благоприятными условиями для развития аквакультуры.

Этот фактор, несомненно, сказываются на типах, направлениях, способах и методах развития аквакультуры и перечне объектов культивирования.

Каспийское море протяженность береговой линии вдоль нашей Республики которого составляет 955 км, реки, впадающие в Каспийское море Кура, Аракс, другие внутренние водоемы большие и малые озера как Сарысу, Йекехана, а так же, водохранилища Мингечаур, Шямкир, Виляшчай и т.д. создают большой потенциал для развития аквакультуры.

В данное время в Азербайджанской Республике при Министерстве Экологии и Природных Ресурсов действуют 11 государственных рыбоводческих заводов. Из них 4 рыбоводческие заводы специализированы

на воспроизводства осетровых пород рыб для выпуска подращенных мальков в естественные водоемы, в частности в Каспийское море, не смотря на то, что Азербайджанской Республикой с 2009-го года не производиться промышленный лов осетровых рыб.

Основная задача действующих у нас рыбоводческих предприятий, как можно больше выращивать и выпускать в естественную среду обитания в частности, Каспийское море и во внутренние водоемы молоди, полученными и подращенными заводским методом, и этим содействовать и прекратить уменьшение численности ценных пород рыб, в том числе осетровых, лососевых, карповых и других видов рыб.

В частности, Хыллинский Осетроводческий завод, построенный 2003-им году по самой современной технологии для воспроизводства с мощностью 15 млн. штук в год молоди осетровых рыб для выпуска в Каспийское море.

Аквакультурой занимаются как государственные предприятия, так и частные предприниматели, физические и юридические лица.

Воспроизводство рыбных и других водных биоресурсов осуществляется для поддержания природных ресурсов их видов в промысловых водах и обеспечения развития аквакультуры.

Увеличение и восстановление рыбных и других водных биоресурсов осуществляется на основе биологического и технологического обоснования специализированными государственными рыбоводческими предприятиями и юридическими и физическими лицами с соответствующими техническими возможностями для проведения этих работ. Важным направлением работы должно стать создание региональных рыбопитомников, ориентированных на производство молоди - рыбопосадочного материала с целью последующей его реализации субъектам аквакультуры и племенного посадочного материала теплолюбивых карповых, растительноядных и осетровых, так же лососевых видов рыб.

В 2018-ом году из-за нехватки полноценных производителей выращенных и выпущенных в естественную среду обитания т.е. в Каспийское море 7,6 млн. экземпляров молоди осетровых с средней навеской 2 грамма, что в 2 раза меньше запланированного.

Хыллинский осетроводческий завод позволяет выращивать репродуктивные ремонтно-маточное стада, чтобы в будущем использовать производителей для воспроизводства естественных популяций, что в свою очередь поможет избежать нехватки производителей в дальнейшем.

Кроме Хыллинского осетроводческого завода, на территории республики Азербайджан действуют Ширванский осетроводческий (г.

Ширван) и два других Усть-Куринский и Куринский экспериментальный осетроводческие заводы (г. Нефтечала) (рис. 1-4) .

Чтобы остановить сокращение ценных видов лососевых рыб в естественных водоемах, в том числе и в Каспийском море, действует 3 специализированных завода по воспроизводству лососевых пород рыб.

В 2018-ом году выращено и выпущено в естественную среду обитания 120 тыс. экземпляров каспийских лососей.

Так же на территории республики Азербайджан, четыре Государственных рыбоводческих предприятия занимаются разведением карповых, растительноядных и других теплолюбивых видов рыб в естественных и искусственных условиях. В 2018-ом году более 400 млн. подращенной молоди выпущено в естественную среду обитания.

Кроме того в Республике Азербайджан действуют хозяйства аквакультуры, в подавляющем большинстве представляющие собой средний и малый фермерский бизнес который нуждается в государственной, организационно-технической и научной поддержке.

Поэтому для развития аквакультуры нам необходимы четкие, внятные и стабильные «правила» в данной сфере, а так же продуманная законодательная, нормативно-правовая база, нацеленная на защиту интересов рыбоводных хозяйств и их собственников.

Учитывая острую необходимость, был подготовлен ряд проектов документов, необходимых для создания современной материально-технической базы по развитию аквакультуры и в 2014-ом году были внесены изменения и дополнения «об аквакультуре» в действующий закон Азербайджанской Республике «О рыбном хозяйстве».

В 2017-ом году Кабинетом Министров Азербайджанской Республики были подтверждены правила действий аквакультуры в стране. По этим правилам, в данное время регистрируются, уже действующие и планируемые в республике объекты аквакультурных хозяйств.

Важным элементом в развитии аквакультуры на территории республики Азербайджан является создание региональных ассоциаций субъектов аквакультуры, которые бы способствовали решению общих, насущных проблем, оказывали помощь в приобретении посадочного материала, кормов, оборудования, лечебных препаратов и т.д.

Хозяйствующие субъекты, занимающиеся аквакультурой в малом и среднем бизнесе, для которых этот вид деятельности может быть даже не основным направлением, испытывают значительные трудности в приобретении небольших партий кормов, материалов, оборудования, лечебных препаратов, поскольку компании-производители не заинтересованы в поставках мелкими партиями своей продукции.

Поэтому региональные ассоциации могли бы выступить перед этими фирмами объединенным заказчиком, обобщив соответствующие заявки членов ассоциации. В рамках создаваемых региональных ассоциаций так же можно решать научное, проектное и юридическое обеспечение реализации проектов в области аквакультуры.

Утверждённое Законодательство в области производства и пользования водоемами направлено на увеличение запасов ценных промысловых видов рыб и сохранение генофонда редких и исчезающих видов гидробионтов, а также на стабильное обеспечение населения рыбной продукцией в результате производственного выращивания, разведения рыб и получения товарной продукции и восстановления из них численности естественных популяций.

Для регистрации аквакультурных хозяйств необходимо составление биологическо-технологического обоснования данного хозяйства и его утверждение в Министерстве Экологии и Природных Ресурсов.

Как правило в этом обосновании записывается цель аквакультурного хозяйства, схема расположения, виды рыб и других водных биоресурсов, необходимых для осуществления этой деятельности, их биологические особенности и источник рыбопосадочного материала, применяемые технологии и мелиоративные рыбоводные работы, объем производства, характерные для использования водного объекта объем воды и емкость рыбы, потребление энергии, используемые типы кормов, виды отходов и их количество.

Если субъекты аквакультуры, испытывает трудности, с подготовкой биологического и технологического обоснования в зависимости от типа водных объектов (водоемов) которые должны использоваться в целях аквакультуры, министерство дает соответствующие рекомендации по электронной заявке заявителя. Эти рекомендации предоставляются на безвозмездной основе и предоставляется в электронном виде.

На сегодняшней день сотрудниками Министерства Экологии и Природных Ресурсов учтены более 800 действующих средних и малых (фермерских) аквакультурных хозяйств, которые занимаются прудовым, пастбищным и индустриальным (садковые, бассейновые и т.д.) методом товарного рыбоводства, выращивают карповых, растительноядных, осетровых, а так же вблизи горных рек выращивается форель и другие виды лососевых рыб (рис. 5).

Учитывая высокую степень адаптации, неприхотливости к условиям обитания, а так же наиболее благоприятные природные условия для выращивания американского веслоноса, в ближайшем будущем субъекты аквакультуры планируют заниматься эти видом осетровых рыб в промышленных масштабах.

Основательные мелиоративные работы по созданию условия для естественного размножения разных видов рыб и повышения их численностизапланированы в ряде озер республики. Углубление мелководных озер с помощью земснарядов ликвидирует в них часто наблюдаемые заморы, создаст благоприятные условия для нагула рыбы в летнее время и обеспечит стабильное формирование рыбных запасов.

Борьба с излишней водной растительностью озер также является весьма важным мероприятием. Эта работа будет проводится путем регулярного выкашивания надводной и подводной растительности с помощью камышекосилок, а также путем биологической мелиорации-посадки в озера растительноядного белого амура.

Комплексное проведение всех перечисленных мероприятий значительно повышает рыбопродуктивность озер и гарантирует рациональное ведение озерного хозяйства.

Таким образом, принятие изменений и дополнений об в Закон «О Рыбном Хозяйстве», а так же утвержденное 14 июня 2017 года Постановление Кабинета Министров Азербайджанской Республики № 256 открывает широкую дорогу в области реализации аквакультурных работ с новый технологией.

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

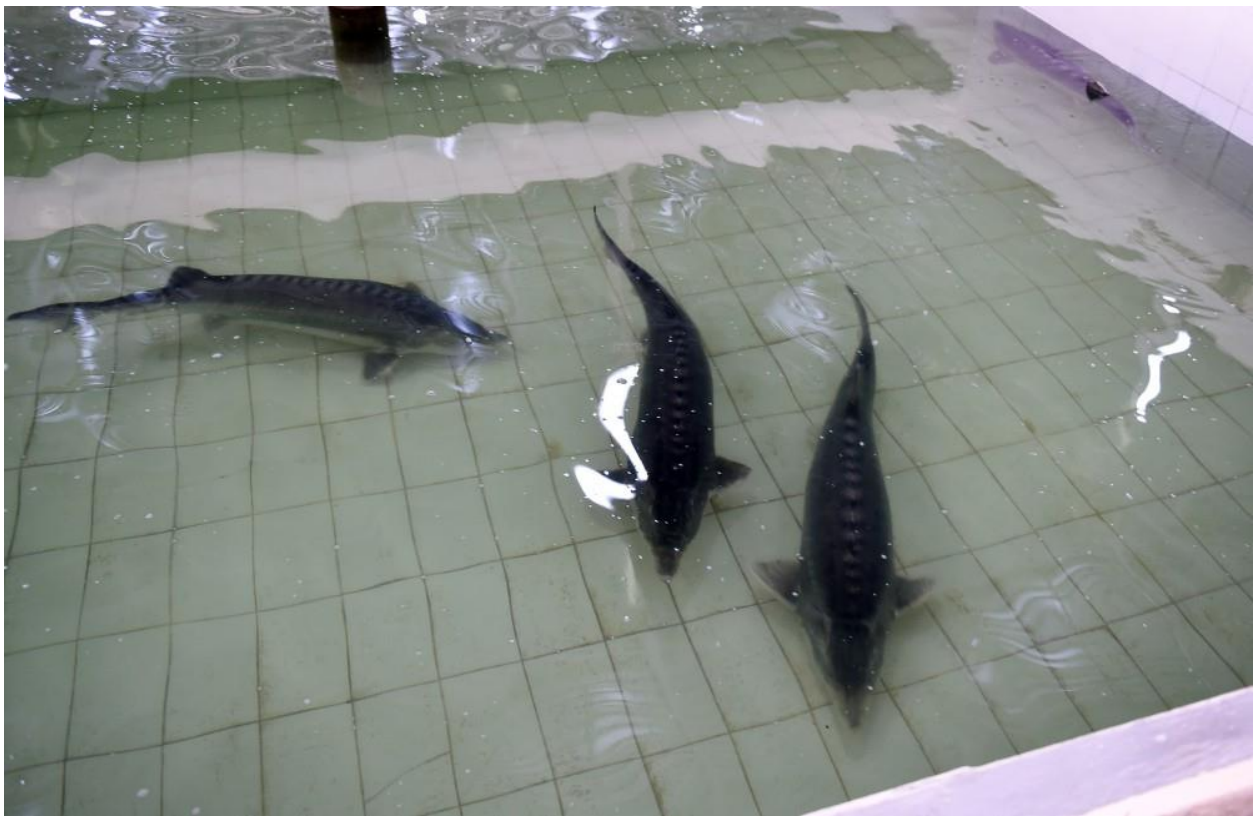


Рис. 4

Рис. 5

© Авторы статей, 2019

9 785001 228899

**Инновационные решения для повышения эффективности аквакультуры: Материалы Всероссийской научно-практической конференции**

Материалы Международной научно-практической конференции (Москва, ВВЦ, 5-7февраля 2019 г.)

Издательство «Перо»
109052, Москва, Нижегородская ул., д. 29-33, стр. 15, ком. 536
Тел.: (495) 973-72-28, 665-34-36
Подписано в печать 08.02.2019. Формат 60×84/16.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 21,875. Тираж 100 экз. Заказ 015.