

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ДЕПАРТАМЕНТ ЖИВОТНОВОДСТВА И ПЛЕМЕННОГО ДЕЛА  
ФГБНУ ФАНО РОССИИ - РАН:**

**Всероссийский научно-исследовательский институт ирригационного  
рыбоводства**

**Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина  
Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии  
и питания животных**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ  
ФГБНУ Государственный научно-исследовательский институт  
озерного и речного рыбного хозяйства**

**ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт  
пресноводного рыбного хозяйства**

**Астраханский государственный технический университет**

**АССОЦИАЦИЯ ГКО РОСРЫБХОЗ**

## **Континентальная аквакультура: ОТВЕТ ВЫЗОВАМ ВРЕМЕНИ**

**Материалы Всероссийской научно-практической конференции  
21-22 января 2016 г.**



**Москва  
2016**

УДК 639  
ББК 47.2  
К 65

Оргкомитет: Шаляпин Г.П., Серветник Г.Е., Глущенко В.Д., Лукин А.А.,  
Ушаков А.С., Кулик Н.В., Герасимов Ю.В., Шишанова Е.И.  
Ответственный секретарь – Мамонова А.С.  
Верстка Мамоновой А.С.

**Континентальная аквакультура: ответ вызовам времени.** Материалы  
Всероссийской научно-практической конференции (Москва, ВВЦ, 21-22 января  
2016 г.) [Электронный ресурс]– М.:ФГБНУ ВНИИР, 2016. Т.1 – М.:  
Издательство «Перо», 2016. – 329 с. 1 CD-ROM.

Публикация тезисов докладов конференции осуществлена в электронной  
форме. Все материалы представлены на CD-ROM, имеющим все необходимые  
библиографические данные, включая Международный стандартный книжный  
индекс (ISBN), УДК и пр. Этот вид публикаций абсолютно идентичен печатной  
форме, что обеспечивает полную правомерность библиографических ссылок.

ISBN 978-5-906847-47-8

Все статьи представлены в авторской редакции

© Авторы статей, 2016  
© ФГБНУ ВНИИР, 2016



**ПЕРСПЕКТИВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОДУКЦИИ АРТЕМИИ НА КРЫМСКИХ  
СОЛЕННЫХ ОЗЕРАХ**

**Ковалев К.В.<sup>1</sup>, Молодцов Н.А.<sup>1</sup>, Руднева И.И.<sup>2</sup>, Шайда В.Г.<sup>2</sup>**

*Научно-производственное объединение «Аквабиотех», Республика Крым,  
e-mail:2224343@mail.ru*

<sup>2</sup>*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт морских  
биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН», Севастополь,  
e-mail:svg-41@mail.ru*

**PERSPECTIVES OF ARTEMIA PRODUCTION DEVELOPMENT IN THE CRIMEAN  
SALT LAKES**

**Kovalev K.V., Molodtsov N.A., Rudneva I.I., Shaida V.G.**

**Резюме.** *Обсуждается возможность организации добычи цист и биомассы артемии в соленых озерах Крыма и прудах-испарителях солезаводов с целью использования их в качестве стартового корма для разведения рыб в искусственных условиях*

**Ключевые слова:** *артемия, продукция, цисты, биомасса, крымские соленые озера*

**Summary.** *The possibilities of Artemia production development in Crimean salt lakes and salinas with the aim of their application as a start food for fish aquaculture are discussed*

**Key words:** *Artemia production, cysts, biomass, Crimean salt lakes*

Соленые озера Крыма, занимающие площадь около 53000 га [4] наряду с минеральными и бальнеологическими ресурсами, обладают ценнейшим биологическим сырьем, которое имеет большое значение для успешного развития аквакультуры на территории республики (Рис. 1). К биоресурсам прежде всего относится артемия *Artemia sp.* - жаброногий рачок, являющийся важнейшим стартовым кормом для рыб и ракообразных, выращиваемых в искусственных условиях.

Артемия устойчива к действию экстремальных факторов (цисты остаются жизнеспособными при температуре  $-273^{\circ}\text{C}$  и при  $+100^{\circ}\text{C}$ , взрослые рачки живут и размножаются при низких концентрациях кислорода, высокой солености, значительных колебаниях температуры и рН). Цисты рачка сохраняют жизнеспособность на протяжении десятков лет, и из них в любое время можно получить личинок - живой стартовый корм для культивируемых гидробионтов. Различные жизненные стадии артемии обладают высокой кормовой ценностью, содержат более 60% белка, богатого незаменимыми аминокислотами, липидами, имеющими в своем составе все незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты, в значительном количестве в биомассе рачка выявлены ростовые гормоны, каротиноиды, витамины, минеральные компоненты, другие биологические активные вещества. Артемия быстро размножается в искусственных условиях, ее можно выращивать

при высокой и очень высокой плотности (более 10 000 особей в литре среды), в том числе в установках закрытого типа, используя дешевые корма. Через две недели масса рачка увеличивается в 500 раз и он начинает размножаться. Артемия - эффективный фильтратор, который может быстро очистить даже очень загрязненные водоемы [5].



Рисунок 1 - Соленые озера Республики Крым

Эти качества артемии и приготовленных из нее продуктов широко используются в аквакультурных хозяйствах всего мира, ими кормят более 70 видов различных выращиваемых в искусственных условиях личинок рыб, крабов и креветок, составляющих более 85% всех культивируемых в настоящее время гидробионтов. На мировом рынке цисты артемии производятся фирмами INVO (Бельгия), а также «Great Salt Lake» и «San Francisco Bay» (США). При этом цена зависит от качества цист и колеблется в пределах от 25-30 до 60 долларов за 1 кг. В настоящее время производство цист в промышленных масштабах налажено в Российской Федерации (Новосибирск, СП с INVO), Казахстане, в Китае, Вьетнаме, Индии, Таиланде и ряде других стран Юго-Восточной Азии.

Республика Крым, благодаря наличию большого количества соленых озер и уникальному климату, обладает значительными запасами артемии, (Рис. 2). Вегетационный период рачка составляет 220-240 дней в году, а в Сиваше - 2/3 года. То есть практически в течение всего года в озере Сиваш и других Крымских водоемах можно получать продукцию артемии в виде биомассы, науплиев и цист. Реализация этой возможности облегчается тем, что в районе Сиваша и других крымских озер функционируют прибрежные солезаводы, солеварни, предприятия химической промышленности, которые при минимальных затратах в качестве побочной продукции могут добывать такой ценный и уникальный продукт, как биомасса и цисты артемии. Однако, производство добычи рачка до сих пор практически отсутствует и ведется исключительно в локальных целях, часто браконьерским образом. Помимо этого, оценка запасов артемии (цист и биомассы), а также качества цист из разных

озер, равно как и мониторинг их состояния и антропогенного влияния, систематически не проводится.



Рисунок 2 - Выбросы цист артемии на различных крымских соленых озерах

В то же время солевой состав воды и ее минерализация в соленых озерах Крыма в наибольшей степени способствует развитию и размножению артемии. Для большинства соленых озер Крыма содержание хлорида натрия составляет 76-80% от массы всех солей, что создает наиболее благоприятные условия для жизнедеятельности рачка. Кроме того, в приморских озерах содержится 10-12% хлорида магния, а в континентальных до 46% , соответственно сульфата магния - 67% и 2-4%. Несмотря на то, что соленость в водоемах может меняться в течение сезона в результате интенсивного испарения и полного высыхания в летние месяцы (от 85‰ весной до 140‰ -240‰ летом), содержание кислорода в воде также значительно варьирует как в течение суток, так и в различные сезоны (от 0 до 15-17 мг/л), различные жизненные стадии рачка встречаются в воде круглый год [1-3]. Это создает возможность сбора продукции артемии в различные сезоны. Кроме того, наши последние исследования показали, что в зимний период, когда некоторые водоемы замерзают, на поверхности льда концентрируются цисты, которые могут быть легко собраны. Высокая продукция рачка отмечена нами в искусственных водоемах: прудах-испарителях солезаводов, солеварен, грязелечебниц. Процент выклева науплиев из цист варьирует в пределах 7.4-60.5.

В связи с перспективой развития аквакультуры в настоящее время и, прежде всего, искусственного выращивания осетровых рыб и креветок, для обеспечения их дешевыми и эффективными кормами необходимо систематическое и тщательное исследование биоресурсов соленых озер с целью их рационального использования и охраны. Важным представляется также создание на их базе управляемых хозяйств, регуляция которых основана исключительно на *экологических принципах*, лежащих в основе функционирования природных водоемов и искусственных систем солеварен и солепромыслов. Организация производства артемии в Крыму имеет ряд преимуществ и перспектив:

1. *Оптимизация и рациональное использование прудов-испарителей солезаводов*, где артемия может добываться как побочный продукт производства соли без малейшего

ущерба для технологического цикла. Наиболее оптимальным представляется в этом случае организация централизованной добычи цист в прудах-испарителях Евпаторийского солезавода, расположенного на побережье озера Сасык-Сиваш, и в прудах-испарителях заброшенного в настоящее время солезавода в пос. Соляное, находящегося в южной части Арабатской Стрелки, как дополнительного продукта при производстве соли. Цисты, собранные в этих прудах, имеют средние производственные характеристики, а при соответствующей весьма несложной обработке выход науплиев из яиц можно существенно увеличить. Кроме того, учитывая регулируемый водообмен в прудах солезаводов, а также их сравнительно небольшие размеры и глубину по сравнению с естественными водоемами, разделение с помощью перемычек и каналов, где скапливаются цисты, процесс организации сбора и заготовки цист артемии является в этом случае наиболее эффективным и не потребует больших материальных затрат. Это позволит наиболее полно и рационально использовать ресурсы соленых озер, получать ценный корм для разведения рыб и других объектов аквакультуры.

В Сакском озере, режим и соленость которого также искусственно регулируются для обеспечения близлежащих бальнеологических лечебниц грязью, находится достаточное для сбора количество цист артемии, однако они обладают невысокими производственными характеристиками. В связи с этим для улучшения этих параметров можно провести специальную обработку цист, подвергнуть их процессингу, тем самым увеличить процент и эффективность выклева науплиев из яиц. Однако, совершенно очевидно, это потребует дополнительных временных и материальных затрат.

**2. Организация рациональной добычи** цист артемии в естественных природных соленых озерах Крыма, что потребует проведение соответствующих научных исследований различных рас рачка, определение его производственных и кормовых характеристик. В этом случае обязателен мониторинг его жизненного цикла, анализ гидрологических, гидробиологических и гидрохимических условий его жизнедеятельности в озере для разработки регламента вылова и его нормального воспроизводства в данном водоеме.

**3. Разработка и организация регулируемых артемиевых ферм** на соленых озерах Крыма с целью получения высококачественной продукции артемии и продуктов из нее как для локальных рыбоводческих целей, так и для разработки технологий производства ценных веществ из нее (незаменимых жирных кислот (класс омега), витаминов, гормонов, других биологически активных соединений), которые могут быть применены в медицине, фармакологии, косметологии, диетологии, в составе кормовых добавок и удобрений для сельскохозяйственных животных и растений.

**4. Организация артемиевых хозяйств на бросовых землях солонцах и солончаках.** Известно, что в северной части Крыма находятся обширные территории, непригодные для сельскохозяйственного использования вследствие высокого засоления. В перспективе при разработке стандартных эффективных артемиевых хозяйств и при осуществлении подачи морской воды эти земли могут быть заняты управляемыми артемиевыми фермами для получения продукции и ее использования (см. выше).

5. Организация производства артемии на основе исключительно использования экологических принципов представляет *интерес для научно-исследовательских, образовательных и просветительских целей*, их посещения может быть привлекательным для туристов, проведения полевой практики для школьников и студентов соответствующих биологических и геологических специальностей, подготовки квалифицированных местных кадров для работы в управляемых гипергалинных хозяйствах, будет способствовать их дальнейшему развитию и совершенствованию. Учитывая высокий интерес к актуальным проблемам биологии и экологии соленых озер со стороны мирового научного сообщества, в перспективе возможно проведение совместных научных работ с зарубежными исследователями, а также симпозиумов и конференций в Крыму. Кроме того, представляют несомненный интерес дальнейшие исследования уникальных свойств артемии с целью выделения биологически активных веществ для целей фармакологии, медицины, оптимизации питания человека и животных. При этом следует тщательно изучить жизненный цикл и колебания численности рачка с тем, чтобы определить его оптимальный вылов и получить цисты высокого качества.

Широкий спектр проблем, включающих проведение научных исследований, организацию рациональной добычи артемии в естественных соленых водоемах, создание регулируемых артемиевых хозяйств, разработку технологий получения из нее продуктов, используемых в различных отраслях народного хозяйства, в сочетании с достижением образовательных и просветительских задач, призванных поднять экологическую культуру населения, является важным и актуальным для развития экономики Крыма.

Комплекс этих мероприятий позволит наиболее полно и рационально использовать ресурсы соленых озер, способствовать развитию аквабиотехнологий и включение их в хозяйственную инфраструктуру региона с целью рационального использования биологических ресурсов соленых водоемов и интеграции этого вида деятельности в мировую систему аквакультуры.

### **Литература**

1. Гулов О.А. Экоцид крымских соленых озер. В: Теоретические и практические аспекты восстановления внутренних водоемов. Санкт-Петербург. 2007. С. 60 – 78.
2. Воронов П.М. Перспективы и биотехника использования артемии в морском рыбоводстве. Киев: Наукова думка, 1977. 70 с.
3. Руднева И.И. Артемия: перспективы использования в народном хозяйстве. Киев: Наукова думка, 1991. 142 с.
4. Шутов Ю.И. Воды Крыма. Симферополь: Таврия, 1979. 93 с.
5. Sorgeloos P. The use of Artemia in aquaculture. The Brine Shrimp Artemia. Wetteren: Universa Press. 1980.V.3. P. 25-46.