

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

ДОКЛАДЫ ТСХА

Выпуск 292

(Часть IV)

Москва
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
2020

Библиографический список

1. Блинова Д.Д. Осенне-зимнее население европейских птиц в орнито-комплексах Северо-Западного Подмосковья / Д.Д. Блинова // Материалы междунауч. конф. студентов и магистрантов «Студены – науке и практике АПК». Витебск: УО «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2018. – С. 56-57.
2. Железнова Т.К., Бастрыгина А.Н., Блинова Д.Д., Толмачёва А.Д. Орнитофауна населённых пунктов Северо-Западного Подмосковья и её сезонная динамика//Процессы урбанизации и синантропизации птиц. Материалы Международной орнитологической конференции. – Иваново: ПресСто, 2018. – С. 76–81.

УДК 639.519

АРТЕМИЯ – ОБЪЕКТ АКВАКУЛЬТУРЫ

Жигин Алексей Васильевич профессор кафедры аквакультуры и пчеловодства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева; главный научный сотрудник отдела аквакультуры беспозвоночных ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии

Ковачева Николина Петкова, начальник отдела аквакультуры беспозвоночных ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии

Кряхова Наталия Владимировна, ведущий научный сотрудник отдела аквакультуры беспозвоночных ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии

Аннотация: Представлены краткая биологическая характеристика артемии, перспективы, основные принципы её культивирования, а так же главные составляющие в организации выращивания.

Ключевые слова: артемия, цисты, аквакультура, гипергалинные водоёмы

Одной из наиболее важных биотехнических проблем при искусственном разведении водных организмов является обеспечение их живыми кормами на ранних стадиях развития. Самым распространённым, широко используемым и универсальным видом живого корма при выращивании личинок различных рыб и ракообразных в аквакультуре является жаброногий рачок рода *Artemia* Leach, 1819.

Ареал рачков приурочен к аридной и полуаридной климатическим зонам. Артемия присутствует в водоёмах Северной и Южной Америки, Африки, Австралии, Азии и Европы. В России она в основном встречается в озёрах Западной Сибири, а также в Крыму, Калмыкии и некоторых других регионах страны. В России, преобладают партеногенетические, не определённые до вида популяции, условно объединённые под общим названием *Artemia parthenogenetica* Barigozzi, 1974.

Артемии способны выживать и активно размножаться при очень высоких концентрациях солей – до 250 г/л. Они раздельнополы, становятся половозрелыми

в возрасте 20-35 дней при длине тела 8,5-9,5 мм. Рачки способны размножаться живорождением и образованием яиц двух типов: яйца с тонкой оболочкой, из которых сразу же развиваются науплии; и цисты - яйца, покрытые толстой хитиновой оболочкой. Именно образование цист запускается в организме самок при наступлении неблагоприятных условий, таких как, например, повышение солёности выше 150‰ или изменение температуры воды до критических для выживания рачков значений. Образовавшиеся цисты проходят стадию диапаузы, которая может длиться несколько месяцев и более. Это позволяет артемии перенести неблагоприятные условия окружающей среды и впоследствии возобновить популяцию.

При кормлении личинок и молоди различных видов рыб и ракообразных используют цисты, из которых получают суточных науплий артемии. Кроме того, используют не только науплиусов, но и артемию на более поздних стадиях развития.

Артемия обладает рядом преимуществ, выгодно отличающих её от других кормовых организмов: маленькие размеры, позволяющие использовать её на ранних стадиях культивирования гидробионтов; высокая пищевая ценность; относительная простота приготовления к скармливанию; несложность хранения инкубационного материала (цист).

Главные поставщики цист артемии на мировых рынках - производители США, Китая, России и Казахстана. Ежегодные объёмы добычи в США варьируют от 4 до 8 тыс. тонн сырья, в Китае – от 0,5 до 3,0 тыс. тонн; объёмы вылова России и Казахстана сопоставимы и составляют от 1 до 2,5 тыс. тонн для каждой из стран. [1].

Развитие аквакультуры артемии в мире обусловлено постоянно растущим спросом на их яйца (цисты) в связи с динамичным ростом производства продукции аквакультуры в целом. Известно, что за рубежом более 500 компаний выращивают жаброногого рачка рода *Artemia*. Продукция артемиеводства – востребованный товар, имеющий хороший и постоянный рынок сбыта. Производство артемии методами аквакультуры существует в Австралии, Бразилии, Вьетнаме, на Филиппинах, в Таиланде, Перу, США, Иране, Китае и других странах, однако точные данные об объёмах аквакультуры артемии в большинстве случаев отсутствуют.

По экспертной оценке, на данный момент потребность российского рынка в сухих цистах артемии ограничена 40-45 тоннами в год (80-90 тонн в сырой массе), что, не превышает 5% от объёма добычи их в нашей стране. В то же время разработка технологий пастбищной аквакультуры артемии в Российской Федерации представляет всё больший интерес, имея в виду перспективы дальнейшего наращивания объёмов производства в мировой аквакультуре и соответствующее расширение экспортных возможностей.

Следует отметить приуроченность естественных ультрагалинных водоёмов, подходящих для культивирования артемий, к умеренно жарким районам с неразвитой инфраструктурой. Как правило, такие районы малопригодны для сельского хозяйства в силу высокой засоленности почв. Поэтому освоение нового, перспективного вида деятельности – аквакультуры артемии позволит включить неиспользуемые ныне водоёмы в производство, что обеспечит в засушливых районах, где остро стоит проблема занятости сельского населения, дополнительные рабочие места и бюджетные отчисления.

Аквакультура артемии, независимо от типа получаемой продукции может проводиться как в естественных, так и в искусственных условиях.

Принцип метода экстенсивной технологии культивирования рачков заключается в пастбищном выращивании артемии в солёных естественных и искусственных водоёмах на естественной кормовой базе с концентрацией соли свыше 100 г/л.

Специалисты считают, что наиболее приемлемый тип ведения аквакультуры в условиях Западной Сибири – вселение науплиусов в природные солёные водоёмы в период снижения биомассы местной популяции артемии и получение дополнительной продукции цист [2].

Исследования артемии в крымских водоёмах ведутся с 60-х годов XX века [3]. При этом было отмечено, что крымская артемия имеет большую ценность для аквакультуры, чем артемия из Западно-Сибирского бассейна: она отличается более мелкими размерами, высоким качеством и пищевой ценностью. Водный фонд Республики Крым включает около 300 солёных водоёмов со специфическим составом воды и донных отложений, что указывает на широкие возможности дальнейшего развития аквакультуры артемии в данном регионе.

Независимо от вида итоговой продукции, выбранный для культивирования водоём должен отвечать нескольким условиям: отсутствие хищников; наличие высокой биопродуктивности; желательны средняя мутность или наличие небольшого «цветения» воды; водоём не должен иметь просачивания (фильтрации) воды, а его глубина должна составлять до 40 см; необходимо иметь возможность регулировать солёность в водоёме путём внесения воды различной солёности; желательно регулировать и температуру.

Экстенсивный метод – малозатратен и при наличии большого количества солёных озёр в нашей стране может быть распространён достаточно широко. Интенсификация процесса выращивания артемии может быть достигнута при создании оптимальных условий среды обитания вида в специализированных прудах с солёной водой, обеспечивающих высокую продукционную способность вида и устойчивое развитие популяции при высокой плотности рачков. Для увеличения выхода продукции с 1 м² выростных водоёмов проводится внесение органических и/или минеральных удобрений. Это позволяет повысить выход биомассы продукции более чем в 2 раза. Максимальная плотность рачков составляет 100 экз./л. При увеличении солёности до 200 г/л, процесс живорождения у артемии можно заменить выметом цист. Это позволит получать до 10 кг цист в месяц [4]. Урожайность артемии в удобряемых гипергалинных водоёмах может составлять до 30 т сырой массы на 1 га [5].

Интенсивное культивирование артемии предусматривает выращивание рачков с высокой плотностью в специальных ёмкостях (бассейнах) при повышенном водообмене и кормлении искусственными кормами. Этот способ культивирования содержит следующие технологии выращивания артемии [4]:

- в конструкциях без обновления воды, с аэрацией, при использовании эрлифтов (максимальная плотность науплиусов 5 тыс. экз./л, а получаемая продукция – 5-7 кг/м³ биомассы рачков за две недели культивирования);

- при проточном культивировании с использованием больших запасов минеральной тёплой воды (максимальная плотность науплиусов 15-20 тыс. экз./л;

получаемая продукция – 25 кг/м³ биомассы рачков за две недели культивирования);

- в условиях установок с замкнутым водоиспользованием (УЗВ) (максимальная плотность науплиусов 15-20 тыс. экз./л; получаемая продукция - 20 кг/м³ биомассы рачков за две недели культивирования).

Следует отметить, что цисты артемии, полученные в результате интенсивного культивирования, будут иметь более высокую себестоимость по сравнению с добытыми из естественной среды.

Перед началом осуществления работ по аквакультуре артемии необходимо определиться с выбором вида, расы или популяции. Технологически можно использовать любую расу артемии, однако предпочтение следует отдавать артемии с малым диаметром цист, высокими вылупляемостью, темпом роста, выживаемостью и плодовитостью. Стоит учесть, что лучший результат достигается при максимальной схожести климатических условий местоположения водоёма для культивирования и естественной средой обитания выбранной расы. Огромное значение имеет тип минерализации водоёма. Следует избегать вселения сульфатной расы в хлоридный водоём, поскольку это может вызвать серьёзные отклонения в ионном балансе, которые повлияют на скорость роста, выживаемость и продуктивность культивируемой артемии. Одновременно необходимо соблюдать меры предосторожности для сохранения генетического разнообразия артемии.

Для инокуляции артемии в основном используются науплии, которые впоследствии достигают половозрелости. Взрослых особей вносят в том случае, когда в непосредственной близости есть водоём с достаточной плотностью выросшей артемии. Использование цист для инокуляции не рекомендуется, поскольку для её успешной инкубации необходима вода с невысокой солёностью, а это вызывает появление хищников в водоёме.

Проведение инокуляции рекомендуется начинать поздним вечером. В этом случае вселяемые организмы имеют возможность максимально плавно адаптироваться к более высокой дневной температуре. На данный момент не разработаны оптимальные количества инокулируемой артемии, поскольку это зависит от продуктивности конкретного водоёма. Однако известны успешные опыты внесения артемии до начальной плотности 20×10^6 науплиев на гектар.

Регуляция процессов размножения артемии, а, следовательно, и получения необходимой продукции, осуществляется за счёт контролируемого изменения солёности воды в водоёме. Колебания солёности стимулируют живорождение и яйценошение у взрослых особей артемии, тем самым значительно увеличивая популяцию рачка. Увеличение же солёности до уровня 180-200‰ является для артемии неблагоприятными условиями существования и стимулирует образование цист.

В таблице представлены оптимальные значения температуры и солёности воды для разных типов размножения артемии. Помимо развития научных биологических и технологических основ аквакультуры артемиид, важным моментом является необходимость совершенствования нормативного правового регулирования этой сферы деятельности. В частности требуется внесение изменений и дополнений в целый ряд нормативных правовых актов в области аквакультуры.

Оптимальные показатели воды для разных периодов роста и размножения артемии [6]

Показатель	Рост науплиев	Живорождение	Цистоношение
Температура, °С	25-30	25-30	25-30
Солёность, ‰	10-90	90-120	150-200
Содержание кислорода, мг/л	2-5	2-5	2-5

Существует потенциальная опасность легализации цист артемии, незаконно добытых в естественных водоёмах, под видом продукции хозяйств аквакультуры. В этой связи актуальна выработка действенных превентивных мер контроля деятельности предприятий аквакультуры артемии.

На сегодняшний день вопросы использования низко продуктивных высокоминерализованных водоёмов под цели ведения артемиеводства и повышения их продуктивности, создания специализированных предприятий по выращиванию артемии в искусственных условиях, разработки методик по созданию специальных производственных комплексов должны решаться путём тесного взаимодействия научных организаций с заинтересованными хозяйствующими субъектами с использованием накопленных данных о популяциях артемий, обладающих высоким производственным потенциалом.

Библиографический список

1. Иванов, А. Артемия по бросовой цене / А. Иванов // Доступно через: <https://fishnews.ru/rubric/krupnyim-planom/11215>. (22.11.2018).- 2018.
2. Kutsanov, K. Experimental study of increasing the bioproductivity of salt lakes by introduction of *Artemia nauplii* / К. Kutsanov, L.I. Litvinenko // 13-th Intern. Conf. on Salt Lake research (ICSLR 2017). Abstracts. Улан-Удэ: Бурятский ГУ.- 2017.- Р. 120.
3. Сёмик, А.М., Исследование объёмов водных биологических ресурсов (артемия, хирономиды) в заливе Сиваш / А.М. Сёмик, Е.А. Замятина // Труды ЮгНИРО.- Т. 54.- 2017.- С. 131-136.
4. Спекторова, Л.В. Обзор зарубежного опыта разведения артемии для использования её в аквакультуре / Л.В. Спекторова // М.: ЦНИИТЭИРХ, 1984.- 63 с.
5. Гусев, Е.Е. Гипергалинная аквакультура / Е.Е. Гусев // М.: Агропромиздат, 1990.- 159 с.
6. Литвиненко, Л.И. Артемия в водоёмах Западной Сибири / Л.И. Литвиненко, А.И. Литвиненко, Е.Г. Бойко // Новосибирск: Наука, 2009.- 304 с.