

**КУЛЬТИВИРОВАНИЕ *ARTEMIA SALINA*  
С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ НАУПЛИЙ И ЦИСТ**

*М.А. Гаргун, О.Ю. Жовнерик, Е.А. Молчанович, 3 курс  
Научный руководитель – Н.П. Дмитриевич, ассистент  
Полесский государственный университет*

**Введение.** Активное развитие рыбоводства требует постоянного поиска качественных и высокопитательных кормов, как для взрослых особей, так и для молоди рыб. Наиболее широкое распространение в качестве универсального стартового корма получили представители отряда *Branchiopoda*. Самой известной является артемия, которая обладает высокой энергетической ценностью и содержит все необходимые питательные вещества. В связи с этим, потребность в яйцах артемии возрастает в геометрической прогрессии, достигая 40% всех запросов аквакультуры в стартовых кормах. В Республике Беларусь *A. salina* также широко применяется хозяйствами, занимающимися воспроизводством и выращиванием рыбы. Однако, отечественных производителей данного ценного корма на территории нашей страны на данный момент нет. Вся продукция по-

добного рода импортируется из-за рубежа, что значительно увеличивает ее стоимость, а, следовательно, и себестоимость получаемой рыбоводными предприятиями рыбной продукции. Учитывая все вышесказанное, актуальность исследований по культивированию артемии с применением в качестве корма водорослей для получения яиц не вызывает сомнений.

**Получение науплий и цист артемии.** Взрослые особи *A. salina* достигают относительно крупных размеров в 10–15 мм. Самки откладывают по 150–170 яиц 25–30 раз за жизненный цикл. Цисты артемий, находясь в диапаузе, могут храниться несколько лет, перенося охлаждение и переувлажнение более 100%, и имеют линейные размеры 0,2 мм и массу 0,004 мг [2, с. 11]. В природе артемия населяет морские и континентальные водоемы с диапазоном солености от 20 до 340‰. При этом она выдерживает не только высокие концентрации поваренной соли, но и кислую, и щелочную среду. Поэтому при культивировании артемии концентрацию соли необходимо поддерживать на уровне 30–60 г/л. Аэрация не является обязательным требованием для получения качественных науплиев и яиц *A. salina*. Культивировать артемию можно как в стеклянных, так и в пластмассовых емкостях различной формы и объема. Оптимальными условиями являются: степень жесткости (dH) – 6–18°; pH – 7,2–8,0; температура – 25–28°C; окисляемость – не выше 50–70 мг O<sub>2</sub>/л; концентрация CO<sub>2</sub> – не более 10 мг/л [4].

Необходимо отметить, что лучшим стартовым кормом для молоди рыб являются декапсулированные яйца артемии салины. Для разложения оболочки сухие яйца помещают на 1 ч в пресную воду. Затем опускают в раствор из 50 г гипохлорита, 35 г карбоната натрия и 1 л воды (соотношение раствора и яиц – 10:1 по объему). Компоненты тщательно перемешивают в течение 12–15 мин. Одновременно с процессом декапсуляции яйца (разрушения оболочки цисты) происходит его активация [2, с. 12]. На процент выклева влияет не только соблюдение оптимальных условий, но и сам процесс декапсуляций. При несоблюдении оптимальных условий этот процесс может затянуться на неделю [1]. Существенно возрастает выход науплев при их инкубации после искусственного разрушения оболочек яиц. Для этого применяют гипохлориты натрия или хлорную известь (с активным хлором 3 %) [3, с. 24]. Отмечено что, облучение ультрафиолетовыми лучами и промораживание не оказывают положительного влияния на выклев науплиев [5, с.17]. Время вылупления науплиев из яиц может варьировать от нескольких часов до двух суток.

Для подкормки науплиев используют разведенные водой сухие дрожжи. Следует отметить, что в природе главной пищей *A. salina* служит микроводоросль *Dunaliella salina*, а также бактерии грунта и органические остатки. Другим довольно питательным кормом являются протококковые водоросли такие как *Chlorella* и *Scenedesmus*. Для кормления артемии культуру водорослей (1 млн. кл./мл) вносят одновременно с добавлением растворенных биогенных элементов в виде солей (0,1 г/л сернокислого натрия, 0,05 г/л азотнокислого калия и 0,05 г/л суперфосфата). С момента достижения артемией половой зрелости, частоту кормления увеличивают до 1 раза в 3 суток, а при массовом размножении количество корма повышают до 35 г/м<sup>3</sup> [7, с.156]. Совместный рост водорослей и артемии возможен только при подборе соответствующих штаммов. При невыполнении данного условия рост количества клеток водорослей будет меньше, чем прирост массы и количества науплиев артемии, что в свою очередь приведет к истощению кормовых запасов в среде культивирования и, следовательно, недостаточному развитию науплиев.

Перед скармливанием личинкам и малькам рыб декапсулированные яйца промывают в течение 8–10 мин в проточной воде с целью удаления запаха хлора и нерастворенных частиц гипохлорита. Из 50 кг декапсулированных яиц можно получить 11 кг науплиев. В пресной воде науплии способны жить не более 7 дней [2, с. 12].

**Подсчет артемий в процессе культивирования.** Для определения точных дозировок корма и контроля качества выклева необходимо проводить подсчет артемий. После сбора и промывки артемий помещают в чистый контейнер с плотностью не более 5 млн. экз./л. Для подсчета артемий, необходимо взять выборку из хорошо перемешанных образцов и десятикратно разбавить. Поместить 1 мл разбавленного образца на предметное стекло и добавить 1–2 капли формалина либо раствора Люголя. Учету подлежат только неповрежденных и здоровых на вид науплии. Полученное в результате подсчетов среднее число следует умножить на 10 (множитель разбавленности) [4].

**Определение солености воды.** Соленость определяется как общее содержание твердого вещества (в г) в 1 кг воды. Для определения используется уравнение:

$$\text{Соленость} = 0,03 + 1,805 * \text{хлорность},$$

где хлорность в вышеупомянутом уравнении определяется как общее содержание хлора, брома и йода (в г) в 1 кг воды.

Для определения солёности хлорность титруется азотнокислым серебром (в результате чего хлористое серебро выпадает в осадок). Современные методы определения солёности основаны на использовании электропроводности, плотности и показателях преломления воды. Наиболее дешёвым из них является определение плотности с помощью ареометра и переход к солёности по специальным таблицам. Самым простым и быстрым способом определения солёности воды является рефрактометрия (точность показаний рефрактометра составляет 0,05‰) [6].

**Заключение.** Кормление молоди науплиями артемии имеет целый ряд преимуществ: применение натуральных кормов, высокое содержание в науплиях белка, жиров, каротиноидных пигментов, витамина В<sub>2</sub>, возможность непрерывного получения при постоянном внесении яиц в инкубатор, наличие мягкого панциря, облегчающего переваривание [3, с. 25]. Однако, применение науплиев в качестве стартового корма может иметь некоторые недостатки, которые могут быть успешно устранены: гибель науплиев в пресной воде способна вызвать вспышку численности бактерий, но оптимизация режима кормления позволяет избежать наличия большого количества артемии, а, соответственно, и ее последующей гибели; положительный фототаксис науплиев артемии, из-за чего молодь харациновых рыб, довольно часто остается без корма, в этом случае артемию необходимо заменить на другой стартовый корм.

Таким образом, культивирование *A. salina* с целью получения науплиев для последующего их использования при кормлении молоди рыб зависит от многих факторов, в том числе и от применяемой для рачков пищи. Технологии получения цист артемии как товарного продукта менее изучены и требуют проведения дальнейших исследований.

### **Список использованных источников**

1. Институт экологической экспертизы и биоинформационных технологий / Жаброногие рачки [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ecobioexpert.ru>. – Дата доступа: 10.03.2018.
2. Кияшко, В.В. Технология культивирования живых кормов: краткий курс лекций для студентов 3 курса направления подготовки 35.03.08 «Водные биоресурсы и аквакультура» / Сост.: В.В. Кияшко // ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2016. – 26 с.
3. Микулин, А.Е. Живые корма / А.Е. Микулин – М.: Дельфин, 1994. – 104 с.
4. Некоммерческое учреждение [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://aquavitro.org>. – Дата доступа: 15.03.2018.
5. Портная, Т.В. Биотехнология в рыбоводстве. Выращивание живых кормов: методические указания к лабораторным занятиям / Т.В. Портная, Ю.М. Салтанов. – Горки: БГСХА, 2015. – 36 с.
6. Технология рыбы и рыбных продуктов [Электронный ресурс] / Определение солёности и природные уровни–Режим доступа: <http://fish-industry.ru>. – Дата доступа: 10.03.2018.
7. Чебанов, М.С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб. Технические доклады ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре / М.С. Чебанов, Е.В. Галич. – Анкара: ФАО, 2011. – 297 с.