

УДК 574.522+574.583

ОЦЕНКА СИНХРОННОСТИ МЕТАМОРФОЗА *ARTEMIA SALINA* В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

*М.Э. Мухитова, кандидат биологических наук, старший преподаватель, тел. 8(8422) 55-95-38, marina.muhitova.79@mail.ru,
Е.М. Романова, доктор биологических наук, профессор, тел. 8(8422) 55-95-38, vvr-emr@yandex.ru,
В.Н. Любомирова, кандидат биологических наук, доцент, тел. 8(8422) 55-95-38, nvaselina@yandex.ru,
Т.М. Шленкина, кандидат биологических наук, доцент, тел. 8(8422) 55-95-38, t-shlenkina@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА*

Ключевые слова: артемии, науплии, аквакультура, метаморфоз

Статья посвящена исследованию динамики выклева науплиев артемий из цист и синхронности их метаморфоза в культуральной среде. Установили, что выклев науплий был не равномерным и процесс развития науплиев *A. salina* сохранял свою асинхронность на всех этапах. Для эффективного применения науплиев *A. salina* в качестве стартовых кормов для рыб необходимо синхронизировать развитие популяции на 90%.

Введение. Артемия салина (*Artemia salina*, Linnaeus 1785) планктонное жаброногое ракообразное, населяющее рапу морских мелководий и соленых озер. Большую востребованность артемии в аквакультуре обеспечили ее биологические особенности: быстрый рост, высокая плодовитость, способность продуцировать цисты, которые можно заготавливать, хранить, транспортировать и активировать развитие по мере надобности для получения науплий.

Важным моментом является синхронизация технологии культивирования науплий артемий по времени с искусственным нерестом рыбы. Высокую пищевую ценность имеют личинки в течение шести часов после выхода из яйцевых оболочек, благодаря мягкому и тонкому наружному покрову, малому размеру. В ходе онтогенеза науплии артемий несколько раз линяют, сбрасывая хитиновые покровы. Половозрелыми артемии становятся на 20 день онтогенеза и достигают в длину 1,5-2 см. Взрослые артемии могут использоваться только как корм для особей крупных пород. Личинки рыб не могут переваривать хитин, он забивает их желудки и обуславливает высокую смертность, поэтому стартовые

корма не должны содержать оболочки цист вылупившихся науплиев, невылупившиеся цисты, науплиев старше стадии метанауплии.

Цель исследований: оценка синхронности метаморфоза артемий в культуральной среде.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования являлись цисты *A. salina*, вылупившиеся науплии, артемии ювенильной стадии онтогенеза и половозрелые артемии.

Для управления онтогенезом *A. salina* мы проводили активацию сухих яиц вымораживанием в течение месяца при -22°C .

Перед процедурой инкубации, яйца в течение двух часов яйца выдерживали при комнатной температуре и проверяли их доброкачественность, просматривая под четырехкратным увеличением под световым микроскопом. Доброкачественные яйца сохраняли целостность структуры, неповрежденную оболочку без вмятин и выпуклостей. Эти признаки свидетельствовали о хорошей сохранности яиц.

Для инкубации использовали навески яиц массой 200 мг, которые в дальнейшем использовали на один литр культуральной среды. Производили подсчет количества яиц в навеске.

Инкубацию цист артемий проводили в аппарате Вейса. В качестве культуральной среды использовали 3% раствор NaCl. Поддерживали температуру культуральной среды на уровне $25-26^{\circ}\text{C}$, pH - 7.5-8, обеспечивали интенсивное освещение, высокий уровень насыщения среды кислородом. В колбе Вейса обеспечивали хорошую аэрацию среды, используя сильный ток воздуха и подбирая эффективный распылитель. В таких условиях происходило постоянное перемешивание яиц, они не оседали ни на дно, ни на стенки сосуда. Для кормления науплий артемий использовали таблетированный препарат спирулины, растертый в мелкодисперсный порошок. В наших исследованиях плотность популяции артемий была не высокой, во избежание развития патогенной микрофлоры, и составляла в среднем 4 тысячи особей на литр.

Ход культивирования контролировали каждые восемь часов под микроскопом. При этом оценивали состояние артемий на всех стадиях онтогенеза, отмечали характерные черты метаморфоза, производили промеры тела и его частей с помощью окуляр-микрометра.

Результаты исследований и их обсуждение. На первом этапе исследований оценивали динамику выклева науплиев *A. salina* из цист. В используемой для культивирования 200 мг навеске производился подсчет яиц. В среднем в 200 мг навеске содержалось $3995,0 \pm 13,8$ цист. Минимальное и максимальное количество яиц в такой навеске суще-

ственно не отличалось. Минимальное количество яиц в 200 мг навеске составляло 3968 штук, а максимальное – 4028 штук.

Через сутки после закладки яиц артемий в аппарат Вейса выклев науплий составил более $65 \pm 3,8\%$, их размеры варьировали от 0,3 до 0,4 мм, все науплии морфологически соответствовали I-ой стадии ортонауплии *A. salina* (стадия парашутика).

Через 48 часов после закладки цист артемий в аппарат Вейса выклев науплий составил $80 \pm 4,5\%$

Через 72 часа после закладки цист артемий в аппарат Вейса выклев науплий практически завершился и составил $95 \pm 2\%$.

На втором этапе работы исследовали синхронность метаморфоза артемий в культуральной среде, параметры которой, как мы полагаем, близки к оптимальным. Наши исследования процесса культивирования науплий показали, что процесс развития сохранял свою асинхронность и на II стадии метанауплиусов и на последующих этапах онтогенеза. Первая линька была отмечена на третьи сутки после выклева науплий. В течение последующих 7-10 дней жизни рачки проходили III и IV стадии, различающиеся степенью сегментации тела, преобразованием второй пары антенн и появлением грудных ножек. Поскольку выклев науплий был не равномерным, на третий, четвертый и пятый день в культуральной среде наблюдали артемий на разных этапах онтогенеза. Нам необходимо было добиться минимум 90% синхронизации развития популяции.

Заключение. По данным литературных источников высококачественные яйца имеют высокую синхронность развития, а выход науплий от первой до последней в этом случае происходит в течение восьми часов. Анализ результатов культивирования показал, что мы имеем яйца низкого качества. В условиях бассейновой аквакультуры, для обеспечения личинок и мальков высококачественным стартовым кормом необходимо иметь собственное производство яиц (цист) артемий.

Библиографический список

1. Бойко Е.Г. Биоразнообразии и применение в аквакультуре гипергалинного рачка *Artemia*/ Е.Г. Бойко, А.А. Волков// Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2009.-№ 8. - С. 52-59.
2. Клегг Д. Артемия – наиболее перспективный кормовой организм/ Д. Клегг// Рыболовство и рыбоводство. – 2002. - №2. С.4-5.
3. Костромина Е.А. Влияние факторов среды (соленость, температура, освещение) на инкубацию *Artemia salina* в эксперименте/ Е.А. Костромина//

Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.
- 2016. - №42. - С. 164-168

EVALUATION OF THE SYNCHRONY OF METAMORPHOSIS ARTEMIA SALINA IN THE LABORATORY

Mukhitova M.E., Romanova E.M., Lyubomirova V.N., Shlenkina T.M.

Keywords: *artemia, nauplii, aquaculture, metamorphosis*

The article is devoted to the study of the dynamics of the release of nauplii of artemia eggs and synchronicity of their metamorphosis. The release of nauplii from eggs was not uniform. The process of individual development artemia kept asynchronous at all stages. For the effective use of nauplii of Artemia in the form of starting fish food, you must synchronize the development of 90%.