

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

**Сборник статей
всероссийской научно-практической конференции
СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ
РЕШЕНИЯ В АПК**

8 декабря 2017 г.

Часть 1



Тюмень - 2017

Л.Ф. Разова, Л.И. Литвиненко, О.А. Цепилова

ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья

**НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АРТЕМИИ
СИБИРСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ**

Для выбора наиболее продуктивной для воспроизводства популяции артемии были исследованы цисты, отобранные в озерах: Great Salt Lake (Юта, США), Невидим и Большое Медвежье (Курганская область, Россия), Большое Яровое (Алтайский край, Россия). В работе представлены экспериментальные данные по проценту вылупления науплиусов из цист артемии, продолжительности жизни рачков с первой по третью генерации, толерантности рачков при переносе их из среды с соленостью 20 г/л в среду с соленостью 150 г/л. По исследованным параметрам сибирские популяции почти не уступают американским.

Ключевые слова: Артемия, вылупление, продолжительность жизни, науплиусы, адаптация к изменению солености.

L.F. Razova, L.I. Litvinenko, O.A. Tsepilova

FSBEI HE Northern Trans-Ural State Agricultural University

**SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ARTEMIA IN
SIBERIAN POPULATIONS**

In order to select the most productive *Artemia* populations for the reproduction were investigated cysts sampled in lakes: Great Salt Lake (Utah, USA), Nevidim and Medvezhie (Kurgan region, Russia), B. Yarovoe (Altai Krai, Russia). The paper presents experimental data on the percentage of hatching cysts ; life cycle of *Artemia* from the first to the third generation; the tolerance of shrimps during sudden changes of environmental salinity (20 and 150 g/l) The investigated parameters of the Siberian populations show little inferior to the American population *A. franciscana*.

Keywords: *Artemia*, percentage of hatching, lifespan, the nauplii, adaptation to salinity changes.

Введение

Артемия и ее цисты является важным кормом для многих видов рыб и ракообразных. В настоящее время на мировом рынке предложение этого живого корма и потребление находится в относительном равновесии [1, с. 1448]. Однако, в связи с интенсивным ростом аквакультуры, надо быть готовым к ситуации когда цист артемии будет не хватать. Для предотвращения этого необходимо разрабатывать технологии искусственного выращивания артемии местных сибирских популяций. В литературе имеются некоторые сведения по выращиванию артемии в тропическом и субтропическом климате в прудах с морским водоснабжением. При выращивании используют в основном американский вид *Artemia franciscana*. При выращивании артемии в условиях резко-континентального климата юга Западной Сибири необходимо подобрать более продуктивную сибирскую популяцию артемии. Поэтому целью нашего исследования было определить биологические особенности сибирских популяций. Для реализации этой цели были определены следующие параметры: процент вылупления науплиусов из цист разных сибирских популяций, адаптационные свойства артемии при резком изменении солености, продолжительность жизненного цикла артемии.

Для исследования были взяты цисты артемии из озер, расположенных и на разных континентах: Северная Америка и Евразия, с климатическими различиями биотопов.

Материалы и методы исследования

Были исследованы цисты американской популяции из озера Great Salt Lake (GSL), принадлежащие к виду *A. franciscana*, и сибирских популяций из озер Большое Медвежье, Соленое (Невидимое) и Большое Яровое, принадлежащих к группе неопределенных видов *A. parthenogenetica*. Эксперименты проведены в 2015 и 2016 г. с цистами разных годов сбора:

американской популяции (2014 и 2015 гг.), из озер сибирских популяций (2014 г.).

Активацию цист, их инкубацию и определение процента вылупления проводили по методике, представленной в литературе [2, с. 19-20, 30-35].

Для активации цист брали навеску 2,5 г цист артемии и помещали в 3%-ный раствор перекиси водорода на 20 мин. После активации цисты промывали и помещали в конусовидный сосуд объемом 1 л, заполненный отстоянным раствором из водопроводной воды с добавлением 20 г/л морской соли и 2 г/л пищевой соды.

Инкубацию проводили 24-36 ч при температуре 25-30⁰С, при постоянном освещении и аэрации. Свет играет значительную роль в процессе вылупления науплиусов из яиц и особенно необходим в течение первых часов после гидратации для начала эмбрионального развития. Инкубацию проводили при искусственном освещении лампами дневного света, установленными близко к водной поверхности, согласно инструкции [2, с. 32-33].

После массового вылупления, которое происходило через 24 ч, науплиусы пересаживали в 3-х литровые емкости, заполненные отстоянной водопроводной водой с добавлением 150 г/л морской соли. С первого дня выращивания регулярно вносили корм в виде перемолотого риса по норме 3 г на 3 литра или 30 мл водорослей (чередую). Температура выращивания была 25-27⁰С.

Процент вылупления цист определяли следующим образом:

1) через 24 ч подсчитывали под биноклем количество науплиусов (n_i). При подсчете науплиусы в стадии «зонтика» не учитывали. Находили среднее число (\bar{n}), стандартное отклонение должно быть не более 5%;

2) рассчитывали процент вылупления через 24 ч от начала инкубации по формуле:

$$N\% = \frac{\bar{n} \cdot 100}{\bar{n} + \bar{c}} \quad (1), \text{ где}$$

n – количество науплиусов

C – количество невылупившихся цист

3) за результат принимали лучшие показатели вылупления с указанием времени инкубации [2, с. 20].

Условия экспериментов по инкубации и выращиванию артемии из разных популяций (американских и сибирских) были одинаковые. При инкубации: соленость - 22 г/л, температура - 25-30 °С, постоянное освещение и аэрация. При выращивании: соленость 150 г/л, температура 25-27°С, постоянная аэрация, кормление.

Результаты исследования

1. Процент выклевания

Результаты по вылуплению науплиусов из цист сибирских популяций (*A. parthenogenetica*) и американской популяции (*A. franciscana*) представлены в таблице 1.

По данным эксперимента, высокий результат после 24 ч инкубации отмечен у *A. franciscana* (2015 г.) и самый низкий - у артемии из озера Большое Яровое (41,7%). По сравнению с данными за предыдущий год сбора цист, процент вылупления цист из GSL вырос почти в 2 раза.

Таблица 1. Процент вылупления цист в лабораторных условиях

| Вид, группа видов | Популяция (год сбора цист) | Вылупление (24 ч инкубации), % |
|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| <i>A. franciscana</i> | GSL (2014 г.) | 55 |
| | GSL (2015 г.) | 95,2 |
| <i>A. parthenogenetica</i> | Соленое (Невидимое) | 25 |
| | Б. Медвежье | 51,7 |
| | Б. Яровое | 41,7 |

2. Продолжительность жизни рачков артемии в лабораторных условиях

В эксперименте, проведенном в 2015 г., изучалась продолжительность жизни первой генерации. Культивированные рачки сибирской популяции озера

Соленое (Невидимое) погибли на 6-7 сутки, в то время как рачки *A. franciscana*, при тех же условиях содержания, имели общую продолжительность жизни около 57 суток [3, с. 554]. Рачки *A. franciscana* оказались более жизнестойкими по сравнению с артемией сибирской популяции озера Соленое (Невидимое) (рис 1.).



Рис. 1. Общая продолжительность жизни артемии по эксперименту 2015 г.

В экспериментах, проведенные в 2016 г., изучалась продолжительность жизни трех генераций. Были использованы цисты GSL (2015 г.) и озер сибирских популяций (Большое Медвежье и Большое Яровое). Опыт показал, что продолжительность жизни артемии из озера Большое Медвежье в среднем больше, чем артемии из озера Большое Яровое и GSL. Показатель продолжительности жизни у артемии из озера Большое Яровое с каждой генерацией уменьшался, а у артемии из GSL, наоборот, в 3-й генерации продолжительность жизни оказалась выше, чем в 1 и 2-й генерации (рис 2.).

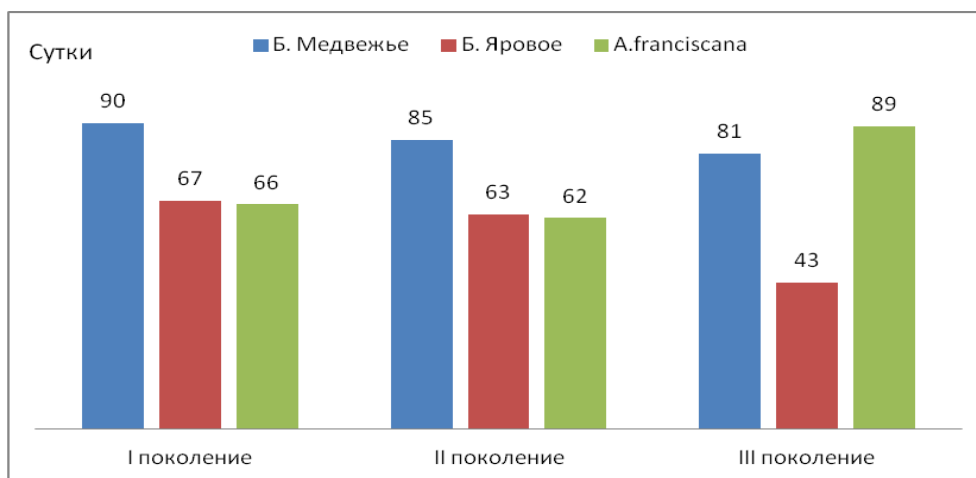


Рис. 2. Продолжительность жизни *A. parthenogenetica* и *A. franciscana* (2015 г.)

3. Адаптационные свойства артемии при резком изменении солености

В экспериментах была выяснена выживаемость науплиусов в условиях резкого изменения солености при переносе суточных науплиусов из инкубационной среды с соленостью 20 г/л в среду для культивирования с соленостью 150 г/л. Оказалось, что выживаемость науплиусов из сибирских популяций в первый день резко снижается до 36-38%, а американских – остается на высоком уровне (91%). На 9 сутки опыта выживаемость для изученных популяций была близкой и равна 17-21% (см. табл. 2, рис 3.).

Таблица 2. Выживаемость артемии при резком изменении солености среды, %

| Название озера | 1 день | 3 день | 5 день | 7 день | 9 день |
|----------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| GSL (2015 г.) | 90,59±2,29 | 77,25±5,82 | 44,44±5,56 | 33,33±9,46 | 16,67±16,67 |
| Б. Медвежье | 38,89±5,56 | 36,7±6,12 | 29,2±7,02 | 25,6±11,1 | 21,36±9,36 |
| Б. Яровое | 35,88±9,46 | 30,1±9,0 | 28,3±10,1 | 20,2±13,6 | 17,36±11,3 |

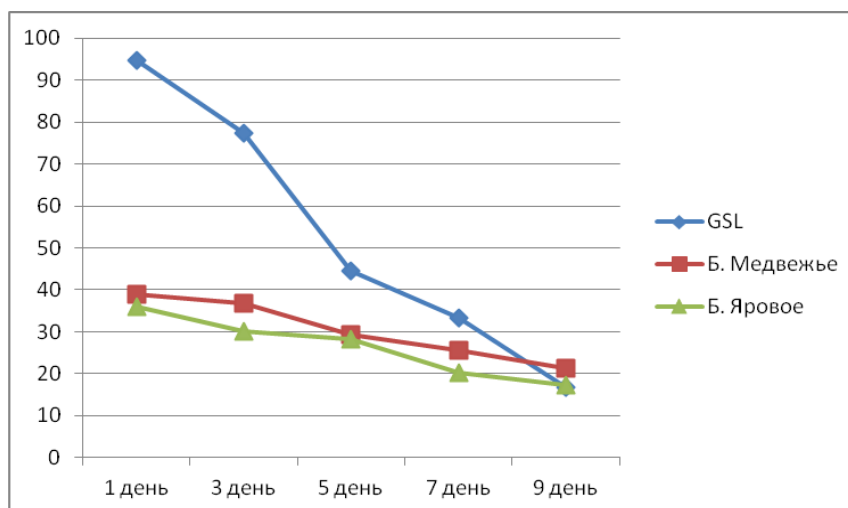


Рис. 3. Выживаемости артемии (%) при резком изменении солености среды в течение первых 9 суток выращивания

Из литературы известно [4, с. 227], что наиболее устойчивы к резкому изменению солености только что выклюнувшиеся непитающиеся науплиусы, у которых анус и рот еще закрыты. Для сибирских популяций была отмечена

наибольшая выживаемость при переносе науплиусов из инкубационной среды в природную воду, по сравнению с искусственно созданным раствором [5, с. 55].

Полученные нами данные позволяют выделить следующие особенности сибирских популяций артемии:

- относительно американской популяции низкий процент выклева науплиусов из цист, связанный, вероятно, как с биологическими особенностями популяций артемии разных континентов, так и с несовершенством технологии переработки цист сибирских популяций;

- относительно высокая продолжительность жизни в мелководном озере Б. Медвежье и низкая – в глубоководном озере Б. Яровое;

- снижение продолжительности жизни от первой к третьей генерации;

- более низкая толерантность к резкому изменению солености у науплиусов, чем у американской популяции в первый день и выравнивание этого показателя к 9 дню;

Выводы

1. Процент вылупления науплиусов из цист артемии в исследованных популяциях находился в пределах 25-95%. Наилучшие показатели принадлежат американской популяции GSL (2015 г.), наименьшие – для популяции озера Невидимое, средние для озер Большое Медвежье и Большое Яровое и американской популяции GSL (2014 г.), что свидетельствует о разном качестве технологий переработки цист.

2. Продолжительность жизни разных генераций артемии исследованных популяциях находится в пределах 43-90 суток. Наибольшая продолжительность жизни отмечена у рачков популяции озера Большое Медвежье, средняя – у *A. franciscana*, наименьшая – у рачков популяции озера Большое Яровое. Для сибирских популяций отмечено снижение продолжительности жизни от первой к третьей генерации, а у американской – наоборот, увеличение.

3. Адаптационная способность сибирских популяций артемии к резкому изменению солености в первый день культивирования была в 2,4 раза ниже, чем у американской популяции, к 9 дню культивирования этот показатель у всех исследованных популяций выравнился.

Список использованной литературы

1. Litvinenko L.I., Litvinenko A.I., Boiko E.G., Kutsanov K.V. Artemia cyst production in Russia. Chinese Journal of Oceanology and Limnology. Vol. 33 No. 6, 2015. P. 1436-1450.

2. Литвиненко Л.И., Мамонтов Ю.Г., Иванова О.В., Литвиненко А.И., Чебанов М.С. Инструкция по использованию артемий в аквакультуре. – Тюмень.: СибрыбНИИпроект, 2000. - 58 с.

3. Разова Л.Ф. Экспериментальные исследования биологических особенностей артемии сибирских популяций // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения. Сборник материалов I Межд.народ. студ. науч.-практик. конф, 2016. – 554 с.

4. Sorgeloos P., Lavens P., Leger Ph., Tackaert W., Versichele D. Manual for the culture and use of brine shrimp in aquaculture. – Belgium: Chent universiteit, 1986 –319 p.

5. Литвиненко Л.И., Куцанов К.В. Выживаемость и вылупление науплиусов артемии сибирских популяций при разной солености // Сибирский вестник сельско-хозяйственной науки. Рыбное хозяйство и аквакультура. 2013. С. 51-55.