

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ, ЗООТЕХНИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

**сборник трудов
научно-практической конференции научного общества
студентов и аспирантов биолого-технологического факультета
Новосибирского ГАУ**

(Новосибирск, 9-14 декабря 2019 г.)

Новосибирск 2020

УДК 57 + 636 (08)
ББК 28 + 45/46, я 7
П 781

Оргкомитет:

К.В. Жучаев, д-р биол. наук, профессор, декан БТФ
М.Л. Кочнева, д-р биол. наук, доцент
О.А. Иванова, ст. преподаватель

Ответственный за выпуск сборника: А.И. Эйлерт, преподаватель

Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: сборник трудов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета (Новосибирск, 9-14 декабря 2019 г.). Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – 296 с.

Сборник статей подготовлен на основе докладов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета Новосибирского ГАУ «Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии», состоявшейся с 9 по 14 декабря 2019 г. Работа конференции прошла по следующим секциям: Общая и частная зоотехния; Биология и биоресурсы; Технология и товароведение пищевой продукции; Стандартизация и управление качеством; Генетика и биотехнология; Микробиология и гигиена питания; Экология.

Материалы сборника предназначены для студентов, магистрантов, аспирантов и преподавателей.

Статьи в сборнике изданы в авторской редакции.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЙ ИНКУБАЦИИ ПРИ -20°C НА ВЫХОД ИЗ ДИАПАУЗЫ ЦИСТ *ARTEMIA SALINA*

Е.А. Архангельская, Т.Э. Скворцова

Научный руководитель – Е.В. Пищенко, д-р биол. наук, профессор
Новосибирский государственный аграрный университет

Аннотация. Изучено влияние двух условий низкотемпературной инкубации - «сухой заморозки» и «заморозке в 3 % растворе морской соли» на выход из диапаузы 3 образцов цист *Artemia salina*. Во всех исследуемых образцах - А, В, С наибольший процент выклева цист наблюдался после инкубации при -20°C в 3% соленой воде в течение 6 недель. Наилучший результат наблюдается у образца С - процент выклева науплиев при низкотемпературной инкубации в соленой воде увеличился на 13% при 0,1 мл/л H_2O_2 и на 59% при 0,5 мл/л, по сравнению с контролем.

Ключевые слова: артемия, цисты, низкотемпературная инкубация, диапауза, выклев.

Введение. При индустриальных методах воспроизводства ценных и декоративных пород рыб, а также креветок, как правило, используются свежевылупившиеся науплиусы из яиц веслоногого рачка *Artemia salina*, поскольку сухие корма плохо воспринимаются личинками и мальками из-за недостаточной ферментативной активности их пищеварительных систем [1].

Источником запасов этих яиц являются природные водоемы - гипергалинные озера [2]. Яйца рачков, собранные в данных водоемах, как правило, дают весьма невысокий процент выклева (не более 5%) [3]. Основной причиной является то, что большинство таких цист находятся в стадии эмбриональной диапаузы, которая представляет собой феномен глубокой задержки развития эмбриона, происходящей при нормальном ходе его развития [4]. Как эволюционный механизм эмбриональная диапауза позволяет разнести по времени процессы оплодотворения и активного развития эмбриона. Это даёт возможность производить оба процесса в наиболее благоприятные для данного вида моменты, что повышает выживаемость потомства [5].

Долгие годы проблема повышения процента выклева, другими словами вывод цист из диапаузы, является очень актуальной [6]. Самым распространёнными способами увеличения процента выклева *Artemia salina* являются методы, основанные на использовании активаторов процесса выделения в водную среду активного кислорода, как правило, в виде перекиси водорода [7]. Но также необходимо детальное изучение влияния различных факторов на процесс диапаузы, разработка оригинальных способов активации цист и внедрение новейших изобретений. Одним из новых подходов к решению выше обозначенной проблемы является предварительная инкубация цист *Artemia salina* при отрицательных температурах (-20°C) перед постановкой цист на выклев.

Цель данной работы состояла в изучении влияния различных видов инкубации цист *Artemia salina* при -20°C на выход из диапаузы, и, как следствие, на увеличение процента выклева.

Задачи:

1. Определить процент выклева науплиев (Н-) после 6 недельной «сухой» заморозки (влажность образцов 35-37%) и в растворе морской соли (3 %).
2. Выявить зависимость процента выклева науплиев от способа предварительной инкубации при -20°C .

Материалы и методы исследования. Материалом исследования служили 3 образца цист *Artemia salina* (А, В, С), собранные в 2018 году.

Инкубация. Каждый образец был разделен на 2 части. Одна часть замораживалась в условиях «сухой» заморозки – образец со склада (-4°C) сразу помещали в контейнер для хранения без дополнительных манипуляций. Вторую часть образца предварительно замачивали в 3 % растворе морской соли. Инкубация проходила при температуре -20°C в течение 6 недель.

Постановка выклева. Перед выклевом образцы в течение 24 часов инкубировали при комнатной температуре. Постановку выклева проводили в условиях термокомнаты при постоянной температурой +28°C при помощи специального оборудования – комплекс стеллажей с посадочными местами для конусов, системой аэрации и специальными лампами, обеспечивающими освещенность 2000 люкс. Непосредственно перед постановкой каждый образец промывали под проточной водой и отжимали, обеспечивая влажность не более 45%. Затем 4 грамма образца помещали в промышленный конус, содержащий 1 литр морской воды (3 %), и подключали к системе аэрации. Через 15 минут к образцам добавляли активатор (перекись водорода) в различной концентрации – 0,1 мл/л - 0,5 мл/л.

Отбор и подсчет проб. Через 24 часа после постановки на выклев из каждого конуса автоматическим 4-х канальным дозатором отбирали по 8 проб объемом 125 мкл в 24-луночные планшеты. Для фиксации и окраски добавляли 4 % раствор Люголя. Подсчет объектов (сформированные науплии (N), недоразвитые эмбрионы (E), цисты (C)) проводили при помощи светового микроскопа: сначала подсчитывали значения N и E, затем к пробе добавляли 500 мкл гипохлорида натрия, инкубировали 15 минут при + 40°C, после чего определяли значение C.

Статистическая обработка данных. На основе полученных данных рассчитывался процент выклева науплиев (H-) по следующей формуле [8]:

$$H = \frac{N}{(N + E + C)} * 100,$$

где H- это процентная доля науплиев от суммарного количества объектов.

Для расчетов и графиков был использован пакет Microsoft Office.

Результаты исследования. Образец А показал наибольший процент выклева - 75% после низкотемпературной инкубации в 3% растворе соли при концентрации активатора 0,2 мл/л. При той же концентрации активатора, процент выклева контрольного образца составил 53% (табл.1). Процент выклева после «сухой заморозке» соответствует контрольным значениям, что свидетельствует о том, что данный способ инкубации не имеет положительного влияния на выход цист рачков из диапаузы.

Таблица 1. Выклев науплиев (H-) образца А в зависимости от концентрации H₂O₂ и вида низкотемпературной инкубации в %

Образец А	Количество H ₂ O ₂ (мл/л)	Контроль	«Сухая заморозка»	Инкубация (-20 °C) в 3 % растворе соли
	0,1	37 ± 5,3	32 ± 4,1	58 ± 6
0,2	53 ± 5,2	51 ± 5,7	75 ± 4,3	
0,3	59 ± 4,3	56 ± 6,9	72 ± 2,9	
0,4	64 ± 5,3	58 ± 4,2	69 ± 3,9	
0,5	57 ± 7,1	57 ± 4,2	65 ± 5,7	

Таким образом, на рисунке 1 можно наблюдать тенденцию увеличения процента выклева науплиев после заморозки цист в соленой воде, в отличие от контроля и «сухого замораживания». При 0,1 мл/л перекиси водорода и низкотемпературной инкубации в соленой воде выклев науплиев *Artemia salina* увеличился на 21 %, при концентрации 0,2 мл/л на 22 % по сравнению с контрольными показателями (табл.1).

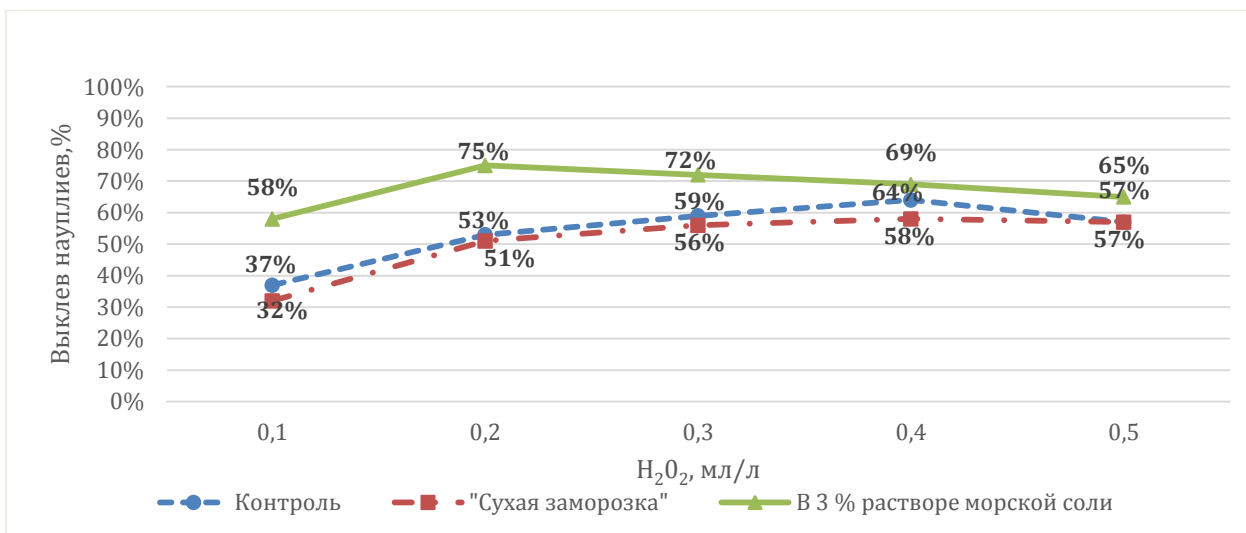


Рис. 1. Выклев науплиев (%) в образце А

Похожая тенденция сохранилась и в образце В. При инкубации (-20°C) в 3 % растворе соли отмечался наибольший процент выклева, показатель составил 77% при концентрации активатора 0,4 мл/л. В контроле и после «сухой заморозки» при той же концентрации перекиси водорода процент выклева составил 64 и 58%, соответственно (табл.2). Процент выклева после низкотемпературной инкубации увеличился на 14 % при добавлении перекиси 0,1-0,2 мл/л, по сравнению с контрольным образцом (рис.2).

В данном образце наблюдается снижение процента выклева после «сухой заморозки» по сравнению с контролем.

Таблица 2. Выклев науплиев (Н-) образца В в зависимости от концентрации H₂O₂ и вида низкотемпературной инкубации в %

Образец В	Количество H ₂ O ₂ (мл/л)	Контроль	«Сухая заморозка»	Инкубация (-20 °С) в 3 % растворе соли
	0,1	45 ± 3,6	34 ± 5,4	59 ± 5,9
0,2	60 ± 8,8	41 ± 2,9	74 ± 4,7	
0,3	68 ± 4,9	57 ± 4,7	76 ± 5,2	
0,4	64 ± 8,6	58 ± 3,7	77 ± 4,8	
0,5	56 ± 5,5	63 ± 5,3	76 ± 2,6	

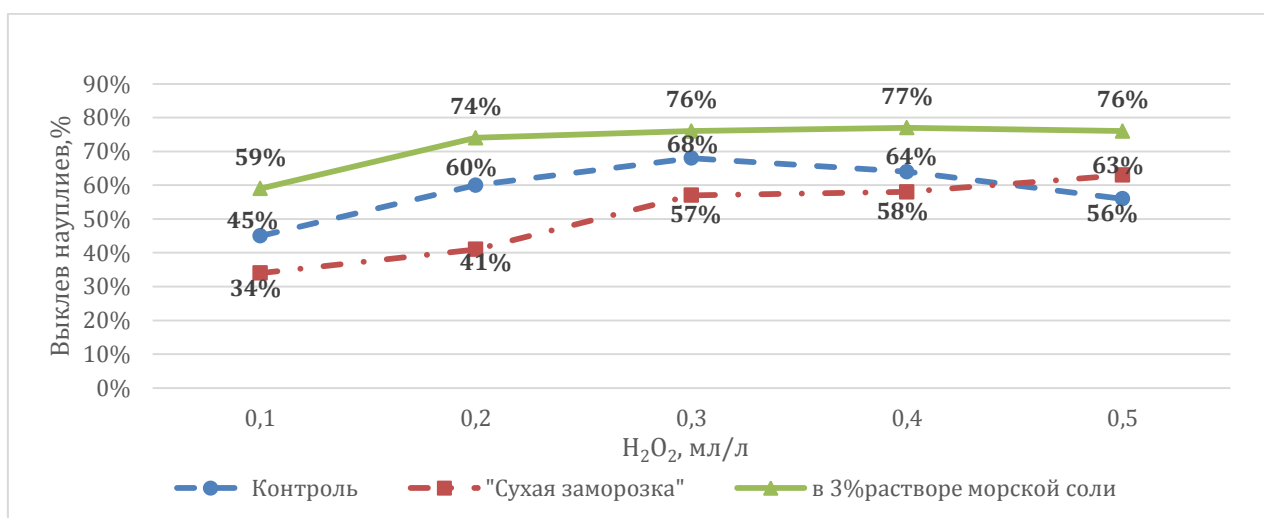


Рис. 2. Выклев науплиев (%) в образце В

В образце С процент выклева в контроле наблюдался на уровне 1-6%, что свидетельствует о глубокой диапаузе цист. «Сухая заморозка» не поспособствовала выходу из этой стадии, и процент выклева наблюдался на уровне контрольных значений.

Инкубация цист при -20°C в соленой воде положительно повлияла на выклев, процент составил от 15 до 67 % при добавлении H₂O₂ в объеме 0,2 и 0,5 мл/л, соответственно (табл.3).

Таблица 3. Выклев науплиев (Н-) образца С в зависимости от концентрации H₂O₂ и вида низкотемпературной инкубации в %

Образец С	Количество H ₂ O ₂ (мл/л)	Контроль	Сухая заморозка	Инкубация (-20 °С) в 3 % растворе соли
	0,2	1	1	15 ± 5
0,3	1	1	40 ± 6	
0,4	3	3	53 ± 8	
0,5	6 ± 2	7 ± 3,3	67 ± 8	

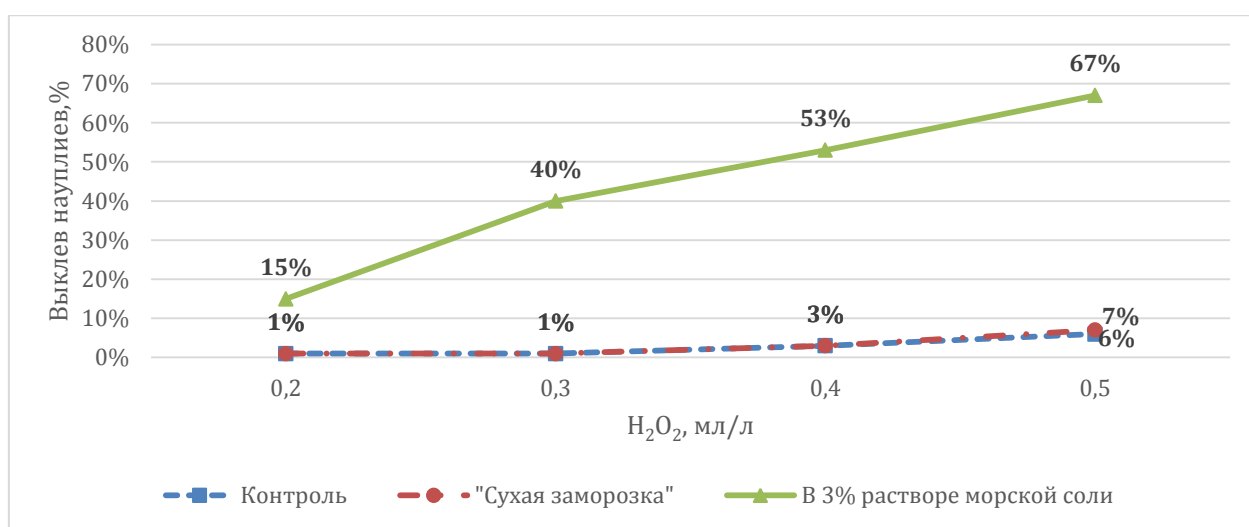


Рис. 3. Выклев науплиев (%) в образце С

Таким образом, процент выклева науплиев при инкубации в соленой воде увеличился на 13% при 0,1 мл/л H₂O₂ и на 59% при 0,5 мл/л, по сравнению с контролем (рис.3).

Выводы. Исходя из полученных данных, во всех трех исследуемых образцах - А, В, С, наблюдалось увеличение процента выклева цист *Artemia salina* после инкубации при -20 °С в 3% соленой воде в течение 6 недель.

Наилучший результат наблюдается у образца С - процент выклева науплиев при низкотемпературной инкубации в соленой воде увеличился на 13% при 0,1 мл/л H₂O₂, и на 59% при 0,5 мл/л, по сравнению с контролем (табл.3).

В план дальнейших исследований входит изучение влияния продолжительности низкотемпературной инкубации образцов в соленой воде на процент выклева науплиев.

Библиографический список

1. Agh N. Handbook of protocols and guidelines for culture and enrichment of live food for use in larviculture / N. Agh, P. Sorgeloos // Ghent, Belgium: University of Ghent. – 2005. – P. 7.
2. Бойко Е.Г. Динамика изменения морфометрических параметров рачков рода *Artemia* озера Медвежье Курганской области / Е. Г. Бойко // Аграрный вестник Урала. – 2011. – №1.(80). – С. 21-23.

3. Клепиков Р.А. Цисты рачка *Artemia Leach*, 1819 в гипергалинных озерах Алтайского края: автореферат дис. ... кандидата биологических наук. НГАУ, Новосибирск, 2012. – 23 с.
4. John C. *Evolutionary Pathways in Nature: A Phylogenetic Approach* / C. John // Cambridge University Press. – 2006. – P. 110-298.
5. Renfree M.B., Shaw G. *Diapause* / M.B. Renfree, G. Show // *Annual Review of Physiology*. – 2000. – Т.62. – P. 353-375.
6. Способ получения науплий артемии и композиция для осуществления способа: пат. 2352108 Рос. Федерация: МПК А01К 61/00 / Р.А. Клепиков; заявитель и патентообладатель ОАО «Кучуксульфат». – 2004138707/12; заявл. 30.12.2004; опубл. 20.04.2009, Бюл. № 11.
7. Дьяковская Е.Э., Пищенко Е.В. Активация цист *Artemia sp.* с помощью аскорбиновой кислоты и перекиси водорода / Е.Э. Дьяковская, Е.В. Пищенко // *Рыбоводство и рыбное хозяйство*. – 2018. – №11(154). – С. 54-61.
8. Lavens P. *Manual on the production and use of live food for aquaculture* / P. Lavens, P. Sorgeloos // *FAO Fisheries Technical Paper*. – 1996. – 361 pp.

УДК 639.5/639.51

МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АВСТРАЛИЙСКОГО КРАСНОКЛЕШНЕВОГО РАКА (*CHERAX QUADRICARINATUS*) ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В УЗВ

А.В. Асанова

*Научный руководитель – С.В. Севастеев, канд. биол. наук, доцент
Новосибирский государственный аграрный университет*

Аннотация. В статье ставится задача рассмотреть морфобиологические особенности австралийского красноклешневого рака при кормлении стартовыми кормами.

Ключевые слова: австралийского красноклешневый рак, *Cherax quadricarinatus*, биомасса, масса, длина, стартовые корма.

Актуальность. Австралийский красноклешневый рак обладает ценными потребительскими, хозяйственными качествами и является перспективным объектом выращивания. Рак характеризуется высоким темпом роста, высокой плодовитостью, неприхотливостью к условиям содержания в УЗВ и большим процентным содержанием мяса [2].

Цель исследования – установить эффективность использования стартовых кормов.

Задачи: определить потребность в кормах на весь период исследования; рассчитать абсолютный, относительный и среднесуточный прирост раков при использовании стартовых кормов; установить основные показатели гидрохимического режима; рассчитать кормовой коэффициент; определить эффективность использования температуры воды на рост биомассы.

Материалы и методы исследования. Исследования были выполнены на базе Исследовательского Центра Аквакультуры Новосибирского ГАУ в период с 14.03.19 по 25.03.2019 г. Объектом исследования служили австралийские красноклешневые раки.

При изучении морфометрических показателей особей красноклешневого рака, были выполнены промеры, основанные по методике Л.Ю. Лагуткиной и С.В. Пономарева (2010) при помощи штангенциркуля с точностью до 0,1 мм. Одновременно проводили