

Новосибирский государственный аграрный университет  
Новосибирский филиал ФГБОУ «Всероссийский научно-  
исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»  
(ЗапсибВНИРО)

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**  
**«СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И**  
**РАЗВИТИЕ АКВАКУЛЬТУРЫ:**  
**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И**  
**ИХТИОПАТОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ**  
**ВОДОЕМОВ И ОБЪЕКТОВ РАЗВЕДЕНИЯ,**  
**ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ»**

**Материалы**  
**(11-13 ноября 2020 г., г. Новосибирск)**

НОВОСИБИРСК 2020

УДК 556.1115:591+639.1  
ББК 28.082

Современное состояние и развитие аквакультуры: экологическое и ихтиопатологическое состояние водоемов и объектов разведения, технологии выращивания: материалы международной конференции, г. Новосибирск, 11-13 ноября 2020 г. / под ред. Е. В. Пищенко, И. В. Морузи. – Новосибирск: НГАУ. – 2020. – 240 с.

ISBN 978-5-94477-289-3

В сборнике опубликованы материалы, представляющие результаты научных исследований доложенных на Международной конференции «Современное состояние и развитие аквакультуры: экологическое и ихтиопатологическое состояние водоемов и объектов разведения, технологии выращивания» (11-13 ноября 2020 г., г. Новосибирск). В них рассматриваются вопросы биоразнообразия, структуры, динамики популяций и сообществ гидробионтов, состояние запасов, воспроизводство, ихтиопатологическое состояние водоемов и объектов аквакультуры.

Издание представляет интерес для гидробиологов, ихтиологов, ихтиопатологов, работников рыбного хозяйства, специалистов-экологов и может быть полезно преподавателям вузов, аспирантам и студентам.

#### **Статьи печатаются в авторской редакции**

The collection contains materials representing the results of scientific research reported at the International conference "Current state and development of aquaculture: ecological and ichthyopathological state of reservoirs and breeding facilities, cultivation technologies" (November 11-13, 2020, Novosibirsk). They address issues of biodiversity, structure, dynamics of populations and communities of hydrobionts, state of reserves, reproduction, and ichthyopathological state of reservoirs and aquaculture facilities.

The publication is of interest to hydrobiologists, ichthyologists, ichthyopathologists, fisheries workers, environmental specialists and can be useful for University teachers, graduate students and students.

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2020 г.  
Входит в РИНЦ®: да

9. Lushchak O.V., Kubrak O.I., Storey J.M. et al. Low toxic herbicide Roundup induces mild oxidative stress in gold fish tissues // Chemosphere. – 2009. – V. 52. – № 7. – P. 932-937.

УДК 57.084

### **ВЛИЯНИЕ БИКАРБОНАТА НАТРИЯ НА ВЫКЛЕВ И ВЫЖИВАЕМОСТЬ НАУПЛИУСОВ РАЧКА ARTEMIA.**

*Н. С. Романова, Л. В. Веснина*

Институт водных и экологических проблем СО РАН  
656038 Барнаул, Россия, ул. Молодежная, 1  
e-mail: na-st@bk.ru

Аннотация. Изучена целесообразность внесения в инкубационную среду для цист артемии бикарбоната натрия. Исследования показали, что увеличение pH солевого раствора NaCl с использованием  $\text{NaHCO}_3$ , не оказывает стимулирующего влияния на выклев рачков из популяций озер Кулундинское и Большое Яровое. Инкубационная среда, состоящая из хлорида и бикарбоната натрия, оказывает негативное влияние на жизнеспособность науплиусов.

Ключевые слова: артемия, выклев, pH, бикарбонат натрия.

### **EFFECT OF SODIUM BICARBONATE ON HATCHING AND SURVIVAL OF ARTEMIA NAUPLIUS**

*N. S. Romanova, L. V. Vesnina*

Institute for Water and Environmental Problems  
656038 Barnaul, Russia, Molodezhnaya str., 1  
e-mail: na-st@bk.ru

Summary. The feasibility of adding sodium bicarbonate to the incubation medium for Artemia cysts was studied. Studies have shown that an increase in the pH of the NaCl salt solution using  $\text{NaHCO}_3$  does not have a stimulating effect on the hatching of crustaceans from the populations of lakes Kulundinskoe and Bolshoe Yarovoe. The incubation medium consisting of sodium chloride and bicarbonate has a negative impact on the viability of nauplius.

Keywords: Artemia, hatching, pH, sodium bicarbonate.

#### **Введение**

Цисты рачка Artemia широко используемый продукт для получения стартового живого корма при разведении рыб, ракообразных и моллюсков [3]. Высокая практическая значимость продукта служит стимулом для научных исследований, направленных на поиск оптимальных условий для успешной инкубации цист. Основная цель этих исследований - получение максимального количества корма для выращивания различных объектов аквакультуры. Один из важных факторов, влияющих на процесс выклева науплиусов артемии - концентрация ионов водорода в инкубационной среде (pH)[3]. По литературным данным, наибольший выход науплиусов достигается в среде с pH в пределах 8-8,5. При более низких значениях pH, рекомендуется добавлять в инкубационную среду 1-2 г бикарбоната натрия ( $\text{NaHCO}_3$ ). В то же время, известно, что ионы карбоната могут оказывать негативное действие на рачков артемии обитающей в хлоридных и сульфатных водоемах [1,2].

Цель нашей работы - исследовать влияние бикарбоната натрия на выклев и жизнеспособность науплиусов двух популяций артемии, обитающих в крупных промышленных озерах Западной Сибири.

#### Материал и методы исследования

Материалом для исследований послужили сухие цисты артемии из двух хлоридных водоемов: оз. Кулундинское (2016 г.) и Большое Яровое (2018 г.).

В качестве контроля использовали раствор хлорида натрия (пищевая соль) в концентрации 20 и 30 г/л. Инкубационные растворы для эксперимента готовили в нескольких вариантах: 19 и 29 г NaCl и 1г NaHCO<sub>3</sub>; 18 и 28 г NaCl и 2г NaHCO<sub>3</sub>. рН контрольных и экспериментальных растворов определяли прибором фирмы KellogPH-0099(I). Условия инкубации соответствовали общепринятым рекомендациям [3]. Для выведения цист из диапаузы использовали перекись водорода. Процент выклева (количество науплиусов, которое может быть получено из 100 полных цист) подсчитывали после 24 часов инкубации.

Для определения выживаемости, науплиусов (instarI) помещали в свежеприготовленный раствор NaCl с концентрацией 35 г/л (30 науплиусов на 60 мл раствора). Через 24 часа подсчитывали количество живых особей.

#### Результаты и обсуждение

Величина рН контрольных растворов поваренной соли составляла 7,3. После добавления 1 и 2 г бикарбоната натрия, рН растворов составляла 7,8 и 8,0, соответственно. Выклев и выживаемость науплиусов в разных средах представлена в таблице.

Таблица Выклев и выживаемость науплиусов артемии в различных вариантах инкубационных сред

Место обитания популяции	Кон-ция NaCl г/л	Кон-ция NaHCO <sub>3</sub> г/л	Выклев (%)				Выживаемость (%)			
			M	m	min	max	M	m	min	max
Оз.Кулундинское	20	0	91,4	1,5	88,7-	94,0	100	-	-	
	30	0	91,7	1,4	89,2	93,9	100	-	-	
	19	1	91,5	1,4	89,0	93,9	<b>90</b>	1,9	86,7	93,3
	29	1	89,1	1,3	86,5	90,9	96,7	1,9	93,3	100
	18	2	91,2	0,7	89,9	92,4	<b>86,7</b>	1,9	83,3	90,0
	28	2	91,0	1,3	88,6	92,9	85,6	4,4	76,7	90,0
Оз.Большое Яровое	20	0	89,7	1,5	86,7	91,5	97,8	1,1	96,7	100
	30	0	91,3	0,7	90,0	92,0	-	-	-	
	19	1	87,4	1,1	85,4	89,3	95,6	1,1	93,3	96,7
	29	1	88,1	1,5	85,9	91,0	-	-	-	
	18	2	89,4	0,1	89,1	89,8	<b>85,5</b>	2,2	83,3	90,0
	28	2	87,5	1,4	85,5	90,3	-	-	-	

Примечания: M – среднеарифметическое значение; m – ошибка среднего; min и max – минимальное и максимальное значения. Значения имеющие достоверные отличия от контроля при  $p \leq 0,01$  отмечены жирным шрифтом; при  $p \leq 0,05$  - курсивом.

Исследования последних лет показывают, что требования к рН среды у континентальных популяций артемии могут быть различными [4,5] и, возможно, связаны с кислотностью маточного водоема. В континентальных гипергалинных

водоемах рН может меняться от 6,5 до 9,5 [6]. Данные полученные Suietal. [5] показали, что увеличение рН инкубационной среды от 7 до 8 для цист из трех различных популяций *Artemia*, не всегда приводит к увеличению выклева. В наших исследованиях также было обнаружено, что внесение в среду выведения бикарбоната натрия и повышение рН инкубационной среды от 7,3 до 7,8 и 8 не оказывает стимулирующего влияния на выклев науплиусов оз. Кулундинское. Для цист из оз. Большое Яровое было отмечено небольшое снижение выклева в средах с  $\text{NaHCO}_3$ . Полученные данные также показали, что после выведения в среде с бикарбонатом натрия снижается жизнеспособность науплиусов. Смертность рачков в течение суток достигала 14,5%. Вероятной причиной гибели науплиусов может быть присутствие в среде карбонат-ионов. Анионы и катионы, не свойственные для маточных водоемов, очень часто оказывают неблагоприятное воздействие на рачков [2]. Диапазон анионной толерантности артемии в лабораторных условиях может значительно превышать диапазон, встречающийся в маточном водоеме и некоторые популяции хорошо переносят высокие концентрации карбонатов, несмотря на то, что в природной среде может быть низкое содержание карбонат-ионов. Тем не менее, негативное влияние карбонатных вод установлено для рачков артемии из популяций сульфатного озера Чаплин (Канада) и хлоридного Большого соленого озера (США) [1]. Устойчивость популяций артемии к различным анионам в большой степени зависит от концентрации сопутствующих катионов. Среда с высокой концентрацией карбонатов и низким содержанием магния и кальция снижают жизнеспособность науплиусов из местообитаний с высоким содержанием хлоридов, но не препятствуют развитию рачков из озер с низким содержанием хлоридов [1]. Возможно, для успешной инкубации цист исследованных популяций необходим более сложный состав среды.

#### **Выводы:**

1. Использование  $\text{NaHCO}_3$  для увеличения рН инкубационной среды, состоящей из хлорида натрия, не оказывает стимулирующего влияния на выклев цист из озер Кулундинское и Большое Яровое.

2. Бикарбонат натрия может снижать жизнеспособность науплиусов артемии из хлоридных водоемов.

3. Для успешной инкубации и культивирования артемии следует учитывать солевой состав маточного водоема используемой популяции.

#### **Список литературы**

1. Bowen, S. T., Fogarino E. A., Hitchner K. N., Dana G. L., Chow V. H. S., Buoncristiani M. R., Carl J. R. Ecological isolation in *Artemia*: population differences in tolerance of anion concentrations // *J. Crustacean Biol.*, 1985. - V.5 (1). - P. 106–129.
2. Bowen S. T., Buoncristiani M. R., Carl J. R. *Artemia* habitats: Ion concentrations tolerated by one superspecies // *Hydrobiologia*, 1988. - V. 158. - P. 201-214.
3. Manual on the production and use of live food for aquaculture / Levens P. and Sorgeloos P. Laboratory of Aquaculture and *Artemia* Reference Center, University of Ghent, Belgium, 1996. - 295 p.
4. Nargesi E. A., Falahatkar B., Abdollahpour H. The interaction of light intensity and pH on the hatching performance of *Artemia franciscana* in laboratory condition (in Persian) // *Journal of Aquatic Ecology*, 2017. - V.6(4). - P.124-129.
5. Sui L., Deng Y., Wang J., Sorgeloos P., Van Stappen G. Impact of brine acidification on hatchability, survival and reproduction of *Artemia parthenogenetica* and *Artemia franciscana* in salt ponds, Bohai Bay, China *Chinese Journal of Oceanology and Limnology*, 2014. - V. 32 (1). -P. 81-87.

6. Torrentera L., Dodson S.I. Ecology of the brine shrimp *Artemia* in the Yucatan, Mexico, Salterns //Journal of Plankton Research, 2004. - V.26, № 6. -P. 617-624.

УДК 639.3

## ВИТАЗАР – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ КОРМ ДЛЯ БЕЛОГО АМУРА

*А.А. Ростовцев<sup>1</sup>, Е.А. Интересова<sup>1,2</sup>*

<sup>1</sup>Новосибирский филиал «Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии» («ЗапСибНИРО»), г. Новосибирск, Россия; <sup>2</sup>Томский государственный университет, г. Томск, Россия *interesovaea@yandex.ru*

Аннотация. Представлены данные об опыте по кормлению молоди белого амура (*Ctenopharyngodon idella*) Витазаром (жмыхом, образующимся при производстве масла из зародышей пшеницы методом холодного прессования) в условиях установки замкнутого водоснабжения (УЗВ). Показано, что рыбы экспериментальной группы, получавшие в качестве корма Витазар, имели более высокий темп роста, чем особи контрольной группы, получавшие карповый корм. Средняя навеска рыб в экспериментальной группе через 40 дней кормления превышала контрольную в 1,7 раза.

Ключевые слова. Витазар, белый амур, корма, индустриальное рыбоводство, УЗВ, Западная Сибирь

## VITAZAR (WHEAT GERM OIL) – ADVANCED FOOD FOR THE GRASS CARP *Ctenopharyngodon idella*

*A.A. Rostovtsev, E.A. Interesova*

Summary. The data about the experience in the application of wheat germ oil meal for feeding the Grass carp *Ctenopharyngodon idella* in the Recirculation systems are presented. It is shown that the fish of the experimental group, which received wheat germ oil meal as feed, had a higher rate of growth than the individuals of the control group, who received carp food. The average weight of fish after 40 days in the experimental group was  $268 \pm 7.5$  g, and in the control group -  $154 \pm 3.6$  g.

Keywords: Wheat germ oil meal, Grass carp, *Ctenopharyngodon idella*, Western Siberia, fish farm, fish industry, feeding

Белый амур (*Ctenopharyngodon idella*) – распространенный объект аквакультуры во многих странах мира [14]. В последние десятилетия данный вид все более широко используют для товарного выращивания и как биологического мелиоратора в Западной Сибири [6, 7, 9, 10, 12, 13]. Однако, учитывая климатические особенности региона, продолжительность сезона возможного выращивания белого амура в естественных водоемах региона не велика. В этих условиях очевидна необходимость получения рыбопосадочного материала белого амура как можно более крупного размера для повышения результативности его товарного выращивания и использования в качестве биологического мелиоратора. Это может быть обеспечено подращиванием молоди первого года жизни в зимний период при оптимальной для данного вида температуре в условиях УЗВ. Однако при этом остро встает проблема обеспечения рыб кормами. Целью данной работы являлась оценка эффективности кормления молоди белого амура, при ее выращивании в условиях УЗВ, жмыхом из зародышей пшеницы (Витазар).