

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«АРКТИЧЕСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

## **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ДОСТИЖЕНИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ В АРКТИКЕ**

**Сборник научных статей**

по материалам Всероссийской студенческой научно-  
практической конференции с международным участием  
в рамках «Северного форума – 2020»  
(29–30 сентября 2020 г., Якутск) и Международной научной  
онлайн летней школы – 2020  
(6–20 июля 2020 г., Якутск)

Ставрополь  
«АГРУС»  
2020

УДК 63.001(063)  
ББК 4  
С56

**Современные проблемы** и достижения аграрной науки в  
С56 Арктике : сб. научных статей / ФГБОУ ВО Арктический гос.  
агротехнологический ун-т. – Ставрополь : АГРУС Ставро-  
польского гос. аграрного ун-та, 2020. – 396 с.

ISBN 978-5-9596-1730-1

Представлены материалы Всероссийской студенческой научно-  
практической конференции с международным участием в рамках  
«Северного форума – 2020» (29–30 сентября 2020 г., Якутск) и  
Международной научной онлайн летней школы – 2020 (6–20 июля  
2020 г., Якутск).

**УДК 63.001(063)**  
**ББК 4**

ISBN 978-5-9596-1730-1

© Авторы, 2020  
© ФГБОУ ВО Арктический государственный  
агротехнологический университет, 2020  
© Оформление. ФГБОУ ВО Ставропольский  
государственный аграрный университет, 2020

3. Ломачинский, В. В. Разработка технологии плодоовощных криопорошков и их использование в пищевой промышленности : автореф. дис. ... канд. техн. наук / В. В. Ломачинский. – Краснодар : КубГТУ, 2010. – 22 с.

4. Яралиева, З. А. Технология быстрорастворимых плодово-ягодных криопорошков / З. А. Яралиева // Сб. материалов Международ. научно-технич. Интернет-конф. «Инновационные технологии в пищевой промышленности». – Краснодар : КубГТУ, 2011. – С. 72–74.

5. Symposium report: emerging threats for human health – impact of socioeconomic and climate change on zoonotic diseases in the Republic of Sakha (Yakutia), Russia, International Journal of Circumpolar Health, 79:1, DOI: 10.1080/22423982.2020.1715698.

6. Северные ягоды для красоты [Интернет-ресурс]. – Режим доступа : // <http://womanwiki.ru/>

УДК 639.5/639.51

### **ПОДРАЩИВАНИЕ МОЛОДИ АВСТРАЛИЙСКОГО КРАСНОКЛЕШНЕВОГО РАКА (*CHERAX QUADRICARINATUS*) В УЗВ**

*А. В. Асанова, магистрант, [alina.asanova.1996@mail.ru](mailto:alina.asanova.1996@mail.ru)  
С. В. Севастеев, канд. биол. наук., доц., [sevasteev-sv@yandex.ru](mailto:sevasteev-sv@yandex.ru)  
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ*

*Аннотация.* В статье приводятся результаты выращивания молоди австралийского красноклешнёвого рака и её кормления стартовыми кормами при выращивании в установках замкнутого водоиспользования.

*Ключевые слова:* австралийский красноклешнёвый рак (*Cherax quadricarinatus*), биомасса, масса, длина, стартовые корма, установки с замкнутым водоиспользованием.

На территории России в качестве нового объекта аквакультуры и аквариумистики, австралийский красноклешнёвый рак появился не так давно [1]. Он обладает ценными потребитель-

скими, 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 [3].

Длина тела рака варьирует в пределах 20–25 см, вес самцов достигает 500 г, а самок – до 400 г. Половой зрелости достигают в возрасте 8–12 месяцев. В природе раки питаются пищей как животного, так и растительного происхождения.

Технология индустриального выращивания австралийских раков недостаточно разработана. В данной технологии важным этапом является подращивание молоди с оптимальным подбором температуры воды, так как раки относятся к холоднокровным животным с непостоянной температурой тела, меняющейся в зависимости от температуры внешней среды.

Из-за имеющихся температурных ограничений, с точки зрения круглогодичного производства товарной продукции независимо от климатической зоны рыбоводства, наиболее интересен вариант культивирования раков в установках с замкнутым водопользованием. Воспроизводство и темпы роста при выращивании гидробионтов в данных установках придают температурному режиму особое значение, так как он является полностью управляемым параметром создаваемой искусственной экосистемы. Это позволяет воздействовать на жизненные функции и на репродуктивные циклы раков, что дает возможность в ускоренном темпе создавать их маточное поголовье, получать потомство в требуемые сроки независимо от времени года [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 25.04.2019. Объ-

ектом исследования служили австралийские красноклешнёвые раки.

При изучении морфометрических показателей особей красноклешнёвого рака были выполнены промеры, основанные на методике Л. Ю. Лагуткиной и С. В. Пономарева (2010) [4], при помощи штангенциркуля с точностью до 0,1 мм. Одновременно проводили взвешивание раков. Было подобрано три группы по 213 экземпляров. Масса рачков до кормления в первой группе составляла 0,08 г, во второй – 0,12 г, в третьей – 0,10 г.

Ежедневно проводили анализ на основные гидрохимические показатели: содержание кислорода, аммонийного азота и нитритов.

Температуру воды в экспериментах поддерживали автоматически и ежедневно контролировали данный показатель. Изменение проводилось с помощью термометра.

Кормление осуществляли стартовыми кормами из расчета 10 % от массы тела по следующей схеме: 1-я группа – декапсулированная артемия 4(а), 2-я группа – гранулы из артемии 4(б), 3-я группа – артемия «янтарь» 4(в).

**Результаты исследований.** На первом этапе эксперимента определяли морфометрические показатели раков, что позволило получить основные параметры, необходимые при их разведении (табл. 1).

При начальной посадке контрольной и опытных групп средняя масса отличалась и была больше в бассейне 4(б), но к концу периода выращивания масса этой группы оказалась ниже, чем в других группах. Во время кормления чистой декапсулированной артемией (контрольная группа) средняя масса была больше на 0,4 г, по сравнению с кормлением гранулами артемии, но на 0,21 г меньше, чем при кормлении артемией «янтарь».

Аналогичным образом отличались и показатели длины, так, длина в контрольной группе составила на 0,07 см больше, чем в бассейне 4(б), и на 0,24 см меньше, чем в 4(в).

В начале эксперимента абсолютный и относительный приросты были выше в бассейнах 4(а) и 4(в), по сравнению с группой в 4(б). Так, например, во второй декаде абсолютный прирост у рачков в бассейне 4(а) был выше, чем в 4(б) на 0,13 г, и на 0,02 г ниже по сравнению с бассейном 4(в). В четвертой декаде

Таблица 1 – Морфометрическая характеристика роста

№ бассейна	14.03.2019		25.03.2019		04.04.2019		16.04.2019		25.04.2019	
	Длина, см	Масса, г	Длина, см	Масса, г	Длина, см	Масса, г	Длина, см	Масса, г	Длина, см	Масса, г
4(а)	–	0,08	2,17±0,07	0,26±0,03	2,7±0,14	0,57±0,07	3,99±0,11	1,54±0,10	4±0,13	1,7±0,10
4(б)	–	0,12	2,25±0,09	0,34±0,06	2,31±0,05	0,52±0,04	3,43±0,10	1,11±0,09	3,93±0,12	1,3±0,11
4(в)	–	0,10	2,26±0,11	0,35±0,04	2,49±0,07	0,68±0,06	3,72±0,11	1,35±0,11	4,24±0,11	1,91±0,13

Таблица 2 – Характеристика темпов роста

№ бассейна	14.03.19 – 25.03.19		25.03.19 – 04.04.19		04.04.19 – 16.04.19		16.04.19 – 25.04.19	
	АП, г	ОП, %						
4(а)	0,18	225	0,31	119,2	0,97	170,2	0,18	11,7
4(б)	0,22	118	0,18	53	0,59	113,5	0,19	17,1
4(в)	0,25	250	0,33	94,3	0,67	98,5	0,56	41,5

АП – абсолютный прирост;

ОП – относительный прирост;

ССП – среднесуточный прирост.

темпы роста значительно замедляются, в бассейне 4(а) и 4(б) абсолютные приросты были почти одинаковыми – 0,18 и 0,19 г, соответственно в бассейне 4(в) – 0,56 г.

Динамика среднесуточного прироста в бассейне 4(а) была нарастающей. С первой декады по третью среднесуточный прирост увеличился с 0,016 до 0,080 г, затем к четвертой декаде снизился до 0,02 г. В бассейне 4(б) первые две декады среднесуточный прирост находился на одном уровне от 0,02 до 0,18 г. В третьей декаде он вырос до 0,49 г и снова уменьшился до 0,021 г.

В опытной группе из бассейна 4(в) наблюдалось непрерывное увеличение среднесуточного прироста с 0,022 г до 0,062 г.

Наиболее вероятной причиной отставания опытной группы из бассейна 4(б) является неполноценность использования корма и скорее всего этим же можно объяснить более высокие приросты в бассейне 4(в), поскольку в нем наблюдался повышенный каннибализм. Можно предположить, что в бассейне 4(а) в заключительной декаде не хватило нормы задаваемого корма, что привело к отставанию темпов роста.

Таблица 3 – Эффективность использования кормов

№ бассейна	Расход корма, г	Кормовой коэффициент	Выживаемость, %	Плотность посадки, шт/м <sup>2</sup>	
				начальная	конечная
4(а)	90,55	0,5	57,7	609	351
4(б)	118,2	1,2	44,1	609	268
4(в)	99,2	0,6	42,7	609	260

Кормовой коэффициент был низкий в бассейне 4(а) и превышал показатели в бассейне 4(б) в 2,4 раза, а в 4(в) – в 1,2 раза. Таким образом, использование декапсулированной артемии целесообразнее, чем «гранулами из артемии» и артемией «янтарь». Одним из важных показателей эффективности корма является выживаемость, которая была выше в контрольной группе 4(а) на 13,6 % по сравнению с 4(б) и соответственно на 15 % больше, чем в 4(в).

Исходя из полученных данных эксперимента, можно сказать, что максимальная плотность посадки австралийских раков составляет 351 шт/м<sup>2</sup>, так как выживаемость 57,7 % – низкий показатель. В дальнейшем при постановке экспериментов необходимо уменьшать плотность посадки, увеличивать кормовую обеспеченность и контролировать своевременность замены убежищ, подходящих для их укрытия.

Таблица 4 – Влияние температурного режима на показатели роста

№ бассейна	Градусо-дни	Биомасса, г	Расход эффективности температуры на прирост, Грд/г
4(а)	938	194,5	4,8
4(б)	938	96,4	9,7
4(в)	938	152,5	6,15

Биомасса раков под конец исследования в бассейне 4(б) была меньше по сравнению с 4(а) на 98,1 г и в 4(в) на 56,1 г. Наименьший расход эффективности температуры на прирост 1 г раков наблюдается в бассейне 4(а), который составил 4,8 градусо-дней по сравнению с бассейном 4(б) – 9,7 градусо-дней и бассейном 4(в) – 6,15 градусо-дней. Температура воды оказывает выраженное влияние на динамику роста раков.

Таблица 5 – Основные экологические показатели

№ бассейна	Температура	Кислород, мг/л	Аммонийный азот, мг/л	Нитриты, мг/л
4(а, б, в)	24,7±0,28	6,8±0,91	0,03±0,01	1,25±0,14

Вид не требователен к показателям качества воды, но для достижения эффективности роста желательно контролировать гидрохимические показатели воды, в которых выращиваются раки, по температуре, содержанию кислорода, концентрации аммонийного азота и нитритов. Вода при выращивании раков имела следующие параметры: средняя температура воды составила 24,7 °С, содержание O<sub>2</sub> – 6,8 мг/л, NH<sub>4</sub> – 0,03 мг/л, и NO<sub>3</sub> – 1,25 мг/л, что было в пределах допустимой нормы.

## **Выводы:**

1. При кормлении чистой декапсулированной артемией средняя масса была больше по сравнению с кормлением гранулами артемии, но на 0,21 г меньше, чем при кормлении артемией «янтарь».

2. Абсолютный и относительный приросты были выше в бассейнах 4(а) и 4(в) по сравнению с группой в 4(б). Во второй декаде абсолютный прирост у рачков в бассейне 4(а) был выше, чем в 4(б) на 0,13 г, и на 0,02 г ниже по сравнению с бассейном 4(в). В четвертой декаде темпы роста значительно замедляются, в бассейне 4(а) и 4(б) абсолютные приросты были почти одинаковыми – 0,18 и 0,19 г, соответственно в бассейне 4(в) – 0,56 г.

3. С первой декады по третью среднесуточный прирост увеличился с 0,016 до 0,080 г, затем к четвертой декаде снизился до 0,02 г. В бассейне 4(б) первые две декады среднесуточный прирост находился на одном уровне от 0,02 до 0,18 г. В третьей декаде он вырос до 0,49 г и снова уменьшился до 0,021 г. В опытной группе из бассейна 4(в) наблюдалось непрерывное увеличение среднесуточного прироста с 0,022 до 0,062 г.

4. Кормовой коэффициент был низкий в бассейне 4(а) и превышал показатели в бассейне 4(б) в 2,4 раза, а в 4(в) в 1,2 раза.

5. Наименьший расход эффективности температуры на прирост 1 г раков наблюдается в бассейне 4(а), который составил 4,8 градусо-дней по сравнению с бассейном 4(б) – 9,7 градусо-дней и бассейном 4(в) – 6,15 градусо-дней.

6. В экспериментах средняя температура воды составила 24,7 °С, содержание  $O_2$ ,  $NH_4$  и  $NO_3$  было в пределах допустимой нормы.

7. Использование декапсулированной артемии целесообразнее, чем «гранулами из артемии» и артемией «янтарь».

## **Список литературы:**

1. Арыстангалиева, В. А. Разработка технологии выращивания посадочного материала австралийского красноклешневого рака (*Cherax quadricarinatus*) в установке с замкнутым водоиспользованием : дис. ... канд. с.-х. наук: 06.04.01 / Арыстангалиева В. А. – М., 2017. – 132 с.

2. Биология и культивирование австралийского красноклешнёвого рака *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868) / Р. Р. Борисов, Н. П. Ковачева, М. Ю. Акимова, А. В. Паршин-Чудин // Изд-во ВНИРО. – 2013. – С. 48.

3. Жигин, А. В. Определение оптимальной температуры и потребления кислорода при выращивании молоди Австралийского красноклешневого рака / А. В. Жигин, В. А. Арыстангалиева // Рыбное хозяйство. – 2017. – № 3. – С. 121–127.

4. Лагуткина, Л. Ю. К морфометрическим показателям австралийских раков (*Cherax quadricarinatus*) / Л. Ю. Лагуткина, С. В. Пономарёв // Рыбное хозяйство. – 2010. – № 2. – С. 14–16.

УДК 664.8/9:637.5.04/.07

## РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СУБЛИМИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ – ЧИПСЫ ИЗ ОЛЕНИНЫ

*М. Н. Атакова, студентка, atakova\_m97@mail.ru*

*К. М. Степанов, д-р с.-х. наук, проф., stenko07@mail.ru*  
*ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ, АТФ*

*Аннотация.* В статье представлены результаты исследования оленины и соответствие ее требованиям к сырью для консервирования методом сублимационной сушки. Проведены исследования по разработке технологии сублимированных продуктов из оленины.

*Ключевые слова:* оленеводство, оленина, мясо, продукты переработки, сублимационная сушка, безопасность, качество.

В настоящее время – время технического прогресса, всемирной глобализации, ухудшения экологической обстановки – проблема обеспечения населения страны продуктами питания с высоким содержанием БАВ является первостепенной. Налицо повышение тенденций роста потребления продуктов натурального экологически чистого происхождения. В современном мире спада производства натуральных продуктов питания без добавок стратегически важным будет производство качествен-