








Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2024. -№ 3 (122). - С. 46-54. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2024.3(122).1749

УДК 639.512

### Влияние кормления различными видами кормов при выращивании пресноводной креветки розенберга (*Macrobrachium rosenbergii*) в установке замкнутого водоснабжения

Куанчалеев Ж.Б.<sup>1</sup> , Сыздыков К.Н.<sup>1</sup> , Андрущак А.Г.<sup>1</sup> , Мусин С.Е.<sup>1</sup> ,  
Мусина А.Д.<sup>2</sup> , Kučera V.<sup>3</sup> , Бадрызлова Н.С.<sup>4</sup> 

<sup>1</sup>Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина

<sup>2</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби

<sup>3</sup>University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic

<sup>4</sup>ТОО "Научно-производственный центр рыбного хозяйства"

**Автор-корреспондент:** Ж.Б. Куанчалеев: ihtiojax@mail.ru

**Соавторы:** (1: КС) k\_syzdykov@mail.ru; (2: АА) sanek\_666a@mail.ru

(3:СМ) kz\_forward@list.ru; (4:АМ) ms.ikrambaeva@mail.ru

(5:VC) kucerv11@frov.jcu.cz; (6: НБ) ns\_nina@mail.ru

**Получено:** 07-08-2024 **Принято:** 23-08-2024 **Опубликовано:** 30-09-2024

#### Аннотация

Предпосылки и цель. В Юго-Восточной Азии гигантская креветка давно стала важным объектом аквакультуры, изначально выращиваемым традиционными неэффективными технологиями. За последние полвека проведено много научных изысканий по выращиванию и разведению пресноводных креветок. Производство креветок существенно усовершенствовалось благодаря внедрению современных интенсивных методов и инновационных технологий. В связи с чем, разработка отечественных методик кормления молоди креветки Розенберга для снижения зависимости от импорта посадочного материала и для расширения производства отечественных производителей имеет большое значение.

Материалы и методы. Научная работа проводилась в Казахстанско-Чешском международном научном центре аквакультуры НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина» (КАТИУ им.С.Сейфуллина) по кормлению пресноводной креветки Розенберга (*Macrobrachium rosenbergii*). Для содержания креветки использовалась установка замкнутого водоснабжения (УЗВ), для проведения гидрохимических исследований использовались термооксиметр и рН метр. Для расчета линейных и весовых показателей использовались общепринятые методики для аквакультуры.

Результаты. Выявлена эффективность комбинированного метода кормления, в котором абсолютный прирост у молоди креветки за период выращивания составил 458 мг, а относительный прирост 347%. Практически одинаковые результаты показали остальные группы с абсолютным приростом 363 мг и 396 мг, и относительным приростом 231% и 228% соответственно.

Заключение. На основании проведенных исследований разработаны оптимальные рационы кормления молоди креветки Розенберга для благоприятного содержания в УЗВ. Комбинированный метод кормления живыми кормами и комбикормом показал лучший результат и свидетельствует о наилучшей усвояемости питательных веществ, чем при кормлении моно-кормами. Одной из причин снижения выживаемости при кормлении исключительно мороженым мотылем могла быть нехватка питательных веществ и микроэлементов.

**Ключевые слова:** креветка; УЗВ; корма; бассейн.

## **Введение**

Последние десятилетия мировая аквакультура активно развивается, увеличивая свою долю в общем производстве и вылове гидробионтов. По данным ФАО, в 2020 году объем произведенной продукции аквакультуры составил 122,6 млн тонн на общую сумму 281,5 млрд \$, в том числе 11,2 млн тонн ракообразных (81,5 млрд долл. США). Для сравнения 17,7 млн тонн моллюсков окупается на 29,8 млрд \$ [1]. Наблюдается растущий спрос на деликатесные виды ракообразных гидробионтов. Производство пресноводных ракообразных считается наиболее прибыльным направлением.

Исследования по технологиям индустриального рыбоводства проводятся в странах с высоким уровнем урбанизации (Германия, Великобритания, Япония, США и др.), для которых характерной чертой является деградация больших площадей сельскохозяйственных угодий по причине ухудшения экологической ситуации, либо очень высокая плотность населения страны. Значительное увеличение производства рыбной продукции возможно путем внедрения индустриальных технологий, одной из которых является выращивание членистоногих ракообразных в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ), что обеспечивает полную независимость производственного процесса от природно-климатических условий, основывается на выращивании рыбы при высокой плотности посадки, кормлении полноценными кормами, механизации и автоматизации всех производственных процессов и получении товарной продукции в течение круглого года. Положительные результаты разработки технологии выращивания членистоногих ракообразных в УЗВ, существенно превосходящие по уровню эффективности применения традиционных методов, предусматривают иной уровень организации процессов, протекающих в УЗВ и обеспечивающих получение лучших рыбоводных показателей.

Помимо отмеченных общих положений индустриальная аквакультура обладает такими привлекательными чертами, как высокая концентрация производства на ограниченных площадях, большая производительность труда персонала, занятого на основном производстве, возможность размещения хозяйств вблизи потребителя.

Применение современных технологий, выращивание в достаточных масштабах производства, применение наукоемких технологий, и правильный подход к бизнесу позволяет сделать промышленное разведение креветок достаточно рентабельным направлением аквакультуры в Казахстане. Зарубежный опыт, а также адаптированные технологии для нашего региона будут предпосылками для образования нового направления в отрасли. Стоимость креветки на рынке Казахстана, в зависимости от размера, варьирует от 4,5 до 15 тысяч тенге, что позволяет вывести рентабельность производства на уровень 35-75%.

Больше 40 стран в мире выращивают креветку Розенберга для производственных целей. Производство Юго-Восточной Азии занимает больше 90%, чуть меньше 8% приходится на Америку, и небольшие доли в Тихоокеанском регионе и Африке.

Начало исследований в Советском Союзе приходится на 1977 год. На базе охладителей Березовской ГРЭС проводились первые изыскания по выращиванию данного объекта. Данный факт показал перспективные возможности по культивированию молоди и товарной креветки в условиях теплых вод [2].

Разведение креветки Розенберга представляет собой комплексный технологический процесс, успех которого зависит от множества факторов, влияющих на жизнеспособность и качество молоди [3]. Импорт молоди из-за рубежа связан с высокими затратами, что делает его недоступным для многих предприятий республики. В связи с этим, разработка отечественных методик кормления, репродукции и выращивания молоди креветки Розенберга имеет стратегическое значение. Это позволит снизить зависимость от импорта посадочного материала, уменьшить его себестоимость и создаст условия для расширения производства.

Технология кормления креветки Розенберга становится важной задачей для разработки подходящего метода кормления в рыбохозяйственных предприятиях Казахстана. Исследования в этой области позволят подобрать оптимальные варианты для тех или иных возрастных групп (молодь и взрослые особи).

## Материалы и методы

Исследования проводились в Казахстанско-Чешском международном научном центре аквакультуры (КЧМНЦА), функционирующем при кафедре Охотоведения и рыбного хозяйства КАТИУ им. С.Сейфуллина. Работа охватывает результаты комплексных исследований, проведенных с апреля по июль 2024 года.

Изучение креветок осуществлялось посредством метода полного биологического анализа. Этот метод включал индивидуальные измерения зоологической и промысловой длины, определение пола, оценку стадии развития половых продуктов, анализ состояния панциря, выявление заболеваний и тщательный осмотр каждой особи.

Для проведения экспериментов была разработана и собрана система замкнутого водоснабжения, предназначенная для содержания и выращивания ракообразных. Установка замкнутого водоснабжения состояла из 18 рыбоводных емкостей по 200 л, биологического и механического фильтра, бака-накопителя и насоса. Циркуляция воды осуществлялась посредством насоса, с бака накопителя попадая в рыбоводные емкости с креветкой. Слив с емкостей отработанной воды происходил посредством дренажных скиммеров и системы трубопроводов, попадая сначала в барабанный механический фильтр мощностью 20 м<sup>3</sup>/ч с сеткой 40 мкм, а затем в фильтр с биологической загрузкой с рабочей площадью 1100 м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>. Технологические характеристики установки замкнутого водоснабжения для выращивания членистоногих представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технологические характеристики установки замкнутого водоснабжения для выращивания членистоногих

№ п/п	Наименование	Показатели
1	Количество рыбоводных емкостей, шт	18
2	Объем одной емкости, л	200
3	Количество блоков отчистки, шт	2
4	Объем бака-накопителя, л	640
5	Производительность механического барабанного фильтра, м <sup>3</sup> /ч	20
6	Объем биологического фильтра, л	480
7	Общий объем рыбоводных бассейнов, л	3600
8	Мощность насоса, Вт	800

В процессе исследования применялись как промышленные комбикорма, так и живые замороженные корма. Все особи креветки Розенберга были распределены на три группы, каждая из которых получала различные виды кормов.

## Результаты и обсуждение

Многие авторы рекомендуют кормить креветку как специализированными комбикормами, так и натуральными компонентами естественной кормовой базы [4, 5, 6, 7, 8]. Однако, каждый из них получал различные результаты.

Для проведения эксперимента креветки Розенберга были разделены на 3 группы по более 140 особей в каждой. Каждую группу кормили различными видами корма: 1 группа – живой корм (мороженный мотыль), 2 группа – Мiх (живой корм и комбикорм в соотношении 1:1), 3 группа – комбикорм Alleg Aqua. Биохимический состав кормов представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Биохимический состав кормов

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа
Белки, %	48,5	53,3	58
Жиры, %	10,9	14	17
Углеводы, %	19	12,5	6,1

Кормление креветки осуществляли 3 раза в день с начальным суточным рационом 70% от массы. Спустя 3-4 часа после кормления производилась чистка рыбоводных емкостей при помощи сифона. Мороженный мотыль и комбикорм после взвешивания вносили в рыбоводную емкость и равномерно распределяли по всему аквариуму.

Молодь креветки выращивалась в специализированной УЗВ для членистоногих, состоящая из 18 аквариумов объемом 200 литров. УЗВ оснащена биологическим и механическим фильтрами, а также установкой УФ-стерилизации. Для аэрации воды использовался мембранный компрессор.

Биологические показатели молоди креветки Розенберга и условия содержания в начале эксперимента представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Биологические показатели молоди креветки Розенберга в начале эксперимента

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа
Количество особей, шт	141	142	142
Средняя масса, мг	157±20	132±20	174±25
Период выращивания, сут.	28	28	28
Вид корма	Живой корм (замороженный мотыль)	Міх (живой корм и комбикорм в соотношении 1:1)	Комбикорм Aller Aqua
Суточный рацион, %	50-70	50-70	50-70
Температура выращивания, °С	26-28		
Содержание кислорода, мг/л	6,3-7,4		
Водородный показатель	7,2-7,8		

Кормление первой группы осуществлялось живым кормом в виде замороженного мотыля, фасованного по брикетам. Корм задавался путем равномерного распределения мотыля в воде после оттаивания.

Кормление второй группы осуществлялось комбинированием мороженого мотыля и специализированного комбикорма Aller Aqua из соотношения по массе 1:1.

Кормление третьей группы осуществлялось специализированными комбикормами для форели Aller aqua с содержанием протеина 58% а жиров 17%. Следует учесть тот факт, что содержание белка в мотыле также находится на уровне 48,5 %, но жиры как правило, не превышают 10%.

Кормление всех групп осуществлялось 3 раза в день с начальным суточным рационом 70%, который был снижен до 50% через 3 недели выращивания. Результаты эксперимента представлены в таблице 4 и рисунках 1, 2 и 3.

Таблица 4 – Результаты эксперимента по кормлению креветки Розенберга различными кормами

Показатель	1 группа	2 группа	3 группа
Масса креветки Розенберга после 1 недели выращивания, мг	170±20	190±20	240±30
Масса креветки Розенберга после 2 недели выращивания, мг	310±35	320±35	330±35
Масса креветки Розенберга после 3 недели выращивания, мг	370±40	360±40	360±40
Масса креветки Розенберга после 4 недели выращивания, мг	520±65	590±70	570±65
Абсолютный прирост за период выращивания, мг	363	458	396
Относительный прирост за период выращивания, %	231	347	228
Выживаемость, %	95	100	100

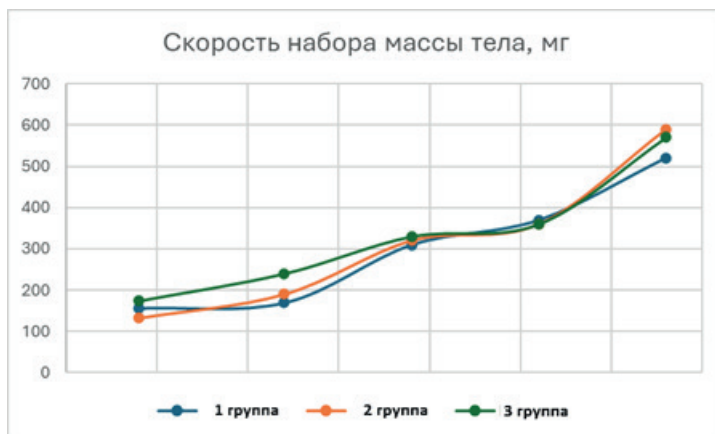


Рисунок 1 – Скорость набора массы тела креветки Розенберга

Рисунок 1 показывает плавный и относительно равномерный набор массы тела креветками при кормлении различными кормами. Наиболее интенсивные приросты наблюдаются во второй группе, хотя исходные данные этой группы были меньше других в начале выращивания. Первая и вторая группа, хоть и имели наибольшие первоначальные привесы, к концу эксперимента имели практически одинаковые результаты.



Рисунок 2 – Абсолютный прирост креветки Розенберга за период выращивания



Рисунок 3 – Относительный прирост креветки Розенберга за период выращивания

Рисунки 2 и 3 показывают, что абсолютный и относительный приросты имели прямо пропорциональную взаимосвязь и имели аналогичные отклонения в исследуемый период.

Как показывают результаты, наилучшая скорость роста была отмечена во второй группе при кормлении комбинированным методом Mix, в котором абсолютный прирост составил 458 мг, а относительный прирост 347%. Практически одинаковые результаты показали 1 и 3 группа с абсолютным приростом 363 мг и 396 мг, и относительным приростом 231% и 228% соответственно.

Данный факт свидетельствует о наилучшей усвояемости питательных веществ, чем при кормлении моно-кормами.

Выживаемость в 2-х из 3 групп составила 100%, за исключением 1 группы, где выживаемость была 95%. Одной из причин снижения выживаемости могла составить нехватка питательных веществ и микроэлементов при кормлении исключительно мороженым мотылем.

Также следует обратить внимание на резкое снижение как абсолютного прироста, так и относительного на 3 неделе выращивания. Данный факт связан с физиологическими особенностями ракообразных, а именно линьке.

### **Заключение**

На основании проведенных научно-исследовательских работ по кормлению креветки Розенберга в условиях содержания в установках замкнутого водоснабжения нами разработаны рационы и комбинации кормов для молоди данных членистоногих. Идентичные показатели были в 1 и 3 группе, где абсолютные приросты были на уровне 363 мг и 396 мг, а относительные приросты 231% и 228% соответственно. Лучшие приросты наблюдались во второй группе при кормлении комбинированным методом Mix. В данной группе относительный прирост составил 347%, а абсолютный прирост - 458 мг.

Выживаемость первой группы составила 95%, в то время как во 2 из 3 группе отхода у членистоногих не наблюдалось. Нехватка питательных веществ при кормлении 1 группы мороженым мотылем могла явится причиной снижения выживаемости.

На 3 неделе эксперимента было отмечено резкое снижение абсолютного и относительного приростов креветки Розенберга. Это явление может быть связано с физиологическими особенностями ракообразных при смене хитинового покрова.

### **Вклад авторов**

Концептуализация – Ж.К.; методология – К.С.; экспериментальная работа – А. А.; формальный анализ – С. М., А.М., Ж.К.; написание (оригинальная черновая подготовка) – А. Д., К. С., V.C.; написание (обзор и редактирование) – Ж. К., Н.Б. Все авторы прочитали, просмотрели и одобрили окончательную редакцию рукописи.

### **Информация о финансировании**

Исследования финансируются Министерством сельского хозяйства Республики Казахстан в рамках научно-технической программы BR23591065 «Разработка и внедрение инновационных технологий и новых объектов аквакультуры, экономически эффективных в природно-климатических условиях различных регионов Казахстана».

### **Список литературы**

- 1 ФАО. (2022). Состояние мирового рыболовства и аквакультуры – 2022. На пути к “голубой” трансформации. Рим, ФАО. DOI: <https://doi.org/10.4060/cc0461ru>.
- 2 Deeseenthum, S., Leelavatcharamas, V., Brooks JD. (2007). Effect of feeding *Bacillus sp.* As probiotic bacteria on growth of giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii* de Man). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10 (9), 1481–1485. DOI: 10.3923/pjbs.2007.1481.1485.
- 3 Lalrinsanga, PL, Pillai, BR, Patra, G., Mohanty, S., Naik, NK, Sahu, S. (2012). Length weight relationship and condition factor of giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) based on developmental stages, culture stages and sex. *Turkish Journal of fisheries and aquatic sciences*, 12, 917–924. DOI: 10.4194/1303-2712-v12\_4\_19.

4 Purbiantoro, W., Huynh-Phuoc, V., Van Nguyen, K., Byadgi, O.V., Cheng, TC. (2023). The immunocompetence of the hemocytes, hepatopancreas, and midgut of the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* in response to reverse gavage stimulation with CpG-oligodeoxynucleotides. *Aquaculture International*, 31(6), 3345-3361. DOI 10.1007/s10499-023-01127-2.

5. Phonsiri, K., Mavichak, R., Panserat, S., Boonanuntanasarn, S. (2024). Differential responses of hepatopancreas transcriptome between fast and slow growth in giant freshwater prawns (*Macrobrachium rosenbergii*) fed a plant based diet. *Scientific Reports*, 14(1), 4957, 1-16. DOI: 10.1038/s41598-024-54349-6.

6 Covich, AP, Nogueira, DG, de Oliveira Roque, F., Valente-Neto, F., Sabino, J., Severo-Neto, F., Taylor, B Z, Yang, C., Nassar, WE, Silva, V., Laps, RR, Souza, FL. (2024). Linking Neotropical riparian and stream food webs: nocturnal foraging behavior and facilitation among decapods in response to added palm fruit. *Hydrobiologia*, 8513821-3839. DOI:10.1007/s10750-024-05499-1.

7 Pérez de Jesús, D., Hernández-Vergara, MP, Pérez-Rostro, CI, Frías-Quintana, CA. (2024). Effect of fasting on compensatory growth and digestive enzymatic activity of freshwater prawn post larvae (*Macrobrachium rosenbergii*) during its culture in biofloc. *Aquaculture International*, 32119 – 135. DOI: 10.1007/s10499-023-01154-z.

8 Sravanthi, B., Lalitha, Ch., Lakshmi, V. (2024). Impact of feed on the yield of *Litopenaeus vannamei* and *Macrobrachium rosenbergii* prawn culture from West Godavari district, Andhra Pradesh, India. *Research Journal of Biotechnology*, 19(1), 105–109. DOI: 10.25303/1901rjbt1050109.

## References

1 FAO. (2022). Costoyanie mirovogo rybolovstva i akvakultury – 2022. Na puti k “goluboj” transformacii. Rim, FAO. DOI: 10.4060/cc0461ru. [In Russ.].

2 Deeseenthum, SJ, Leelavatcharamas, DV. (2007). Effect of feeding *Bacillus* sp. as probiotic bacteria on growth of giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii* de Man). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10 (9), 1481–1485. DOI: 10.3923/pjbs.2007.1481.1485.

3 Lalrinsanga, PL, Pillai, BR, Patra, G., Mohanty, S., Naik, NK, Sahu, S. (2012). Length weight relationship and condition factor of giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) based on developmental stages, culture stages and sex. *Turkish Journal of fisheries and aquatic sciences*, 12, 917–924. DOI: 10.4194/1303-2712-v12\_4\_19.

4 Purbiantoro, W., Huynh-Phuoc, V., Van Nguyen, K., Byadgi, OV., Cheng, TC. (2023). The immunocompetence of the hemocytes, hepatopancreas, and midgut of the giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii* in response to reverse gavage stimulation with CpG-oligodeoxynucleotides. *Aquaculture International*, 31(6), 3345- 3361. DOI: 10.1007/s10499-023-01127-2.

5 Phonsiri, K., Mavichak, R., Panserat, S., Boonanuntanasarn, S. (2024). Differential responses of hepatopancreas transcriptome between fast and slow growth in giant freshwater prawns (*Macrobrachium rosenbergii*) fed a plant based diet. *Scientific Reports*, 14: 4957, 1-16. DOI: 10.1038/s41598-024-54349-6.

6 Covich, AP, Nogueira, DG, de Oliveira Roque, F., Valente-Neto, F., Sabino, J., Severo-Neto, F., Taylor, BZ, Yang, C., Nassar, WE, Silva, V., Laps, RR, Souza, FL. (2024). Linking Neotropical riparian and stream food webs: nocturnal foraging behavior and facilitation among decapods in response to added palm fruit. *Hydrobiologia*, 851 3821 – 3839. DOI:10.1007/s10750-024-05499-1.

7 Pérez de Jesús, D., Hernández-Vergara, MP, Pérez-Rostro, CI, Frías-Quintana, CA. (2024). Effect of fasting on compensatory growth and digestive enzymatic activity of freshwater prawn post larvae (*Macrobrachium rosenbergii*) during its culture in biofloc. *Aquaculture International*, 32, 119 – 135. DOI: 10.1007/s10499-023-01154-z.

8 Sravanthi, B., Lalitha, Ch., Lakshmi, V. (2024). Impact of feed on the yield of *Litopenaeus vannamei* and *Macrobrachium rosenbergii* prawn culture from West Godavari district, Andhra Pradesh, India. *Research Journal of Biotechnology*, 19 (1), 105 – 109. DOI:10.25303/1901rjbt1050109.

## Розенберг тұщы су асшаяндарын (*macrobrachium rosenbergii*) тұйық сумен жабдықтау қондырғысында өсіру кезінде әртүрлі азықтармен азықтандырудың әсері

Куанчалеев Ж.Б., Сыздықов К.Н., Андрущак А.Г., Мусин С.Е.,  
Мусина А.Д., Kučera V., Бадрызлова Н.С.

### Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Алып асшаяндар Оңтүстік-Шығыс Азия елдерінде жаппай өсірілетін нысан болып табылады. Соңғы онжылдықтарда тұщы су асшаяндарын өсіру мен өсіруге қатысты көптеген зерттеулер жүргізілді, нәтижесінде бұл гидробионттардың аквамәдениеті қарқынды әдістер мен прогрессивті технологияларды кеңінен енгізу арқылы айтарлықтай жоғары деңгейге көтерілді. Осыған байланысты бұл гидробионттарды азықтандыру әдістері мен рациондарың зерттеу үлкен маңызға ие.

Материалдар мен әдістер. Ғылыми жұмыс С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің (С.Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ) Қазақстан-Чех халықаралық аквамәдениет ғылыми орталығында Розенберг тұщы су асшаяндарын (*Macrobrachium rosenbergii*) азықтандыру бойынша жүргізілді. Асшаяндарды ұстау үшін тұйық сумен жабдықтау қондырғысы (ТСЖҚ) қолданылды, гидрохимиялық зерттеулер жүргізу үшін термооксиметр және рН метр қолданылды. Өлшем мен салмақ көрсеткіштерін есептеу үшін аквамәдениет үшін жалпы қабылданған әдістер қолданылды.

Нәтижелер. Біріктірілген азықтандыру әдісінің тиімділігі анықталды, онда құртшабақ асшаяндардың өсу кезеңінде абсолютті өсуі 458 мг, ал салыстырмалы өсуі 347% құрады. Қалған топтар бірдей нәтиже көрсетті. Абсолютті өсіммен 363 мг және 396 мг және салыстырмалы өсіммен сәйкесінше 231% және 228%.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеулер негізінде ТСЖҚ-да ұсталған кезде Розенберг асшаяндарын құртшабақ азықтандырудың оңтайлы рациондары жасалды. Тірі азық мен құрама жем берудің аралас әдісі жақсы нәтиже көрсетті және моно-азықпен азықтандыруға қарағанда қоректік заттардың жақсы сіңімділігін көрсетеді. Өмір сүрудің төмендеуінің себептерінің бірі тек тоңазытылған қан құрттарын тамақтандыру кезінде қоректік заттар мен микроэлементтердің жетіспеушілігі болуы мүмкін.

**Кілт сөздер:** асшаяндар; ТСЖҚ; азық; бассейн.

## Effect of feeding different types of feed on the cultivation of freshwater Rosenberg shrimp (*macrobrachium rosenbergii*) in a recirculating aquaculture system

Zhaksygalı B. Kuanchaleev, Kuanysh N. Syzdykov, Aleksandr G. Andrushhak,  
Suyzbek E. Musin, Ainura D. Musina, Vaclav Kučera, Nina S. Badryzlova

### Abstract

Background and purpose. The giant shrimp is an object of mass cultivation in the countries of Southeast Asia, where this species has long been grown extensively. In recent decades, many studies have been conducted on the breeding and cultivation of freshwater shrimp, as a result of which the aquaculture of these aquatic organisms has reached a significantly higher level, due to the widespread introduction of intensive methods and progressive technologies. In this regard, the study of feeding methods and diets for these aquatic organisms is of great importance.

Materials and methods. The research was carried out at the Kazakh-Czech International Scientific Center for Aquaculture of the NAO Kazakh Agrotechnical Research University named after S.Seifullin on feeding the freshwater Rosenberg shrimp (*macrobrachium rosenbergii*). A recirculating aquaculture system (RAS) was used to keep the shrimp, a thermo-oximeter and a pH meter were used to conduct hydrochemical studies. Generally accepted methods for aquaculture were used to calculate linear and weight indicators.



**Results.** The effectiveness of the combined feeding method was revealed, in which the absolute gain in juvenile shrimp during the growing period was 458 mg, and the relative gain was 347%. Almost identical results were shown by the other groups with an absolute gain of 363 mg and 396 mg, and a relative gain of 231% and 228%, respectively.

**Conclusion.** Based on the conducted studies, optimal feeding rations for juvenile Rosenberg shrimp for favorable maintenance in RAS were developed. The combined method of feeding with live feed and compound feed showed the best result and indicates the best digestibility of nutrients than when feeding with mono-feeds. One of the reasons for the decrease in survival could be the lack of nutrients and microelements when feeding exclusively frozen bloodworms.

**Keywords:** shrimp; RAS; feed; pool.