

6. Соловьева О.И., Карзаева Н.Н., Рузанова Н.Г., Крестьянинова Е.И. Оценка эффективности раздоя коров в высокопродуктивном стаде // В сборнике: Доклады ТСХА. Сборник статей. Выпуск 293. 2021. С. 686-689.

7. Рузанова Н.Г., Королева О.В. Развивающиеся факторы, влияющие на предоставление молочной продуктивности особенностей и воспроизводительных качеств // Управление устойчивым развитием сельских территорий региона. Материалы международной научно-практической конференции. 2018. С. 220-224.

8. Шендаков А.И. Эффективность геномной оценки племенной ценности голштинских быков-производителей в сравнении с оценкой по дочерям // Вестник аграрной науки. - 2018.

УДК 639.15

### **УСЛОВИЯ ВОДНОЙ СРЕДЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ АВСТРАЛИЙСКОГО КРАСНОКЛЕШНЕВОГО РАКА (*CHERAX QUADRICARINATUS*) ДО ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ**

*Юдин Николай Константинович, аспирант кафедры аквакультуры и пчеловодства ФГБОУ ВО РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева, dartanian777@yandex.ru*

**Аннотация:** В работе представлен анализ статистических данных показателей воды при содержании австралийского красноклешневого рака (*Cherax quadricarinatus*) в непроточных аквариумах и УЗВ.

**Ключевые слова:** аквакультура, ракообразные, австралийский красноклешневый рак, статистика

**Введение.** Австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus*) стал частью аквакультуры около сорока лет назад. Сначала его культивировали в основном в тропически регионах, но он, обладая многими полезными качествами, такими как быстрый рост, относительно низкая агрессивность и меньшая, по сравнению с многими другими раками склонность к канибализму, быстро завоёвывает популярность и в других частях земного шара [Жигин, 2016].

В природе вид обитает в тропиках северной Австралии и Папуа-Новой Гвинеи и, следовательно, весьма теплолюбив. При выращивании рекомендуется температура 23-31°C. Смертельную опасность представляют температуры ниже 10°C и выше 36°C. В связи с этим, круглогодичное выращивание австралийского красноклешневого рака в нашей стране подразумевают использование установок с замкнутым водоиспользованием (УЗВ) [Арыстангалиева, 2017].

Благополучие гидробионтов сильно зависит от состояния среды, в которой они содержатся, то есть – воды. Необходимо осуществлять регулярный контроль её показателей, в особенности:

**Растворенный кислород.** Он находится в водной среде в виде молекул  $O_2$ .

При индустриальном выращивании гидробионтов необходимо особенно тщательно следить за этим показателем, так как естественного насыщения воды кислородом, например в результате фотосинтеза водных растений не происходит, зато постоянно происходят окислительные процессы, например метаболизм самих гидробионтов и жизнедеятельность микроорганизмов, неизбежно присутствующих даже в искусственной среде аквариумов и УЗВ. На все эти процессы тратится растворённый кислород, причём, что особенно важно для тепловодной аквакультуры, к которой относится и австралийский красноклешневый рак – чем выше температура воды – тем интенсивнее протекают окислительные процессы и тем больше необходимо кислорода. Хотя австралийский красноклешневый рак может переносить относительно низкий уровень кислорода, всё же для его успешного выращивания необходима, чтобы его уровень не опускался ниже 4 мг/л [Жигин, 2017].

**Водородный показатель (pH)** - концентрация ионов водорода имеет большое значение для химических и биологических процессов, происходящих в природных водах. От величины pH зависят развитие и жизнедеятельность водных растений, устойчивость различных форм миграции элементов, агрессивное действие воды на металлы и бетон. Величина pH воды также влияет на процессы превращения различных форм биогенных элементов, изменяет токсичность загрязняющих веществ.

Водная среда с pH максимально приближенным к 7 считается нейтральной. По мере уменьшения pH она становится кислой, а при увеличении - щелочной.

Необходимо отметить, что кислая вода разрушает панцири ракообразных, поэтому для австралийского красноклешневого рака оптимальным будет pH воды в пределах от 6,5 до 8 [Жигин, 2017].

**Температура** – косвенно влияет почти на все прочие показатели, так как ей прямо пропорциональна скорость обмена веществ у гидробионтов и скорость протекания окислительных процессов в воде. Всех гидробионтов можно условно разделить на тепловодных и холодноводных. При культивировании австралийского красноклешневого рака лучшие результаты (созревания икры, роста молоди, а также интенсивности размножения) достигаются при температурных диапазонах 25-30°C. Понижение температуры ниже 20°C уже вызывает угнетённое состояние, а понижение ниже 10°C и повышение за 36°C губительны. Молодь и особенно икра куда более чувствительна и может погибнуть уже при температурах ниже 20°C (21-22 для икры) и выше 32-34°C. [Жигин, 2017].

**Цели и задачи.** Провести анализ статистических данных, собранной за время выращивания группы австралийских красноклешневых раков с мая 2023 по апрель 2024 года по рН и температуре.

**Материалы и методы.** Объектами исследования были австралийские красноклешневые раки, содержащиеся в виварии Тимирязевской академии. В статье описывается период с мая 2023 года (время начала эксперимента) по апрель 2024 года. За это время раки из посадочного материала доросли до состояния половозрелых особей.

С начала эксперимента по февраль 2024 года раки содержались в непроточных аквариумах, раз в неделю осуществлялась замена одной трети воды; в марте того же года была смонтирована установка замкнутого водоснабжения, раки были переведены в неё. Измерение показателей воды производилось ежедневно в течении рабочей недели. Температура и рН измерялись рН-метром, растворённый кислород до ноября 2023 года не контролировался по причине отсутствия необходимого прибора - термооксиметра. В феврале-марте 2024 года проводилась сборка УЗВ, в связи с чем сбор данных не проводился.

*Таблица 1*

**Статистические данные по рН**

Год	2023								2024			
Месяц	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04
Среднее значение	8,22	7,26	6,95	6,83	7,01	7,09	7,21	7,27	7,25	н/д	н/д	7,49
Минимальное значение	7,56	6,98	6,87	6,72	6,98	6,98	7,13	7,24	7,18	н/д	н/д	7,4
Максимальное значение	8,93	7,71	7,09	6,99	7,05	7,15	7,3	7,37	7,28	н/д	н/д	8,22
Стандартное отклонение	0,55	0,27	0,06	0,08	0,02	0,05	0,05	0,03	0,03	н/д	н/д	0,21
Ошибка среднего	0,11	0,05	0,01	0,01	0	0,01	0,01	0,01	0	н/д	н/д	0,03

*Таблица 2*

**Статистические данные по температуре**

Год	2023								2024			
Месяц	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04
Среднее значение	31,89	28,89	25,36	27,88	27,11	26,86	26,09	24,13	24,25	н/д	н/д	28,46
Минимальное значение	29,1	24,3	21	26,9	26,7	25,9	24,8	23,4	21,5	н/д	н/д	27
Максимальное значение	33,3	32,3	27,7	28,4	28,2	28,2	27,8	25,3	25,8	н/д	н/д	29,3
Стандартное отклонение	1,22	3,25	0,81	0,58	0,4	0,78	1,01	0,55	1,38	н/д	н/д	0,7
Ошибка среднего	0,25	0,58	0,15	0,1	0,07	0,14	0,18	0,01	0,25	н/д	н/д	0,1

**Результаты и обсуждение.** Как видно из таблицы 1 - рН за время эксперимента был в пределах нормы и, в целом, значительных колебаний этого показателя отмечено не было. Небольшое превышение наблюдалось только в первый и последний месяц эксперимента (после запуска УЗВ). Вероятно – это связано с естественной жёсткостью используемой воды. За время, пока раки содержались в непроточных аквариумах – частенько наблюдалось температура, незначительно выходящая за рамки оптимального для вида диапазона, как правило – в меньшую сторону (табл. 2). Это связано с периодическими неисправностями в работе нагревателей и человеческим фактором.

### **Библиографический список**

1. Арыстангалиева В.А. Разработка технологии выращивания посадочного материала австралийского красноклешневого рака (*Cherax quadricarinatus*) в установке с замкнутым водоиспользованием : автореф. дис. ... канд. сельскохозяйственных наук. — М., 2017 — 24 с.

2. Жигин, А.В. Австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus*) - перспективный объект аквакультуры России. / А.В. Жигин, В.А. Арыстангалиева // Материалы докладов нац. науч.-практ. конференция: Состояние и пути развития аквакультуры в РФ в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны, 4-5 октября 2016 г, Изд.-«Научная книга».- Саратов.- с.5-10.

3. Жигин, А.В. Отработка технологии выращивания молоди австралийского красноклешневого рака в циркуляционной установке. /А.В. Жигин, В.А. Арыстангалиева // Сборник научных трудов межд. науч.- прак. конференции молодых ученых: Роль молодых ученых в решении актуальных задач АПК.- СПбГАУ. – СПб., 2017. Санкт-Петербург – Пушкин, 27-28 февраля 2017 г. – С. 113-116.

4. Жигин, А.В. Влияние температуры воды на рост и выживаемость австралийских красноклешневых раков. / А.В. Жигин, В.А. Арыстангалиева, Н.П. Ковачева // Материалы и доклады VIII Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию рыбохозяйственного образования на Камчатке: Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промысловое и технологическое использование, 12-14 апреля 2017 г. - Изд.-во Камчат ГТУ.- Петропавловск-Камчатский. – С.86-89.

5. Жигин, А.В. Выращивание австралийского красноклешневого рака в циркуляционной установке / А.В. Жигин, Р.Р. Борисов, Н.П. Ковачева, Д.С. Загорская , В.А. Арыстангалиева // Рыбное хозяйство.-2017, №1.- С. – 61.