

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

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

Необходимо отметить, что кислая вода разрушает панцири ракообразных, поэтому для австралийского красноклешневого рака оптимальным будет рН 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.