

4. Жезмер Н.В., Проворная Е.Е. Многовариантные системы и технологии создания злаковых и бобово-злаковых многоукосных травостоев для сырьевого конвейера на лугах // Эффективные системы производства кормов на пастбищах и сенокосах России и Польши: монография / Под науч. ред. В.М. Косолапова (Россия) и Е. Баршевски (Польша). – М.: Угрешская типография, 2015. – С. 54-75.
5. Тебердиев Д.М., Родионова А.В. Агроэнергетическая и экономическая эффективность создания долголетних сенокосов // Кормопроизводство. – 2011. – № 10. – С. 12-14.
6. Фицев А.И., Гаганов А.П. Требования к качеству кормов и их эффективное использование в скотоводстве // Кормопроизводство. – 2010. – № 8. – С. 34-36.
7. Кутузова А.А. Актуальные направления исследований по разработке эффективных технологий приготовления высококачественных объемистых кормов // Адаптивное кормопроизводство. – 2010. – № 1. – С. 20-25.
8. Жезмер Н.В. Создание долголетних разнопоспевающих травостоев для технологий интенсивного использования // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: Сб. науч. тр., вып. 6 (54) / ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса». – М.: Угрешская типография, 2015. – С. 49-55.
9. Косолапов В.М., Гаганов А.П., Зверкова З.Н. Зависимость качества объемистых кормов от периода развития растений // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: сб. науч. тр., вып. 8 (56) / ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса». – М.: Угрешская типография, 2015. – С. 260-265.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
11. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства / Б.П. Михайличенко [и др.]. – М.: типография Россельхозакадемии, 1995. – 175 с.
12. Практическое руководство по ресурсосберегающим технологиям и приемам улучшения сенокосов и пастбищ в Волго-Вятском регионе / А.А. Кутузова [и др.]. – М.: Типография Россельхозакадемии, 2014. – 75 с.
13. Методика оценки потоков энергии в луговых агроэкосистемах / А.А. Кутузова [и др.]. 3-е изд., перераб. и дополн. – М.: Угрешская типография, 2015. – 32 с.
14. Кутузова А.А., Алтунин Д.А., Степанищев И.В. Агроэнергетическая и экономическая оценки эффективности технологических систем освоения выбывшей из оборота пашни под пастбища // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство: Сб. науч. тр., вып. 7 (55) / ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса». – М.: ООО «Угрешская Типография», 2015. – С. 47-53.

УДК 639.517

ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ МОЛОДИ АВСТРАЛИЙСКОГО РАКА НА РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДРАЩИВАНИЯ В УЗВ

Жигин А.В.^{1,2}, Арыстангалиева В.А.², Ковачева Н.П.¹
(ФГБНУ ВНИРО¹; ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева², Россия)

На территории России в качестве объекта аквакультуры австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus*) появился сравнительно недавно, но благодаря целому ряду хозяйственно-полезных качеств, вызывает всё больший интерес у специалистов. По сравнению со многими другими десятиногими ракообразными этот рак характеризуется отсутствием пелагических личиночных стадий развития, высокой скоростью роста (возможность достижения товарной массы за 9 месяцев с момента выхода из икры), быстрым половым созреванием (7-12 месяцев), неприхотливостью к условиям содержания, а самое главное – относительно низкими агрессивностью и проявлением каннибализма.

Все перечисленные качества делают его достаточно перспективным объектом товарного выращивания, вместе с тем известно, что наилучшие результаты могут быть достигнуты при условии предварительного подращивания молоди перед выпуском ее на нагул в пруды или бассейны для товарного выращивания.

В климатических условиях нашей страны (V рыболовная зона) нерест, инкубацию икры и подращивание молоди австралийского красноклешневого рака

целесообразно проводить в весенние месяцы в условиях с замкнутой системой водоиспользования. Это позволяет к началу летнего вегетационного сезона полностью использовать относительно короткий летний период для последующего его товарного выращивания в прудах. Если же речь идет о более северных широтах, то этап подращивания также необходим перед дальнейшим выращиванием товарной продукции в условиях УЗВ безотносительно времени года.

Подращивание молоди - важный технологический этап выращивания гидробионтов в аквакультуре. От него во многом зависят дальнейшие результаты товарного выращивания. При этом одним из главных факторов, требующих изучения на современном этапе, является плотность посадки.

Плотность посадки является одним из основополагающих показателей в биотехнике культивирования гидробионтов. При их интенсивном выращивании в бассейнах циркуляционных систем она, наряду с удельной ихтиомассой, достигает очень высокого уровня и во многом определяет количество накапливающихся в оборотной воде метаболитов.

Особенности биологии австралийских красноклешневых раков, как и других видов ракообразных, не позволяют выращивать их в высокоинтенсивных культурах. Главным ограничивающим фактором является невозможность создавать высокие плотности посадки из-за проявлений каннибализма, кроме того будучи донными животными, раки фактически не используют объем бассейнов или прудов. Оптимальные плотности посадки в первую очередь зависят от размера и возраста культивируемых особей, а также от продолжительности содержания и интенсивности кормления.

Наши предварительные исследования [1] показали, что оптимальной температурой, при которой наилучшим образом сочетаются уровень энергозатрат, скорость роста, выживаемость и другие показатели подращивания австралийских красноклешневых раков является диапазон 27,1-29°C. Именно в этом диапазоне температур мы и проводили свои дальнейшие исследования.

Объектом исследования являлась молодь от одной самки в возрасте 45 суток после вылупления. На протяжении 60 суток молодь подращивали в трех одинаковых аквариумах с циркуляцией и очисткой воды объемом по 180 л, оснащенных внешней комбинированной системой механической и биологической очистки воды, терморегулятором и аэрацией. Температура поддерживалась в указанном выше диапазоне 28-29°C. Основные гидрохимические показатели соответствовали требованиям нормативов для УЗВ [2].

Количество особей в аквариумах составляло 36, 54 и 72 шт., что соответственно составляло плотность посадки 80, 120 и 160 шт./м³. Кормили раков аквариумным кормом для декоративных рыб и ракообразных фирмы «Tetra» (Германия) - «TetraWaferMix» (табл. 1) из расчета 15% от массы особей в сутки, частота раздачи корма - 2 раза в сутки (утром и вечером) в равных долях. В его состав, по данным изготовителя на этикетке, входят: «рыба и побочные рыбные продукты, экстракты растительного белка, зерновые культуры, растительные продукты, моллюски и раки, дрожжи, водоросли (спирулина максима 1,5) минеральные вещества и жиры».

Таблица 1 - Характеристика корма «TetraWaferMix»

Показатель	Количество
Сырой белок	45%
Сырой жир	6 %
Сырая клетчатка	2%

Влага	9%
Витамин А	28460 МЕ/кг
Витамин Д3	1770 МЕ/кг
Марганец	64 мг/кг
Цинк	38 мг/кг
Железо	25 мг/кг
Кобальт	0,5 мг/кг

Основные результаты опытного подращивания представлены в таблице 2. Наибольшая конечная масса особей $4,12 \pm 0,72$ г была получена при плотности посадки 80 шт./м² емкости. Дальнейшее увеличение плотности посадки привело к закономерному снижению конечной средней массы особей, при этом в первом варианте масса особей достоверно отличалась от двух других вариантов плотности посадки. Достоверных различий между вариантами с плотностью посадки 120 и 160 шт./м² не отмечено.

С ростом плотности посадки закономерно снижались такие показатели, как абсолютный прирост средней массы особей (с 3,9 до 2,57 и 2,18 г), их среднесуточный прирост (с 0,065 до 0,043 и 0,036) выживаемость (с 75,0 до 61,1 и 56,9%).

Наилучший показатель кормовых затрат на прирост биомассы раков (1,1) также отмечен в варианте с наименьшей плотностью посадки. Он оказался ниже второго и третьего варианта опыта на 55 и 46% соответственно.

Вместе с тем такие показатели, как общая биомасса раков в конце выращивания, ее абсолютный прирост и в конечном итоге, биопродуктивность оказались выше в третьем варианте опыта с наибольшей плотностью посадки. Это можно объяснить большей конечной численностью особей в конце опыта. При этом следует отметить, что во втором и третьем вариантах с большей плотностью посадки коэффициент вариации по массе оказался заметно ниже, чем в первом варианте.

Таблица 2 – Результаты подращивания молоди в зависимости от плотности посадки

Показатели	Плотность посадки, шт./м ²		
	80 (вариант 1)	120 (вариант 2)	160 (вариант 3)
Период опыта, сут.	60	60	60
Кол-во особей в емкости, шт.	36	54	72
Выживаемость, шт. %	27 75,0	33 61,1	41 56,9
Средний вес, г: исходный конечный	$0,25 \pm 0,03$ $4,12 \pm 0,72^*_{\text{a}}$	$0,24 \pm 0,02$ $2,81 \pm 0,26_{\text{б}}$	$0,26 \pm 0,03$ $2,44 \pm 0,35_{\text{б}}$
Абсолютный прирост массы, г	3,87	2,57	2,18
Общая биомасса, г: исходная конечная	9,0 111,24	13,0 92,73	18,7 175,68
Абсолютный прирост биомассы, г	102,24	79,73	156,98
Удельная скорость роста			
Среднесуточный прирост, г	0,065	0,043	0,036

Коэффициент вариации по массе, %:			
исходный	12,0	8,3	11,5
конечный	17,48	9,25	14,34
Расход корма, г	108,44	134,86	251,20
Затраты корма, г/г прироста	1,1	1,7	1,6
Биопродуктивность, г/м ²	247,2	206,1	274,7

*Разность достоверна при 95% интервале

Таким образом, плотность посадки раков 80 шт./м² способствовала более высокой скорости роста особей, но большему разбросу средней массы особей в конце этапа подращивания.

Литература:

1. Жигин А.В., Арыстангалиева В.А., Ковачева Н.П. Влияние температуры воды на рост и выживаемость австралийских красноклешневых раков // Сб. материалов Всеросс. науч.-практ. конф., посв. 75-летию рыбохоз. образования на Камчатке: «Природные ресурсы, их современное состояние, охрана, промышленное и техническое использование». – 12-14 апр. 2017г., г. Петропавловск-Камчатский.- П.-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ, 2017.- Ч. 1.- С. 86-89.
2. Жигин А.В. Замкнутые системы в аквакультуре: Монография // М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 664 с.

УДК:631.8:633.366(574.54)

ҚЫЗЫЛОРДА ОБЛЫСЫ ЖАҒДАЙЫНДА ОТАНДЫҚ БИОЛОГИЯЛЫҚ ТЫҢАЙТҚЫШТАРДЫҢ ТҮЙЕЖОҢЫШҚА ДАҚЫЛЫНА ӘСЕРІ

Жумадилова Ж.Ш., Таутенов И.А.

(Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Қазақстан)

Топырақ құнарлығын сақтау және арттыру аймақтық егіншілік жүйесінің, еліміздің экономикасын дамыту жоспарларының және мемлекеттік саясаттың міндетті бөлімдерінің бірі болып табылады. Антропогендік факторлардың әсері ауыл шаруашылық дақылдарының өнімін арттырумен ғана емес, сонымен қатар топырақтың құнарлығымен байланысты. Қазіргі заманғы егіншілік жүйесінде ауыл шаруашылық дақылдарын өсіруде қалыптасқан табиғи жағдайлар топырақтың ыдырауына және құнарлығының жоғалуына, кей жерлерде топырақтың сортаңдану үрдісінің дамуына, әсер етуші топырақтың минералдық және органикалық бөлігінің қайтарымсыз терең өзгерісін тудырады. Егіншіліктің қайтару заңын сақтамай ауыл шаруашылық дақылдарын өсіруде топырақтағы экологиялық тепе-теңдікті бұзу топырақтың сорға айналуына әкеліп соғады, бұл кезде топырақ қатты тығыздалып, қабыршаққа айналады. Құрылымын жоғалтып, сулы-физикалық қасиеті төмендейді [1].

Соңғы жылдары Қызылорда облысында күріш егісі көлемі 85-90 мың гектарға жетіп, еліміздегі күріш өнімінің 90 пайызын өндіруге қол жеткізді [2].

Топырақ ерекшеліктеріне байланысты аймақта күріш дақылы танапта үш жылдан артық егілмейді, себебі суға бастырып егу барысында, топырақтың анаэробты жағдайында темір тотықтарының түзілуінен топырақ тығыздалып, күріштің тамыр жүйесінің дамуына және толықтай өнімділігіне кері әсерін тигізеді [3,4].