

DOI 10.31029/vestdnc73/2

УДК 639.3.04/.313

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ *ONCORHYNCHUS MYKISS* (WALBAUM, 1792) В УСЛОВИЯХ СУЛАКСКОГО КАНЬОНА

Е. Н. Лобачев¹, ORCID 0000-0001-7688-8454,
Р. М. Бархалов^{1,2,3}, ORCID 0000-0003-0210-4236,
Н. И. Рабазанов^{1,2}, ORCID 0000-0001-7664-6308,
У. Д. Зурхаева¹, ORCID 0000-0002-4433-0998

¹Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН

²Дагестанский государственный университет

³Государственный природный заповедник «Дагестанский»

В данной статье впервые за 20 лет представлены данные по весовому росту радужной форели, выращенной в садках на территории Республики Дагестан. Опыт проводился над мальком радужной форели средней навеской 41 г в количестве 5000 экз. в течение всего весеннего периода. Также были протестированы корма собственного производства с упрощенной рецептурой и минимальными затратами на оборудование по их производству. В результате было доказано, что на территории Сулакского каньона имеются все возможности для выращивания товарной рыбы в садках. Результаты исследования показали, что к концу опыта средняя навеска малька радужной форели достигла 80 г, кормовой коэффициент составил 0,57–0,60%, при этом отход малька не наблюдался, что свидетельствует о хорошем качестве изготавливаемого нами корма и о благоприятных природных условиях для выращивания рыбы.

The article has, for the first time in 20 years, presented the data on weight growth of the rainbow trout, grown in cages, in the territory of the Republic of Daghestan. The experiment has been conducted on the 5000 fries of the rainbow trout with an average weight of 41 gr. throughout the spring period. Tested was the original feed of the simplified recipes and the minimal equipment costs for its production. As a result, it was proved that in the territory of the Sulak canyon there are all opportunities for growing commercial fish in cages. The results of the study showed that by the end of the experiment, the average weight of rainbow trout fry had reached 80 gr., the feed coefficient was 0,57–0,60%, while the loss of the fry was not observed. That indicates good quality of the food and favorable natural conditions for growing fish.

Ключевые слова: садки, радужная форель, норма кормления, молодь, кормовой коэффициент

Keywords: ponds, rainbow trout, the rate of feeding, fry, coefficient ratio of feed.

В настоящее время большое внимание должно быть уделено проблеме увеличения белковых ресурсов и повышения биологической ценности различных пищевых продуктов. Аквакультура является важной отраслью агропромышленного комплекса, непосредственно связанной с удовлетворением населения продуктами белкового питания. Поэтому не случайно, что с каждым годом значение аквакультуры возрастает и все острее ощущается необходимость ее в широком развитии, так как это предполагает не только увеличение производства рыбной продукции в местах ее потребления, но и значительное расширение ее ассортимента путем широкого использования особо ценных видов рыб, которое позволяет поставлять на внутренние и внешние рынки продукцию высшего качества круглый год.

Развитие аквакультуры как новой отрасли рыбного хозяйства Дагестана связано с ухудшением промысловой обстановки в бассейне Каспия и началось в 60-е гг. прошлого века, когда в число действующих рыбоводных объектов ввели Ново-Бирюзьякский рыбопитомник растительноядных рыб площадью 231 га, Широкольское полносистемное хозяйство – 2530 га, рыбопитомник «Уйташ» – 98 га.

В последние годы в рыбном хозяйстве наряду с промысловым рыбоводством все большую роль приобретает промышленное разведение в целях воспроизводства ценных видов рыб, в том числе и лососевых. В частности, для популяции каспийской кумжи и ее жилой формы ручьевого форели искусственное разведение в ряде случаев оказывается единственным способом поддержания и увеличения запасов вида в водоемах, так как его естественное воспроизводство во многих реках нарушено, а часто и вовсе исключено [1, 2]. В бассейне р. Сулак проходная форма кумжи и ручьевая форель составляют единое лососево-форелевое стадо. Молодь как кумжи, так и форели в процессе онтогенетического развития разделяется на особей, развивающихся по жилому и по проходному типу. В настоящее время каспийская кумжа – один из редких видов не только в бассейне р. Сулак, но и других бассейнах рек (Волга, Терек, Самур, Кура), впадающих в Каспийское море, с 2001 г. занесен в Красную книгу РФ, а в 2009 г. – и в Красную книгу Республики Дагестан по первой категории статуса редкости как вид, находящийся под угрозой исчезновения [3, 4, 5]. В последние годы запасы сулакской популяции каспийской кумжи поддерживаются практически только за счет искусственного воспроизводства. Причиной этого является строительство в бассейне Сулака плотин ирригационных гидроузлов и ГЭС.

Необходимо отметить, что запасы ручьевого форели в горных районах Республики Дагестан также сильно подорваны из-за загрязнения рек и ручьев, браконьерского лова, вырубки пойменных лесов. Несмотря на принимаемые меры по охране основных нерестилиц и запрет на лов в нерестовой период, запасы вида в водоемах республики находятся в напряженном состоянии. Возможным путем улучшения ситуации является искусственное воспроизводство форели на рыбоводных заводах с последующим вселением в естественные водоемы [6].

На современном этапе перспективным направлением аквакультуры является форелеводство. В результате гидростроительства на р. Сулак построены Чирюртовское, Чиркейское, Миатлинское и Ирганайское водохранилища. В настоящее время площадь этих водохранилищ составляет около 5,4 тыс. га, а с завершением строительства Ирганайской ГЭС она увеличится до 7,0 тыс. га. Водный фонд этих водохранилищ не используется в рыбном хозяйстве. Поэтому для максимального использования водоемов с различным режимом в культуру прудового рыбоводства, помимо относительно теплолюбивых рыб (каarp, сазан, растительноядные рыбы), вводятся и типичные обитатели холодных горных рек и озер: стальноголовый лосось, ручьевая форель и радужная форель. Еще в 1953 г. П.А. Дрягин [7] предложил использовать радужную форель *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) как объект акклиматизации в мезотрофные и олиготрофные озера, северные водохранилища и реки для создания прудовых форелевых хозяйств. Хороший темп роста, высокие вкусовые качества, этологические особенности привели к расселению радужной форели не только в соответствующие ее биологическим потребностям естественные водоемы, но и в прудовые хозяйства далеко за пределами ее исконного местообитания [8, 9].

Анализ современного состояния и перспектив развития показывает, что в Дагестане имеются все предпосылки для интенсивного развития форелеводства. Назрела необходимость создания в республике воспроизводственного комплекса, который должен обеспечить молодь форели все горные водохранилища и озера и потребности фермерских хозяйств с последующей организацией промысла с ежегодным выловом 100–150 т ценной рыбной продукции. Такой воспроизводственный комплекс можно создать на базе частного хозяйства, созданного на территории Чиркейской и Миатлинской ГЭС. Здесь для товарного выращивания радужной форели используются садки. Достоинствами садкового способа выращивания являются, прежде всего, минимальные капитальные и эксплуатационные рас-

ходы, отсутствие затрат на поддержание водообмена, небольшие трудовые и финансовые затраты, возможность осуществления постоянного контроля за состоянием рыб и т.д. Экспериментальные работы по выращиванию радужной форели в садках в Чиркейском водохранилище, проводимые Западно-Каспийским филиалом ФГБНУ «КаспНИРХ», показали большую перспективность товарного форелеводства. Организация садкового выращивания позволит довести объем выращивания форели до 250 т, что поставит Республику Дагестан в один ряд с ведущими форелеводческими регионами страны.

Целью настоящей работы являлась разработка технологии выращивания молоди радужной форели в заводских условиях в предгорной зоне Северного Кавказа. Для решения этой цели мы поставили перед собой следующие задачи:

1) отработать биотехнику культивирования радужной форели для дальнейшего воспроизводства ее запасов в горных реках;

2) протестировать корма собственного производства и выявить их преимущества и недостатки по сравнению с фирменным аналогом;

3) проследить динамику роста молоди радужной форели в условиях Сулакского каньона.

Исследования по выращиванию радужной форели проводились в условиях Сулакского каньона, между Чиркейской и Миатлинской ГЭС, на садковом рыбном хозяйстве, расположенном в Казбековском районе, с. Старое Зубутли. Рыба содержалась в садке размером 3×3×1,5 м. Садки представляют собой армированный каркас, обтянутый металлической сетью (делью) диаметром 0,5 мм, расположенных на пантонах. Пантон представляет собой две запаянные металлические трубы диаметром 70 мм, соединенные металлической рамой (см. рисунок).



Садок, готовый к зарыблению

Контрольные обловы проводились каждые 10 дней, частота кормления – 3 раза в сутки. Норму и размер гранул комбикормов рассчитывали по кормовым таблицам (табл. 1).

Таблица 1. Норма кормления на 100 кг рыбы в сутки (по [10]), кг

Масса рыбы, г	Размер гранул, мм	Температура воды, С°									
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
20–80	3,0	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1	2,3	2,1	1,3
80–200	4,0	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	1,8	1,0
200–500	5,0	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	1,6	0,8
500–1000	6,0–8,0	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	1,5	0,7
1000–3000	8,0–10,0	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,1	0,5

Радужная форель характеризуется хорошим темпом роста, высокими пищевыми качествами и идеально подходит для разведения на рыбоводных фермах, как в пресных водоемах, так и морях. До 1988 г. радужную форель официально относили к атлантическим лососям рода *Salmo*. Однако на основе современных исследований и анализа митохондриальной ДНК ученые внесли изменения в систематику и стали относить радужную форель к тихоокеанским лососям рода *Oncorhynchus*. На международном съезде ихтиологов в 1988 г. была достигнута договоренность, что радужная форель относится к тому же биологическому виду, что и камчатская форель микижа, и ей было присвоено новое название – *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792) вместо широко используемого ранее *Salmo gairdneri* (Gibbons, 1885).

Радужная форель, в отличие от кумжи или ее пресноводной формы – ручьевой форели, не является исконным обитателем наших водоемов. Однако в связи с высокой адаптивной способностью она стала основным объектом выращивания в холодноводных рыбоводных хозяйствах России. Икру радужной форели впервые завезли из Северной Америки в Европу (во Францию) в 1779 г. Для искусственного разведения из Германии в Россию радужная форель была завезена в 1890 г. В конце 50-х гг. прошлого века в СССР радужную форель начали разводить практически во всех республиках, в том числе и в Дагестане [11].

Для решения продовольственной проблемы необходимо отработать в заводских условиях методики содержания радужной форели на разных этапах жизненного цикла. В основу концепции развития форелеводства в Дагестане должен быть положен принцип наиболее полного использования биологического потенциала разводимых объектов. С рыбоводной точки зрения это означает преимущественное выращивание товарной радужной форели крупной штучной массой – 1 кг и более. Радужная форель такого размера может служить исходным продуктом для переработки: соления, копчения, изготовления консервов. Кроме того, от самок можно получать пищевую икру. В этом случае эффективность производства форели может быть увеличена в 2–2,5 раза при одинаковых расходах кормов и трудовых ресурсах при ее выращивании.

В холодноводных рыбоводных хозяйствах в бассейне р. Сулак, работающих на открытых водоемах с естественным температурным режимом, выращивание форели происходит в садках. Весь процесс выращивания сеголеток, годовиков, двухлеток и содержание ремонтно-маточного стада происходят в условиях значительного колебания гидрохимического и температурного режимов в течение года. Поэтому для успешного разведения в садках радужная форель должна отличаться эврибионтностью, большим генетическим разнообразием. Следует отметить, что подобного рода исследования в Сулакском каньоне за последнее 20 лет не проводились.

Работа по выращиванию радужной форели на садковом рыбном хозяйстве ООО «100 прудов – 1» проводилась в два этапа. На первом этапе молодь радужной форели кормили разными кормами: это корма фирмы «Биомар» и корма собственного производства, изготовленные на основе рыбьего фарша (килька), пшеничной муки и витаминного комплекса «Примикс».

В результате корма собственного производства показали лучший результат по сравнению с фирменным аналогом: 1) рыба проявляла активность во время кормежки; 2) потери корма отсутствовали; 3) темп роста молоди увеличился; 4) себестоимость кормов на 30% меньше фирменного аналога. Дальнейшее исследование темпа роста радужной форели проходило уже с использованием этих кормов. Из недостатков следует отметить, что эти корма имели маленький срок хранения, всего несколько суток при температуре 3–5 °С.

На втором этапе прослеживали динамику темпа роста в весенний период. В начале исследований в садке находилось 5000 шт. молоди радужной форели средней навеской 41 г и плотностью посадки 15 кг/м³. За три месяца выращивания молодь радужной форели достигла средней массы 80 г. Динамика темпа роста молоди радужной форели представлена в табл. 2.

Таблица 2. Динамика темпа роста молоди радужной форели

Количество, экз.	Дата облова	Средняя навеска, г.	Общая масса, кг	Средняя ежедневная t воды	Суточная норма кормления, кг	Общий прирост, кг	Индивидуальный прирост, г.	Кормовой коэффициент
5000	01.03.2018	41,0	205	7	2,60			
	10.03.2018	44,0	220		2,86	15	3	0,577
	20.03.2018	47,3	236,5		3,00	16,5	3,3	0,577
	30.03.2018	50,8	254,0		3,30	17,5	3,5	0,583
	10.04.2018	54,7	273,5	7	3,53	19,5	3,9	0,591
	20.04.2018	58,8	294,0		3,78	20,5	4,1	0,581
	30.04.2018	63,2	316,0		4,07	22,0	4,4	0,582
	10.05.2018	68,0	340,0	8	4,76	24,0	4,8	0,590
	20.05.2018	73,7	368,5		5,15	28,5	5,7	0,599
	31.05.2018	79,9	399,5		5,56	31,0	6,2	0,602

В течение каждого контрольного ежедекадного облова мы определяли среднюю навеску и, зная температуру воды и общую массу рыбы в садке и используя кормовые данные таблицы, вычисляли суточные нормы кормления. Проведенные исследования показали, что кормовой коэффициент в рассматриваемый период колебался от 0,577 до 0,602, т.е. с каждого съеденного 1 кг корма радужная форель в садках набирала массу от 570 до 600 г. С учетом невысокой себестоимости кормов собственного производства (около 40 руб. за 1 кг) дальнейшее использование их на садковом рыбном хозяйстве «ООО 100 прудов – 1» наиболее полезно и оправданно, а также экономически эффективно, так как у используемых кормов высокий процент усвояемости, и они хорошо поедаются рыбами, обеспечивая наиболее высокие рыбоводно-биологические показатели (высокую динамику темпа роста и набора массы). Лососевые – особо ценные виды рыб, поэтому удешевление их выращивания имеет большое промышленное значение для любого форелевого хозяйства. Исследования по выращиванию радужной форели на садках показали, что в садке объемом 13,5 м³ можно выращивать до 450–500 кг рыбы при условии обеспечения ее хорошим полноценным кормом.

Таким образом, в результате проведенных исследований мы выяснили, что в условиях Сулакского каньона выращивание радужной форели вполне возможно, что в свою очередь создаст предпосылки для выращивания в садках краснокнижного вида – каспийской кумжи. Использование корма собственного производства помимо экономического эффекта (себестоимость на 30% ниже фирменного аналога) имеет большое практическое значение: хорошее усвоение корма, отсутствие потерь кормов, увеличенные темпы роста молоди. Полученные данные дают возможность выращивать товарную рыбу и получать высококачественную продукцию, так как кормление их кормами собственного производства, которые не содержат консервантов, положительно сказывается и на вкусовых (пищевых) качествах рыбы, что повышает конкурентоспособность выращиваемой продукции на внутреннем и внешнем рынке.

Отработанная нами биотехника искусственного воспроизводства радужной форели в условиях Сулакского каньона может послужить основой для проведения селекционно-племенных исследований для выведения быстрорастущих форм (пород) форели, приспособленных к экологическим условиям Северо-Кавказского региона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов Д.А. Лососевые (биология развития и воспроизводства). М.: Изд-во МГУ, 1989. 213 с.
2. Тамарин А.Е. Миграции и сезонные формы терской кумжи *Salmo trutta ciscaucasicus* Dorofoeva реки Терек // Биологические ресурсы Каспийского моря. Махачкала: Даг. ФАН СССР, 1983. С. 47–57.
3. Красная книга Российской Федерации. Т. 1: Животные / гл. редкол.: В.И. Данилов-Данильян и др. М.: АСТ: Астрель, 2001. 862 с.
4. Редкие и исчезающие животные (рыбы) / Д.С. Павлов, К.А. Савваитова, Л.И. Соколов, С.С. Алексеев. М.: Высш. шк., 1994. 335 с.
5. Красная Книга Республики Дагестан. Махачкала, 2009. С. 362–372.
6. Хатухов А.М. К изучению ихтиофауны бассейна Терека // Вестн. КБГУ. Сер. «Биологические науки». 1997. Вып. 2. С. 17–20.
7. Дрягин П.А. Акклиматизация рыб во внутренних водоемах СССР // Изв. ВНИОРХ. 1953. Т. 32. С. 10–88.
8. Грачева М.Н. Современное состояние и перспективы развития форелевого хозяйства в СССР // Всесоюз. совещ. по вопросам прудового рыбоводства. М.: АН СССР, 1953. С. 107–117.
9. Привольнев Т.И. Эколого-физиологические и рыбохозяйственные особенности радужной форели // Изв. ГосНИОРХ. 1969. Т. 68. С. 3–31.
10. Рыжков Л.П., Кучко Т.Ю. Садковое рыбоводство. Петрозаводск: ПетрГУ, 2008. 164 с.
11. История и современное состояние развития форелеводства в СССР. URL: <http://biblio.arktifiksh.com/index.php/1/1349-istoriya-i-sovremennoe-sostoyanie-razvitiya-forelevodstva-v-sssr> (дата обращения: 29.03.2019).

Поступила в редакцию 08.02.2019 г.
Принята к печати 26.06.2019 г.