

УДК 639.371.13.03

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ВАРИЕТАТЫ (VARIETAS) ФОРЕЛИ И ИХ РЫБОВОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Хабжоков А.Б., Казанчев С.Ч., Алоев А.Х.

ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова», Нальчик, e-mail: mpiezhieva@mail.ru

В статье рассматриваются биологические варианты форели: (радужная – *Salmo irideus*), гибридная форма форели (*S. irideus*), жилой речной (*S. shasta*) и быстрорастущей формы – (форели Дональдсона), разводимых в условиях V эколого-фенологической зоны. На основе сравнительного изучения рыбоводно-биологической продуктивности вариантов форели радужной и Дональдсона, установлено: общность происхождения и биологической адаптации к термическому режиму среды обитания. Определены особенности роста, развития. Впервые нерестующие самки форели Дональдсона первого поколения имели массу тела 1252 г, коэффициент вариации составлял 17,01%, упитанности – 1,85. Второе поколение форели Дональдсона этой группы, как и радужная форель, обладали повышенным темпом роста, имели массу тела соответственно 2762 и 2620. Коэффициент упитанности у самок форели Дональдсона во втором поколении снизился до 1,36, а у радужной – до 1,24. Установлены разнокачественность половых продуктов, качество и количество получаемого биологического материала в условиях V рыбоводной зоны Кабардино-Балкарской республики. Продукционные способности нерестующих производителей форели первого поколения значительно отличались по качеству и количеству половых продуктов от одновозрастных производителей второго поколения. Самки второго поколения обладали лучшими половыми продуктами. Рабочая плодовитость у них увеличилась на 2,069 тыс. икринок (с 1,902 до 3,871 тыс. шт.). Установлено также, что оба варианта можно успешно разводить в республике, чему способствует наличие в КБР нескольких эколого-фенологических зон.

Ключевые слова: вариант, форель, радужный, Дональдсон, молоко, холодноводный, жилой, речной

BIOLOGICAL VARIETAS TROUT AND FISH BREEDING AND BIOLOGICAL CHARACTERISTIC

Khabzhokov A.B., Kazanchev S.C., Alov A.K.

FSBEI HPE «Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov», Nalchik, e-mail: mpiezhieva@mail.ru

The article deals with biological varieties trout (rainbow -*Salmo irideus*), a hybrid form of trout (*S. irideus*), residential river (*S. shasta*) and fast-growing form – (Donaldson trout), bred in a V ecological and phenological zone. Based on a comparative study of fish breeding and biological productivity varieties Trout and Donaldson, set: a common origin and biological adaptation to thermal conditions of the environment. The features of growth and development. For the first time spawning female trout Donaldson first generation had weight 1252 g, the coefficient of variation was 17,01%, fatness – 1,85. The second generation of this group of Donaldson trout, rainbow trout as well as having an increased growth rate, body weight were respectively 2762 and 2620. The coefficient of fatness in females Donaldson trout in the second generation dropped to 1,36, while the rainbow – to 1,24. Established heterogeneity of sexual products, the quality and quantity of biological material obtained under the conditions of V aquaculture zone of Kabardino-Balkaria. The productive capacity of spawning trout producers of the first generation were significantly different in quality and quantity of sexual products from the manufacturers of the second generation of the same age. The females of the second generation has a better sexual products. Working fertility have increased by 2,069 thousand. Eggs (from 1,902 to 3,871 thousand. Pcs.). It was also found that both varieties can be successfully bred in the country, helped by the presence of CBD in several ecological and phenological zones.

Keywords: varieties, trout, rainbow, Donaldson, milk, cold, residential, river

Форели общее название пресноводных жилых форм кумжи. В процессе приспособления и удлинения теплового периода года одна часть лососей задерживалась в реках, превращаясь в жилые формы [1; 3]. Сторонники этой гипотезы в качестве примера приводят проходную кумжу, которую считают прародительницей форели. Из оставшейся в реке молодежи кумжи или карликовых форм ее и образовалась современная форель.

В хозяйствах холодноводного типа республики в основном разводят радужную форель (*Salmo irideus*). Это гибридная форма, полученная в результате скрещивания проходной форели (*S. irideus*), которую рас-

сматривают как подвид *S. gairdneri* и жилой речной (*S. shasta*).

В последнее время все больше внимание уделяется выращиванию радужной форели и ее быстрорастущей формы – форели Дональдсона [1; 5].

Положительные свойства форели Дональдсона, выявленные в процессе культивирования в хозяйствах с естественным гидрологическим режимом [3; 5], позволили сформировать промышленные маточные стада, в то же время существенный интерес представляет сравнение рыбоводно-биологической характеристики этой быстрорастущей формы и радужной форели в условиях Кабардино-Балкарской республики.

Цель настоящей работы – выявить биопродукционные способности форели Дональдсона в сравнении с одновозрастными особями радужной форели.

Материал и методы исследования

Экспериментальные работы проводили в 2009–2010 гг. на Чегемском форелевом рыбоводном заводе. Маточное стадо форели Дональдсона завозили с племзавода «Кабардино-Балкарский» в 2007 г. в количестве 75 экз. со средней массой 450 г. Вначале их выращивали в бетонном бассейне объемом 100 м³, а затем пересаживали в сетчатые садки, установленные в русле р. Чегем, после прогрева воды до 10°C. Плотность посадки в садках составила 15–20 экз./м³. В дальнейшем маточное стадо форели Дональдсона постоянно содержали в садках. В нерестовый период плотность производителей составила 7–8 экз./м³.

Параллельно формировали идентичное количество радужной форели, отобранной из товарной рыбы. Условия содержания были аналогичные.

Обе группы форели в период с октября по первую декаду мая выращивали в садках, установленных в теплом сбросном канале рыбозавода.

Гидрохимическую характеристику воды определяли по методике Н.М. Бессонова, Ю.А. Привезенцева (температура, водообмен, содержание растворенного в воде кислорода, водородный показатель (рН). Темп роста изучали путем проведения контрольных ловов [2].

Рыбу кормили 2–4 раза в сутки гранулированными кормами рецептов РГМ-5В, РГМ-8В [3].

Результаты исследований и их обсуждение

Биологические особенности форели, как более требовательной к условиям внешней среды, температурному режиму и качеству воды, обуславливают своеобразие методов ее разведения и выращивания.

Одно из главных условий выращивания форели в бетонированных садках – проточность и физико-химические показатели воды. Годовой температурный режим вод представлен в табл. 1.

Из табл. 1 видно, что среднемесячная температура воды колеблется от 1,0 до 13,4, поэтому можно сделать вывод о том, что по термическому режиму подрусловые воды пригодны для выращивания форели. Водозабор подрусловых вод осуществляется с глубины 5–6 м. Содержание растворенного в воде кислорода – 7,8–10,6 мг/л. Показатель рН колеблется от 7,6 до 8,7 [8]. Особенностью подрусловых вод является незначительное количество взвешенных минеральных и органических веществ, что позволяет использовать эти воды для круглогодичного водоснабжения всех рыбозаводных сооружений завода, включая инкубационный цех.

Таблица 1

Среднемесячный температурный режим водоснабжения

Показатели	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средний	1,0	2,0	3,9	9,0	12,3	13,2	13,4	12,7	11,3	9,6	4,6	1,6
Максимальный	2,6	4,0	5,9	9,5	14,6	14,3	14,4	13,5	12,1	11,2	6,4	2,3
Минимальный	0,2	0,7	1,0	7,8	10,7	11,9	12,1	11,1	10,5	8,5	3,4	0,1

На плодовитость форели влияют условия питания. Производителей кормили круглый год в зависимости от термического режима по норме 1–2% к массе тела по рецептам, рекомендованным ВНИИПРХ, калорийностью 2,6–2,5 тыс. ккал/кг (табл. 2).

Более калорийный РГМ-5В применяли при кормлении самок, так как самки форели для нормального роста и развития нуждаются в большем количестве сырого протеина. Ее потребность в 2–4 раза больше, чем у других половозрастных групп [4; 7].

Умеренный тип кормления оказал положительное влияние на рост и развитие обеих форм форели (табл. 3).

Как показывают результаты работы (табл. 3), было выяснено, что впервые нерестующие самки форели Дональдсона первого поколения имели массу тела 1252 г (800–1600), коэффициент вариации составлял 17,01%, упитанности – 1,85 (1,04–2,28).

Таблица 2

Полнорационный рецепт комбикормов

Состав	РГМ-5В	РГМ-8В
Мука:		
рыбная	45,0	19,6
мясокостная	8,6	2,0
кровяная	3,0	2,0
водорослевая	1,0	1,0
сенная (травяная)	4,2	00
Обрат сухой	7,0	2,0
Дрожжи кормовые	3,0	8,0
Пшеничная молотая	16,8	7,6
Шрот:		
соевый	6,6	26,0
подсолнечный	00	25,0
Рыбий жир	3,0	00
Фосфотиды	00	5,8
Премикс ПФ-1В	1,0	1,0
Энергия усвоения, ккал/кг	2600	2500

Второе поколение форели Дональдсона этой группы, так же, как и радужная форель, обладало повышенным темпом роста. Рыбы имели массу тела соответственно

2762 (1500–3855 и 2620 (1300–3145). Коэффициент упитанности у самок форели Дональдсона во втором поколении снизился до 1,36 (1,3–1,9), а у радужной – до 1,24 (1,1–1,6).

Таблица 3

Морфометрические показатели роста и развития форели

Показатели	Форель							
	Дональдсона				Радужная			
	I поколение		II поколение		I поколение		II поколение	
Возраст	2+		3+		2+		3+	
Живая масса, г:	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы
в начале опыта	800 ± 35,1	700 ± 27,5	1241 ± 41,3	1038 ± 57,3	750 ± 37,5	690 ± 42,3	1205 ± 82,1	1203 ± 61,2
в конце опыта	1252 ± 46,4	1027 ± 51,0	2762 ± 98,7	2267 ± 36,6	1190 ± 51,2	1010 ± 87,5	2620 ± 67,3	2433 ± 53,1
Прирост, г:								
общий	452 ± 27,3	327 ± 31,2	1521 ± 72,3	1229 ± 72,1	440 ± 62,3	320 ± 42,3	1415 ± 57,3	1220 ± 57,4
среднесуточный	1,51 ± 61,2	1,1 ± 53,2	5,07 ± 41,2	4,09 ± 39,6	1,46 ± 59,2	1,06 ± 73,2	4,72 ± 69,3	4,07 ± 27,5
Интенсивность роста, %	44,12	37,91	75,9	74,5	45,3	37,6	73,99	66,92
Коэффициенты:								
вариации	17,01	13,68	14,59	11,36	16,9	15,6	14,09	12,97
упитанности	1,85	1,96	1,26	1,32	1,71	1,6	1,32	1,22

Необходимо отметить, что самцы форели Дональдсона в первом поколении имели меньшую массу тела по сравнению со вторым поколением, а также самцами радужной форели на 48,2 и 7,2% соответственно при умеренной вариабельности признака (13,68% против 14,59 и 15,6%).

Выяснено, что у самцов обеих форм форели значение коэффициента упитанности оказалось близким с самками (сохранялась тенденция к снижению его у второго поколения).

Среди повторно нерестующих производителей самки форели Дональдсона имели большую массу тела – 2762 г (2030–3320), чем самки радужной форели – 2620 (1865–2960). Коэффициент вариации составлял соответственно 14,59 и 14,09%. Коэффициент упитанности у форели Дональдсона оказался меньшим, чем у радужной форели (у форели Дональдсона – 1,26, у радужной – 1,32). Самцы этой возрастной группы имели почти равную среднюю массу. Самцы форели Дональдсона оказались несколько более упитанными, чем самцы радужной форели (коэффициент упитанности 1,32 против 1,22).

В условиях V рыбоводной зоны Кабардино-Балкарской республики (делится на 5 эколого-климатических зон) [8] продукционные способности нерестующих производителей форели первого поколения значительно отличались по качеству и количеству половых продуктов от одновозрастных производителей второго поколения. Самки второго поколения обладали лучшими половыми продуктами. Рабочая пло-

довитость у них увеличилась на 2,069 тыс. икринок (с 1,902 до 3,871 тыс. шт.) (табл. 4).

Масса и диаметр икринок также увеличились. С увеличением средней массы и диаметра икринок повысился и их предел колебаний. Так, у самок первого поколения величина колебаний составляла 39,0–69,0 мг и 3,9–5,7 мм, а у второго поколения она составила соответственно 47,9–67,5 мг и 4,1–5,65 мм. У самцов форели Дональдсона второго поколения объем молока оказался больше (19,55 против 17,43 мл). Выявлено и снижение концентрации спермиев в молоках самцов первого поколения до 6,13 млн (мм³). Оплодотворяемость икры впервые нерестующих производителей Дональдсона второго поколения оказалась значительно выше, чем у первого поколения (84,3% против 72,9%).

При сравнении продукционной способности впервые нерестующих производителей форели Дональдсона второго поколения и радужной форели второго поколения лучшими оказались половые продукты самцов и самок форели Дональдсона. У самок форели Дональдсона рабочая плодовитость была на 1300 икринок больше, чем у радужной (3,871 ± 47,6 против 2,571 тыс. шт.), масса икринок и диаметр соответственно составляли 66,74 ± 0,41 мг и 5,29 ± 0,02 мм против 62,70 ± 0,56 мг и 4,90 мм.

Самцы форели Дональдсона продуцировали больший объем молока (19,55 ± 2,32 мл), чем у радужной форели (14,95 ± 3,52 мл), и имели большую концентрацию молока – 12,42 ± 3,19 против 5,6 ± 2,32 млн/мм³.

Таблица 4

Продукционные способности сортов (varietas) форели

Показатели	Сорт форели			
	форель Дональдсона		радужная	
	I поколение	II поколение	I поколение	II поколение
Возраст	2+	3+	2+	3+
Самки				
Живая масса, г:				
до нереста	1563 ± 61,2	2985 ± 43,4	1435 ± 50,3	2551 ± 37,4
после нереста	1543 ± 58,4	2485 ± 51,9	1335 ± 47,1	2351 ± 48,2
Плодовитость, тыс. шт.				
рабочая	1,802 ± 41,7	3,871 ± 47,6	1,392 ± 38,3	2,571 ± 33,9
относительная:				
«А»	1,153 ± 27,1	1,297 ± 29,4	0,970 ± 29,3	1,008 ± 71,3
«Б»	1,168 ± 30,9	1,558 ± 26,7	1,042 ± 61,3	1,093 ± 53,7
Масса икринки, мг	56,52 ± 0,41	66,74 ± 0,41	44,8 ± 0,56	62,70 ± 0,56
Диаметр икринки, мм	4,79 ± 0,02	5,29 ± 0,02	4,68 ± 0,02	4,90 ± 0,02
Оплодотворяемость икры, %	72,9	84,3	70,1	81,8
Отход икры при инкубации, %	6,2	4,7	8,2	4,9
Самцы				
Живая масса, г	1037 ± 42,2	2967 ± 36,6	1015 ± 71,4	2433 ± 53,1
Объем молоки, мл	17,43 ± 2,12	19,55 ± 2,32	13,38 ± 2,74	44,95 ± 3,52
Концентрация спермиев, млн./мм ³	6,13 ± 1,96	12,42 ± 3,19	5,0 ± 2,32	5,6 ± 2,27
Активность спермиев, %	50,0 ± 0,27	55,8 ± 0,03	48,1 ± 0,02	49,9 ± 0,12

Икра радужной форели обладала более низкой оплодотворяемостью, чем у форели Дональдсона (81,8 против 84,3%). Масса икринок была также больше у форели Дональдсона (66,74 ± 0,41 против 62,7 мг), диаметр соответственно 5,29 и 4,9 мм. Таким образом, проведенные исследования показали возможность формирования маточного стада форели Дональдсона в условиях V теплой рыбной эколого-фенологической зоны Кабардино-Балкарской республики.

Отмечено, что впервые нерестующие производители второго поколения форели Дональдсона обладали более высоким темпом роста, чем одновозрастные производители первого поколения.

Выводы

1. Результаты разведения и выращивания сортов форели в V эколого-фенологической зоне республики указывают на перспективность холодноводного рыбоводства.

2. Перспективно выращивание товарной форели в I–III эколого-фенологических рыбных зонах республики, где температура воды не превышает биологически допустимых норм сортов форели.

3. Поэтому мы предлагаем рыбводам республики метод интенсификации отрасли организацией племенной работы, направленной на совершенствование существующих сортов маточных стад форели.

Список литературы

1. Богерук А.К. Современное состояние и важнейшие задачи развития племенного рыбоводства в России // материалы Международной научно-практической конференции «Аквакультура начала XXI века: истоки, состояние, стратегия развития» (пос. Рыбное, 3-6 октября 2002 г.). – М.: ВНИРО, 2002. – С. 29–33.
2. Бессонов Н.М., Привезенцев Ю.А. Рыбохозяйственная гидрохимия. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 98–110.
3. Канидьева А.Н., Гамычик Е.А. Руководство по кормлению радужной форели полноценными гранулированными кормами. – М.: ВНИИПРХ, 1977. – 90 с.
4. Мартышев В.Г. Прудовое рыбоводство. – М.: Высшая школа, 1973. – С. 36–365.

5. Новоженин Н.П. Развитие форелеводства в России в современных условиях и селекционно-племенная работа (аналитические аспекты) // научные основы сельскохозяйственного рыбоводства: состояние и перспективы развития. – М.: ВНИИР, 2010. – С. 74–119.

6. Новоженин Н.П., Линник А.В. Технология формирования и эксплуатация маточного стада радужной форели в прудовых форелевых хозяйствах. – М., 1984. – С. 161–170.

7. Савостьянова Г.Г. Селекционно-племенная работа как фактор повышения эффективности форелеводства // Труды ВНИРО. – 1977. – Т. XXVI. – С. 46–50.

8. Хабзюков А.Б. технология выращивания молоди радужной форели до стадии годовиков на рыбзаводах: диссертация на соискание ученой степени к.с.-х.н. – Нальчик, 2000. – С. 37–45.

References

1. Bogeruk A.K. Sovremennoe sosoyanie i vazhneyshie zadachi razvitiya plemennogo rybovodstva v Rossii Materially Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «akvakultura nachala XXI veka: istoki, sostoyanie, strategiyarazvitiya» pos. Rybnое, 3-6 oktyabrya. M.: VNIRO, 2002, pp. 29–33.

2. Bessonov N.M., Privezentsev YU.A. Rybokhozyastvennaya agidrokhimia. M.: Agropromizdat, 1987, pp. 98–110.

3. Kandid'ev A.N., Gamychik E.A. Rukovodstvo po kormleniyu raduzhnoy foreli polnotsennymi granulirovannymi kormami. M.: VNIIPRKH, 1997. 90 p.

4. Martyshev V.G. Prudovoe rybovodstvo. M.: Vysshaya shkola, 1973, pp. 36–365.

5. Novozhenin N.P. Razvitie forelevodstva v Rossii v sovremnykh usloviyakh i selektsionno-plemennaya rabota (analiticheskie aspekty) Nauchnye osnovy sel'skokhozyaystvennogo

rybovodstva: sostoyanie i perspektivy razvitiya. M.: VNIIR, 2010, pp. 74–119.

6. Novozhenin N.P., Linnik A.V. Tekhnologiya formirovaniya i ekspluatatsiya matochnogo stada raduzhnoy foreli v prudovykh forelevykh khozyaystvakh. M., 1984, pp. 161–170.

7. Savostyanova G.G. Seleksionno-plemennaya rabota kak faktor povysheniya effektivnosti forelevodstva Trudy VNIRO. 1977. T. XXXVI, pp. 46–50.

8. Khabzhokov A.B. Tekhnologiya vyrashchivaniya molodi raduzhnoy foreli do stadii godovikov na rybzavodakh: dissertatsiya na soisksnie uchenoy stepeni k.s.-kh.n. Nalchik, 2000, pp. 37–45.

Рецензенты:

Карашаев М.Ф., д.б.н., профессор кафедры «Ветеринарно-санитарная экспертиза» факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета имени В.М. Кокова Министерства сельского хозяйства РФ, г. Нальчик;

Пилов А.Х., д.б.н., профессор кафедры «Ветеринарно-санитарная экспертиза» факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета имени В.М. Кокова Министерства сельского хозяйства РФ, г. Нальчик.

Работа поступила в редакцию 27.12.2014.