

DOI: 10.24143/2073-5529-2019-3-81-88
УДК 639

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МАТОЧНОГО СТАДА РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ЦЕНТРЕ «ФОРЕЛЬ» (ОКОНСК, УКРАИНА)

И. Ю. Киреева¹, Н. А. Корнелюк²

¹ Астраханский государственный архитектурно-строительный университет,
Астрахань, Российская Федерация

² Национальный университет биоресурсов и природопользования,
Киев, Украина

По результатам нерестовой кампании в условиях Научно-производственного центра «Форель» (с. Оконск, Украина) представлен анализ данных по формированию маточного и ремонтно-маточного стада радужной форели, а также данных об индивидуальных репродуктивных показателях самок. Рассмотрены этапы развития форелеводства на территории бывшего СССР, Украины (Прикарпатье, Тернопольская и Волынская обл.), Прибалтики. В настоящее время предприятия по разведению форели радужной нуждаются в современных методиках, позволяющих повысить эффективность искусственного воспроизводства путем сокращения потерь живого материала (особенно на ранних этапах онтогенеза), повышения жизнестойкости молоди. Для исследования из самок форели, участвовавших в нерестовой кампании 2014 г., были выбраны 20 экз., из них 18 особей из основного маточного стада и 2 самки, нерестящиеся впервые, – из ремонтно-маточного стада. Самки были распределены на 3 группы в зависимости от веса. В ходе исследования была установлена прямая зависимость основных репродуктивных показателей от веса: минимальное количество икры было получено от особей с минимальным весом, от крупных особей было получено максимальное количество икры. Отмечается, что чем больше вес особей, тем выше процент оплодотворения икры. Самки из ремонтно-маточного стада, которые нерестились впервые, отличались невысокими рыбоводно-биологическими показателями.

Ключевые слова: форелеводство, маточное стадо, производители, икра, рабочая плодовитость, отход, пополнение.

Для цитирования: Киреева И. Ю., Корнелюк Н. А. Особенности формирования маточного стада радужной форели в Научно-производственном центре «Форель» (Оконск, Украина) // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2019. № 3. С. 81–88. DOI: 10.24143/2073-5529-2019-3-81-88.

Введение

Форелеводство является одним из наиболее перспективных направлений холодноводной аквакультуры. Объектами разведения в форелеводстве являются радужная форель (*Oncorhynchus mykiss*), стальноголовый лосось (*Salmo gairdneri*), ручьевая форель (*Salmo trutta*), форель Дональдсона (*Oncorhynchus mykiss* Donaldson Walbaum) и камлоопс (*Oncorhynchus mykiss kamloops* Jordan) [1, 2].

В 1894 г. в п. Пуца-Водица (Киевская область) было создано форелевое хозяйство «Дворец». Первые инкубационные пункты для форели также появились в Украине в 1894 г. на р. Люта, а в 1899 г. – на р. Турбат. К 1908 г. здесь уже было 11 пунктов общей мощностью 100–250 тыс. шт. икринок форели. В 1913 г. заводы Закарпатья могли инкубировать 2 млн икринок форели [1, 3].

В 1925–1932 гг. начали строить инкубационные цеха на горных реках (р. Шипот, р. Поляне, р. Брадули) при лесокombинатах г. Ужгорода, Рахова.

Первые попытки по зарыблению рек Прикарпатья радужной форелью были проведены в 1938 г. на р. Опор. Тогда в притоки реки выпустили около 50 000 личинок радужной форели, а уже в 1942 г. там было обнаружено 100 самок и 80 самцов.

Наряду с работами по разведению форели проводились мероприятия и по расселению радужной форели. Так, в 1938 г. был отмечен естественный нерест радужной форели в прудах хозяйства «Пуца-Водица» [4–6].

На территории бывшего Советского Союза функционировало более 50 форелевых хозяйств. Основная их часть находилась на Украине (Закарпатье, Прикарпатье) и в Прибалтике. Форель завозили из Венгрии и Чехии. К 1941 г. мальков и взрослых рыб выпускали в реки Латорица, Уж, Тиса. В Крым форель попала в 1957 г. из Эстонии, ее разводили в прудах хозяйства «Альма».

В 1957 г. начали выращивать товарную форель в Закарпатье, где с 1956 г. действовало хозяйство «Свалява». В 1958 г. в эксплуатацию был запущен завод «Солонск». В 1962 г. в карпатских рыбоводных хозяйствах инкубировали 960 000 икринок радужной и 525 000 икринок ручьевой форели [4, 5].

В 1964 г. было организовано два рыбоводных хозяйства: на территории Волынской области хозяйство «Оконск» и «Урмань» – на Тернопольщине.

Возможности современного форелеводства обусловлены двумя важнейшими факторами: наличием специализированных полноценных высокопротеиновых стартовых и продукционных комбикормов и наличием посадочного материала форели. Острая необходимость в повышении эффективности искусственного воспроизводства требует внесения существенных изменений в биотехнологии, применяемые на предприятиях, по следующим основным показателям: сокращение потерь живого материала на всех этапах рыбоводного цикла, повышение жизнестойкости молоди.

В рыбохозяйственной науке разработаны и предложены производству различные технологии рыборазведения и выращивания рыб в заводских условиях. Однако в этих технологиях наиболее сложным этапом остаются ранние периоды роста и развития (эмбриональный, личиночный и мальковый) рыб. Личинки и мальки рыб на ранних этапах онтогенеза являются наименее жизнеспособными, по сравнению с взрослыми особями, т. к. в раннем онтогенезе идут интенсивный рост и развитие организма, сопровождающиеся снижением резистентности под воздействием различных факторов окружающей среды и экологического прессинга [7–10].

Цель исследований – анализ данных по формированию маточного и ремонтно-маточного стада радужной форели и индивидуальных продуктивных показателей самок по результатам нерестовой кампании в НПЦ «Форель» (с. Оконск, Украина).

Объект исследования – радужная форель (*Oncorhynchus mykiss*).

Материалы и методы исследования

Для написания данной статьи были использованы материалы (отчеты), собранные во время прохождения производственной практики в Научно-производственном центре «Форель», расположенном в селе Оконск Маневичского района Волынской области (III зона рыбоводства).

Хозяйство «Форель» – полносистемное, занимается выращиванием товарной продукции. Мощность хозяйства составляет около 100 т форели в год. Предприятие реализует преимущественно товарную рыбу, а под заказ – посадочный материал.

Водоснабжение хозяйства – естественное (озеро с двумя мощными источниками), самотеком через трубы.

Методы проведения рыбоводных манипуляций – общепринятые в рыбоводстве [11, 12].

Метод формирования маточного стада – выращивание «от икры».

Метод выращивания форели – прудовый с интенсивным кормлением искусственными комбикормами.

Нагул производителей – в земляных прудах площадью 700 м², глубиной 1,2 м.

Кормление производителей форели – вручную с берега.

Кормление ремонтно-маточного стада (РМС) – корма Aller Bronze (в составе – рыбная мука, рыбий жир, гороховый протеин, соевая мука, гемоглобиновая мука, пшеница, растительные масла, витамины и минеральные добавки).

Кормление маточных производителей – корм Aller REP (рыбная мука, рыбий жир, кукурузный глютен, пшеничный глютен, пшеница, дрожжи, витамины и минеральные добавки), смесь пигментов (астаксантин + кантаксантин) – 40 мг/кг.

Для участия в нерестовой кампании 2014 г. были отобраны 403 самки и 134 самца форели.

Профилактическая обработка производителей – в ваннах с раствором малахитового зеленого.

Стимулирование созревания производителей в хозяйстве – экологический метод А. Н. Державина (1930).

Преднерестовое содержание производителей – в бетонных бассейнах площадью 100 м² с соотношением сторон 1:10, глубиной – 0,8–1 м, плотность посадки – 25 экз./м².

Срок преднерестовой выдержки – 2 недели при температуре воды 6–12 °С.

За 5–7 дней до нереста кормление прекращали.

Перемещение производителей к месту сбора половых продуктов осуществляли вручную с помощью носилок из мягкого водонепроницаемого материала.

Метод получения половых продуктов – прижизненный – отцеживание с применением анестетика хинальдин в концентрации 1 : 50 000.

Количество полученной икры определялось весовым методом (весы марки «Олимп ACS А7»).

Оплодотворение икры проводили сухим способом (Врасский, 1857).

Для инкубации икры форели применяли аппараты лоткового типа (норма загрузки – 60 000 икринок на аппарат). Общее количество задействованных аппаратов – 20 шт.

Процент оплодотворения икры определяли через 90–110 градусо-дней методом подсчета под микроскопом (пробу икры 100 икринок помещали в емкость с 5 %-м раствором уксусной кислоты с добавлением на 1 л раствора 7 г NaCl).

Профилактическая обработка икры в период инкубации – раствор формалина (1 : 20 000) при экспозиции 10 мин.

Ежедневный контроль содержания кислорода и температуры определяли с помощью оксиметра.

Другие гидрохимические показатели определялись по общепринятым методам (Алекин, 1986).

Обсуждение результатов

Непосредственное формирование собственного маточного стада (МС) радужной форели в Научно-производственном центре «Форель» началось в 1966 г. с закупки оплодотворенной икры, которую завезли из Эстонии и Чехословакии. Через несколько лет в хозяйстве уже имели собственный маточный материал, от которого стали получать доброкачественные половые продукты.

Начальным этапом селекционно-племенных работ в хозяйстве были регулярная бонитировка и оценка созревших в условиях хозяйства производителей по размерно-весовым и продуктивными показателям (високоспинность, плодовитость, сроки созревания, устойчивость к заболеваниям и стрессовым ситуациям в процессе технологических операций), по способности давать максимальную прибыль.

По результатам бонитировки отбирались лучшие по фенотипу производители, от которых получали икру, выращивали молодь и формировали РМС (ремонтно-маточное стадо). Таким образом, на протяжении 48 лет в хозяйстве формировалось собственные МС и РМС.

Весной 2014 г. общее количество производителей радужной форели в хозяйстве уже составляло 5 099 экз. При этом численность маточного стада достигла 2 799 экз., в том числе 1 642 самки и 1 157 самцов в возрасте от 3 до 8 лет.

Общее количество РМС в 2014 г. составляло 2 300 экз. Ежегодная замена маточного стада особями из РМС осуществляется в среднем на 15–20 %.

Для содержания производителей МС и РМС в хозяйстве сформированы оптимальные условия, при которых они достигают большей упитанности и дают хороший прирост. Плотность посадки производителей форели при выращивании в прудах отвечают нормативным требованиям.

Динамика формирования маточного поголовья форели на форелевом хозяйстве за 2012–2014 гг. представлена в табл. 1.

Таблица 1

Численность РМС форели на хозяйстве за 2012–2014 гг.

Численность	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Маточное стадо, всего экз.:	3 549	4 069	2 799
в т. ч. самки, экз.	2 192	2 550	1 642
в т. ч. самцы, экз.	1 357	1 519	1 157
Отход, экз. / %	–	160 экз. /4,5 %	1 628 экз. /40 %
Пополнение, экз. / %	–	680 экз. /20 %	358 экз. /13 %
РМС, экз.	1 900	2 100	2 300
Отход, экз. / %	–	124 экз. /6,5 %	105 экз. /5 %
Пополнение, экз. / %	–	1 004 экз. /48 %	305 экз. /13 %
Общая численность производителей, экз.	5 449	6 169	5 099

На весну 2012 г. общая численность производителей форели радужной в хозяйстве достигла 5 449 экз., в том числе поголовье маточного стада – 3 549 экз., что составляло 65 % от общего числа. При этом количество самок составляло 2 192 экз. (62 %), а самцов – 1 357 экз. (38 %). Что касается поголовья РМС, то в 2012 г. оно насчитывало 1 900 экз., т. е. 35 % от общего числа производителей форели в хозяйстве.

Весенняя бонитировка 2013 г. выявила, что зимний отход форели из маточного стада не превышал 4,5 % и составил 160 экз., в то время как отход особей из РМС был на 2 % выше и составил 124 экз.

Вместе с тем весной 2013 г. маточное стадо пополнилось особями из РМС в количестве 680 экз., т. е. пополнение составило 20 %. При этом численный состав РМС также увеличился на 1 004 экз. (48 %) и достиг 2 100 экз.

Таким образом, численность МС форели в хозяйстве в 2013 г. уже составила 4 069 экз., в том числе 2 550 самок и 1 519 самцов. Общая численность производителей форели в хозяйстве в 2013 г. достигла 6 169 экз., что превышало таковой показатель предыдущего года на 720 особей.

2014 г. характеризовался большим отходом среди производителей МС, который достиг 40 % (1 628 экз.). Что касается отхода особей из РМС, то он был незначительным – всего 5 % (105 экз.) при 13 %-м показателе пополнения РМС (305 экз.), за счет которого численность РМС достигла 2 300 экз. Необходимо отметить, что в данный период численное пополнение МС из состава РМС также сократилось на 13 % по сравнению с предыдущим годом, что не превышало 322 экз.

Общая численность производителей радужной форели в хозяйстве «Форель» в 2014 г. достигла 5 099 экз., включая 1 642 самки и 1 127 самцов из маточного поголовья и 2 300 особей РМС. Значительное сокращение маточного стада форели объяснялось возрастным снижением репродуктивной способности производителей.

На основе проведенного анализа трехлетней динамики формирования МС форели можно сделать вывод, что среднегодовое пополнение составило 516 экз. (17 %), что ниже нормативного на 10 %.

При изучении особенностей формирования МС и РМС форели необходим и анализ индивидуальных продуктивных показателей производителей, поэтому нами были выбраны и проанализированы 20 самок форели, участвовавших в нерестовой кампании 2014 г.

По результатам бонитировки для участия в нерестовой кампании 2014 г. всего было отобрано 537 производителей – 403 самки и 134 самца. При этом из числа МС в нересте участвовали 405 особей – 310 самок и 95 самцов. Из группы РМС впервые нерестились 132 экз.

Нерестовая кампания 2014 г. проходила в 7 туров. Для удобства проведения анализа рыбоводно-биологических результатов нерестовой кампании были взяты индивидуальные данные по 20 самкам 1-го тура рыбоводных работ, среди которых по весу выделили 3 группы особей: первая – 8 самок (№ 1–8) весом от 1,1 до 1,9 кг; вторая группа – 8 самок (№ 9–16) весом от 2,1 до 2,9 кг; третья группа – 4 самки (№ 17–20) весом более 3 кг (табл. 2).

Таблица 2

Рыбоводно-биологические результаты нерестовой кампании 1-го тура рыбоводных работ с радужной форелью

№ самки	Масса, кг	Получено икры			Количество развитой икры, тыс. экз.	% оплодотворения
		всего, кг	икринок в 1 г, экз.	всего, тыс. икринок		
Группа 1						
1	1,1	0,110	20	2 200	2 046	93 %
2	1,2	0,126	20	2 520	2 344	
3	1,3	0,143	19	2 717	2 527	
4	1,4	0,154	18	2 772	2 578	
5	1,5	0,173	19	3 287	3 057	
6	1,7	0,204	17	3 468	3 225	
7	1,8	0,225	17	3 825	3 557	
8	1,9	0,228	16	3 648	3 393	
Среднее значение	1,5	0,170	18	3 055	2 841	
Всего	11,9	1,363	–	24 437	22 727	

№ самки	Масса, кг	Получено икры			Количество развитой икры, тыс. экз.	% оплодотворения	
		всего, кг	икринок в 1 г, экз.	всего, тыс. икринок			
Группа 2							
9	2,1	0,273	15	4 095	3 808	95 %	
10	2,2	0,297	15	4 455	4 143		
11	2,3	0,298	14	4 172	3 880		
12	2,3	0,322	15	4 830	4 492		
13	2,4	0,348	14	4 872	4 628		
14	2,6	0,364	14	5 096	4 841		
15	2,7	0,378	13	4 914	4 668		
16	2,9	0,406	13	5 278	5 014		
Среднее значение	2,4	0,336	14	4 714	4 434		
Всего	19,5	2,686	–	37 717	35 474		
Группа 3							
17	3	0,435	12	5 220	4 959		
18	3,1	0,445	12	5 340	5 073		
19	3,3	0,490	11	5 390	5 120		
20	3,4	0,510	11	5 610	5 330		
Среднее значение	3,2	0,470	12	5 390	5 120		
Всего	12,8	1,880	–	21 560	20 482		
∑ за 1 тур	44,2	5,929	–	83 709	78 683		
Среднее значение по 1 туру	2,2	0,296	15	4 185	3 934		

Из 20 экз. готовых к нересту самок радужной форели 18 экз. были из основного маточного стада и только 2 экз. (№ 1, № 2) из РМС, которые нерестились впервые. Вес самок варьировал от 1,1 кг (№ 1) до 3,4 кг (№ 20). При этом вес самок из РМС был минимальным и не превышал 1,2 кг. Общая масса всех нерестующих самок составила 44,2 кг при среднем весовом показателе 2,2 кг.

Анализ рыбоводных данных по основным продуктивным показателям выявил их прямую зависимость от веса самок. Так, в 1-й весовой группе от двух впервые нерестующих особей с минимальным весом было получено минимальное количество икры: от № 1 – 110 г и от № 2 – 126 г. Максимальное количество икры получили от крупной особи в этой группе (№ 8) – 228 г. Средний показатель по количеству полученной икры от одной особи в 1-й группе не превысил 170 г. В данной группе самок получили всего 1,363 кг икры, что составило 23 % по 1-му туру.

Во 2-й группе самок (8 экз.) максимальное количество икры (406 г) получили также от самой крупной в этой группе особи (№ 16, 2,9 кг), что превышало минимальный показатель в данной группе на 133 г (самка № 9). В среднем от 2-й группы самок получено 336 г икры на особь. Общее количество икры, полученной от данной группы самок, составило 2,686 кг, т. е. 45 % от всей икры, полученной за 1-й тур.

В 3-й группе (4 экз.) нерестились самые крупные самки, № 17 и № 20, весом 3 кг и 3,4 кг соответственно. Наибольшее количество икры получили от наиболее крупной самки – 510 г, что превышало минимальный показатель по данной группе на 75 г. В среднем от самок 3-й группы получили 470 г икры. Всего в обследуемой группе было получено 1,880 кг икры, т. е. 32 % от всей икры, полученной за 1-й тур.

В целом за 1-й тур рыбоводных работ получили 5,929 кг икры, что составило в среднем 296 г на одну самку.

Средняя рабочая плодовитость впервые нерестующих самок не превысила 2 360 икр. при одинаковом количестве икринок в 1 г – 20 экз./г. Самая крупная икра в группе обследованных особей наблюдалась у самки № 8 – 16 экз./г. Средняя рабочая плодовитость самок 1-й группы составила 3 055 икр., а наибольший показатель – 3 825 экз. Всего от самок 1-й группы было получено 22 727 экз. развитых икринок.

Рабочая плодовитость самок со средним весом колебалась от 4 095 икринок (№ 9) до 5 278 икринок (№ 16) при средне-групповом показателе 4 714 икринок. У самок 2-й группы икра оказалась самая крупная – от 13 (№ 15, 16) до 15 экз./г (№ 9, № 10, № 12). Общее количество полученной икры от самок 2-й группы достигло 37 717 икринок, из которых количество развитой икры составило 35 474 икринок.

Икра особей 3-й группы была самой крупной – в 1 г их икры насчитывалось 11 (№ 19, 20) и 12 икринок (№ 17, 18). Средняя рабочая плодовитость по группе крупных самок составила 5 390 икринок, общее количество полученной икры – 21 560 икринок, а количество развитой икры – 20 482 икринок.

Для определения процента оплодотворения икры пробы отбирали из каждого аппарата. Выявлено, что процент оплодотворения икры самок № 1–12 составлял 93 %, а у самок № 13–20 – 95 %. Средний процент оплодотворения икры за 1-й тур рыбоводных работ составил 94 % при нормативе 95 %.

Заключение

Полученные рыбоводно-биологические результаты свидетельствуют об оптимальных условиях содержания производителей радужной форели в НПЦ «Форель» (с. Оконск, Волынская обл., Украина).

Самые высокие продуктивные показатели отмечались у крупных особей маточного поголовья форели. Невысокие индивидуальные рыбоводно-биологические показатели наблюдались у впервые нерестующих самок ремонтно-маточного стада.

Качество полученной икры соответствовало нормативным показателям. Производители имели достаточно высокие показатели рабочей плодовитости. Средняя рабочая плодовитость исследованных самок форели достигла 4 185 икринок при среднем количестве икринок 15 экз. в 1 г. Из всего количества икры, полученной за 1-й тур рыбоводных работ (5,9 кг, 83 709 экз.), доброкачественная составила 78 683 экз. (94 %) при среднем значении 3 934 икринки на одну самку.

Всего за нерестовую кампанию получено 108,7 кг икры форели, в том числе в 1-м туре рыбоводных работ 5,9 кг, что составило 5,5 % от ее общего количества. План по получению икры радужной форели в хозяйстве был выполнен на 98 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алтухов И. О., Галасун П. Г., Демченко И. Ф., Ивасик В. М. Разведение форели в Украине. Киев: Урожай, 1967. 80 с.
2. Андриященко А. И., Алимов С. И. Ставо́е рибництво: підр. Киев: Видавничий центр НАУ, 2008. 636 с.
3. Галасун П. Т. Форелевое хозяйство. Киев: Урожай, 1975. 128 с.
4. Галасун П. Т., Николок Б. А., Гаркушев В. В. Промышленное выращивание форели в тепловодном бассейновом хозяйстве Мироновской ГРЭС // Рыбное хозяйство. Киев, 1975. № 21. С. 42–46.
5. Канидьев А. Н. О состоянии и перспективах развития форелеводства в СССР // Сб. науч. тр. ВНИИПРХ. 1975. Вып. 14. С. 3–19.
6. Лавровский В. В. Биотехника выращивания и меры профилактики некоторых болезней форели // Ветеринария. 1977. № 5. С. 67–69.
7. Белковский Н. М., Лавровский В. В. Некоторые физиологические и биохимические показатели сеголетков радужной форели, зимующих при низких температурах // Рыбное хозяйство. Киев, 1978. Вып. 27. С. 40–45.
8. Морузи И. В., Моисеев Н. Н., Пищенко З. А. Рыбоводство: учеб. М.: Колос, 2010. 360 с.
9. Сечин Ю. Т. Биоресурсные исследования на внутренних водоемах: учеб. Калуга: Эйдос, 2010. 204 с.
10. Титарев Е. Ф., Линник А. В., Сергеева Л. С. Типовая технология разведения и выращивания разных форм радужной форели. М.: Изд-во ВНИИПРХ, 1991. 86 с.
11. Рыжков Л. П. Морфофизиологические закономерности и трансформация вещества и энергии в раннем онтогенезе пресноводных лососевых рыб. Петрозаводск: Карелия, 1976. 161 с.
12. Титарев Е. Ф. Форелеводство. М.: Пищ. пром-ть, 1980. 168 с.

Статья поступила в редакцию 14.06.2019

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Киреева Ирина Юрьевна – Россия, 414056, Астрахань; Астраханский государственный архитектурно-строительный университет; канд. биол. наук, доцент; доцент кафедры пожарной безопасности и водопользования; kireevaiu0@gmail.com.

Корнелиук Наталья Адамовна – Украина, 03041, Киев; Национальный университет биоресурсов и природопользования; магистрант кафедры гидробиологии и ихтиологии; slysarenko.anyuta@mail.ru.



CHARACTERISTICS OF FORMING RAINBOW TROUT BROODSTOCKS IN SCIENTIFIC - PRODUCTION CENTER "FOREL" (UKRAINE, OKONSK)

I. Yu. Kireeva¹, N. A. Kornelyuk²

¹ Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering,
Astrakhan, Russian Federation

² National University of Life Environmental Sciences of Ukraine,
Kiev, Ukraine

Abstract. The article presents the analysis of the data on developing brood stock and repair-brood stock of rainbow trout, as well as the data on individual reproductive indicators of females carried out in the Research and Production Center "Forel" (Okonsk Vlg., Ukraine). The stages of development of trout farming in the territories of the former USSR, Ukraine (the Carpathians, Ternopil and Volyn regions), and the Baltic states are considered. Currently, rainbow trout hatcheries need modern methods to increase the efficiency of artificial reproduction by reducing the loss of living material (especially at the early stages of ontogenesis), and increasing the vitality of juveniles. For the study, 20 trout females were selected from those participated in the spawning campaign in 2014, of which 18 females were from the main broodstock and 2 females were spawning for the first time in the repair broodstock. The females were divided into 3 groups depending on weight. In the course of the study there was stated the direct dependence of the main reproductive indicators on weight: the minimum amount of eggs was obtained from individuals with a minimum weight, and the maximum number of eggs was obtained from heavy individuals. It has been found that the greater the weight of individuals, the higher the percentage of egg fertilization. Females from the repair brood stock that spawned for the first time had low breeding and biological indicators.

Key words: trout breeding, broodstock, producers, roe, working fertility, waste, replenishment.

For citation: Kireeva I. Yu., Kornelyuk N. A. Characteristics of forming rainbow trout broodstocks in scientific - production center "Forel" (Ukraine, Okonsk). *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2019;3:81-88. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-5529-2019-3-81-88.

REFERENCES

1. Altuhov I. O., Galasun P. G., Demchenko I. F., Ivasik V. M. *Razvedenie foreli v Ukraine* [Trout breeding in Ukraine]. Kiev, Urozhaj Publ., 1967. 80 p.
2. Andryushchenko A. I., Alimov S. I. *Stavove ribnictvo. Pidruchnik* [Pond fisheries. Textbook]. Kiev, Vidavnichij centr NAU, 2008. 636 p.
3. Galasun P. T. *Forelevoe hozyajstvo* [Trout farming]. Kiev, Urozhaj Publ., 1975. 128 p.
4. Galasun P. T., Nikolyuk B. A., Garkushev V. V. *Promyshlennoe vyrashchivanie foreli v teplovodnom bassejnovom hozyajstve Mironovskoj GRES* [Industrial trout cultivation in warm-water basins of Mironovskaya Hydroelectric station]. *Rybnoe hozyajstvo*. Kiev, 1975, no. 21, pp. 42-46.
5. Kanid'ev A. N. O sostoyanii i perspektivah razvitiya forelevodstva v SSSR [Current state and future development of trout farming in the USSR]. *Sbornik nauchnyh trudov VNIIPRH*, 1975, iss. 14, pp. 3-19.
6. Lavrovskij V. V. Biotekhnika vyrashchivaniya i mery profilaktiki nekotoryh boleznej foreli [Biotechnology of trout breeding and preventive measures for trout diseases]. *Veterinariya*, 1977, no. 5, pp. 67-69.
7. Belkovskij N. M., Lavrovskij V. V. Nekotorye fiziologicheskie i biohimicheskie pokazateli segoletkov raduzhnoj foreli, zimuyushchih pri nizkih temperaturah [Specific physiological and biochemical parameters of rainbow trout yearlings wintering at low temperatures]. *Rybnoe hozyajstvo*. Kiev, 1978, iss. 27, pp. 40-45.
8. Moruzi I. V., Moiseev N. N., Pishchenko Z. A. *Rybovodstvo: uchebnik* [Fish breeding: textbook]. Moscow, Kolos Publ., 2010. 360 p.
9. Sechin Yu. T. *Bioresursnye issledovaniya na vnutrennih vodoemah: uchebnik* [Research of bioresources in inner water bodies: textbook]. Kaluga, Ejdos Publ., 2010. 204 p.
10. Titarev E. F., Linnik A. V., Sergeeva L. S. *Tipovaya tekhnologiya razvedeniya i vyrashchivaniya raznyh form raduzhnoj foreli* [Standard technology of breeding and growing different species of rainbow trout]. Moscow, Izd-vo VNIIPRH, 1991. 86 p.
11. Ryzhkov L. P. *Morfofiziologicheskie zakonomernosti i transformaciya veshchestva i energii v rannem ontogeneze presnovodnyh lososevyh ryb* [Morphophysiological patterns and transformation of matter and energy in early ontogenesis of freshwater salmon]. Petrozavodsk, Kareliya Publ., 1976. 161 p.
12. Titarev E. F. *Forelevodstvo* [Trout breeding]. Moscow, Pishchevaya promyshlennost' Publ., 1980. 168 p.

The article submitted to the editors 14.06.2019

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kireeva Irina Yurievna – Russia, 414056, Astrakhan; Astrakhan State University of Architecture and Civil Engineering; Candidate of Biology, Assistant Professor; Assistant Professor of the Department of Fire Safety and Water Use; kireevaiu0@gmail.com.

Korneluk Natalia Adamovna – Ukraine, 03041, Kiev; National University of Bioresources and Environmental Management of Ukraine; Master's Course Student of the Department of Hydrobiology and Ichthyology; slysarenko.anyuta@mail.ru.

