

УДК 626.88:639.371.13

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛЫХ ВОД ГРЭС ДЛЯ САДКОВОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ФОРЕЛИ

Е. Ф. Титарев, А. Н. Канидьеv

Мощное развитие теплоэнергетики в нашей стране способствует образованию многочисленных водоемов-охладителей тепловых и атомных электростанций. В эти водоемы ежесуточно поступает около 500 млн. м³ воды температурой 8-10°С [2,5,7]. Использование энергии тепловых вод является актуальной задачей, особенно в средней и северной полосах СССР, где недостаток естественного тепла не дает возможности раскрыть потенциальные способности роста рыб [3,4]. Недостаток земель под новые рыбоводные хозяйства может быть компенсирован строительством садковых хозяйств на теплых водах. Использование теплых вод дает рыбоводству еще ряд преимуществ [1, 3, 8]. Так, в отечественных форелевых хозяйствах товарную рыбу выращивают за 18-30 мес, использование теплой воды позволяет осуществить это за 10-12 мес.

Цель исследований 1971-1974 гг. - определить оптимальную плотность посадки, выяснить сроки выращивания товарной форели, апробировать некоторые кормовые смеси, разработанные лабораторией форелеводства, которая начала работы с форелью на теплых водах с 1964 г. в водоеме-охладителе ГРЭС г. Электрогорска Московской области.

Первая группа опытов длилась 6 мес - с 20 октября 1971 г. по 26 апреля 1972 г. Сеголетков трех весовых групп (крупные, средние, мелкие) выращивали в шести садках из нержавеющей стальной сетки площадью по 1,5 м² каждый; плотность посадки составила 100 шт./м² (табл. 1).

Форель кормили дважды в день гранулированной смесью, которую приготавливали на электрической мясорубке. Состав смеси (в %): селенка говяжья или мороженая рыба морская 20, рыбная мука 10, технический альбумин 10, мясокостная мука 10, дрожжи кормовые 10, куколка тутового шелкопряда 10, фосфатиды 10, комбикорм 16, рыбий жир 1, соль поваренная 1, пиросульфит натрия 1, премикс 1.

Суточная доза корма составляла 3% от массы форели. Кормовой коэффициент в среднем изменялся от 1,3 до 1,6.

Товарной массы достигли годовики от исходной массы 7-12 г. При благоприятном температурном режиме вся рыба, несомненно, достигла бы товарной массы. Прирост массы форели на 1 м² садка составил от 8,5 до 11,2 кг.

Таблица 1

Результаты выращивания годовиков радужной форели в водоеме-охладителе ГРЭС им. Классона в 1971-1974 гг.

Показатели	1971-1972 гг.						1972-1973 гг.		1973-1974 гг.	
	номера садков									
	1	2	3	4	5	6	1	2	1	2
Средняя масса; г в начале опыта	12,4	12,8	7,4	7,4	4,4	4,2	5,2	5,2	5,0	4,9
в конце опыта	136,5	147,0	116,3	115,0	99,0	90,5	83,7	78,9	89,0	81,7
Прирост, кг/м ²	11,2	11,0	9,0	8,4	6,8	6,5	14,4	13,9	16,8	15,0
% к начальной массе	1000	1050	1470	1450	2150	2050	1510	1420	1682	1570
Кормовой коэффициент	1,6	1,6	1,5	1,6	1,3	1,4	1,5	1,5	2,2	2,5
Отходы рыбы, %	8,6	16,5	16,0	20,0	18,0	23,3	9,0	5,0	2,7	3,4

Примечание. Плотность посадки в 1971-1972 гг. - 100 шт./м², в 1972-1974 гг - 200 шт./м².

Вторую группу опытов 1972–1974 гг. проводили при плотности посадки 200 шт./м². Рыбу выращивали на гранулированном корме следующего состава (в %): мука рыбная 40, мясокостная 4,8, кровяная 6,8, пшеничная 20, сенная 10, сухой обрат 4,7, пшеничные отруби 7,7, дрожжи кормовые 5, премикс 1.

Неблагоприятные температурные условия, а также технические причины не позволили вырастить форель массой в среднем более 100 г. Прирост продукции с 1 м² садка в этих опытах достигал 17 кг (см. табл. 1).

Нами определен также возраст полового созревания радужной форели в условиях водоема–охладителя ГРЭС. Сложность экспериментов с маточным стадом в водоеме–охладителе также связана с температурой воды. Температура, благоприятная для форели, бывает только зимой, летом же она обычно превышает летальный предел (26°С), поэтому летом мы перевозили форель на экспериментальный форелевый участок ВНИИПРХа (расстояние 120 км).

Благоприятные температурные условия зимой позволили получить половозрелую форель гораздо раньше, чем в обычных прудах средней полосы СССР. Самцы созревали в возрасте 19 мес, а самки – в возрасте 22 мес, т.е. на год раньше, чем в обычных условиях. Масса первой зрелой самки была равна 350 г, ее рабочая плодовитость 1122 икринки (табл. 2).

Икра впервые нерестующих самок была мелкой с пониженной выживаемостью. Эти недостатки можно в значительной мере устранить путем проведения селекционной работы и создания оптимального температурного режима в течение круглого года.

Таблица 2

Характеристика производителей радужной форели, выращенных на теплых водах ГРЭС в 1972–1974 гг.

Время созревания самок	Масса самок, г	Икра		Рабочая плодовитость, шт.	Масса самцов, г	Объем эякулята, мл	Активность спермиев, с
		масса, мг	диаметр, мм				
Впервые нерестующие самки (1+)							
13 февраля	350	30,9 \pm 0,6	3,5	1122	470	3,0	30
30 марта	325	31,8 \pm 0,2	3,6	1223	510	3,0	23
	440	31,8 \pm 0,6	3,6	1650	270	2,5	27
	520	23,1 \pm 0,5	3,3	1180	300	2,0	20
	320	26,6 \pm 0,3	3,3	654	330	2,0	25
Вторично нерестующие самки (2+)							
3 января	820	39,6 \pm 0,3	4,0	4316	580	7,0	19
4 февраля	580	41,1 \pm 0,1	4,1	1906	720	0,4	29
	750	42,7 \pm 0,2	4,1	571	550	3,5	18
	920	45,1 \pm 0,1	4,3	2082	650	1,3	34
4 марта	1050	43,4 \pm 10,8	4,1	1947	600	7,0	25
	1050	48,9 \pm 0,8	4,3	2640	780	7,0	18

Средняя масса самцов была $454,2 \pm 22,6$ г, объем эякулята $2,68 \pm 0,45$ мл, концентрация спермы $3,872 \pm 399$ тыс.шт./мм³, активность спермиев $21,72 \pm 1,41$ с. Масса впервые нерестующих самок 320–520 г, рабочая плодовитость 654–1650 икринок, средняя масса икринок $33,99 \pm 0,27$ мг. Вторично, как мы и предполагали, особи созрели раньше впервые нерестующих. Первый зрелый самец обнаружен 4 декабря 1973 г., а первая зрелая самка – 3 января.

Качество производителей второго нереста оказалось выше. Рабочая плодовитость самок достигла 4316 шт. с одновременным увеличением массы икринок. Объем эякулята, и активное состояние спермиев обеспечили нормальное осеменение икры.

Опыты с производителями, успешная инкубация икры и выращивание посадочного материала показали возможность организации полносистемного форелевого хозяйства с использованием теплых вод ГРЭС. Сделаны попытки изменить биотехнику выращивания молоди форели, чтобы снизить ее отход в период выращивания. Было разработано несколько модификаций бассейнов, эксплуатация которых показала их надежность [6].

Выводы

1. В условиях водоемов-охладителей возможно садковое выращивание товарной форели за 12 мес вместо 18–30 мес в обычных форелевых хозяйствах средней полосы СССР.

2. Возможно получение половозрелых производителей форели в садках на год раньше обычного срока и созревание их зимой вместо весны в обычных условиях.

3. Технику выращивания молоди следует изменить, применив бассейны новой конструкции.

Список использованной литературы

1. Бабаян К.Е. Тепловая энергетика и промышленное рыбоводство. – "Рыбоводство и рыболовство", 1974, № 6, с. 5–6.

2. Германов Е.Я. Системы и схемы водоснабжения тепловых электростанций и вопросы, связанные с влиянием сброса теплых вод на гидробиологический режим и санитарное состояние водоемов. – В кн.: Гидрохимия и гидробиология водоемов-охладителей ТЭС тепловых электростанций СССР. Киев, 1971, с. 10–19.

3. Конрадт А.Т. Перспективы разработки индустриальных методов производства товарной рыбы на теплых водах. – Краткие тезисы докладов к сессии Ученого совета ГосНИОРХа, посвященной 50-летию образования СССР. Л., 1972, с. 29–30.

4. Ревич В. Разведение рыбы в промышленных теплых водах. – "Рыбоводство и рыболовство", 1965, № 4, с. 10–11.

5. Рычагов Л., Овчинникова В. Бассейновые хозяйства на теплых водах должны стать рентабельными. – "Рыбоводство и рыболовство", 1972, № 1, с. 1–2.

6. Титарев Е.Ф., Канидьев А.Н. Бассейны для выращивания молоди радужной форели и других рыб. – Рыбохозяйственное использование внутренних водоемов. Экспресс-информация ЦНИИТЭИРХа, 1975, сер. 8, вып. 9, с. 1–3.

7. Топачевский А.В., Пидгайко М.Л. Цели и задачи гидробиологического исследования водоемов-охладителей тепловых электро-

станций. - В кн.: Гидрохимия и гидробиология водоемов - охладителей тепловых электростанций СССР. Киев, 1971, с. 6-10.

8. Blume H.M. Vorschläge für die Merkmale der industriemassigen Fischproduktion in der Binnenfischerei. Z. Binnenfisch. DDR. 1974, 21, N 2, s. 41-44.

Utilization of heated waters of hydropower station
for rearing rainbow trout in cages

E.F.Titarev, A.N.Kanidyev

SUMMARY

The method of rearing rainbow trout in net cages set up in the cooling reservoir of the hydropower station is worked out. The mean weight of fish was 130-150 g at the stocking rate of 200 specimens weighing 12 g per sq.meter. Using cooling reservoirs of electric stations it is possible to rear marketable trout for 12 months against 18-30 months required for the European zone of the Soviet Union. The maturation period of spawners is shortened on the average by a year and spawning time shifts to late autumn or early winter.