

УДК 639.32:639.371.13(474.2)

О ВЫРАЩИВАНИИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ В БУХТАХ ЭСТОНСКОЙ ССР

М.Л. Кангур, В.А. Сирак, О.О. Лейно

С 1972 г. Таллинское отделение БалтНИИРХа занимается опытным выращиванием радужной форели в морских сетных садках. До 1974 г. оно проводилось в относительно закрытой и довольно сильно прогреваемой бухте Кыйгусте на юго-восточном побережье о-ва Сааремаа, а с 1974 г. — в более открытой бухте Хара (западное побережье ЭССР). В этих бухтах соленость колеблется в пределах 5–8‰, кислородный режим и другие основные гидрохимические условия удовлетворительные, глубина на месте расположения садков в бухте Кыйгусте 4–6 м, в бухте Хара — 3–4 м.

Рыб выращивали в плавучих сетных садках полезным объемом от 2,5–до 55 м³ (наиболее удобны для эксперимента садки 2,15 x 2; 15 x 2,5 м), прикрепленных к деревянным плотам. Несколько плотов и волнолом, соединенных в один ярус, устанавливали по принципу флюгера. Такое сооружение достаточно штормоустойчиво и удобно для работ. С плотов удобно кормить рыб, а во время волнения следить за садками и в случае необходимости заменять, а также взвешивать и сортировать рыбу. По мере обрастания садки в течение лета несколько раз меняли.

Садки зарыбляли с апреля по август, в основном в мае. Посадочный материал, привезенный из пресноводных хозяйств Пылула и Вяйке-Маарья, не всегда был доброкачественным (нестандартная масса, отклонения в физиологических показателях), что отразилось на результатах опытов.

Первоначальная плотность зарыбления садков годовиками радужной форели была в 1973 г. 0,6–4,7 кг/м³, двух- и трехгодовиками — 2,3–7,7 кг/м³, в 1974 г. соответственно 0,7 и 0,9–5,6 кг/м³.

Рыбу кормили пастообразным и сухими гранулированными кормами. Основу пастообразного корма всегда составлял рыбный фарш (~60%), к которому добавляли рыбную муку, кормовые дрожжи, компоненты растительного происхождения (сметки мучные, сенную муку, крапиву) и некоторые витамины или премикс. Добавками служили крилевая, мясокостная и кровяная мука, сухое снятое молоко, фосфатиды, шроты. Средняя калорийность пастообразного корма была 1600–1700 ккал/кг, содержание белка соответственно 26–27% и жира 6–7% (высчитано по компонентному составу). Применяли также гранулы ГосНИОРХа и местного производства (приготовленные Валгаским комбикормовым

заводом). Калорийность сухих кормов 2700–2900 ккал/кг, содержание белка 38–45%, жира 10–11% (по заводским данным).

Поскольку обмен веществ у радужной форели в солоноватой воде был выше, чем в пресных водах, суточные рационы были увеличены (табл. 1).

Таблица 1

Суточный рацион пастообразного корма (в % от массы рыб)
в 1974 г. в бухте Хара

Температура воды, °С	Масса рыб, г							
	5-10	10-20	20-40	40-70	70-100	100-150	150-200	200 и более
2-3	6,4	4,8	4,0	3,2	2,8	2,4	2,0	2,0
3-4	7,2	5,5	4,4	3,6	3,1	2,7	2,4	2,4
4-6	8,0	6,0	4,8	4,0	3,2	2,8	2,8	2,4
6-7	8,8	6,7	5,2	4,4	3,6	3,2	3,2	2,7
7-8	9,6	7,2	5,6	4,8	4,0	3,6	3,2	2,8
8-10	10,7	8,0	6,3	5,3	4,7	4,0	3,6	3,2
10-12,5	11,6	8,8	6,8	6,0	5,2	4,4	4,0	3,6
12,5-15	24,7	10,8	8,7	7,3	6,4	5,5	4,8	4,4
15-16,5	17,6	12,8	10,4	8,8	7,6	6,4	5,6	5,2
16,5-19	22,0	16,0	12,8	10,0	8,4	8,0	7,2	6,8
19-20	11,0	8,0	6,4	5,0	4,2	4,0	3,6	3,4

В 1973 г. рационы пастообразного корма были примерно на 1/3 ниже, чем в 1974 г. Основной рацион сухого корма определили по инструкции ГосНИОРХа [2], применяли и на 40–50% увеличенные рационы. Их корректировали по результатам контрольных взвешиваний.

В 1972–1973 гг. первая половина лета была очень жаркой, температура воды в течение многих недель была выше 20°С, иногда поднимаясь до 25°С, что вызывало отход рыб (50%) и заболевания, напоминающие фурункулез или вибриоз лососевых. У больных рыб наблюдалось ерошение чешуи, некроз плавников, на теле появились набухания и язвы, рыбы переставали брать корм и, наконец, большинство из них погибло. Отход был особенно высоким в густо зарыбленных садках. Бактериологическое исследование на *Aeromonas salmonicida* было отрицательным.

Температурные условия в 1973 г. нормализовались только в августе. С 9 августа по 17 октября, т.е. за 69 сут, масса у двухлетков при кормлении пастообразным кормом увеличилась в 2,6 раза при затрате корма 2,5 кг, протеина 0,68 кг и энергии 4830 ккал на 1 кг прироста (затраты вычислялись с учетом прироста, а также с учетом позже погибших рыб); у трехлетков – соответственно 2,1 раза, 2,5 и 0,69 кг, 4850 ккал. При кормлении гранулированным кормом по рациону ГосНИОРХа масса трехлетков в этот же период увеличилась в 1,7–1,8 раза (по калорийности суточный рацион гранул значительно уступал рациону пастообразного корма). Кормовые затраты были 1,5–1,8 кг, расход протеина – 0,69–0,8 кг, затраты энергий – 4830–5260 ккал на 1 кг прироста. Отходы в этом периоде были незначительными.

С весны до осени, т.е. за весь период выращивания, общая биомасса рыб из-за высоких отходов в большинстве садков возросла незначительно. Максимальный прирост биомассы как двух-, так и трехлетков за сезон выращивания составлял 7-8 кг/м³. Физиологические показатели рыб при кормлении пастообразным кормом были осенью в норме, при гранулированном корме - несколько понижены. [1], правда, в конце опытов срок хранения гранул уже закончился.

В садках с низкой плотностью посадки наблюдалось заражение эктопаразитами (*Argulus foliaceus*, *Caligus lacustris*). У некоторых рыб в кишечниках были обнаружены лентецы (*Eubothrium* sp., *Protocephalus* sp.). В садках, установленных у берега, зараженность

Таблица 2
Результаты опытного выращивания радужной форели
в бухте Хара с 4/УП по 26/1X 1974 г.

Показатели	Возраст рыбы			
	1 +	2 +		
	Рационы			
	1	1,4	1	1,5
	Корм			
	пастообразный	гранулированный	пастообразный	
Плотность посадки, кг/м ³	0,7	3,5	3,8	3,6
Масса особи, г				
июль	17,4	132	132	130
сентябрь	121	288	330	449
Общий прирост особи, %	600	119	150	245
Среднесуточный прирост особи				
г	1,2	2,1	2,6	4,2
%	1,9	1,0	1,2	1,5
Прирост биомассы, кг/м ³				
с учетом прироста погибших рыб				
фактический	3,2	3,8	5,4	8,4
Затраты на 1 кг прироста с учетом прироста погибших рыб				
корма, кг	3,0	2,0	4,0	4,2
протеина, кг	0,80	0,84	1,05	1,12
энергии, ккал	4780	5640	6270	6660
Фактический кормовой коэффициент	4,5	2,5	4,5	4,6
Отход, %	40	10	4	8

Примечание. Рацион 1 - основной рацион пастообразного корма (приведен в табл. 1); рацион 1,5 - рацион пастообразного корма, увеличенный на 50% по сравнению с основным; рацион 1,4 - рацион гранулированного корма, увеличенный на 40% по сравнению с основным.

рыб диплостоматозом была выше, чем в садках, установленных в 400 м от берега.

Осенью 1972 и 1973 гг. часть рыб была оставлена в море на зимовку: кормили этих рыб 1-2 раза в неделю, однократный рацион сухого корма составлял 0,5-1% от массы тела. В 1973-1974 гг. лунки держали всю зиму открытыми. Отход за зимовку составил в среднем 7%. Одной из причин относительно высокого выживания форели в зимних условиях был, по-видимому, довольно сильный приток пресной

Таблица 3

Результаты выращивания радужной форели на гранулированном корме в бухте Кыйгусте с 14/У по 22/Х 1974 г.

Показатели	Возраст рыб и № садков								
	2 +					3 +			4 +
	15	9/10	12*	28	32	6	29	33	7**
Плотность посадки, кг/м ³	0,9	3,7	3,7	5,0	5,6	2,9	5,0	5,6	3,1
Масса особи, г									
май	281	123	119	129	124	243	141	132	679
октябрь	853	393	572	387	401	743	411	393	1278
Общий прирост особи, %	203	220	380	200	224	203	192	198	83
Среднесуточный прирост особи									
г	3,6	1,7	2,8	1,6	1,7	3,1	1,7	1,6	4,8
%	0,63	0,65	0,82	0,62	0,66	0,62	0,61	0,62	0,38
Прирост биомассы, кг/м ³									
с учетом прироста погибших рыб	1,8	6,8	11,6	8,1	9,8	5,3	8,8	9,8	2,5
фактический	1,7	4,8	6,6	5,7	6,2	4,0	7,0	7,1	2,0
Затраты на 1 кг прироста с учетом прироста погибших рыб									
корма, кг	2,4	2,2	2,4	2,1	2,0	2,1	2,3	2,2	3,3
протеина, кг	1,01	0,92	1,01	0,88	0,84	0,88	0,97	0,92	1,39
энергии, ккал	6770	6210	6770	5920	5640	5920	6480	6210	9300
Фактический кормовой коэффициент	2,6	3,0	4,0	3,0	3,2	2,8	2,8	3,0	4,2
Отход, %	6	20	35	27	30	22	16	21	7

* Рацион по сравнению с основным на 50% выше.

** Зарыбленное 19/1У.

воды (по данным анализов верхние слои воды в бухте были практически пресными). Зимой 1972/73 г., когда воздух не проникал под лед, отход составил в среднем 41%.

В 1974 г. опыты в бухте Кыйгусте были поставлены с перезимовавшими в море рыбами, в бухту Хара посадочный материал был привезен в мае из рыбного хозяйства Пылула. Результаты части опытов представлены в табл. 2 и 3.

Летом 1974 г. среднемесячные температуры воды в период выращивания не превышали $17,6^{\circ}\text{C}$. В бухте Кыйгусте температура воды поднималась выше 20°C только на короткий срок (20-21 июня), в бухте Хара максимальная температура была $19,6^{\circ}\text{C}$. Несмотря на это, в обеих бухтах часть рыб заболела, по-видимому, теми же болезнями, что и в 1973 г., однако отход не был массовым. Бактериологические исследования на *Aeromonas salmonicida* и *Vibrio anguillarum* были отрицательными. Более низкая выживаемость радужной форели в бухте Кыйгусте объясняется в основном длительностью периода выращивания и тем, что уже с января 1974 г. рыбы получали не всегда доброкачественный сухой корм; что явилось одной из причин повышенного отхода при усиленном кормлении гранулами (см. табл. 3, садок 12). Высокий отход (40%) двухлетков в бухте Хара объясняется механическими повреждениями рыб - во время шторма плот оторвался и был выброшен на отмель.

Темп роста радужной форели в солоноватой воде в садках довольно высок. Развитие солоноватоводного форелеводства в Эстонии тормозят инфекционные заболевания, в результате которых повышаются отходы (потери достигают $1/5-1/3$ общей продукции), значительно снижается общий выход рыбы из садков и повышаются затраты корма.

Выводы

1. В Эстонии радужную форель можно выращивать в незагрязненных бухтах с благоприятным для лососевых температурным режимом и защищенных от штормовых ветров.

2. Для получения максимального прироста и полного использования вегетационного периода зарыблять садки радужной форелью желательнее сразу, когда температура воды подымается до 5°C , т.е. в конце апреля - начале мая, а вылавливать после снижения температуры воды ниже 5°C (октябрь).

3. Садки следует устанавливать дальше от берега, но так, чтобы их было легко контролировать, обслуживать. Посадочный материал должен быть доброкачественным; перед посадкой его нужно обязательно рассортировать.

4. Максимально допустимые плотности зарыбления - до 1 кг/м^3 для годовиков и $4-5\text{ кг}$ для двухгодовиков от массы посадочного материала. В середине лета плотность желательно снизить, а суточные рационы можно увеличить. Зимовка радужной форели в морских садках нежелательна.

Список использованной литературы

1. Выращивание радужной форели на различных кормах в морских садках. - В кн.: Рыбохозяйственные исследования в бассейне Балтий-

ВНУРО
№ 48104

ского моря. Рига, 1976. Авт.: В.Сирак, И.Сырмус, М.Щукина, М.Мяргинсон, М.Аарик, Р.Таннер.

2. Остроумова И. Н. Рекомендации по применению сухого гранулированного корма при выращивании товарной форели. Л., ГосНИОРХ, 1974, 28 с.

On rearing of rainbow trout in bights off Estonia

M. L. Kangur, V. A. Sirak, O. O. Leino

SUMMARY

The experiments with rearing rainbow trout in floating cages were carried out in the Kyigusta and Hara Bights of the Baltic in 1972-1974. The stocking rate for yearlings was 0,6-4,7 kg/m³, that for 2- and 3-year-olds was 2,3-7,7 kg/m³. The maximum increment in the biomass for a season was 7-8 kg/m³. The actual food coefficients for paste and granular feeds were 4-5 and 2,5-4,2, respectively. The growth rate became accelerated when the ration rated for fresh-water rearing was increased by 1,4-1,5 times.

It is recommended that the stocking rate should be 1 kg/m³ for yearlings and 4-5 kg/m³ for 2-year-olds. Trout should be reared from late April to October when the temperature of water is not lower than 5°C. It is not advisable that fish should spend winter in cages. Mariculture of trout controls bacterial diseases.