



МОЖНО ВЫРАЩИВАТЬ ДО 25 ТЫС. Т ЛОСОСЕВЫХ

ОСОБЕННОСТИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ФОРЕЛИ НА БЕЛОМ И БАРЕНЦЕВОМ МОРЯХ

Н.К. Воробьева, Л.И. Пестрикова, М.А. Лазарева – ПИНРО

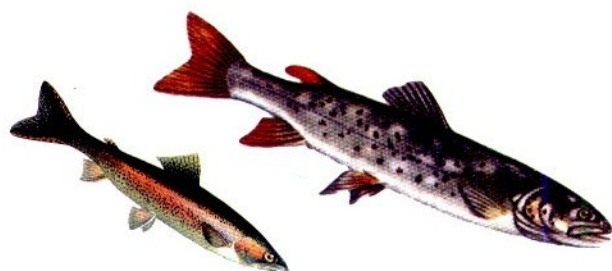
Радужная форель (*Parasalmo mykiss*) уже более 20 лет осваивается товарным рыбоводством Мурманской области. В основном (около 300 т) она выращивается в пресной воде. Малоосвоенными или почти не освоенными являются воды Белого и Баренцева морей, преимущество которых для выращивания лососевых перед пресными водоемами не вызывает сомнений (Цуладзе В.Л. *Технология культивирования радужной форели в морской воде: Тез. докл. междунар. симп. по современным проблемам марикультуры в соцстранах. М., 1989. С. 98–99; Воробьева Н.К., Альтов А.В. Радужная форель на Белом море // Природа и хозяйство Севера. Мурманск, 1989. Вып. 17. С. 46–53*). По экспертным оценкам в губах и заливах прибрежных морей Кольского полуострова при наличии качественного посадочного материала и полноценных кормов можно выращивать до 25 тыс. т лососевых (Воробьева Н.К., Зубченко А.В. *Товарное рыбоводство в Заполярье: результаты исследований, перспективы развития/Комплексные рыбохозяйственные исследования ПИНРО на Северном бассейне: итоги и перспективы. Сб. науч. тр. ПИНРО. Мурманск, 1991. С. 190–199*).

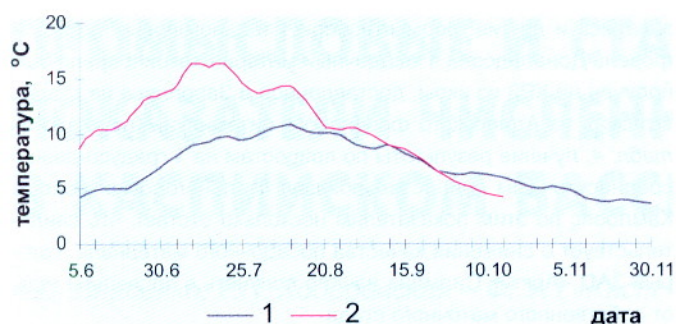
В последние годы Полярный институт выполнил большой объем экспериментальных работ по совершенствованию технологии выращивания форели в морской воде, на садковых фермах в губах Палкина (Белое море) и Ура (Баренцево море). Задачи настоящего исследования – обобщение результатов проведенных работ, выявление особенностей выращивания форели на Белом и Баренцевом морях в целях совершенствования технологии и уточнения нормативов ее культивирования в прибрежных водах Кольского полуострова.

Экспериментальные работы проводились в 1997 – 1999 гг. на садковых фермах ПИНРО. Ферму в губе Палкина, как правило, зарыбляли 25 – 30 июня. Посадочный материал форели камлоопс доставляли живорыбным автотранспортом из Верхнетуломского садкового хозяйства ЗАО «Арктик Салмон» (расстояние 300 км). В опытных работах на Белом море был использован также посадочный материал форели Дональдсона и стальноголового лосося, который выращивался на Кандалакском лососевом экспериментальном заводе (КРЗ) из икры, доставленной из Адлерского племенного форелевого хозяйства. Масса посадочного материала колебалась от 200 до 750 г, возраст составлял 1+, 2+ лет. Зарыбляли ферму при температуре воды 10–16 °С и солености 7–18 ‰. Отхода при пересадке форели из пресной воды в морскую не наблюдалось. Форель быстро адаптировалась и уже через несколько часов начинала активно питаться.

На Баренцевом море ферму зарыбляли в первой половине июня. Посадочный материал форели камлоопс массой 150–400 г доставляли из ЗАО «Арктик Салмон» автотранспортом и катерами маломерного флота в пластиковых контейнерах объемом 2 м³ с аэрацией воды кислородом. При солености 16–25 ‰ в поверхностном слое и температуре воды 4–6 °С форель пересаживали в морскую воду без адаптации. Плотность посадки варьировала в зависимости от задач опыта. Кормили рыб гранулированными лососевыми кормами производства фирм «Raisio» (Финляндия), «DAN-EX» (Дания) и экспериментальными кормами, изготовленными на Мурманском комбинате хлебопродуктов. Рационы рассчитывали по кормовым таблицам (Канидьев А.Н., Гамыгин Е.А. *Методика нормирования суточных рационов, размера гранул и частоты раздачи корма молоди лососевых рыб/Биологические основы рационального кормления рыбы. Сб. науч. тр. ВНИИПРХа, 1980. Вып. 27. С. 16–32*). Величина суточной порции определялась в зависимости от температуры воды, массы форели, пищевой активности рыб и задач опыта. На Белом море корректировку суточных рационов проводили подекадно, на Баренцевом – 2 раза в месяц. Для оценки результатов выращивания периодически обследовали 25 рыб. С целью определить размерно-массовый состав в начале и в конце выращивания измеряли и взвешивали 100 рыб. Все полученные данные обрабатывались статистически.

Анализ трехлетних наблюдений показал, что условия культивирования форели в прибрежных водах Белого и Баренцева морей существенно различаются по солености воды, длительности выращивания, уровню среднесуточных температур, температурному оптимуму, динамике температур в летне-осенний период (табл. 1). Летний период (июль–август) – более теплый на Белом море, осенний (сентябрь – ноябрь) – на Баренцевом. Ниже 5 °С температура воды на Белом море опускается уже в первой декаде октября, на Баренцевом – в начале декабря (см. рисунок).





Колебания температуры воды в месте расположения садковых форелевых комплексов в июне – ноябре 1996 – 1999 гг.:
1 – губа Ура (Баренцево море); 2 – губа Палкина (Белое море)

На Белом море нет проблем со сроками зарыбления, пересадка форели осуществляется напрямую из пресной воды в морскую в июне при температуре воды 8–17 °С и солёности 7–16 ‰ и без отхода. Зарыбление ферм форелью на Баренцевом море имеет жесткие сроки и проходит без потерь только между 1 и 15 июня, при распреснении поверхностного слоя воды до 14–20 ‰. При малом распреснении или его отсутствии, что наблюдается довольно часто, зарыбление ферм на Баренцевом море требует промежуточного этапа – адаптационного. Адаптация форели проводится на распресненных участках акватории и может длиться от 3 сут. до 3 недель в зависимости от качества посадочного материала.

Несмотря на различные гидрологические условия, общее количество накопленного тепла в прибрежных водах Белого и Баренцева морей различается мало (табл. 1). Поэтому за сезон выращивания можно получить 300–400 % прироста в зависимости от качества посадочного материала и кормов.

Снижение качества посадочного материала (однородность по массе, возрасту, физиологическому состоянию, породности) влияет на результативность товарного выращивания в прибрежных водах северных морей, что хорошо видно из данных, представленных в табл. 2. За три года качество посадочного материала, поставляемого ЗАО «Арктик Салмон», условно говоря, «снизилось» на 20 %. При одной и той же исходной массе и сходных условиях выращивания масса товарной форели составила в 1997 г. 1026 г, а в 1999 г. – 821 г. В 1997 г. ЗАО «Арктик Салмон» поставляло однополый камлоопс (самки), а в 1999 г. посадочный материал был представлен разнородной форелью, полученной от собственных производителей, около 3 % которой были с текучими половыми продуктами (самки и самцы) при массе 315 г (табл. 2).

На Баренцевом море качественный посадочный материал, поставленный ЗАО «Арктик Салмон» в 1996 – 1997 гг., дал более 400 % прироста при среднесуточной температуре выше 7 °С. В 1998 г., несмотря на более высокую массу, результаты выращивания оказались скромными. Помимо качества посадочного материала, отрицательную роль сыграла низкая среднесуточная температура воды (ниже 7 °С). Интересно отметить, что осенний прирост форели на Баренцевом море превосходит летний, хотя количество тепла между летним и осенним периодами рас-

Таблица 1
Рыбоводные и гидрологические показатели выращивания форели на Белом и Баренцевом морях

| Показатель | Море | |
|---|--------------------|--------------------|
| | Белое | Баренцево |
| Масса посадочного материала, г | 250–600 | 250–400 |
| Масса товарной рыбы, г | 800–2000 | 1200–1300 |
| Абсолютный прирост, кг | Более 1 | До 1 |
| Абсолютный прирост в сутки, г | До 10–12 | До 6–8 |
| Относительный прирост, % | До 300 | До 400 |
| Продолжительность выращивания, сут | До 100–120 | До 180 |
| Начало выращивания | 3-я декада июня | 1–2-я декады июня |
| Окончание выращивания | 1-я декада октября | 1-я декада декабря |
| Средняя температура воды в период выращивания, °С | 10–12 | 7–9 |
| Солёность воды в период выращивания, ‰ | 7–25 | 30–35 |
| Длительность периода адаптации к морской воде, сут. | 1–3 | До 10 |
| Количество градусо-дней | 1000–1200 | 1200–1300 |

Таблица 2
Результаты выращивания форели в губах Палкина и Ура в 1996 – 1999 гг.

| Показатель | Губа | | | | | |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Палкина | | | Ура | | |
| | 1997 г. | 1998 г. | 1999 г. | 1996 г. | 1997 г. | 1998 г. |
| Масса посадочного материала, г | 314 | 321 | 315 | 142 | 228 | 450 |
| Масса товарной форели, г | 1026 | 945 | 821 | 775 | 1220 | 920 |
| Абсолютный прирост, г | 715 | 624 | 506 | 633 | 992 | 470 |
| Длительность выращивания, сут. | 95 | 92 | 97 | 168 | 153 | 182 |
| Сумма температур, градусо-дней | 1098 | 1175 | 1065 | 1266 | 1214 | 1241 |
| Сумма температур за летний период выращивания, градусо-дней | 774 | 698 | 640 | 651 | 622 | 658 |
| Сумма температур за осенний период выращивания, градусо-дней | 324 | 477 | 445 | 614 | 592 | 583 |
| Прирост за летний период, г | 390 | 520 | 439 | 284 | 485 | 295 |
| Прирост за осенний период, г | 322 | 104 | 67 | 349 | 507 | 175 |
| Прирост среднесуточный, г/сут | 7,5 | 6,7 | 5,2 | 3,8 | 6,5 | 2,6 |
| Среднесуточная температура воды, °С | 11,5 | 12,7 | 10,9 | 7,5 | 7,9 | 6,7 |

Таблица 3
Зависимость прироста форели от массы посадочного материала (губа Палкина, 1998 г.)

| Показатель | Поставщик посадочного материала | | | | |
|---|---------------------------------|------|------|------|------|
| | АС | КРЗ | КРЗ | КРЗ | КРЗ |
| Исходная масса посадочного материала, г | 303 | 318 | 640 | 750 | 800 |
| Масса товарной форели, г | 995 | 1004 | 1714 | 2004 | 1996 |
| Абсолютный прирост, г | 692 | 686 | 1074 | 1254 | 1196 |
| Прирост среднесуточный, г/сут | 7,5 | 7,4 | 11,6 | 13,6 | 13,0 |
| Прирост на 1 градусо-день, г | 0,56 | 0,58 | 0,90 | 1,06 | 1,01 |
| Длительность выращивания, сут | | | 92 | | |
| Среднесуточная температура, °С | | | 12,7 | | |
| Общее количество тепла, градусо-дней | | | 1175 | | |

АС – ЗАО «Арктик Салмон», КРЗ – Кандалакский экспериментальный лососевый завод

Таблица 4
Результаты выращивания форели разных форм в губе Палкина в 1999 г.

| Показатель | Стально-голов. лосось (КРЗ) | Форель Дональд-сона (КРЗ) | Камлоопс (АС) | Стально-голов. лосось (КРЗ) | Камлоопс (АС) |
|---|-----------------------------|---------------------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| Исходная масса посадочного материала, г | 230 | 247 | 270 | 355 | 315 |
| Масса товарной форели, г | 865 | 849 | 867 | 1183 | 840 |
| Абсолютный прирост, г | 635 | 602 | 597 | 828 | 525 |
| Прирост среднесуточный, г | 6,5 | 6,55 | 6,15 | 8,2 | 5,4 |
| Прирост на 1 градусо-день, г | 0,59 | 0,56 | 0,55 | 0,77 | 0,49 |
| Длительность выращивания, сут | | | 97 | | |
| Общее количество тепла, градусо-дней | | | 1065 | | |
| Среднесуточная температура воды, °С | | | 10,9 | | |

ФОРЕЛЬ ДОНАЛЬДСОНА В ГУБАХ И ЗАЛИВАХ

пределяется поровну. На Белом море количество тепла осенью меньше и приросты массы, соответственно, ниже (см. табл. 2).

Прирост форели зависит также от исходной массы посадочного материала и колеблется от 150 до 500 %. Относительная скорость роста выше у мелкой форели, абсолютная – у крупной. У более крупной форели значительно выше по сравнению с мелкой и среднесуточные приросты, и приросты на 1 градусо-день (табл. 3). При этом затраты корма на единицу прироста крупной и мелкой форели примерно одинаковы.

С точки зрения получения биомассы, для зарыбления ферм на Белом и Баренцевом морях целесообразнее использовать более мелкий посадочный материал, прирост которого в морской воде намного выше, чем крупного (см. табл. 2). Однако в настоящее время более высоким рыночным спросом пользуется крупная форель. Поэтому для Белого моря на данном этапе оптимальной для зарыбления является форель массой 350–500 г. На Баренцевом море при зарыблении ферм предпочтение, видимо, надо отдавать таким факторам, как сроки зарыбления и физиологическое состояние посадочного материала, его готовность быстро и без потерь адаптироваться к морской среде.

В табл. 3 представлены результаты выращивания на Белом море однополго камлоопса (поставщик – ЗАО «Арктик Салмон»). Тот же самый посадочный материал подращивали в садковом тепловодном хозяйстве при Кольской АЭС (Кандалакшский рыболовный завод) в губе Молочная оз. Имандра в зимний период. Как видно из табл. 3, однополый камлоопс оказался наиболее результативным по абсолютному массонакоплению. Хорошие результаты показал такой же посадочный материал в 1997 г. и на Баренцевом море (см. табл. 2). Беспородная радужная форель росла на Белом море значительно хуже. Отставание радужной форели от камлоопса по приростам объясняется высокой степенью ее разнородности по ряду морфологических признаков и физиологических показателей.

Как показали наши опыты по мечению рыб в садках подвесными метками, радужная форель «засорена» тугорослыми самками и карликовыми самцами, что сказывается на результатах выращивания, снижает штучную массу рыб. Камлоопс же представляет собой довольно однородный посадочный материал, который ЗАО «Арктик Салмон» доставляло в Мурманскую область из Финляндии в виде оплодотворенной икры. В Россию камлоопс был завезен еще в 1982 г. и освоен в аквакультуре несколькими хозяйствами. Он отличается от радужной форели более ранним нерестом и повышенными темпами роста (Новоженин Н.П. Рыбоводно-биологические особенности новых форм форели в связи с их рыбохозяйственным освоением в отечественном форелеводстве // Индустриальные методы рыбоводства. Сб. науч. тр. ВНИИПРХа, 1983. Вып. 37. С. 21–37).

Кроме камлоопса, в опытных работах на Белом море исполь-

зовались и другие формы форели: стальноголовой лосось и форель Дональдсона. Посадочный материал этой форели был получен на КРЗ из икры, доставленной в Заполярье на стадии «глазка» из Адлерского форелевого питомника. Как видно из табл. 4, лучшие результаты по приростам на 1 градусо-день и среднесуточным приростам показал стальноголовой лосось. Камлоопс по этим показателям несколько отстает, что свидетельствует о снижении качества посадочного материала, который ЗАО «Арктик Салмон» начало получать в последние годы от собственного маточного стада.

Несмотря на различие условий, на Баренцевом море так же, как и на Белом, при наличии качественного посадочного материала можно выращивать полноценную продукцию лососевых. Сезон выращивания здесь длится около полугода, сумма накопленного тепла превышает 1200 градусо-дней, среднесуточная температура составляет около 7 °С. В отличие от Белого моря на Баренцевом нет периода с оптимальной (14–16 °С) для выращивания форели температурой воды, но более длителен период субоптимальных температур (8–10 °С). Среднесуточный прирост довольно высок, в 1997 г. он не отличался от такового на Белом море. Для Баренцева моря разрабатываются свои режимы кормления и расчета суточных рационов. Экономические расчеты показывают, что рыболовная ферма, производящая 30 т товарной продукции, может быть рентабельной даже при достаточно высоких ценах на корма и посадочный материал.

В прибрежной зоне Белого и Баренцева морей имеются акватории, на которых уже сейчас можно ежегодно производить до 25 тыс. т форелевой продукции. Однако создание сети фермерских хозяйств тормозится дефицитом доступного и качественного посадочного материала. ЗАО «Арктик Салмон» пока не в состоянии полностью удовлетворить возрастающий спрос на посадочный материал для морских ферм. Есть надежда, что ситуация в ближайшее время может измениться к лучшему. Посадочный материал для морских ферм начинает поставлять Кандалакшский лососевый завод. Используя сбросные воды Кольской АЭС, температура которых даже в зимний период не опускается ниже 8 °С, завод выращивает годовиков форели массой 300–500 г. Садковый комплекс в губе Молочная оз. Имандра, арендуемый Кандалакшским рыбозаводом, способен ежегодно производить 500 т качественного посадочного материала форели, которым можно обеспечить два-три десятка морских ферм на Белом и Баренцевом морях.

Vorobyova N.K., Pestrikova L.I., Lazareva M.A.

Peculiarities of trout cultivation in the White Sea and the Barents Sea

Polar Institute of Fisheries and Oceanography has performed an experimental work on improvement of technology for fish growing in sea water. In the article the results of this work are discussed as applied to rainbow trout, Donaldson trout and kamloops trout farmed at caged fish farms in Palkin inlet (the White Sea) and Ura inlet (the Barents Sea). The standards of trout cultivation in coastal waters near the Kola Peninsula are specified. The conclusion is drawn that by now in the coastal areas of the White Sea and the Barents Sea it is possible to produce up to 25 thousand tons of trout.

