

Московский ордена Ленина и ордена
Трудового Красного Знамени
Государственный университет имени М.В.Ломоносова

Биологический факультет

На правах рукописи

МУСТОВ

Вриг Александрович

Экологическая характеристика
молоди лосося (*Salmo salar* L. morphn sebago Girard)
Онежского озера

(Специальность - 03.00.10. - Иктиология)

Диссертация на русском языке.

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук.

Москва, 1977.

Работа выполнена в Институте биологии Карельского филиала АН СССР.

Научные руководители: доктор биологических наук, доцент В.М.Коровина, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник П.А.Смирнов.

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук Ш.В.Делтенкова
кандидат биологических наук К.А.Саввантова.

Ведущее учреждение . Институт эволюционной морфологии и экологии животных им.А.Н.Северцова АН СССР

Автореферат разослан "27" октября 1977 г.

Защита состоится "5" ноября 1977 г.

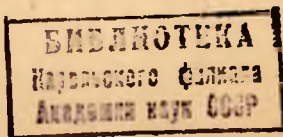
в 15³⁰ час. в аудитории Малая-1 на заседании Специализированного биологического Совета № 3 Биологического факультета МГУ (Ленинские горы).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке факультета.

Отзывы, заверенные печатью учреждения, в двух экземплярах просим направлять по адресу: Москва, В-234, Ленинские горы, МГУ, Биологический факультет, Специализированный биологический совет № 3.

Ученый секретарь Совета
кандидат биологических наук

Ю.А.Елизаров.



ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ. Атлантический лосось *Salmo gairdneri* является важным объектом промышленного и спортивного рыболовства во многих странах Северного полушария. Однако состояние запасов лосося, в основном из-за влияния гидростроительства, лесосплава, загрязнения водоемов неочищенными сточными водами и нерационального ведения лова резко ухудшилось, и уловы его продолжают из года в год уменьшаться. Подобное снижение численности популяции лосося происходит и в Онежском озере.

Строительство лососево- сигаового завода на Онежском озере и перевод на искусственное разведение части популяций позволит решить некоторые из существующих затруднений. Однако, это вынужденный путь увеличения численности ценных промысловых видов рыб, так как затраты на искусственное воспроизводство велики, а величина промыслового возврата от заводских покатынков, в силу их низкой выживаемости, меньше чем от диких (Митанс, 1973), и в большинстве случаев не обеспечивает рентабельности (Крашевская, Шлимович, 1974). Процесс восстановления численности лососевых может быть ускорен только на основе разумного сочетания естественного и искусственного воспроизводства в рамках единого лососевого хозяйства. Назрела необходимость интенсивного использования в рыбохозяйственных интересах малых и средних нерестовых рек, так как их суммарная нерестово-вырастная площадь не уступает репродуктивному значению больших рек, а гидроэнергетическое использование этих рек нерентабельно (Смирнов, 1971).

Известно, что мощность промыслового стада в основном определяется численностью и выживаемостью молоди лосося. Тем не менее, некоторые актуальные задачи, связанные с оценкой и повышением производительности нерестово-выростных угодий лосося в реках Карелии и с общим увеличением численности и уловов лосося, до сих пор не решены. В первую очередь слабо изучены экологические особенности молоди лосося, знание которых совершенно необходимо как для грамотного проведения технической и биотической мелиорации рек, так и для совершенствования биотехники лососеводства с целью повышения жизнестойкости продукции, выпускаемой в естественные системы.

Цель данной работы состоит в изучении различных сторон экологии молоди лосося (условия обитания и поведение, спектры питания, пищевые потребности, рост и т.д.). В настоящее время выростная площадь притоков Онежского озера используется молодь лосося чрезвычайно слабо (Смирнов, 1966). Поэтому на основе выявления факторов, лимитирующих численность молоди лосося, была предпринята попытка определения возможной плотности расселения пестряток на нерестово-выростных угодьях без разработки оптимального режима эксплуатации последних, что является задачей следующего этапа комплексных работ.

Настоящее исследование представляет собой раздел темы "Биологические основы рационального использования лососевых рек как нерестово-выростных угодий", завершенной Институтом биологии Карельского филиала АН СССР в 1975 г.

Научная новизна. Некоторые характеристики молоди

озерного лосося, необходимые для рыбоводства и рыбохозяйственных расчетов, получены при изучении объекта в несвойственных для него условиях - в различных сооружениях рыбоводных заводов (Европейцева, 1949, 1957, 1962; Божко, 1962; Подболотова, 1965; Рыжков и др., 1972, Попова, 1974). Специальные исследования молоди озерного лосося в естественных условиях до настоящего времени не проводились, и некоторые характеристики давались на основе попутно собираемых, как правило незначительных материалов.

За период 1969-1975 гг. был собран материал, охватывавший многие стороны экологии молоди лосося: проведены наблюдения за пищевым поведением и условиями обитания в летний и зимний периоды; исследованы спектры питания, рационы и темп роста мальков; установлены пищевые взаимоотношения молоди лосося с кормовой базой и разными видами речных рыб, рассчитаны величины индивидуальной территории мальков.

Практическое значение. Полученные в ходе исследования материалы могут, с одной стороны, быть основой рыбохозяйственных расчетов при разработке проектов интенсификации использования нерестово-выростных угодий в малых и средних лососевых реках, с другой - дать возможность начать детальное многоаспектное сравнительное изучение "дикой" и "заводской" молоди лосося с целью совершенствования биотехники лососеводства.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано статей 5 и 10 тезисов докладов.

Объем. Работа изложена на 150 страницах машинописного текста, состоит из Введения, 6 глав, Выводов, За-

лучения и Приложения. Цифровой материал сведен в 65 таблиц. Работа проиллюстрирована 50 рисунками. Список литературы включает 184 отечественных и 110 иностранных наименований.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Основные исследования проводили на реках Лихма, Пяльма и Туба (бас.Онежского озера) в 1969-1975гг. С целью уточнения некоторых экологических характеристик молоди атлантического лосося автором с помощью сотрудников ПИНО - М.Я.Яковенко, О.Г.Кузьмина, Н.В.Ендальцева собран в 1973-1974 гг. материал на стационаре ПИНО на р.Порья (Кольский полуостров). В работе использованы материалы, собранные автором в прудах и бассейнах Выгского рыбоводного завода (1972г.), а также фиксированная молодь лосося из рек Онежского озера (сборы Е.А.Смирнова, 1962-1968гг.) и рек Кольского п-ва (сборы И.Н.Гриняка, 1963-1968гг.). Наблюдения и сбор материала проводили во все сезоны, включая подледный период.

За период 1969-1975 гг. исследовано питание 1989экз. молоди лососевых (лосось, семга, кумжа, горбуша, хариус), а также 114 рыб других видов. Обработано 11 суточных проб питания рыб. С 1973 г. по 1975 г. собрано и обработано 90 проб дрефта, включая 9 суточных. В опытах по определению скорости переваривания пищи использовано 368 мальков. Длина (по Смитгу), вес, возраст и пол определен у всех исследованных рыб - всего около 3 тыс.экз.

Мелких рыб (личинки и сеголетки) отлавливали небольшими сачками, крупных пестряток - специально сконструированной ловушкой, позволяющей эффективно облавливать пороги и перекаты нерестовых рек. пойманных рыб

немедленно умерщвляли и затем фиксировали 4% раствором формалина. Дальнейшую обработку (анализ питания, определение возраста и роста) выполняли в лабораторных условиях.

Беспозвоночных.
До сего времени дрейф в реках Карелии, Кольского п-ва и Прибалтики не изучался. Поэтому в процессе отработки методики взятия проб нами испытано несколько типов ловушек. Наиболее удобным устройством мы считаем ловушку Бишоп и Хайнса (*Bishop, Hynes*, 1969), несколько модифицированную нами. Ловушку, состоящую из дюралюминиевой рамки (0,2x0,5 м) и пришитого к ней мешка (газ № 14), устанавливали в реке с помощью железных прутьев или колец. Применение такой рамки на глубине до 0,5 м позволяет обловить всю толщу воды, т.е. учесть организмы как мигрирующие в придонном слое, так и сносимые на поверхности воды; при большой глубине — облов по горизонтам; экспозиция не менее 1 часа. Параллельно измеряли скорость потока, температуру и освещенность. Коэффициент фильтрации, практически равный 1, был определен с помощью вертушки Жестовского. Пробы на месте фиксировали 4% раствором формалина. Далее при разборке проб проводили определение организмов. В каждой группе организмы просчитывали и взвешивали на торсионных весах. Одновременно учитывали количество растительных остатков в пробе. Таблицы по дрейфу составлены по аналогии с таблицами по питанию рыб. Расчет дрейфа вели по численности и биомассе организмов, сносимых через сечение реки в 1 м^2 за 1 час.

Для определения скорости переваривания пищи и расчета суточных рационов рыб применяли несколько методик.

С помощью метода принудительного кормления рыб проведены полевые эксперименты, позволяющие исследовать скорость пищеварения у молоди лосося в зависимости от количества пищи в желудке, размеров кормовых организмов, размеров самой рыбы и от температуры воды. Опыты проводились в типичных биотопах пестряток летом, осенью и зимой при $18-20^{\circ}$, $13-15^{\circ}$, $10-11^{\circ}$, $0,1-0,2^{\circ}$. В качестве корма использовали личинок ручейников и мошек; первых вводили в желудок рыб пинцетом, а вторых - с помощью специально разработанного шприца. Скорость пищеварения определяли по количеству пищи, усвоенной в течение опыта (Строганов, 1962).

Возраст молоди лосося и хариуса определяли по чешуе. Показатели линейного и весового роста рыб всех возрастных классов получали по непосредственным измерениям длины (ас) и веса.

Экспериментальное определение размеров индивидуальной территории мальков было выполнено на р. Порья. За оптимальную естественную плотность (своего рода эталон) принимали среднюю плотность активно питающихся сеголетков семги в середине июля ($0,04 \text{ м}^2$), установленную визуально при наблюдении за распределением мальков по выростным участкам реки при известных величинах дрефта и рациона. Полагая, что изменения в концентрации корма и рационах мальков для всех возрастных групп приведут к соответственным (в пропорции) изменениям размеров индивидуальной площади, можно рассчитать величину последней. Суть расчета: соотношение между "пищевой" площадью, объемом дрефта и рационом одинаково как для сеголетка, так и для более старших пестряток.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

I. Условия обитания и поведение молоди лосося в нерестовых реках Онежского озера.

I.1. Места обитания молоди лосося.

В притоках Онежского озера речной период составляет в среднем 2,3 года (двухгодовики - 60-70%; трехгодовики - около 30%; четырехгодовики - не более 2%; Смирнов, 1971). Личинки после выхода из нерестовых бугров до середины июня встречаются у самого берега небольшими стаями в верхнем горизонте. Затем стаи распадаются и молодь распределяется вдоль береговой линии.

Сеголетки избегают бурных течений и держатся ближе к берегу, где дно состоит из гравия и галечника - глубина 0,2-0,5 м, скорость - 0,3-0,5 м/с. Молодь старше года занимает участки с большей глубиной - до 0,7 и скоростью течения до 1,5 м/с, где обычно грунт - галечник и разных размеров валуны.

Путем облова мальковой ловушкой собственной конструкции различных зон порогов и перекатов установлено, что в зимний период пестрятки лосося обитают на типичных нерестово-вырастных участках (Смирнов, Дустов, Хренников, 1976). Зимуют мальки в малоактивном состоянии, спрятавшись около средних и крупных валунов, реже крупной гальки (в основном, возраст 0+). По-видимому, укрытие рыбы около крупных камней - лучшая защита от воздействия льда, шуги, особенно во время зажоров, характерных для рек Карелии.

I.2. Поведение молоди лосося.

В реке каждый малек лосося занимает определенный участок и активно охраняет его от других рыб. На своей индивидуальной территории пестрятки могут находиться в

течение нескольких недель и даже месяцев. Такое постоянство в выборе индивидуальной территории обнаружено у большинства видов молоди лососевых (Kalleberg, 1958; Allen, 1969).

Исследования пищевого поведения молоди онежского лосося показали, что сеголетки и пестрятки лосося в летний период питаются преимущественно сносимым кормом (т.н. дрейфом). В большинстве случаев пищевая реакция молоди лосося стереотипна. Рыба спокойно держится у дна на своей любимой позиции; затем изменяет положение тела, головой к пищевому объекту, быстро плывет, схватывает его и также быстро возвращается на прежнее место.

2. Дрейфт беспозвоночных в реках.

Особенности пищевого поведения молоди лосося (питание дрейфом) обязывают несколько иначе подходить к оценке кормовой базы лососевых рек. Необходимо, помимо изучения зоопланктона и бентоса, проводить исследования дрейфа беспозвоночных (формирование и обилие, сезонная и суточная динамика).

Дрейфт беспозвоночных состоит из активно и пассивно мигрирующих в толще воды донных беспозвоночных (т.н. "водная" фракция), а также из имаго амфиботических насекомых, наземных и воздушных организмов, сносимых на поверхности (т.н. "воздушная" фракция). В качественном составе дрейфа беспозвоночных и в количественном соотношении систематических групп для всех исследованных рек установлено большое сходство. Основу "водной" фракции составляют личинки и куколки хирономид, личинки мошек и ручейников, нимфы поденок и веснянок. Как правило, это - плавающие формы. К организмам, редко вовлекаемым

в дрейф, относятся личинки стрекоз, водяные клопы, олигохеты и нематоды, моллюски.

Доля "воздушной" фракции значительна во многих пробах; иногда она преобладает по численности и биомассе над "водной" фракцией и может быть оценена не менее чем в 30% от общего количества дрейфа. Много насекомых встречается весной и летом на участках с богатой растительностью по берегам (Bailey, 1966). В связи с этим выявляется еще одна важная роль водоохраных лесных полос по лососевым нерестовым рекам - они не только препятствуют эрозии берегов и стабилизируют водный режим, но и в значительной степени определяют непосредственное формирование кормовой базы для молоди лососевых.

Нами также исследована сезонная и суточная динамика дрейфа беспозвоночных (Круглова, Хренников, Шустов, Смирнов, 1975). В летние месяцы, в период роста и развития донных живых, когда из-за скученности и конкуренции за пищу и пространство появляется потребность к расселению, отмечен наиболее высокий уровень дрейфа. К концу лета, осенью и зимой его численность снижается. В светлое время суток при высокой освещенности численность дрейфа беспозвоночных сравнительно постоянна. В период низкой освещенности количество мигрирующего бентоса резко увеличивается.

Выявленная динамика дрейфа беспозвоночных находит свое отражение в обеспеченности молоди лосося пищей.

3. Питание молоди лососевых и их пищевые взаимоотношения с речными рыбами.

3.1. Характеристика питания молоди лососевых.

Основу питания исследованной нами молоди лососевых - лосось, семга, кумжа, горбуша, а также хариус - состав-

ляли донные беспозвоночные и насекомые (имагинальные стадии). Рыбам свойственна высокая пластичность питания — большинство видов донных беспозвоночных отмечено в рационе. Для молоди лосося, наряду с качественным разнообразием состава пищи, характерна также высокая вариабельность интенсивности питания. Так среди рыб, выловленных одновременно из водоема, можно встретить особей с желудком плотно наполненным пищей и с почти пустым. По-видимому, неоднородность в потреблении корма обусловлена различиями в микрорезиме занимаемых рыбой индивидуальных участков.

В течение речного периода жизни лосося характер питания претерпевает значительные изменения. Личинки начинают потреблять корм, еще находясь в нерестовых буграх, с неполностью резорбированным желточным мешком. В этот период интенсивность питания низкая; часто встречаются особи с пустым пищеварительным трактом. После выхода из нерестового бугра и распределения по выростной площади личинки лососевых потребляют, в основном, мелкие формы донных животных — личинок и куколок хирономид, нимф поденок. В притоках Онежского озера в питании личинок лосося и хариуса, наряду с мелкими формами бентоса, встречаются планктонные ракообразные; доминируют — *Daphnia* sp., *Bosmina* sp., *Chydorus gibberosum*, *Polyphemus pediculus*, *Chydorus* sp.. Столь необычное для этих рыб питание отмечено в характерных для карельского региона озерно-речных системах, где наблюдается большой вынос зоопланктона из озер в русловые участки (Круглова, 1975).

По мере роста и развития мальков рацион их становится разнообразнее, увеличивается число групп донных орга-

низмов в пищевом спектре. Количество воздушных и наземных насекомых, имеющих относительно крупные размеры, в рационе рыб с возрастом увеличивается. В период ската серебристые пестрятки и серебрянки интенсивно питаются, и явных различий в степени потребления пищи между пестрятками и покатниками не обнаружено.

Молодь лососевых питается в течение всего времени суток, но более интенсивно в утренние и вечерние часы. Накормленность рыб несколько снижается днем и сильно падает ночью. Большинство исследователей считает, что основной причиной, определяющей суточный ритм питания рыб, являются суточные изменения освещенности. В северных реках в период белых ночей, а особенно в Заполярье, когда солнце круглые сутки стоит выше горизонта, мальки лосося и в ночные часы питаются интенсивно. В результате имеет место равномерное потребление пищи в течение суток (р.Порья, середина июля 1974г.). По-видимому, это объясняется тем, что в светлые ночи мальки лосося активнее, чем в темные. Качественный состав пищи молоди лосося в течение суток не меняется, что объясняется однородностью состава дрефты.

Высокая интенсивность питания мальков онежского лосося отмечена в июне-июле; к концу августа из-за снижения как численности дрефты, так и температуры, накармливаемость рыб уменьшается. В зимний период мальки лосося продолжают питаться, однако потребление пищи крайне незначительное, спектр питания узкий.

3.2. Пищевые взаимоотношения молоди лосося с речными рыбами.

Большинство речных рыб имеет широкий спектр питания,

вследствие чего у них много общих кормовых объектов. Обитая совместно на порогах и перекатах, рыбы вступают в конкурентные отношения между собой за пищу и пространство. Напряженность межвидовой пищевой конкуренции будет зависеть от общих запасов пищи, численности рыб и их поведения.

В притоках Онежского озера, где хариус имеет сходное с мальками лосося пищевое поведение и состав пищи, а также в несколько раз превышает их по численности, он является серьезным конкурентом как в пищевом, так и в территориальном отношении. Бычок-подкаменщик, усатый голец и молодь налима при малой их численности и отсутствии территориального поведения слабо конкурируют с молодь лосося. Гольян в некоторых реках имеет высокую численность. Иногда он встречается в большом количестве в прибрежной зоне в местах обитания личинок и сеголетков лосося, что, по-видимому, вызывает напряженные пищевые отношения.

4. Рост молоди онежского лосося в реках.

Наиболее высокий прирост у молоди онежского лосося для всех возрастных групп отмечен с июня по август в диапазоне температур (10° – 18° C), которые способствуют максимальному развитию кормовой базы. К сентябрю интенсивность роста снижается, а зимой он прекращается. Это хорошо иллюстрируется картиной чешуи в течение года. Широкие склериты закладываются в июне-августе. По-видимому, оптимальная температура, при которой реализуется самая высокая удельная скорость роста мальков лосося, лежит в пределах от 16 до 18° C (Сигиневич, 1967, *Acta Len.*, 1940), а скорее всего — не выше 17° C (Javard et al., 1967).

В реках, расположенных на одной географической широте и даже в различных участках единой водной системы, могут наблюдаться существенные различия в росте рыб. Наибольшей продуктивностью и благоприятным температурным режимом отличаются русловые участки озерно-речных систем. Для них характерно отсутствие перегрева в летние месяцы, более раннее наступление весеннего подъема температуры и более поздние сроки похолодания осенью. Именно здесь наблюдаются самые высокие показатели роста мальков лосося.

5. Пищевые потребности молоди лосося.

Большинство работ по исследованию суточных рационов молоди лососевых с применением ряда методик выполнено в аквариальных и прудовых условиях (Крогиус, Крохин, 1948; Леванидов, 1955; Ивлева, 1956; Крохин, 1957; Пинский, 1967; Воловик, 1968; Агрба, 1972; Рышков, 1975; Brett, Higgs, 1970; Brett, Elliott, 1971; Elliott, 1975). В то же время данные о пищевых потребностях молоди лосося в естественных условиях практически отсутствуют, за исключением работы В.П.Корниловой (1964). На основе изучения суточной ритмики В.П.Корнилова, применяя метод Н.С.Новиковой (1949, 1951), определила суточный рацион мальков печорской семги (по 226 экз.). Неудовлетворенность методами, применявшимися для определения пищевых потребностей мальков лосося, привела автора к мысли испытать пригодность для этой цели метода принудительного кормления, использованного ранее при изучении рационов хищных рыб (Карлевич, Бокова, 1936; Мантейфель и др., 1965).

С помощью этого метода установлено, что при увеличении количества принудительно вводимого корма возрастает и количество ^{перевар}енной за сутки пищи. Оказалось, что эта закономерность свойственна молоди лосося и хариуса независимо от размера особей и четко проявляется в разных термических режимах. Установленная связь не только статистически достоверна, но и довольно прямолинейна во всех случаях. Полученные данные свидетельствуют о прямом влиянии температуры на скорость пищеварения. Изменение температуры на 10°C изменяет скорость переваривания в среднем в 2 раза. В зимних условиях при температуре $0.1-0.2^{\circ}\text{C}$ пища переваривается крайне медленно.

6. Производительность нерестово-выростных угодий.

Производительность нерестово-выростных угодий, а именно выход покатников с единицы площади, прежде всего определяется плотностью расселения мальков.

Для некоторых нерестовых рек численность родительского стада и условия инкубации икры не являются основными факторами, определяющими производительность нерестово-выростных угодий (Липев, Римш, 1961). В реках бассейна Онежского озера низкая плотность расселения ^{молоди} лосося 1 экз. на 10м^2 выростной площади обусловлена прежде всего недостатком производителей на нерестилищах (Смирнов, 1969).

Материалы, полученные в результате совместных работ сотрудниками лаборатории проходных рыб ПИИРО и лаборатории экологии рыб и водных беспозвоночных Института биологии КФ АН СССР позволили осуществить попытку расчета и возможной ^{и возможной} естественной плотности расселения молоди семги р. Порья (Кольский п-ов) и определения размеров индивидуальной территории мальков на нерестово-выростных площадях. Рас-

четы выполнены параллельно на основе исходных данных, полученных двумя путями: 1) по учету покотников (М.Я.Яковенко, О.Г.Кузьмин, Н.В.Ендальцев - ПИПРО); 2) "по корму", т.е. по возрастным спектрам питания, рационам и кормовым ресурсам - дрейфу (автор ИБ КФ АН). Наши данные представлены в таблице I. По расчетам наших коллег из ПИПРО, плотность расселения молоди семги составляла в разные годы 1,28 - 2,18 - 2,80 м² на малька. В результате совместных визуальных наблюдений на ограниченном участке реки в 1973 г. плотность расселения молоди была оценена около 2 м² на пестрятку.

В тоже время в зависимости от веса (размеров) мальков рассчитанные нами "по корму" размеры индивидуальной площади изменяются от 0,04 м² (для возраста 0+) до 0,75 м² (для возраста 3+). Эти цифры нужно понимать как верхний предел плотности в случае равномерного заселения всей территории дна порогов и перекатов (табл. I).

Освобождение малых и средних лососевых рек от лесосплава с последующей их мелиорацией выдвигает задачу использования пустующих или слабо заселенных выростных площадей. В качестве ориентировочной цифры для практических расчетов в случае малых и средних рек (типа р.Порья) или притоков Онежского озера целесообразно принять среднюю плотность расселения 40-80 пестряток на 100 м² выростной площади. Хотя кормовые ресурсы таких рек способны обеспечить более высокую плотность расселения, реальное распределение пестряток в реке избирательно и определяется топографией дна, микрорезимом стадий, что пока не поддается точной количественной оценке.

Таблица I.

Размеры индивидуальной территории молоди семги и плотность ее расселения (экз./м²) в р.Порья, 1974г.

Возраст	июль		август	
	площадь м ²	плотность экз./м ²	площадь м ²	плотность экз./м ²
0+	0.04	25	0.06	15.6
1+	0.20	4.9	0.24	4.2
2+	0.40	2.5	0.51	2.0
3+	0.58	1.7	0.75	1.8

ВЫВОДЫ

1. Изучение летнего распределения молоди лосося и особенно - установление мест ее зимовки позволяет подойти к более точной оценке микроклимата избираемых молодью стаций, что необходимо для грамотного проведения технической мелиорации нерестово-выростных угодий.

2. Уточнение механизма питания молоди лососевых заставляет иначе подходить к оценке кормовых ресурсов, а именно - делает необходимым изучение дрефта беспозвоночных.

3. Обилие дрефта, его формирование, соотношение "водной" и "воздушной" фракций, сезонная и суточная динамика определяются жизненным циклом и поведением беспозвоночных, характером водной системы, прибрежной растительностью, скоростями течения, световым режимом, погодными условиями. Динамика дрефта отражается в пищевом режиме молоди лосося и хариуса.

4. Применение метода принудительного кормления позволяет установить зависимость скорости переваривания

плотности от ее количества, размеров корма, температуры среды и от размеров рыбы, т.е. уточнить районы.

5. Темп роста сеголетков и пестряток лосося в водных системах с высокой озерностью значительно (достоверно) выше, чем в системах с низкой озерностью благодаря обилию кормовых ресурсов и благоприятному (сглаженному) термическому и водному режиму; последнее способствует лучшему использованию корма в условиях более стабильных размеров выростных площадей, особенно в межень.

6. Рассчитанная на основании пищевых потребностей величина индивидуальной территории особи невелика (от 0,04 м² для 0+ до 0,75 м² для 3+), что позволяет молоди лосося в случае равномерного заселения всей территории дна порогов и перекатов распределяться с высокой плотностью. Фактическая численность и плотность мальков всегда значительно ниже возможных по кормовым ресурсам рек, так как молодь лосося выбирает наиболее пригодные участки в зависимости от характера дна, скорости потока, наличия укрытий и т.д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Малые и средние реки в системе лосося хозяйства могут использоваться с различными целями:

1) поддержание в чистоте базовых для рыбоводства стад; 2) искусственное формирование (включая селекцию) самоподдерживающихся стад; 3) расселение на доращивание части заводской продукции, не пригодной к выпуску на нагул (в море или озеро); 4) организация спортивного рыболовства. В условиях Карелии именно рыбное хозяйство может быть главным водопользователем на малых и средних

реках, тогда как на крупных реках происходит столкновение интересов различных отраслей хозяйства (Смирнов, 1976).

Считаем, что полученные в ходе исследования экспериментальные материалы могут, с одной стороны, быть основой рыбохозяйственных расчетов при разработке проектов интенсификации использования нерестово-выростных угодий в малых и средних реках; с другой - дать возможность начать детальное многоаспектное сравнительное изучение "диной" и "заводской" молодежи лосося с целью совершенствования биотехники лососеводства.

Знание экологических потребностей молодежи лосося также позволяет прогнозировать реакцию вида на изменение экосистем нерестовых рек в результате воздействия природных факторов и различных способов хозяйственной деятельности (вырубка прибрежных лесов, лесосплав, осушение болот, применение ядохимикатов и удобрений в лесном и сельском хозяйстве, промстоки и пр.) на обширной территории ареала вида.

По материалам диссертации опубликованы следующие основные работы:

1. О суточной ритмике пищевой активности и суточных рационах сеголеток лосося *Salmo salar* L. Тез. докл. Всесоюзн. конф. "Биология промысл. рыб и водных беспозвоночных на ранних стадиях развития (в связи с вопросами динамики численности)", Мурманск, 1974, с. 284-285.

2. Характеристика кормовой базы нерестово-выростных угодий лососевых рек. Матер. ХУШ научн. конф. по изучению внутр. водоемов Прибалтики (II-III сент. 1975), Виль-

нкс, 1975, с.73-74, (соавторы А.Н.Круглова, В.В.Хренников, Ю.А.Смирнов).

3. Мальковая ловушка. Информ.листок № 2II-75, Карельский межотраслевой територ.центр научно-технич. информ. и пропаганды, 1975, (соавтор Ю.А.Смирнов).

4. Энергетические основы поведения молоди лосося (*Salmo salar* L.). Тез.докл.Второй Всесоюз.конф. молодых ученых по вопросам сравнительной морфологии и экологии животных, М., 1975, с.87-88.

5. Оценка производительности нерестово-вырастных угодий лососевых рек. Тез.докл.Ш съезда ВРБО, Рига, 1976, т.3, с.103-105 (соавторы Ю.А.Смирнов, В.В.Хренников, А.Н.Круглова).

6. К характеристике поведения и питания молоди онежского лосося (*Salmo salar* L. *morpha sebago Gizaad*) в зимний период. Вопр.ихтиол., 1976, т.16, вып.3 (98), с.557 - 559, (соавторы Ю.А.Смирнов, В.В.Хренников).

7. Планктосток некоторых рек Онежского озера и его роль в питании молоди лососевых. Лососевые (*Salmonidae*) Карелии, 1976, вып.2, с.146-149, (соавтор А.Н.Круглова).

8. К характеристике питания и взаимоотношений молоди лосося *Salmo salar* L. *morpha sebago Gizaad* с кормовой базой рек. Лососевые (*Salmonidae*) Карелии, 1976, вып.2, с.150-158 (соавтор В.В.Хренников).

9. Определение величины суточных рационов молоди лосося (*Salmo salar* L.) в естественных условиях. Изв.ГосНИОРХ, 1976, т.112, с.129-133.

10. Исследование скорости пищеварения у молоди лосося в естественных условиях. Тез. докл. III Всесоюзной конф. "Экологическая физиология рыб", Киев, 1976, ч. II, с. III.

11. Особенности питания молоди атлантического лосося в реках Карелии и Кольского полуострова. В кн.: Экология и систематика лососевидных рыб (Материалы I Всесоюзного совещания), Л., 1976, с. 104-106.

12. Дрифт донных беспозвоночных в лососевых реках бассейна Онежского озера. Гидробиол. ж., 1977, т. XIII, № 3, с. 32-37.

Ильин