



# Сравнительная характеристика природной и заводской молоди кеты в Магаданской области

Л.Л. Хованская, В.В. Волобуев, Б.П. Сафроненков – ФГУП «МагаданНИРО»

Главными нормативными критериями оценки деятельности пососевых рыбоводных заводов (ЛРЗ) Магаданской области по-прежнему остаются количественные показатели выпуска молоди. Качественное состояние молоди тихоокеанских лососей оценивается только по классическим рыболовным показателям, таким как длина и масса тела. В литературе уже давно высказывается мнение о недостаточной биологической информативности этих характеристик и необходимости комплексной физиологической оценки, так как именно физиологическое состояние молоди на ранних этапах развития во многом определяет выживаемость и величину возврата взрослых рыб.

Доказано, что заводская молодь тихоокеанских лососей имеет более низкую жизнестойкость, чем выросшая в естественных условиях, и, соответственно, более низкие коэффициенты возврата (Кандыев и др., 1970; Vams, 1972). Поэтому для заводской молоди физиологическое состояние природной молоди рассматривается как нормативный критерий. Оценка природной и заводской молоди, воспроизведенной в различных условиях, позволит выявить наиболее эффективные методы на всех этапах рыболовного цикла. Исследования показали, что заводская молодь существенно отличается от дикой по биологическим, морфофизиологическим (индексам внутренних органов) и гематологическим показателям.

На тех ЛРЗ, где температурный режим водоисточников ниже 3° С (Арманский, Ольский), качество выпускаемой в естественные водоемы молоди по сравнению с природной и заводской с двух других рыболовных заводов значительно ниже. Такая молодь хуже растет, менее упитанна (рис. 1, 2). Кроме того, у нее отмечено непропорциональное увеличение индексов внутренних органов – сердца, печени (рис. 3, 4) и желудочно-кишечного тракта (ЖКТ).

Известно, что при содержании молоди в различных условиях изменяются ее качественные характеристики (Кандыев, 1984). ЛРЗ Магаданской области отличаются друг от друга как температурным режимом водоисточников, так и технологиями подращивания молоди (бассейны, естественные выростные пруды, морские садки). Также неодинаковы условия выращивания на одном и том же заводе, вследствие чего качественные показатели молоди при выпуске в естественный водоем могут значительно различаться.

При длительном содержании молоди в условиях низких температур ухудшается ее физиологическое состояние. Так, на Арманском ЛРЗ в период кормления молоди температура воды составляла 0,7–1,7° С. Ко времени выпуска молоди в естественный водоем ряд ее показателей ухудшился: уменьшилась масса тела – с 449 до 367 мг; снизился коэффициент упитанности – с 1,2 до 0,9 (но индекс ЖКТ увеличился с 7,7 до 9,3 %). На Ольском ЛРЗ, где температура воды составляла 0,9–1,7° С, так же, как и на Арманском ЛРЗ, наблюдалось снижение массы молоди

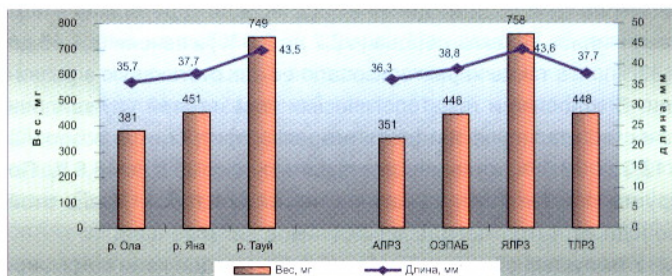


Рис. 1. Основные размерно-массовые показатели природной и заводской молоди кеты

Примечание. Здесь и далее: АЛРЗ – Арманский ЛРЗ; ОЭПАБ – Ольский ЛРЗ; ЯЛРЗ – Янский; ТЛРЗ – Тауйский ЛРЗ

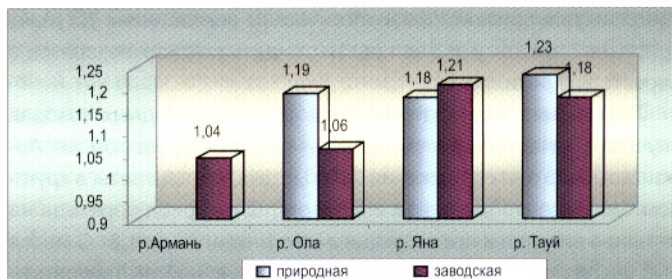


Рис. 2. Коэффициент упитанности по Фультону

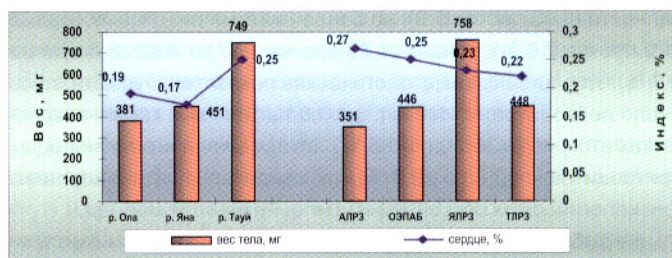


Рис. 3. Индекс сердца и масса тела у природной и заводской молоди кеты

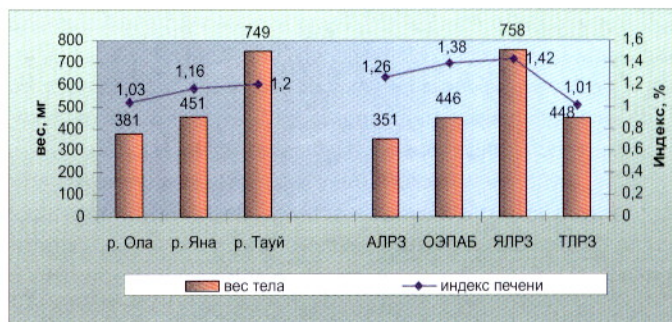


Рис. 4. Индекс печени и масса тела у природной и заводской молоди кеты

– с 449 до 370 мг; коэффициента упитанности – с 1,14 до 1,02 и индекса печени – с 1,16 до 1,08 %.

На основании полученных данных можно предположить, что часть крупной молоди на Ольском ЛРЗ погибла, а у выжившей отмечены признаки истощения. У молоди изменились гематологические показатели. В течение месяца заводского содержания снизился гематокрит (с 37,9 до 30,8 %); уменьшились: количество незрелых эритроцитов (с 20,2 до 12,3 %), общее содержание лейкоцитов (с 2,1 до 1,5 тыс. шт/мкл крови), а также доля лимфоцитов (с 73,9 до 50,8 %). У молоди, находившейся в естественном выростном пруду при температуре воды 1,7° С (на прогреваемых участках она достигала 3,8–5,0° С), при сохранении одних и тех же размеров тела до помещения в пруд и после содержания в нем увеличились индексы сердца (с 2,2 до 2,5 %) и печени (с 1,16 до 1,33 %), что также характеризовало ее как отстающую в развитии. В отношении гематологических показателей улучшилось качество красной крови (доля незрелых эритроцитов возросла с 12,3 до 23,0 %) и увеличился гематокрит – с 30,8 до 45,6 %. По другим показателям улучшения не наблюдалось. Кровь этой молоди характеризовалась устойчивой лейкопенией.

У выпущенной в реки Тауйской губы молоди кеты с Арманского и Ольского ЛРЗ были снижены: лейкоциты – в 1,4–3,2 раза (рис. 5); лимфоциты – в 1,5–1,7 раза; увеличено количество полиморфноядерных лейкоцитов – в 4–10 раз; снижено количество незрелых эритроцитов – в 3,6 раза (рис. 6). Полученные данные свидетельствуют о том, что молодь, выпускаемая с рыбоводных предприятий, по своим физиологическим показателям уступает природной, поэтому от нее нельзя ожидать высоких возвратов в нерестовые реки.

Повышение температуры воды на холодноводных заводах улучшает качественное состояние молоди. Так, на том же Арманском ЛРЗ при содержании 200 тыс. экз. молоди кеты в круговом бассейне с подогревом воды до 5° С в период перехода на внешнее питание и последующим снижением ее до 1,5° С масса рыб увеличилась до 434 мг при относительно небольших размерах тела (35,7 мм) по сравнению с молодь, содержащейся без подогрева воды (соответственно 367 мг и 38,6 мм). Молодь из кругового бассейна отличалась высоким коэффициентом упитанности (1,32 против 0,9), но более низкими индексами сердца (1,9 против 2,6 %), печени (1,23 против 1,37) и ЖКТ (8,8 против 9,3 %). Улучшились гематологические показатели: увеличилось число лейкоцитов – с 1,4 тыс. до 3,0 тыс. в 1 мкл крови; возросли гематокрит (с 36,7 до 45,6 %), а также количество молодых эритроцитов (с 12,8 до 29,8 %), что свидетельствует о хорошем физиологическом состоянии и усиленном росте молоди.

На рыбоводных предприятиях, имеющих водоисточники с температурным режимом выше 3° С, можно получить довольно качественную молодь. Так, например, на Янском ЛРЗ молодь кеты до выпуска активно росла. Она отличалась от природной и другой заводской большей массой (с других ЛРЗ молодь кеты выпускали массой менее 500 мг), была весьма упитанной и имела высокие индексы сердца, печени (см. рис. 3, 4) и ЖКТ. Увеличение индекса печени, по-видимому, объясняется содержанием ее в условиях гиподинамии, а индекса ЖКТ – неадекватностью качества искусственных кормов. В условиях более высоких температур на Тауйском и Янском ЛРЗ у молоди кеты с увеличением возраста (срока жизни в сутках – от поздних сроков закладки икры на инкубацию к более ранним) увеличились размеры и масса тела. На Тауйском ЛРЗ масса увеличилась с 412 до 490 мг, длина – с 36,2 до 38,7 мм; на Янском – соответственно с 710 до 806 мг и с 42,7 до 44,4 мм. Кроме того, увеличилось содержание гемоглобина в крови: на Тауйском ЛРЗ – с 71,5 до 78,5; на Янском – с 69,7 до 74,8 г/л.

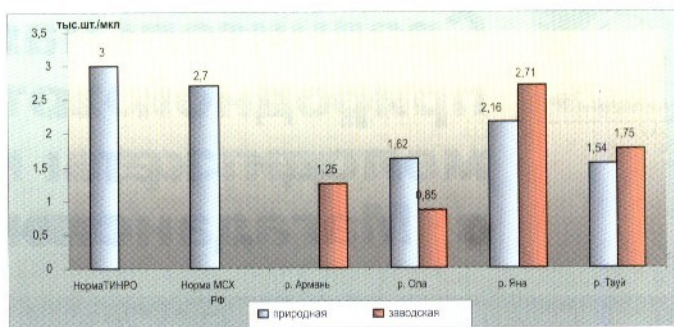


Рис. 5. Количество лейкоцитов в крови у природной и заводской молоди кеты

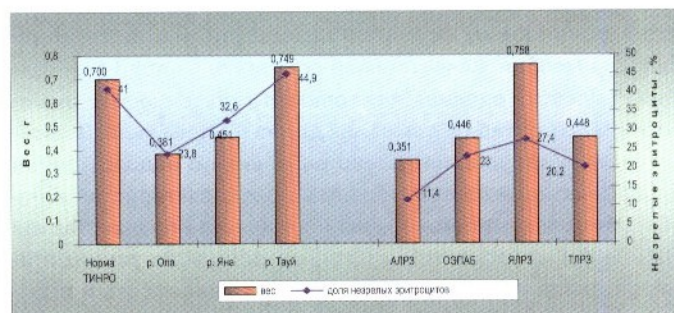


Рис. 6. Масса тела и доля незрелых эритроцитов в крови у природной и заводской молоди кеты

На Тауйском ЛРЗ используются в основном круговые бассейны, в которых происходит тренинг молоди током воды, что улучшает ее физиологическое состояние. У более взрослой молоди количество лимфоцитов в крови возросло в 1,3 раза. Доля лимфоцитов – самая высокая по сравнению с остальной заводской и природной молодь (82 %). По мере роста молоди уменьшилось количество полиморфноядерных лейкоцитов – с 35,2 до 15,6 %. Вся выпущенная молодь оказалась физиологически полноценной, хотя в 1,2–1,7 раза уступала по размерам природной из р. Тауй. По морфофизиологическим показателям она характеризовалась пропорциональным развитием внутренних органов, а по гематологическим параметрам – лучшим морфологическим составом крови.

От молоди поколения 2002 г., выпущенной с Тауйского и Янского ЛРЗ, можно ожидать хорошего возврата. Однако в настоящее время количество выпускаемой в природные водоемы молоди настолько мало, что возврат взрослых особей может оказаться незаметным на фоне рыб природных популяций.

Дикая молодь из разных рек также неоднородна по многим показателям. Среди природных стад самой крупной оказалась молодь из р. Тауй, она отличалась наибольшими упитанностью и индексами внутренних органов (см. рис. 1–4). Самой мелкой была молодь из р. Ола. Покатники из р. Яна уступали по размерам молоди с Янского ЛРЗ. Природная молодь крупных (р. Тауй) и средних (р. Яна) размеров отличалась от заводской по гематологическим показателям. В частности, гематокрит у дикой молоди из этих рек оказался выше, чем у заводской. У кеты р. Ола отмечен невысокий показатель гематокрита, что, по-видимому, связано со сроками жизни лососей на ранних этапах развития. Морфологическая картина крови природной молоди отличается интенсивным кроветворением. Доля молодых клеток красного ряда – до 45 %. Интенсивность кроветворения возрастает с увеличением массы молоди, однако у всей заводской молоди при показателях массы, сходных с молодь природной стад, доля незрелых эритроцитов остается намного ниже (рис. 6).

По отдельным гематологическим показателям заводская молодь кеты Тауйской губы не отвечала условной физиологической норме (Валова, 2000). Однако поскольку отсутствуют данные по межгодовой изменчивости физиологического состояния рыб с учетом климатических условий конкретного водоема и состояния дикой молоди в реках Магаданской области, необходимо провести дополнительные мониторинговые наблюдения с целью уточнения физиологической нормы.

Немаловажным аспектом в оценке качества заводской молоди является определение благоприятных сроков для ее выпуска и завершения смолтификации на основе определения выживаемости молоди в воде повышенной солености.

Одним из главных критериев, определяющих жизнестойкость молоди тихоокеанских лососей, является ее способность к изменению работы органов и регуляторных систем в период перехода из пресной среды в соленую, или, другими словами, физиологической осморегуляторной адаптации в период смолтификации. В это время рыба оказывается в неадекватной стрессовой среде: повышенная соленость воды; иные пищевые отношения и трофические связи, гидрологический режим и т.д. Именно ранний морской период жизни является наиболее критическим в посткатадромном развитии лососей, когда происходит их значительная гибель, и, в конечном итоге, определяет условия формирования численности поколения. В критический период у молоди с наибольшей силой проявляются повреждения и нарушения, которые были вызваны воздействием неблагоприятных факторов среды на чувствительных стадиях развития. Неблагоприятные внешние факторы вполне могут иметь место и при искусственном воспроизводстве лососей (нарушение технологии инкубации икры на чувствительных стадиях развития; несоответствие температурного режима водоисточника при переходе молоди на экзогенное питание; несбалансированное кормление; инфекционные болезни и т.д.). В результате выпущенная заводская молодь может иметь низкую жизнестойкость и не обеспечивать высоких промысловых возвратов.

Определение готовности молоди кеты заводского происхождения к катадромной миграции проводилось по оценке жизнестойкости ее в морской воде соленостью 14–30 ‰ в течение 3 сут. Тестирование выявило различные пороговые уровни выживаемости по срокам, условиям содержания на разных рыболовных заводах. Так, на Ольском ЛРЗ в конце I декады июня молодь из дальневосточных бассейнов в цехе-питомнике не выдерживала соленость 18 ‰, причем основной отход молоди наблюдался уже на первые и вторые сутки у рыб с большим сроком жизни (84,2 %) и на вторые сутки – у рыб с меньшим сроком жизни (вся молодь погибала). Высокая выживаемость наблюдалась только в конце II декады июня. В условиях солености до 16 ‰ отход не наблюдался. Молодь кеты из естественного выростного пруда вся погибала при 25 ‰ в I декаде июня, а к середине III декады июня имела при той же солености уже 100%-ную выживаемость. В воде соленостью 30 ‰ повышенную жизнестойкость имели только 36,7 % молоди. На Арманском ЛРЗ гибель молоди наблюдалась уже при 14 ‰, отход составлял 44 %. При содержании молоди в воде соленостью 30 ‰ отход повысился до 85,7 % у молоди из дальневосточных бассейнов в цехе-питомнике и до 64,0 % – у молоди, выпущенной с завода в протоку на р. Армань. При этом молодь погибала в основном в первые сутки тестирования (68–86 % от общего отхода).

Смертность молоди кеты на Янском и Тауйском ЛРЗ при ее содержании в воде соленостью до 27 ‰ (конец II декады июня – выпуск молоди с рыболовных заводов) оказалась невысокой – 26,7 и 1,0 % соответственно. Природная молодь в условиях той же солености показала 100%-ную выживаемость. Таким обра-

зом, молодь с Янского и в особенности с Тауйского ЛРЗ при содержании в среде с повышенной соленостью оказалась жизнестойкой, что еще раз указывает на ее физиологическую полноценность и готовность к катадромной миграции. Молодь с Арманского ЛРЗ и Ольской ЭПАБ оказалась менее жизнеспособной, что, конечно же, негативно отразится на ее выживаемости в естественных условиях, при переходе в воду с повышенной соленостью. По итогам тестирования вся заводская молодь характеризовалась наибольшей выживаемостью в середине – конце II декады июня. Эти сроки можно рекомендовать для ее выпуска с рыболовных заводов.

Исследования качественного состояния заводской молоди, сравнение ее с природной показали, что существующие в настоящее время на рыболовных заводах Магаданской области технологии воспроизводства лососей, основанные на использовании водоисточников с низкой температурой, малоэффективны (Самойленко, 2004). Молодь, выпускаемая с заводов, физиологически неполноценна, характеризуется низкой жизнеспособностью. Пока не будут проведены широкомасштабные работы по оптимизации температуры водоисточников и реконструкция ЛРЗ, вряд ли стоит ожидать увеличения численности заводских стад лососей.

Несомненно, подогрев воды в условиях проточного водоснабжения экономически не выгоден, но здесь можно идти по пути применения обратного (циркуляционного) водоснабжения или поисков источников с приемлемым температурным режимом (3–4° С). Содержание молоди в круговых бассейнах предпочтительнее, чем в проточных лотках, так как в них создается круговой ток воды, оказывающий стимулирующее воздействие на двигательные функции молоди. Физическая тренировка приближает молодь к естественному физиологическому состоянию, что положительно влияет на ее биологические показатели. Поэтому работы по реконструкции и модернизации рыболовных заводов в Магаданской области рекомендуется осуществлять с учетом установки бассейнов с круговым током водоснабжения.

Так как не на всех ЛРЗ в настоящее время имеются технические возможности для улучшения биологических показателей заводской молоди, одним из путей улучшения ее качества перед выпуском в море мы видим расширение использования естественных водоемов с приемлемым температурным режимом. Использование естественных выростных прудов ведет к улучшению ее физических и гематологических показателей.

В заключение еще раз необходимо подчеркнуть, что только физиологическая полноценность молоди определяет экологическую и экономическую результативность лососеводства (Кляшторин, Смирнов, 1990). Широкое использование методов комплексной физиологической оценки молоди, несомненно, будет способствовать скорейшему внедрению в производство наиболее эффективных способов улучшения ее качества.

