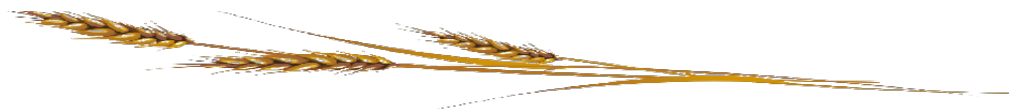


УДК 639.3.043.13

В.Н. Ефанов, д-р биол. наук, профессор, **А.В. Бойко**, ст. преп. ФГБОУ ВПО «СахГУ»



ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДИ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ЛРЗ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ



В связи с переходом на интенсивные формы искусственного рыборазведения перед рыбододами встала весьма сложная в биологическом и техническом отношении задача кормления молоди рыб. При этом методика кормления постоянно совершенствовалась.

П.А. Двининым в 1946-47 годах были начаты работы по подкормке молоди лососевых на сахалинских рыбоводных заводах. На Калининском заводе для кормления кеты, горбуши и симы использовали тресковую печень, фарш из сельди, её сухие молоко, рыбную муку.

В 1953-54 гг. на Березняковском заводе Л.А. Фроленко начал разработку биотехники подращивания молоди горбуши и кеты на искусственных и естественных кормах. Он применял фарш из кеты, трупы производителей (сненка), дождевых червей, олигохет, икру трески. Фроленко доказал возможность кормления молоди лососевых в массовых масштабах, сделал вывод, что все применявшиеся корма могут быть использованы на заводах, им были определены величины рационов и кормовые коэффициенты.

Работы были продолжены А.Н. Канидьевым в 1965-1970 гг. Результаты позволили заключить, что «при искусственном разведении кеты возможно получение молоди не только по качеству равной естественной, но и превосходящей её, при этом оптимальные сроки выпуска и защиты покатной молоди в реке обеспечат её высокую выживаемость». Он рекомендовал выращивать молодь в питомниках на икре тресковых, как наиболее доступной и дешёвой корме, обеспечивающей хороший темп роста.

Основополагающие заключения и выводы исследований, выполненных А.Н. Канидьевым, были использованы А.И.Смирновым при составлении «Инструкции по искусственному разведению тихоокеанских лососей». Выращивание кеты в питомниках и прудах было включено в биотехнический цикл сахалинских рыбоводных заводов.

В начале 60-х годов исследователи СахТИНРО

рекомендовали подращивать молодь кеты на кормах естественного происхождения, в том числе на свежемороженой икре минтая, трески, бычков. С этого времени на сахалинских рыбоводных заводах осуществляют подкормку молоди кеты.

После того как практически на всех сахалинских рыбоводных заводах начали в производственных масштабах кормить молодь кеты до выпуска, стало необходимым выяснить вопрос о влиянии искусственной подкормки на последующие периоды жизни молоди. Экспериментальные работы А.П. Шершнева (1968) показали, что «...при содержании молоди только на икре минтая остаются неиспользованными большие потенциальные возможности линейного и особенно весового роста, которые выявились при содержании молоди в речных естественных условиях». Этим исследованием было определено, что искусственные корма не оказывают отрицательного влияния на последующее развитие молоди кеты. В то же время кормление только икрой минтая не обеспечивает всех потребностей растущего организма.

В конце 80-х годов на сахалинских рыбоводных заводах ежегодно использовали для кормления молоди кеты 50-80 т икры минтая. Однако в связи с сокращением промысла минтая, увеличением выпуска из него пищевой продукции, «Сахалин-рыбвуд» стали уменьшать поставку кормовой икры минтая, более того, цена на эту продукцию увеличилась более чем в 10 раз. К тому же ухудшилось качество поставляемого продукта, так как кормовую икру стали готовить из гонад V-VI стадии зрелости, вследствие чего содержание белка в икре составляло 13-18%, а доля влаги – 80%, в то время как стартовый корм для лососевых должен содержать не менее 50% сырого протеина. В связи с этим остро встала проблема создания полноценных и дешёвых кормов для тихоокеанских лососей, а также отработка основных биотехнических приёмов их кормления.

Работы в этом направлении были начаты в 1981 году. Было выявлено, что молодь кеты, об-

ладая высокой пищевой активностью, хорошо поедает кормосмеси, подготовленные на основе рыбного фарша и рыбной муки. ВНИИПРХ было разработано 6 рецептур кормосмесей, стоимость которых была в 1,5-2 раза ниже стоимости икры минтая.

В настоящее время искусственная подкормка личинок и молоди тихоокеанских лососей уже стала важным средством выращивания жизнестойкой молоди, при этом накоплен значительный опыт, наглядно показавший важность этого мероприятия на рыбоводных заводах Сахалинской области.

Начало подкормки

В начальный период активного питания (ещё при наличии желтка и смешанном питании) молодь в естественных водоёмах частично потребляет мелкий животный и растительный планктон, позже она переходит на питание более крупными беспозвоночными и воздушными насекомыми.

Питание молоди лососей исследовали в разных естественных водоёмах [1,2,3,6]. В результате исследований выяснили, что спектр их питания довольно широкий. Основными и предпочитаемыми пищевыми объектами являются личинки и куколки хирономид преимущественно из подсемейств Ortocladinae и Diamesinae. Также молодь лососей потребляет нимф подёнок родов Ephemerella, Siphonurus и веснянок, личинок, куколок и взрослых особей мошек и некоторых комаров. В отдельных водоёмах кета потребляет много водяных осликов, личинок мух и других организмов. Крупные мальки питаются реже мелких (отмечены утренний и предвечерний максимумы), но с большей интенсивностью. Живые корма, планктонные и донные беспозвоночные, которыми личинки и мальки питаются в естественных условиях, являются лучшими кормами. Эти корма содержат необходимые для рыбы элементы питания, хорошо усваиваются, развивают у рыб рефлекс охоты.

При замене естественных кормов искусственными важно обеспечить биологическую полноценность комбикормовых компонентов. Искусственные корма должны содержать достаточное количество полноценных белков, минеральных солей, витаминов, жиров, углеводов при правильном соотношении этих компонентов. Корма должны обеспечить все потребности быстрорастущих лососей.

Из практики подкормки благородных и тихоокеанских лососей известно, что можно применять большой ассортимент разнообразных кормов: свежемороженую или засушенную икру лососей, погибшую при сборе или инкубации (без поражения сапролегниевыми грибами), мелкую икру различных частиковых рыб, свежее и размороженное мясо производителей лососей, особенно их печень, селезёнку, сердце, рыбную и мясо-костную муку.

Свободные эмбрионы тихоокеанских лососей переходят на активное питание задолго до полно-

го рассасывания желточного мешка. Как правило, к началу приёма внешней пищи желточный мешок составляет ещё 1/3 своей первоначальной массы. С началом приёма пищи начинается новый период жизни лососей – личиночный, он продолжается до полного рассасывания желточного мешка, после чего начинается мальковый период.

Следует заметить, что кормление кеты, для получения её жизнестойкой молоди, осуществляют и японские рыбоводы, которые выпускают около 2 млрд. мальков и добились самых высоких устойчивых возвратов от искусственного воспроизводства этого вида тихоокеанских лососей. Рассмотрим основные технологические приёмы, соблюдение которых, на наш взгляд, позволяет достичь наилучших результатов на сахалинских рыбоводных заводах. Отметим, что материалы для работы собраны нами в период с 1990 по 2012 год на Лесном ЛРЗ (Корсаковский район) и Рейдовом и Курильском ЛРЗ (Курильский район) Сахалинской области.

Для того чтобы вовремя обеспечить личинок лососей пищей, рыбоведам необходимо следить за готовностью к переходу на внешнее питание. Хорошим внешним признаком начала этого этапа развития является приобретение личинками способности свободно держаться в толще воды, чему благоприятствует заполнение воздухом плавательного пузыря. В это же время на боках личинок появляются крупные тёмные мальковые пятна. Личинки в этот период проявляют чётко выраженную положительную реакцию на свет. В естественных условиях появление положительной реакции на свет (положительный фототаксис) способствует выходу личинок из грунта и питанию в толще воды. Вскоре после этого у молоди появляется миграционный импульс: молодь постепенно передвигается вниз по течению. Для предотвращения ухода молоди необходимо на вытоке из каналов ставить сетчатую заградительную шандору с ячейей 1,5мм.

Подкормку молоди горбуши начинают на 220-228 сутки, 810-870 гр/дн. (градусодней), кеты – на 180-220 сутки, при 560-750 гр/дн., обычно с первой-второй декады мая. Время начала подкормки планируют заранее, исходя из средне-многолетних гидрометеорологических данных и температурного режима водоисточников, соответственно графику развития рыбоводной продукции для каждого конкретного рыбоводного предприятия. До начала реконструкции заводы только с речным водоснабжением не имели такой возможности, и иногда молодь расходовала желточный мешок уже в феврале-марте из-за большого количества накопленных градусодней в теплые осенние месяцы. В этом случае молодь либо выпускали раньше, чем в прибрежье складывалась благоприятная гидрологическая обстановка, либо кормили длительное время, необоснованно расходуя дорогостоящие сухие корма, причем боль-

шая часть этого корма не была съедена и падала на дно, поскольку температура воды в питомниках в феврале-марте еще слишком низкая и не позволяет молоди усваивать корм.

Сегодня практически на всех сахалинских ЛРЗ имеются несколько источников водоснабжения: грунтовое, подрусловое и речное. Различная температура воды в них позволяет в полной мере использовать все достоинства терморегуляции, то есть смешивания воды с различной температурой для получения необходимого результата. Далее, просчитав весь цикл развития рыбоводной продукции, можно построить производственные графики и схемы для построения биотехнологического режима в течение всего рыбоводного цикла и спланировать наступление той или иной стадии развития продукции. К сожалению, не на всех заводах сегодня имеется возможность использовать в рыбоводных целях такой расход воды, который необходим для данной стадии развития рыбоводной продукции, особенно в период кормления молоди, когда используется наибольшее количество воды.

После подъема молоди на плав и с началом интенсивного кормления необходимо производить чистку питомных каналов ежедневно, утром. Особое внимание следует уделять очистке сетки на вытоке из канала, поскольку если сетка забьется остатками корма и органическими частицами, уровень воды в канале может повыситься и молодь уйдет поверх сетки. Контроль за состоянием сеток и чистку их необходимо производить постоянно в течение суток.

Результаты кормления молоди различными видами кормов

В 1986 году в связи с внедрением интенсивного подращивания молоди на различных ЛРЗ Сахалинрыбвода проводили экспериментальную работу по подкормке молоди кеты сухим гранулированным кормом РГМ-6М (производства Ростова-Дону) на Охотском, Соколовском, Калининском и Сокольниковском ЛРЗ. Рассматривали различные варианты и режимы кормления по методике, разработанной лабораторией Сахалинрыбвода и Сахалинского филиала ТИНРО.

Производственная проверка ростовского корма РГМ-6М на молоди кеты положительных результатов не дала. Корм в воде быстро распадался, обладал недостаточной плавучестью, быстро оседал на дно и засорял дно садков. К концу эксперимента у молоди наблюдали уменьшение массы тела, коэффициента упитанности, количество эритроцитов было ниже нормы (0,6-0,7 млн.). В экспериментальной партии молодь была с признаками полной дистрофии, а её отходы оценены в 20% и более. В условиях низких температур воды при кормлении лучшие результаты получали при использовании влажных кормов (икры минтая и трески). В партии, которую выращивали на икре минтая, масса молоди, как и коэффициент упитан-

ности, были значительно больше, а содержание эритроцитов в крови – в норме (0,9-1,2 млн.).

Надо заметить, что эксперимент по кормлению молоди проходил с 20.12.1985 по 26.05.1986 гг. Продолжительность кормления у разных групп варьировала от 1,5 до 5 месяцев.

В девяностые годы на рыбоводных заводах была проведена масштабная реконструкция с внедрением новых технологических приёмов по рыборазведению. В частности, изменили систему водоподдачи как в инкубационном, так и в цеху-питомнике. Закладку икры стали осуществлять в инкубационные аппараты типа «Бокс» и «Аткинса», а в каналах питомников – использовать искусственный субстрат и поддоны для выклева предличинки. В связи с этим появились возможности для создания на рыбоводных заводах оптимальных условий развития продукции, с тем, чтобы приурочить выпуск молоди к максимальному развитию кормовой базы в прибрежье.

В это же время возникла необходимость производства сухих гранулированных комбикормов, и такие корма, торговая марка ЛС-НТ, были разработаны ВНИИПРХ. Для их изготовления в своем регионе они использовали сырье местного происхождения. К недостаткам кормов относили быструю окисляемость, быструю потопляемость и высокий кормовой коэффициент. В 1996 году ФГБУ «Сахалинрыбвод» приобрел пилотную установку для производства собственных комбикормов и произвел монтаж ее на территории Калининского рыбоводного завода в 1997 году.

С 1997 по 2008 год эти корма использовали почти на всех сахалинских заводах с большой эффективностью. Заметим, что рецептура гранулированного корма ЛС-НТ (далее «Сах ЛС-НТ») была разработана специально для условий низких температур воды (от 3°C до 12°C). Корм «Сах ЛС-НТ» отличался высокой концентрацией протеина, сбалансированностью незаменимых аминокислот - и жирных кислот. При норме кальция и фосфора содержание углеводов и клетчатки в корме было понижено, что способствовало высоким темпам прироста массы тела, линейных размеров и в итоге положительно влияло на выживаемость рыб. Питательные вещества корма «Сах ЛС-НТ» хорошо усваивались при низкотемпературном режиме кормления. К сожалению, данная пилотная установка для производства кормосмесей на сегодняшний день морально устарела и не используется.

Большое внимание в конце девяностых годов начали уделять физиологической оценке выпускаемой молоди. Научными сотрудниками Ленинградского государственного университета в 1998 году были проведены исследования механизма формирования осморегуляторной системы у молоди кеты различных популяций о. Сахалин и о. Итуруп.

Так, в условиях Рейдового завода наиболее

близка к «дикий» молоди соответствующего размера оказалась молодь весом до 500 мг. У более крупной молоди (800-900 мг) механизм осмотического гомеостаза, позволяющий молоди успешно адаптироваться к морской среде, был относительно высок. Но в сравнении с «дикий» молодь аналогичного веса адаптация к морской воде у этой молоди протекала медленнее, при более высоких уровнях осмолярности сыворотки крови. То есть, при выращивании молоди до 500 мг на заводе ей обеспечивали благоприятные условия для адаптации к морской воде.

По рекомендациям учёных ЛГУ [5] были разработаны новые стандарты выпускаемой молоди с учетом особенностей каждого рыболовного предприятия (учитывали месторасположение, длину миграционного пути молоди, температуру воды и соленость водоема вселения при выпуске молоди). В процессе исследований установили необходимость подрачивания молоди кеты до следующей массы:

- на Калининском и Рейдовом ЛРЗ – до 600-800 мг;
- на Таранайском – до 500-600 мг в связи с пониженной соленостью Анивского залива;
- на Адо-Тымовском заводе – до 500-600 мг в связи с биологическими особенностями этой популяции кеты.

В начале 2000 годов производители известной датской фирмы «Aller Aqua» предложили использовать на сахалинских рыболовных заводах специально разработанные для молоди тихоокеанских лососей сбалансированные гранулированные корма. До этого на многих рыболовных предприятиях использовали корма японского производства.

Для оценки ростовых процессов молоди в речной период жизни в зависимости от различных видов кормов на ряде рыболовных заводов (Анивский ЛРЗ – по горбуше, Буюкловский и Сокольниковский ЛРЗ – по кете) в 2003-2004 годах осуществили экспериментальную работу. Суть работы сводилась к следующему.

Для опытной работы на каждом ЛРЗ была вы-

брана партия одновозрастной молоди, размещенная в четырех прямоточных каналах (с глубиной воды 24см) цеха-питомника. В каждом из трех каналов использовали один вид корма, в контрольном канале кормление производили смесью двух видов кормов по аналогии со всей рыболовной продукцией на заводе.

Температурный режим в период кормления составлял:

на Сокольниковском ЛРЗ – 3,8-7,5°C; на Буюкловском ЛРЗ – 4,8-11,0°C; на Анивском ЛРЗ – 6,5-13,5°C.

Использовали гранулированные корма производства Дании («БиоМар» и «Аллер Аква») и корм производства пилотной установки ФГБУ «Сахалинрыбвод» (ЛС-НТ). Характеристика кормов представлена в таблице 1.

Кормление осуществляли с применением ленточных кормораздатчиков и вручную в течение всего светового дня.

В течение первой декады происходил раскорм молоди, начиная с суточного рациона в 1% от веса тела, с постепенным увеличением до 2% в течение недели. В дальнейшем суточный рацион рассчитывали в зависимости от температурного режима.

Кормление горбуши начинали при начальной навеске 220 мг, с плотностью посадки 15,0 тыс. шт/м², на выпуске молодь должна была иметь массу не менее 300 мг.

Кормление кеты осуществляли в два этапа:

– первый этап: молодь начинали кормить при начальной навеске 320-340 мг и до достижения массы 500 мг. Плотность посадки – 11,0-15,0 тыс. шт/м².

– второй этап: происходил выпуск части рыболовной продукции с целью уменьшения плотности посадки до 8,0 тыс. шт/м², оставшуюся часть молоди кормили до плановой навески.

В период проведения опытной работы ежедневно проводили биологические анализы с определением основных биометрических показателей (вес тела, длина АС, АД), помимо этого три раза в сутки измеряли температуру воды и содержание

Таблица 1 – Биохимическая характеристика различных видов кормов, используемых в опыте по питанию молоди лососей в речной период жизни на ЛРЗ

Компоненты	Датский БиоМар Bio-Optimal C80	Датский Аллер Аква SGP 514-Oil	ЛС-НТ
	%	%	%
Массовая доля сырого протеина	60,0 - 66,0	57,7 - 58,3	51,9 - 55,7
Массовая доля жира	7,0 - 16,0	8,8 - 9,2	10,0 - 10,8
Углеводы	5,5 - 7,0	6,2 - 8,6	5,4 - 6,6
Стоимость 1кг, руб. (2003г.)	101,4	62,7 - 65,2	41,9 - 50,7

кислорода.

В ходе проведения опытно-производственной работы на рыбоводных предприятиях были получены удовлетворительные результаты применения всех видов гранулированных комбикормов. На нагул выпущена жизнестойкая, физиологически полноценная молодь лососевых.

По итогам опытного подращивания были сделаны следующие выводы.

Лучшие биометрические характеристики, темп роста, кормовой коэффициент отмечены у партий молоди, подращивание которой производили кормами производства датской фирмы «БиоМар» на Сокольниковском (924,0 мг) – кета и Анивском ЛРЗ (325,3 мг) – горбуша.

На Буюкловском заводе – лучшие показатели у молоди кеты «контрольной» партии, питающейся кормом «АллерАква» (1153,4 мг).

По результатам работы специалистами заводов были сделаны следующие замечания:

Корм «БиоМар»: при кормлении молоди кеты на Буюкловском ЛРЗ этим видом корма отмечен повышенный отход и наличие триходины; последняя была обнаружена только в канале, где осуществляли кормление. После обработки молоди раствором малахитового зеленого (капельный способ, 1:800000 в течение 2 часов) триходина не была отмечена, но через несколько дней её зафиксировали вновь. Всего за весь период подращивания было проведено три профилактические обработки.

На Сокольниковском ЛРЗ было отмечено увеличение потери корма из-за быстрого оседания крупных фракций (с диаметром частиц 1,0 и 1,2 мм) на дно, что затрудняло чистку каналов, т.к. осажженный корм слабо поедается молодь и не удаляется потоком воды.

Корм «Аллер Аква»: на Буюкловском ЛРЗ при кормлении молоди кеты этим видом корма отмечено образование белесой пленки налета на дне каналов, которая с трудом поддавалась очистке. На Сокольниковском ЛРЗ корм при оседании на дно каналов образовывал густую кашеобразную массу, что способствовало мгновенному развитию сапролегнии.

Рыбоводы Сокольниковского ЛРЗ отметили большое содержание пыли в мешках с кормом. В условиях повышенной влажности этот вид корма сильно прессовался и с трудом проходил через кормораздатчики.

Корм «ЛСНТ» (корм производства пилотной установки ФГБУ «Сахалинрыбвод»): было отмечено, что при температуре ниже 4°C (особенно первые дни кормления) этот корм слабо поедается молодь, однако при повышении температуры до 5°C и выше пищевая активность молоди лососей увеличивалась.

Во всех опытных партиях полученные биометрические показатели молоди отличались незначительно, кроме того, каждый вид корма характе-

ризовался определенными недостатками, поэтому приоритета какому либо виду корма не было установлено. Был сделан вывод, что все апробированные при опытном кормлении гранулированные комбикорма могут применяться для подкормки молоди на Сахалинских рыбоводных заводах в производственных масштабах.

В 2010 году в условиях Курильского ЛРЗ (находится в аренде у ЗАО «Гидрострой»), проводили опытную работу по возможности частичного замещения сухого сбалансированного корма «Aller aqua» рыбным фаршем из кеты и горбуши с нерестовыми изменениями в целях уменьшения затрат при кормлении молоди. Подкормку молоди кеты на Курильском ЛРЗ фаршем начали 28.05.2010 г. после достижения молодь веса 0,5 г. (рисунки 1,2).

Первоначальное внесение фарша в количестве 1,0 кг результатов не дало – молодь фарш не потребляла. После этого рацион внесения гранулированного корма уменьшили до 1% и одновременно вносили фарш.

В течение 5 дней активность поедания фарша возрастала, после чего начали повышать рационы кормления кормом и фаршем одновременно. Кормовой коэффициент фарша был принят как 3,0 (т.е., 1 кг сухих гранулированных кормов заменили 3 кг фарша).

Перед внесением фарша его измельчали на механической мясорубке. Фарш вносили непосредственно на дно канала, в средней его трети. Рацион рассчитывали (и в контрольной и в опытной партиях) как 1,7 % от биомассы.

При выпуске молоди было отмечено, что при кормлении фаршем образуются две группы в весовом диапазоне (два пика графика). Объяснить это можно наличием неоднородности гранул фарша и, как следствие, недоступности его полной питательной ценности для молоди. При кормлении только сухим гранулированным кормом пик один и размах вариации значительно меньше (молодь более однородна).

В целом при проведении эксперимента было отмечено:

1. при одинаковой доступности охотнее молодь потребляла сухой гранулированный корм «Aller aqua»;
2. кормление фаршем необходимо обеспечить не реже 1 раза в час, что достаточно сложно осуществить при ручном внесении фарша;
3. качество выпускаемой молоди при кормлении фаршем ниже, чем при кормлении гранулированным кормом, причём эта тенденция отмечается при любой доле внесения фарша [4].

Сегодня для подращивания молоди тихоокеанских лососей на предприятиях ФГБУ «Сахалинрыбвод» используют комбикорма только фирмы «Aller Aqua» различных размеров и классификации (таблица 2).

Корма Aller 514-Oil рекомендуется применять для кормления личинок горбуши и кеты в течение

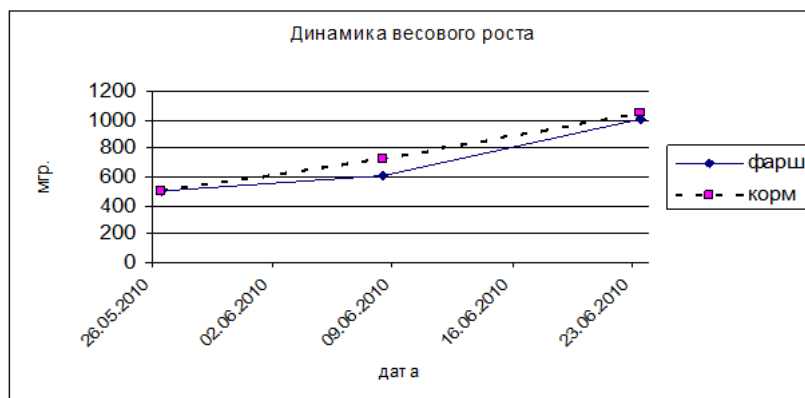


Рис. 1 – Кривые роста молоди кеты при кормлении гранулированным кормом Aller Aqua и рыбным фаршем, Курильский ЛРЗ, 2010г.



Рис. 2 – Частота встречаемости различных размерно-весовых групп молоди кеты, выпущенной Курильским ЛРЗ в 2010г. при кормлении сухим гранулированным кормом и рыбным фаршем

Таблица 2 – Фракционный состав стартовых кормов

Вид комбикорма	Номер	Размер корма по фракциям, мм и их доля в %	
(индекс)	группы	фракция	%
Стартовые (С)	1	0,2-0,4	17
	2	0,4-0,7	60
	3	0,7-1,0	18
	4	1,0-1,2	5

всего периода выращивания: от начала активного питания до выпуска в море. При этом в случае, если личинки кеты крупные (ср. масса более 350 мг), начинать их кормление можно с крупки корма фракции 0+, и затем постепенно переходить на крупку фракции 1+, которая затем используется до выпуска в море.

При кормлении личинок рыб стартовыми кормами следует учитывать соответствие размера кормовых частиц размеру тела рыб. Нормы кормления лососей приведены в соответствующих таблицах суточных рационов в разделе приложений

настоящего каталога.

Кормить молодь рыб стартовыми кормами «Аллер Аква» следует, руководствуясь таблицами суточных рационов, ни в коем случае не превышая указанные нормы.

Эффективность использования кормов «Аллер Аква» зависит от ряда факторов, к основным из которых, по нашему мнению, следует отнести соблюдение технологии выращивания рыбы, точность расчета суточного рациона, качественную работу кормораздатчиков, аккуратность рыбоводов. Особое внимание следует обращать на такие

правила, как:

- точное соблюдение суточных норм кормления;

- постоянная корректировка рациона.

Максимальная эффективность использования корма «Аллер Аква» достигается при поддержании на хозяйстве должной технологической дисциплины, соблюдении правил кормления. Использование современных высокоэнергетических кормов для рыб требует определенной осторожности. Важнейшим фактором здесь является тщательный и точный расчет рациона. При этом его корректировку при кормлении личинок и молоди стартовыми кормами необходимо выполнять ежедневно. Следует вести контроль поедаемости кормов и уменьшать рационы в 2-3 раза или полностью прекращать кормление при ухудшении физиологического состояния рыбы, повышенном отходе. Любые резкие отклонения от норм кормления, внезапные скачки содержания кислорода в воде или его низкая концентрация, плохие гидрохимические параметры могут привести к обратному эффекту: замедлению темпа роста, соответственно, увеличению кормового коэффициента, ухудшению физиологического состояния рыбы.

Подбор правильного размера крупок и гранул. Важным фактором для эффективного использования кормов является выбор крупок и гранул доступного рыбам размера. Необходимо внимательно следить за соответствием размера кормовых частиц массе и размеру рыбы, а переизбыток в итоге приведет к снижению темпа роста и увеличению кормового коэффициента.

Соответствие кормовых норм температуре воды. Согласно кормовым таблицам при повышении температуры воды увеличиваются нормы выдачи корма. Количество выдаваемого корма может быть увеличено, если температура воды возрастает медленно и рыба успевает адаптироваться к изменяющимся условиям, если в воде при этом содержится достаточно кислорода. При резком подъеме температуры воды в течение короткого периода времени содержание кислорода в воде падает, что ограничивает возможности рыб в усвоении корма и количество выдаваемого корма должно быть сокращено. При высокой температуре воды метаболизм идет высоким темпом, и кислород быстро становится для рыбы данного размера лимитирующим фактором. Поэтому, если отсутствует оборудование для поддержания высокой концентрации кислорода в воде, рекомендуется уменьшить количество корма относительно выдаваемого в нормальных условиях.

Соответствие кормовых норм физиологическому состоянию рыбы.

Недопустимость кормления рыбы до насыщения. При организации кормления рыб кормами «Аллер Аква» следует обратить внимание на два важных принципа: 1) кормление по поедаемости кормами «Аллер Аква» запрещено, т.к. это мо-

жет привести к перекорму и повышенному отходу рыбы;

2) использование кормораздатчиков типа «Рефлекс» для кормов «Аллер Аква» не рекомендуется, т.к. они не обеспечивают точного дозирования количества корма, подаваемого в рыбоводные емкости, что также приводит к перекорму рыб.

Кормление следует организовать таким образом, чтобы избежать переизбытка и позволить рыбе усваивать выданный корм (рисунок 3). При кормлении до насыщения рыбы съедают избыточное количество корма, больше, чем требуется по нормативам, т.е. переизбыток. При переизбытке рыбы могут съесть количество корма большее, чем позволяет содержание кислорода в воде, что отрицательно сказывается на их состоянии, вызывает стресс, нарушает аппетит. Кроме того, излишне съеденный корм не усваивается. После одного дня переизбытка рыбы питаются слабо, поэтому корм, выданный в течение следующего дня, может оказаться не съеденным, затем проголодавшиеся рыбы опять переизбытуют, в дальнейшем такое чередование переизбытка и недоедания будет повторяться постоянно. В конечном итоге это приведет к очень слабому усвоению корма и значительному повышению кормового коэффициента.

Кормовой коэффициент наименьший при норме кормления 70 – 80% от максимального уровня. Если параметры среды не лимитируют, скорость роста будет возрастать с увеличением нормы кормления до тех пор, пока рыба будет в состоянии усваивать выданный ей корм. Однако темп скорости роста уменьшается, когда норма кормления превышает 80% от максимального уровня. Другими словами, максимальный темп роста рыбы экономически не выгоден, т.к. для его обеспечения требуется повышенный расход кормов. Нормы кормления, приведенные в кормовых таблицах для продукционных кормов, соответствуют 90% от максимального уровня.

Воздействие на среду также связано с кормовым коэффициентом. Наиболее важными показателями здесь являются содержание азота (N) и фосфора (P) в кормах. Участвуя в обмене веществ, азот и фосфор выделяются рыбой в окружающую среду; попадая в водоемы, эти вещества стимулируют развитие водорослей, что вызывает "цветение" водоемов и ухудшает условия обитания гидробионтов, поэтому если азот и фосфор в избыточном количестве сбрасываются в окружающую среду, они рассматриваются как загрязнители.

Следовательно, при наименьшем кормовом коэффициенте корм усваивается более полно, а воздействие на среду выделениями азота и фосфора будет минимальным.

Кормление личинок горбуши и кеты начинают с крупки №3 (0,4-0,6мм). Период смешанного питания у лососевых длится 20-30 дней и завершается при достижении массы 200-300 мг.

Суточный рацион зависит от температуры воды и индивидуальной массы личинок и колеблется от 2,2 до 7,3%. Суточную норму раздают вручную, равными небольшими порциями на протяжении светлого времени суток (рисунок 4).

Эффективность использования корма зависит от частоты кормления. Чем мельче личинки, тем чаще их следует кормить. На ЛРЗ Сахалинской области частота кормления на данном этапе достигает 12 раз в сутки.

Если личинки кеты достаточно быстро переходят на внешнее питание и активно потребляют корм уже в самом начале кормления, то личинок горбуши бывает достаточно трудно «раскормить», особенно при низких температурах воды. При температуре воды ниже 3°C горбуша вообще не питается. Как свидетельствуют результаты экспериментов, кормление молоди горбуши следует осуществлять до достижения ею навески не менее 0,28 г, а кеты – не менее 0,7 г.

На рыбоводных предприятиях Сахалинской области в процессе подращивания молоди с успехом используют автоматические кормораздатчики «Mahi» японского производства (рисунок 5). Они

имеют механическое реле времени, и определенная порция корма высыпается на воду через каждые несколько минут. Количество корма, высыпавшееся при одном открытии кормораздатчика, можно отрегулировать в соответствии с необходимым рационом.

При наличии на некоторых рыбоводных заводах естественных выростных прудов выращивание молоди может происходить еще более эффективно за счет потребления не только сухих гранулированных кормов, но и естественной кормовой базы.

Кроме того, данные пруды можно рассматривать как адаптационные водоемы, в которых молодь получает информацию об условиях окружающей среды и готовится к скату. В таких водоемах возможно специальное использование хищников (кунджа, мальма) в контролируемых количествах, в данном случае хищники будут служить естественным «тренажером» для молоди. Однако необходимо строго соблюдать правила профилактики и лечения заболеваний молоди в период выращивания, поскольку хищные виды рыб могут являться переносчиками паразитов.



Рис. 3 – Молодь кеты, Таранайский ЛРЗ, 2010г.



Рис. 4 – Подкормка молоди кеты в питомнике вручную, Таранайский ЛРЗ

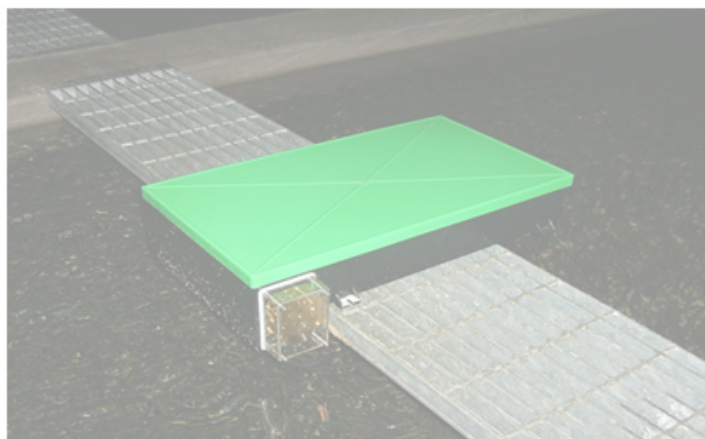


Рис. 5 – Кормление молоди кеты с применением кормораздатчика «Mahi», Таранайский ЛРЗ

В период выращивания молоди такие важные абиотические факторы среды, как температура воды, содержание растворенного кислорода и гидрохимические показатели необходимо контролировать постоянно. Температуру воды в питомных каналах, в водотоке и в устьевой части моря следует фиксировать несколько (3-4) раз в сутки.

Количество растворенного кислорода в период кормления молоди следует измерять ежедневно, на входе и выходе. Насыщение воды кислородом

на входе должно составлять не менее 90%, а на выходе – не менее 7 мг/л. По мере увеличения средней массы молоди потребление кислорода возрастает, кроме того, органика на дне питомных каналов также требует кислорода для своего окисления. В случае недостатка содержания кислорода в воде питомных каналов, необходимо осуществлять дополнительную аэрацию в виде перфорированных труб вдоль стенок каналов или увеличивать расход воды (рисунок 6).



Рис. 6 – Аэрация питомных каналов в период кормления молоди, Охотский ЛРЗ

Библиографический список

1. Константинов А.С., Зданович В.В., Шолохов А.М. Значение колебаний температуры для выращивания молоди рыб // Рыб. хоз-во. 1990. № 11. С. 46-48.
2. Леванидов В.Я. Выращивание молоди амурской осенней кеты на рыбоводных заводах // Труды совещания по рыбоводству.- М.: Изд-во АН СССР, 1957.- С. 219-226.
3. Николаева Е.Т. Некоторые данные о росте и питании мальков камчатской кеты в нерестово-

выростных водоемах // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 1968. Т. 64. С. 91-100.

4. Отчет Курильского ЛРЗ, 2010 г. // Курильск : ЗАО «Гидрострой», 2010. – 30 с.

5. Отчет ФГБУ «Сахалинрыбвод», 1998 г. // Южно-Сахалинск, 1999. – 33 с.

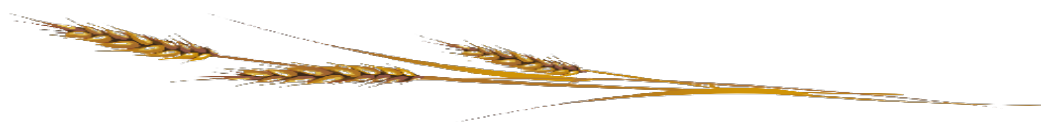
6. Шершнев А.П. Питание молоди кеты в прибрежном ареале нагула в юго-западной части Татарского пролива // Изв. ТИНРО. — 1971. — Т. 76. — С.24–30.

УДК 637.523

Д.И. Жевнин, канд. с.-х. наук, доцент, Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕРИАЛОВ КОМПАНИИ «МОГУНЦИЯ» ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ КОЛБАС



Новые технологии варено-копченых колбас предусматривают использование multifunctional добавок, соевых и животных белков, которые регулируют биохимические процессы, формирующие качество готового продукта и спо-

собствуют увеличению выхода готовой продукции. В результате применения данных компонентов за счет интенсификации производственного процесса появляется возможность обеспечения варено-копчеными колбасными изделиями малоимущих