

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ФОРЕЛИ В УЗВ

Решетникова О.В., Осипова Т.С.

Ленинградский государственный университет имени А.С. Пушкина, г. Санкт-Петербург,
Российская Федерация

Аннотация. В условиях современной аквакультуры при высокой концентрации форели в выростных емкостях, когда роль естественной пищи практически сводится к нулю, резко возрастают требования к полноценности применяемых гранулированных кормов. Физиологические принципы кормления рыб требуют, чтобы комбикорма содержали все без исключения компоненты питания, необходимые для нормального роста и развития организма в достаточных количествах и соотношениях. В статье представлены результаты исследования химического состава гранулированного корма для форели.

Ключевые слова. Аквакультура, форель, корма, гранулированный корм, белок, жир

FEATURES OF GROWING TROUT IN RAS

Reshetnikova O.V., Osipova T.S.

Leningrad State University named after A.S. Pushkin, St. Petersburg, Russian Federation

Abstract. Under the condition of modern aquaculture with a high concentration of trout in nursery tanks, when the role of natural food is practically reduced to zero, the requirements for the usefulness of the used pelleted feed are sharply increasing. The physiological principles of fish feeding require that the feed contains all, without exception, the nutritional components necessary for the normal growth and development of the body in sufficient quantities and proportions. The article presents the results of a study of the chemical composition of pelleted feed for trout.

Keywords. Aquaculture, trout, feed, pellets, protein, fat.

На протяжении многовековой истории человечества спрос на рыбу как на продукт питания удовлетворялся главным образом за счет отлова в естественных водоемах. Доля искусственного рыборазведения стала существенной только к концу XX века, а в ближайшие годы роль аквакультуры становится доминирующей.

Основной целью рыбоводства – разведение рыбы в искусственных условиях – является прибыль. В себестоимости рыбы затраты на корм являются основной статьёй расходов, и их доля составляет 50-70 %. Чем рациональнее используют корма, тем прибыльнее разведение рыбы. Важнейшим вопросом в рациональном кормлении рыб является определение оптимального рациона (дозы суточного кормления), которая зависит от ряда факторов, прежде всего от температуры воды. Для каждого вида рыб существует оптимальная температура для роста, чем ближе температура воды к оптимальной для роста величине, тем выше (в определенных пределах) доза внесения кормов и быстрее рост рыб.

Рыба является прекрасным продуктом питания и потребляется на всей планете. Радужная форель – важнейший объект промыслового, спортивного и любительского рыболовства, а также объект пресноводной аквакультуры. Радужную форель культивируют во многих странах на всех континентах, это один из самых распространенных рыбоводных объектов. Вследствие высокой экологической пластичности к внешним условиям, способности активно потреблять корма, быстро расти, и высокие вкусовые качества мяса радужная форель стала основным объектом холодноводного рыбоводства в мире.

Мясо форели содержит полезные для организма человека вещества: омега-3, омега-6, витамины (А, D, E, водорастворимые витамины группы В), микроэлементы (калий, селен, цинк, магний, никель, железо, натрий, фосфор), жирные кислоты, незаменимые аминокислоты, высококачественный белок (20 %). В зависимости от вида и условий обитания химический состав мяса форели может несколько видоизменяться, но в среднем энергетическая ценность 100 г мяса составляет – 88 Ккал.

Одним из способов индустриального разведения радужной форели являются установки замкнутого водоснабжения (УЗВ). Установка замкнутого водоснабжения обеспечивает контроль

температуры, качества воды, оптимизирует производство рыбы, улучшает здоровье, предотвращает выход рыбы за пределы установки и попадания болезнетворных микробов, регулирует входящий и исходящий потоки воды, что снижает воздействие на окружающую среду и уровень используемой воды. Радужная форель в условиях УЗВ растёт достаточно хорошо. За год рыбу дорастивают до веса 900-1400 г. УЗВ обеспечивает оптимальные условия: температура воды 13-17 °С, насыщение растворённым кислородом, растворённый $\text{CO}_2 < 25$ мг/л, нитритный азот $< 0,3$ мг/л, щелочная вода и гидросистема ёмкостей обеспечивает самоочищение и оптимальную скорость движения рыб. В ёмкостях выращивания объём воды меняется каждые 15-30 минут. Поддерживается постоянное освещение в течение суток, используются механические кормушки с таймерами, рыбу кормят равными порциями каждые 1-3 часа. Автоматическое кормление сопровождается ручным кормлением с регулярным наблюдением за поедаемостью корма и насыщением рыб. Такая схема кормления позволяет поддерживать постоянное качество воды в УЗВ, уровень биологического дыхания, потребности в кислороде и уровень загрязнения. Радужная форель питается агрессивно, поэтому используется медленно тонущий корм, распространяющийся посредством вращения дисков. Это способствует снижению конкуренции за корм среди рыб. Для форели весом менее 100 г коэффициент кормления $< 1:1$, форели весом 100-1000 г от 1:1 до 1,3:1 и весом более 1000 г от 1,3:1 до 1,5:1 [6].

Форель переходит на смешанное питание, то есть одновременно желтком и внешней пищей, на стадии развития личинок. Период подращивания личинок наступает с момента, когда желточный мешок рассасывается на 50 % от первоначальной величины, и личинки уверенно поднимаются на плав. Рыбы переходят сначала частично на внешнее питание, потом полностью. С этого момента их начинают кормить небольшим количеством стартового корма три-восемь раз в день. Затем кормят каждый час. Корм вносят по потребности в нем две-три недели, пока личинки не достигнут 1,2 см (5500 рыб/кг). Затем переходят на режим кормления, указанный в паспорте применяемых кормов. Начинают добавлять специальные промышленные стартовые комбикорма. Это уже полноценные личинки, для них организуют постоянное питание. Сбалансированные стартовые комбикорма для ранних этапов жизни форели содержат не менее 50 % протеина и 12-15 % жира. При высокой концентрации рыб контролируют чистоту воды в бассейне, постоянно убирают остатки кормов, которые разлагаясь, расходуют кислород и снижают качество воды.

Личинок содержат с высокой плотностью посадки до 25 тыс./м³. Уровень воды в бассейнах до 0,4 м. Для поддержания качества расход воды 3-5 л/мин./1000 особей.

Мальков форели в течение рыбоводного цикла выращивают до 25-30 г. С биологической точки зрения – это неполовозрелые организмы. При кормлении высокопродуктивными кормами и быстром росте форели (за 2-4 месяца) рыбопосадочным материалом являются фингерлинги (рыбы размером с палец) с индивидуальной массой 25-30 г [6].

В период выращивания контролируют численность и рост рыб, от которого зависит рациональное кормление. Длительность периода выращивания зависит в первую очередь от качества кормов и рационального кормления. Форель даже при низких плотностях посадки кормят искусственным кормом, преимущественно гранулированными и пастообразными кормами. Искусственное кормление является регулируемым процессом: рецептурный ассортимент корма; технология приготовления; метод кормления рыб.

Полноценный гранулированный корм для форели должен содержать (в %): протеина - 40-50, жира – 5-13, углеводов общих - 15-30, в т. ч. переваримых углеводов - 8-15, клетчатки - 2-5, минеральных солей – 10-15, влаги - до 15 %, энергии (в тыс. ккал/кг): общей – 4-5 и с учетом переваримости компонентов - 2,5-3,0. Кормовой коэффициент такого корма должен быть не более 2 [4].

Анализ качественных показателей гранулированных кормов проводили в санитарно-химической лаборатории на базе филиала ФБГЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» г. Луга. Определяли содержание массовой доли белка, жира, влаги в гранулированном корме, диаметр гранул 3,2 мм.

Массовую долю белка определяли по методу Кьельдаля. Метод основан на минерализации органических веществ пробы с последующим определением азота по количеству образовавшегося аммиака [2]. Массовую долю жира определяли по обезжиренному остатку. Метод основан на экстракции жира из продукта органическими растворителями в аппарате Сокслета, испарением растворителя и определении массы экстрагированного или обезжиренного остатка с последующим вычислением массовой доли жира [1]. Массовую долю влаги определяли методом высушивания пробы при температуре 150 ± 2 °С в течение 1 час. [3]. Анализ проб гранулированного корма показал: содержание массовой доли белка (41,31 %), жира (14,54 %), влаги (5,83 %) соответствует возрастным потребностям форели.

Аквакультура в нашей стране - одно из приоритетных направлений развития агропромышленного комплекса. Важным условием эффективного развития промышленной аквакультуры является наличие устойчивой кормовой базы и качественного состава кормов на

протяжении всего цикла выращивания. Использование кормового белка животного и растительного происхождения является приоритетной задачей и служит основой для сохранения окружающей среды благодаря снижению выбросов неусвоенного азота и фосфора в водоемы.

Список использованных источников

1. ГОСТ 26183-84 Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Метод определения жира (вариант по обезжиренному остатку). - М.: Издательство стандартов, 1984. - 4 с.
2. ГОСТ 25011-2017 Мясо и мясные продукты. Методы определения белка (пункт 6). - М.: Стандартинформ, 2018. - 14 с.
3. ГОСТ 9793-2016 Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги. - М.: Стандартинформ, 2018. - 6 с.
4. Гамырин Е.Н. Кормление лососевых рыб в индустриальной аквакультуре. Автореферат. - М.: ВНИЭРХ, 1996. - 79 с.
5. Ковач Е. Производство на основе аквакультуры: условия успеха. //Рыба, 2019. Вып. 2. (23). - С. 18-24.
6. Решетникова О.В. Особенности выращивания радужной форели в Ленинградской области. V Балтийский морской форум, всероссийская научная конференция «Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов». Секция аквакультура. - Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет, 2017. – С. 139-140.