

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОТЕРЬ ФОРЕЛЕВЫХ КОРМОВ ОТ РАЗМЫВАНИЯ (НЕПОСРЕДСТВЕННО В ПРУДАХ)

В. В. ЛАВРОВСКИЙ, Н. М. БЕЛКОВСКИЙ (Кафедра прудового рыбоводства ТСХА)

В форелеводстве, где плотности посадки очень высоки и достигают 50—60 кг/м³ при выращивании сеголеток и 80

кг/м³ при выращивании двухлеток, основным методом интенсификации является кормление.

Расходы на корма составляют 30—50% себестоимости продукции форелевых хозяйств. Поэтому при разработке физиологически полноценных пастообразных и гранулированных кормов важное значение имеет изучение потерь кормов в процессе кормления форели и разработка технологии приготовления форелевых кормов (Лавровский, 1974).

Имеющиеся данные говорят о преимуществах гранулированных и брикетированных карповых кормов, о большей их устойчивости к размыванию, чем тестообразных. Так, потери питательных веществ из тестообразного корма за один час составляют от 19 до 50% (Лоба-чева, 1960); по данным В. К. Гриба (1971), потери тестообразного корма за два часа в 2,6 раза выше, чем гранулированного, и в 3,7 раза, чем брикетированного.

При выращивании карпа в прудах экономия корма на единицу прироста рыбы по сравнению с затратой тестообразных кормов составляет для гранулированных кормов влажного прессования — 24—28%, для брикетированных — 18—19 и гранул сухого прессования, покрытых водозащитной пленкой, — 15—16%. Следует отметить, что гранулы сухого прессования без покрытия пленкой при кормлении карпа невыгодны, так как экономия, по сравнению с тестообразными кормами, составляет всего 6% и не покрывает затрат, связанных с гранулированием (данные ВНИИПРХ).

Однако при больших объемах производства применение сухих гранулированных кормов безусловно выгоднее, чем тестообразных, так как значительно упрощает технологию кормления. Методы определения потерь корма в лабораторных условиях заключаются в том, что взвешенный корм помещают на определенное время в аквариум или ванну, затем осторожно вынимают, высушивают до постоянного веса и определяют потери корма или экстрагированных веществ в остатке. По разнице в весе или содержании питательных веществ в начале и конце опыта судят о потерях корма (Сиверцов, 1970, 1973). В. К. Гриб (1971) предложил метод определения относительных потерь корма от размывания и экстрагирования по величине перманганатной окисляемости нефильтрированной воды в сосудах, куда помещается на определенное время (0,5; 2; 3 часа) исследуемый

108

корм. Этот метод позволяет определить и сравнить степень растворения и «выхода во взвесь» органического вещества испытуемых кормов. Автор считает, что данные лабораторных испытаний кормов, приготовленных различными способами, пригодны лишь для сравнительной оценки потерь и вряд ли могут быть использованы для определения абсолютных величин количества потерянных кормов.

Поскольку лабораторные опыты по размываемости кормов проводятся без рыбы, А. П. Сиверцов (1973) вслед за другими авторами подчеркивает, что основным критерием оценки способа приготовления комбикорма является полевой опыт — «проверка эффективности в прудах — основа оценки гранул».

Применение гранулированных кормов сухого прессования в отечественном форелеводстве началось с 1973 г., когда были изготовлены первые крупные партии гранулированных кормов для товарной форели по рецептам ГосНИОРХ и ВНИИПРХ (Остроумова, 1974; Канидьев, Новоженин, Титарев, 1974). До настоящего времени большая часть товарной форели выращивается на тестообразных кормах, приготавливаемых непосредственно в хозяйствах. Централизованное производство гранулированных кормов для молодежи не налажено, хотя имеются апробированные рационы. Однако и при налаженной поставке сухих гранулированных кормов около 30—50% товарной форели и более 50% сеголеток будут выращиваться на тестообразных кормах или влажных гранулах, изготавливаемых непосредственно в хозяйствах, что позволит с выгодой

утилизировать местные корма: отходы мясокомбинатов и боен, консервного и молочного производства, птицефабрик, свежую малоценную рыбу и др. Кроме того, мягкий влажный корм форелью, особенно молодь, поедается с большим удовольствием, чем гранулированный сухой корм. Свежие боенские субпродукты и рыба полезны при кормлении маточного стада, особенно в период формирования половых продуктов. Таким образом, вопрос о правильном приготовлении и скармливании тестообразных форелевых кормов не потеряет своей актуальности даже при широком применении гранулированных кормов.

В связи с тем, что тестообразные корма все же будут использоваться, необходимо более детальное изучение их размываемости, на основе которого могут быть разработаны мероприятия по уменьшению потерь корма. Особенно важно это в форелеводстве, так как в процессе активного поедания форелью корма он интенсивно разбивается и перемешивается рыбами.

Таким образом, в прудовых условиях степень механического воздействия на корм коренным образом отличается от тех условий, в которых производятся лабораторные испытания кормов на размывание.

Поскольку рядом исследований установлено, что экстрагирование питательных веществ из кормов начинается в основном после 30-минутного пребывания их в воде, а при кормлении форели корм в воде находится не более 1—2 мин, мы допустили, что основные потери корма при кормлении двухлеток форели происходят от размывания, а не экстрагирования и могут быть обнаружены при помощи фильтрования воды. Метод фильтрования широко применяется в гидрологии и микробиологии и дает вполне надежные результаты.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Опыты определения потерь корма от размывания проводились в одном из форелевых хозяйств в нагульных прудах размером 72x13,5x1,4 м. Дно и откосы дамб прудов забетонированы. Водобмен — 6 часов. Плотность посадки двухлеток форели индивидуаль-109ным весом 120—150 г составляла 16 шт/м³. Кормление проводилось 2 раза в сутки — в 11 и 13 часов, тестообразным кормом, вручную. Корм разбрасывался по поверхности воды в определенных местах. Суточный рацион составлял 5% от веса тела рыбы. Прозрачность воды в пруду определяли по диску Секки, влажность корма — путем высушивания пробы при 65° до постоянного веса. В период опыта форель кормили кормом следующего состава (в %): рыбные отходы — 25, рыбная мука — 30, мясо-костная мука — 10, мука из крыля — 10, мука пшеничная—12, дрожжи гидролизные—10, мука травяная — 2, соль поваренная — 1.

В качестве критерия размывания принят вес частиц корма, улавливаемых при фильтрации проб воды через плотный бумажный узко-пористый фильтр (медленно филь-трирующий, для тонких осадков, № 390). Отобранные пробы воды объемом 0,5 л фильтровались через предварительно доведенные до постоянного веса и взвешенные фильтры. После высушивания и доведения до постоянного веса фильтров с фильтратами проводилось второе взвешивание; по разности между вторым и первым взвешиванием определяли вес уловленных фильтром частиц. В целях ускорения фильтрования по образцу применяемых в гидрометеослужбе была изготовлена установка, позволяющая вести фильтрование 9 проб одновременно (рис. 1).

Фильтрованием улавливаются не только частицы корма, попавшие в воду во время данного кормления, но и минеральные и органические частицы, находившиеся в толще воды и на дне пруда до кормления и перешедшие во взвешенное состояние в результате беспокойного, бурного поведения ожидающей кормления форели. Поэтому непосредственно перед внесением корма следует отобрать несколько проб воды с разных глубин на участке кормления для определения фонового количества взвешенных частиц. Показатели фонового содержания взвесей вычитаются из показателей, полученных после кормления (данные в обоих случаях осредняются). Для уменьшения влияния иловых отложений на показатели опыта его проводили в предварительно вымытом при помощи брандспойта пруде. Зону распространения размытого корма определяли за день до опыта путем отбора проб по всей площади пруда непосредственно после кормления, причем отбор проб осуществлялся с двух горизонтов: 5 см и 50 см. После проведения указанных подготовительных операций приступили к определению размываемое™ корма путем отбора проб с двух горизонтов через 5 мин после кормления на всем участке кормления. В зависимости от площади участка отбирается 4—6 и более проб. Количество взвесей, содержащихся в 1 л, пересчитывается на весь объем воды на участке кормления. В результате получается количество размытых кормов в воздушно-сухом весе (рис. 2). Для получения показателей действительных потерь необходимо ввести поправку на влажность заданного рыбы корма.

Пример расчета. Отбором проб установлено, что до кормления на кормовом участке содержится 4 мг/л взвесей (воздушно-сухой вес — влажность 10%).

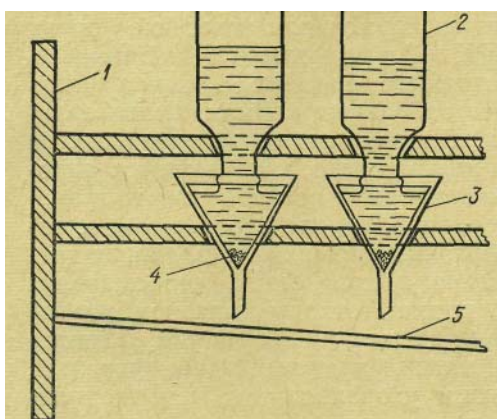


Рис. 1. Фильтровальная установка.
1 — деревянная стойка; 2 — бутылки с фильтруемой прудовой водой; 3 — воронка; 4 — фильтр; 5 — лоток для стока воды.

При кормлении прозрачность воды изменялась, уменьшаясь с 60—80 см до 20—30 см на участке пруда с объемом воды 60 м³; те же показатели получены путем отбора проб взвесей в разных участках пруда.

В среднем на фильтре после кормления оставалось 100 мг фильтрата в пересчете на 1 л воды. Таким образом, вес размытого корма, приходящегося на 1 л воды, составляет 100—40 = 60 мг/л при влажности 10% (воздушно-сухой вес), или 54 мг/л сухого вещества.

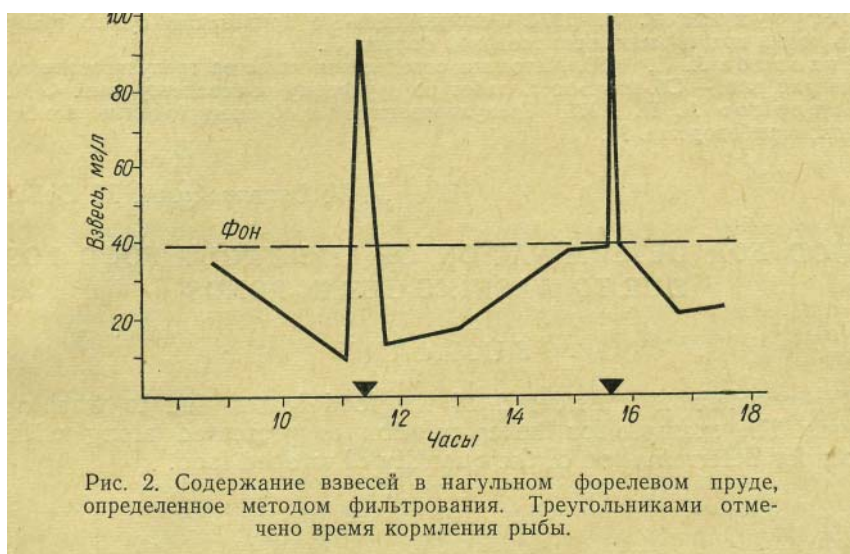


Рис. 2. Содержание взвесей в нагульном форелевом пруде, определенное методом фильтрации. Треугольниками отмечено время кормления рыбы.

Влажность задаваемого рыбе корма составляла 45%, отсюда количество размытого корма составит
 $54 \times 100 / 55 = 100 \text{ мг/л}$.

В пересчете на объем участка кормления — 60 м³ потери корма составят 6 кг. От внесенных во время кормления 21,2 кг корма потери составили 28,5%. В другом случае потери корма от размывания методом фильтрации были определены в 27,2%. Таким образом, получены результаты, близкие к результатам, получаемым при кормлении карпа тестообразными кормами. Количество размываемого корма можно рассчитывать по формуле

$$A = (P_2 - P_1) \cdot K_2 \cdot V / K_1$$

где A — количество размытого корма, г,

P_1 — количество взвесей (сухой вес) в воде до кормления, г/л,

P_2 — количество взвесей (сухой вес) в воде после кормления, г/л,

K_1 — процент сухого вещества в фильтрате (у нас — 90%) после высушивания,

K_2 — процент сухого вещества в задаваемом корме (у нас 55%),

V — объем воды на участке кормления, л.

Поскольку данный метод не позволяет учитывать потери легкорастворимых фракций корма, т. е. экстрагирующихся за 5 мин, желательно сочетать его с другими методами определения размываемости корма, например по изменяемости окисляемости фильтрованной воды. По нашему мнению, предлагаемый метод в различных модификациях может применяться и при определении потерь гранулированных кормов.

111

ЛИТЕРАТУРА

- Гриб В. К. 1971. О некоторых важнейших свойствах брикетированных кормов. — В кн.: Вопросы прудового рыбоводства, вып. 8. М.
- Лавровский В. В. 1974. О технических условиях на гранулированные форелевые корма. — Изв. ГосНИОРХ, т. 97.
- Лобачева Л. Л. 1960. Сохранение питательной ценности кормов для рыб и нормального гидрохимического режима прудов. — В кн.; Охрана природы и озеленение, вып. 6. М.
- Канидьев А. Н., Новоженин Н. П., Титарев Е. Ф. 1974. Руководство по разведению радужной форели в пресной и соленой воде. М.
- Остроумова И. Н. 1974. Рекомендации по применению сухого гранулированного корма при выращивании товарной форели. Л.
- Сиверцов А. П. 1970. Методика определения качества гранулированного комбикорма для рыб. — Сб. науч.-иссл. работ по прудовому рыбоводству, вып. 4. М.
- Сиверцов А. П. 1973. Гранулированные и брикетированные комбикорма в прудовом рыбоводстве. М..

V.V.Lavrovsky, N.M.Belkovsky

Method for determination of the trout food losses due to washing-out in ponds

The problem is considered of the food losses due to washing-out in ponds. The example for the calculation is presented along with the formula for determination of the quantity of washed food.

112