

# КОРМ В ГРАНУЛАХ

Н.А. Киричко, проф. М.Д. Мукатова – АГТУ

## НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ РЫБНЫХ ОТХОДОВ



**Р**ыбная отрасль, решая проблему дефицита полноценного белка, представляет на рынок не только пищевую продукцию, но и кормовую, которая используется в различных областях народного хозяйства. В зависимости от вида производства и способа разделки сырья образуется 30–60 % отходов гидробионтов, направляемых в основном на получение кормовой муки. В связи с изменением сырьевой базы и снижением производственной мощности предприятий количество образуемых отходов резко сократилось. При этом на береговых рыбообрабатывающих предприятиях используются громоздкие установки производительностью 25 т за смену, работающие по прессово-сушильной схеме (рис. 1), что вызывает необходимость накопления отходов в течение длительного времени для полной загрузки РМУ. Накопление отходов без консервирования приводит к снижению их качественных показателей до переработки: появлению неприятного запаха за счет разложения белка, и тем самым, увеличению небелкового азота, снижению качества липидов, накоплению продуктов их окисления. Применение жестких температурных режимов при дальнейшей переработке в кормовую муку способствует снижению биологической ценности белка, глубокому окислительному процессу липидов и увеличению продуктов их окисления во время хранения.

На сегодняшний день есть отдельные исследования по совершенствованию традиционной технологии приготовления кормовой муки с внесением новых ПАВ и антиокислителей на различных стадиях технологических процессов для повышения качества готовой муки.

Одним из способов улучшения качества, увеличения сроков хранения и удобства транспортирования кормовой муки является процесс гранулирования (сухого прессования), который широко используется при получении сухих гранулированных кормов в рыбководстве. Для формирования гранул сухую муку (содержание воды – 12 %) увлажняют до 14–16 % и подвергают прессованию. Применение дополнительных технологических операций (увлажнение, гранулирование) приводит к удорожанию продукта. Способ гранулирования также используется при производстве комбикормов, где одним из основных компонентов животного белка является кормовая мука. Существующая технология производства многокомпонентных (до 12–14 ингредиентов) кормов методом сухого прессования многооперационна, трудоемка, тем более что в состав кормосмеси входит рассыпная кормовая мука, как основной компонент, подвергаемый увлажнению вместе с другими ингредиентами до содержания воды 16–18 %.

В связи с этим одним из направлений решения указанной проблемы является переработка отходов небольшими порциями, без накопления, посредством приготовления из них кормов целевого назначения, внесением наполнителей растительного происхождения, являющихся отходами пищевых производств (мукомольного, крупяного, бродильного), сбалансированных по существующим потребностям птиц, рыб, животных в питательных веществах. При этом отходы используются во влажном виде для составления кормосмеси, в последующем гранулируемой или экструдированной.

Нами апробирована новая технология кормов целевого назначения. В ней основным белковым компонентом при приготовлении кормосмеси являются рыбные измельченные отходы с содержанием воды порядка 60–70 %, необезжиренные (фарш) и обезжиренные, при содержании жира более 10 % (жом, белковая масса), с использованием сухих наполнителей растительного происхождения (рис. 2). Указанная технология влажного гранулирования, на первый взгляд, не является малооперационной. При применении процесса экструзии объединяются технологические операции, такие как перемешивание, тепловая обработка, формирование гранул; тем самым технология приобретает гибкость и переходит в категорию рациональной, малооперационной. Кроме того, при экструзии (гидротермической обработке) продукт претерпевает существенные структурные изменения, которые при обычном гранулировании кормов не происходят. Разрываются клеточные оболочки тканей, разрушаются крупные молекулярные структуры. Большая молекула крахмала распадается на мелкие молекулы декстрина. Происходит инактивация токсинов, гибель микрофлоры. Эти изменения делают питательные вещества более доступными для организма животных, птиц, рыб, что уменьшает количество непереваренных остатков и снижает загрязнение окружающей среды. При экструзии меняются механические и физико-химические свойства сырья, увеличивается прочность сцепления частиц, снижается удельная масса. При влажной экструзии можно использовать до 50 % влажного сырья и смешивать его с сухими компонентами, чтобы снизить

содержание воды в кормосмеси до 37–47 %. Излишняя влага в составе кормосмеси способствует также желатинизации крахмала и изменению свойств белков. Процесс экструзии занимает менее 30 с. За это время кормосмесь успевает пройти несколько стадий обработки.

В основу создания рекомендуемой технологии положено обезжиривание отходов внесением 2–3 % карбамида к массе сырья в качестве поверхностно-активного вещества, способствующего высвобождению жира при последующем нагреве ( $t = 70\text{--}75\text{ }^\circ\text{C}$ ) продолжительностью 30 мин. и центрифугировании разваренной массы. Применение карбамида в указанных целях является наиболее выгодным, так как его остаточное количество в готовых кормах будет способствовать повышению их устойчивости во время хранения за счет проявления его антиокислительных свойств, что является важным аспектом рекомендуемой технологии.

Подбор сухих наполнителей растительного происхождения и составление рецептуры с учетом их химического состава и свойств позволяют расчетным путем оптимизировать содержание воды и сырого протеина во влажной кормосмеси. Использование растительных компонентов с целью снижения влажности кормосмеси, придания ей липкости, способствующей дальнейшему гранулированию ее во влажном виде и получению прочных гранул с хорошими структурно-механическими характеристиками, также является немаловажным аспектом разрабатываемой технологии.

Принцип составления рецептур состоит в оптимизации компонентного состава кормосмеси по содержанию в ней воды и сырого протеина с тем, чтобы выбранное соотношение компонентов обеспечивало формирование прочных гранул, полноценных по протеиновому фактору. Результаты оптимизации показали, что при изготовлении кормов в лабораторных условиях можно получить гранулы с хорошими структурно-механическими характеристиками, при влажности кормосмеси от 32 до 44 %. Разработаны и апробированы 6 рецептур, позволяющих получать новые корма с заданными свойствами.

Проведением токсикологических и радиологических исследований компонентного состава кормосмеси и готового корма выявлено, что содержание пе-

стицидов, радионуклидов в них не превышает допустимых уровней ВетСан-Норм, что позволяет использовать их для выращивания птиц и рыб.

Проведены полупроизводственные и производственные опыты по получению кормов по новой технологии, отработаны технологические операции, уточнены режимы основных процессов приготовления кормов влажного гранулирования, разработан проект нормативной документации.

Выявлено, что при применении данной технологии можно получить корма с содержанием протеина 30–40 %, при кислотном числе липидов готовых кормов – 20–30 мг КОН/г, перекисном числе – 0,09 % и содержании оксикислот – 2 %.

Таким образом, применение технологии по приготовлению кормов влаж-

ного гранулирования из отходов рыбообрабатывающих предприятий, смешанных с подобранными по рецептуре наполнителями растительного происхождения, способствует их переработке небольшими порциями, без накопления, и получению качественных кормовых продуктов.

При этом будет предотвращена необходимость использования энергоемкой РМУ с большой производительностью, увеличивается выход готовой продукции из единицы сырья за счет использования сухих ингредиентов. Применение карбамида и внесение в кормосмесь отработанных пивных дрожжей до гранулирования позволит получить корма с приемлемыми микробиологическими показателями при невысоких температурах сушки влажных гранул.

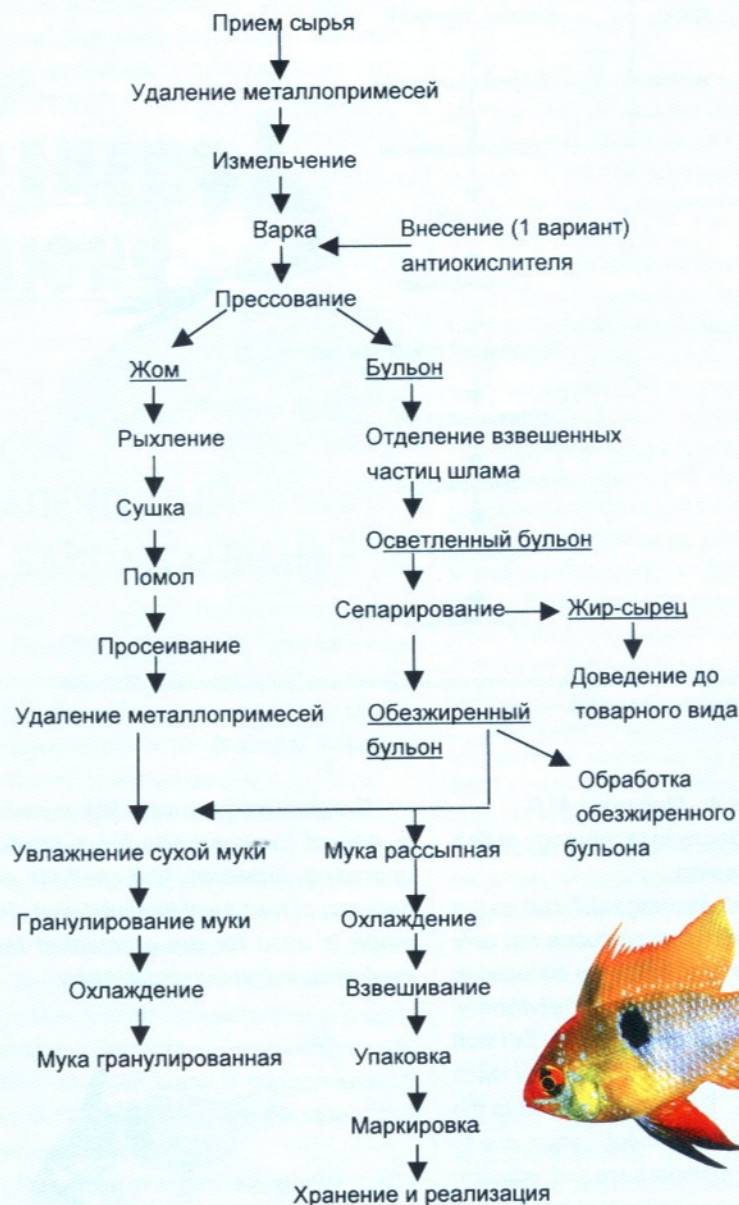


Рис. 1. Технологическая схема приготовления муки прессово-сушильным способом



МИРОВОЕ  
РЫБНОЕ  
ХОЗЯЙСТВО



**ЕВРОКОМИССИЯ**

**ДИРЕКТИВА ПО СНИЖЕНИЮ ДОБАВОК КРАСЯЩЕГО ВЕЩЕСТВА В НАРЕЗКИ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ И ФОРЕЛИ**

Еврокомиссия (ЕК) приняла жесткую директиву по снижению добавок в пищевые изделия красящего пигмента кантаксантина, который придает неестественно яркую окраску нарезкам из лососевых рыб и форели.

Проведенная в Научном комитете по продовольствию ЕК экспертиза показала, что применяемая концентрация кантаксантина может привести к ухудшению зрения у людей. В связи с этим всем странам ЕС было предписано к 1 декабря 2003 г. внести в свое внутреннее законодательство поправки, снижающие допустимый уровень добавок этого пигмента с 80 до 25 мг на 1 кг лососины. На практике это означает, что продукт приобретет свой естественный бледно-розовый оттенок.

В последние годы именно из-за безупречного товарного вида лососины ее потребление заметно повысилось, хотя качество рыбы оставляло желать лучшего. Дело не только в отрицательном эффекте для зрения, но и в низкой питательности лососевых нарезок. Подавляющая часть этой рыбы выращивается в искусственных условиях при использовании очень сомнительных кормов. По вкусовым качествам она имеет мало общего с настоящим лососем, выловленным в морях или реках. Не случайно на рыбных прилавках Бельгии или Франции килограмм такой рыбы стоит всего 8–10 евро, в то время как «дикий лосось», имеющий, кстати, естественную бледно-розовую окраску, продается по цене 40–50 евро за 1 кг. Таким образом, для российского лосося, не «испорченного» химией, открываются блестящие рыночные перспективы.

ИТАР-ТАСС, 29.01.2003 и 04.02.2003, серия «Абонемент»

Рубрику ведет С.А. Студенецкий

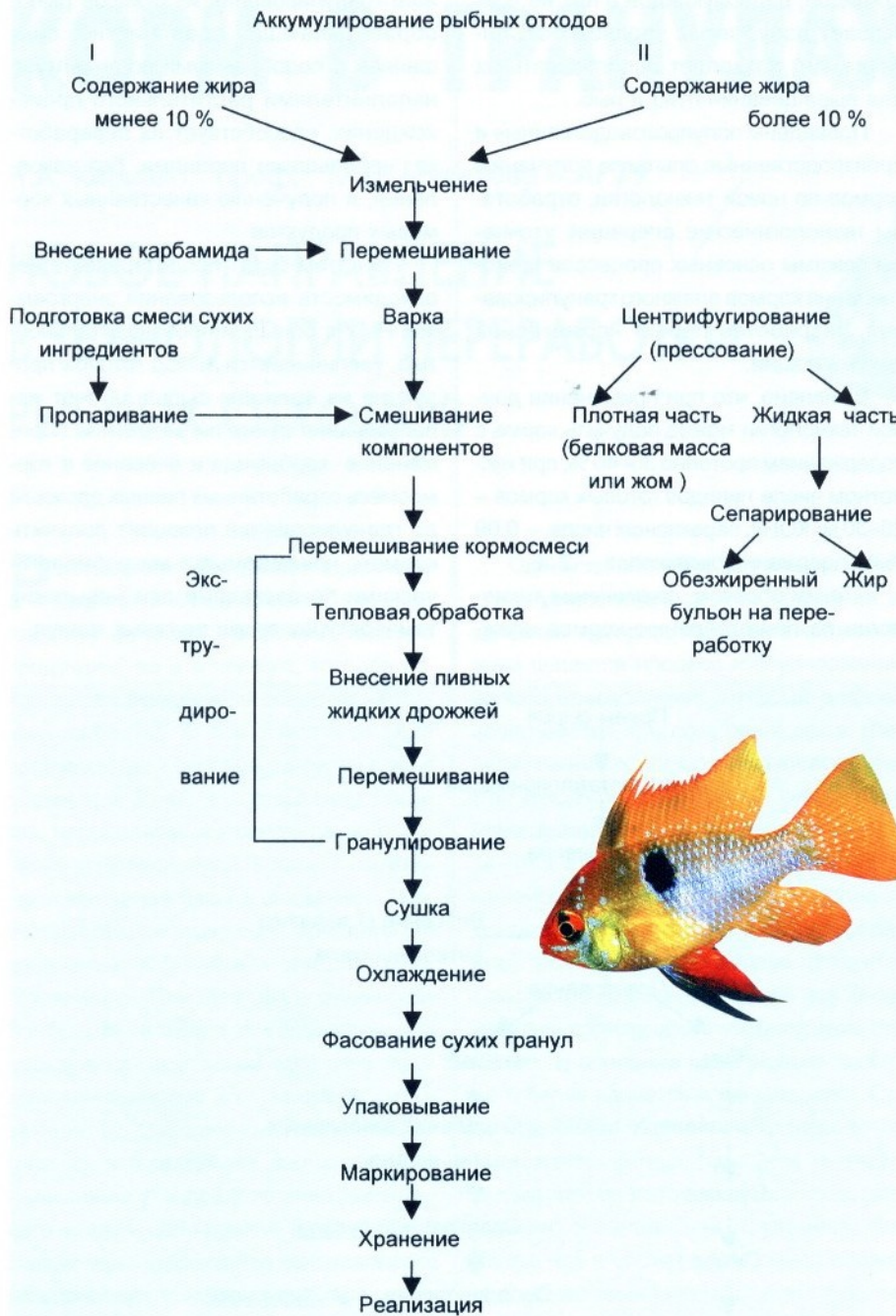


Рис. 2. Технологическая схема производства кормов влажного гранулирования на основе измельченных отходов и белковой массы

**Kirichko N.A., Mukatova M.D.**

**A new tendency in technology of fish wastes processing**

In view of shortage of full-value proteins, fish industry produces not only food items but also fodder to be used in various fields of national economy. Depending on type and method of fish stuff processing, the output of wastes may reach up to 30–60%. They are conveyed to the production of feeding meal. Lately, due to changes in raw material base and reduction of productive capacity, the amount of generated wastes has been decreased.

The granulation process (dry-pressing) is one of the methods for a product upgrading, increasing the shelf life and easiness of feed meal transportation. This mode is used for dry granulated feed production in fish farming industry.