

ПРИКЛАДНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ФАЛЬСИФИКАТОВ НА РЫНКЕ СЫРЬЯ

М. ФИЛИППОВ, канд. биол. наук, НПАО «Коудайс МКорма»

На Международном саммите для руководителей сектора АПК «Аграрная политика России. Настоящее и будущее», который проходил в Сочи в конце сентября 2016 г., неоднократно поднимался вопрос о наличии на российском рынке большого количества фальсификатов. Представители отраслевых союзов и Россельхознадзора справедливо указывали на то, что недобросовестные поставщики пытаются фальсифицировать практически все — от сырья до готовой продукции.

Комбикормовая отрасль тоже не стала исключением. Перечень сырья и компонентов, которые используют при производстве премиксов, БВМК и полнорационных комбикормов, очень широк. Так же широк и список возможных фальсификатов. Для того чтобы оценить возможные риски, попробуем дать классификацию основных типов фальсификатов, а также понять мотивацию их разработчиков и производителей.

Для начала необходимо дать определение самому термину «фальсификация». Наиболее подходящим в нашем случае может быть следующая формулировка: фальсификация — это осознанный процесс замены поставщиком дорогого компонента на более дешевый способами, максимально затрудняющими идентификацию подмены.

Основная причина появления фальсификатов на рынке объясняется желанием недобросовестных поставщиков получить сверхприбыль, не учитывая дальнейших потенциальных рисков и потерь покупателя или конечного потребителя. Кроме того, активно используется несовершенство действующей в настоящее время законодательной базы, регламентирующей требования к сырью для комбикормовой промышленности. В ГОСТ и ТУ не предусмотрен тот факт, что сырье или компонент для производства комбикормов возможно фальсифицировать в принципе. Также не определены нормы, методы и параметры контроля самого факта фальсификации. Все это затрудняет предъявление законодательно обоснованных претензий и не позволяет привлечь производителей фальсификатов к ответственности.

Следует помнить, что для фальсификации сырья или какого-либо компонента необходимо:

- быть производителем этого сырья или его ритейлером;
- иметь собственную или арендованную производственную базу, на которой будет производиться фальсификация;

- иметь достаточный объем продаж данного вида сырья, чтобы документально маскировать свою неблагоприятную деятельность.

Все фальсификаты, присутствующие на рынке сырья для комбикормовой промышленности, для удобства условно можно разделить на три большие группы: простые (физические или химические аналоги), комбинированные и репликационные (двойники).

ПРОСТЫЕ ФАЛЬСИФИКАТЫ

Простые фальсификаты — наиболее примитивны с точки зрения как производства, так и их выявления (идентификации). В данном случае используется обычно один прием (метод, подход) — замена дорогого компонента более дешевым с минимальной маскировкой. По принципу изготовления такие фальсификаты можно разделить на две большие подгруппы аналогов: физические и химические.

Физические аналоги (разбавление). Для фальсификации сырья необходим только смеситель, иногда мешко-зашивочная машинка, если оно должно быть упаковано в тару. Обычно происходит разбавление сырья нейтральным и максимально схожим по структуре компонентом. В качестве примеров можно привести наиболее используемые на отечественном рынке «популярные рецепты» (процентный состав создаваемой «смеси» зависит только от «аппетита» фальсификатора).

Соя и соевые продукты с добавлением гороха. Для идентификации данного фальсификата необходимо проводить микроскопическое исследование при закупке. Теоретически можно применять и метод полимеразной цепной реакции (ПЦР), но он дорогой и требует много времени, а простое определение наличия, например, в соевом шроте ДНК гороха без количественных данных малоинформативно.



Рыбная мука с добавлением мясной и перьевой муки, — это «классический» фальсификат 2000-х годов. Мясная мука обеспечивает содержание жира, кальция и фосфора, а перьевая — «сырого» протеина. Этот фальсификат можно идентифицировать методом микроскопии, анализом аминокислотного профиля или методом ПЦР (исключая наличие в сырье ДНК сельскохозяйственной птицы, свиней, КРС).

Лизин, разбавленный манной крупой. Эту смесь легко идентифицировать по содержанию основного вещества — лизина — при наличии в лаборатории аминокислотного анализатора. Также есть несколько качественных «кустарных» методов.

Витамин В₄, разбавленный отрубями. В составе подлинного коммерческого холин хлорида содержится от 30 до 40% отрубей, поэтому их добавление к продукту на внешнем его виде почти не сказывается. Фальсификат можно идентифицировать путем анализа основного вещества на спектрофотометре по ГОСТ.

Возможны и другие комбинации и разбавления синтетических витаминов, аминокислот и другого сырья, компонентов, нейтральными и схожими по структуре носителями.

Данный вид фальсификации несет одну основную угрозу — снижение питательности, так как содержание активного вещества снижено относительно заявленного в сертификате. Риски с точки зрения безопасности обычно минимальны.

Химические аналоги (имитация). Изготовление химических аналогов — это попытка производителя затруднить для покупателя идентификацию фальсифицированного сырья. Такие фальсификаты имитируют некоторые основные ценообразующие свойства сырья с учетом используемых покупателем методов лабораторного контроля. Яркий и наиболее характерный пример — добавление источников небелкового азота (мочевина, аммонийные соли, меламина) в высокобелковое сырье: рыбную и мясную муку, соевые, подсолнечные и рапсовые жмыхи и шроты, полножирную сою, соевый концентрат, глютен, белковые гидролизаты и т.д. Другие виды химических аналогов пока не столь широко распространены на нашем рынке.

Основной показатель, по которому выбирают белковое сырье, — сырой протеин. Его определяют по методу Къельдаля или Дюма как содержание общего азота в образце, умноженное на коэффициент 6,25. Добавление в сырье, например, 1% мочевины при анализе покажет увеличение сырого протеина приблизительно на 3%. Это значит, что если на низкопротеиновый соевый шрот распылить 2%-ный раствор мочевины, а потом высушить, то вместо шрота, содержащего 42% сырого протеина, можно получить шрот с протеином 48%. А разница в цене между таким шротом известна любому покупателю. Аналогичные

процедуры проводят с меламином или аммонийными солями. И если методы по определению мочевины регламентируются ГОСТ, то соли аммония и меламина пока законодательно не контролируются. Заметим, данные виды фальсификации требуют как специального оборудования, так и базовых знаний химии, чтобы не переусердствовать и не «удивить» покупателя, например, 60%-ным содержанием сырого протеина в соевом или подсолнечном шроте.

В качестве методов идентификации подлинно белкового сырья можно использовать следующие: определение протеина по Барнштейну, анализ содержания небелкового азота, анализ содержания мочевины и, как наиболее информативный, анализ аминокислотного профиля с расчетом аминокислотного (а не сырого) протеина.

Данный вид фальсификатов, помимо снижения реальной питательности закупаемого сырья, несет для покупателя еще и риски отравления поголовья, особенно моногастричных животных и молодняка.

КОМБИНИРОВАННЫЕ ФАЛЬСИФИКАТЫ

Фальсификация носит систематизированный характер, когда применяют сложную комбинацию, используя физические и химические аналоги как основу фальсификата, а также дополнительно маскируют все это специальными технологическими приемами. В итоге достигается имитация показателей питательности и увеличивается объем продаж. Для этого необходимы серьезные знания химической природы компонентов, их физической совместимости, а также методов лабораторного контроля, которые могут быть применены конкретным покупателем.

В качестве маскирующих действий (приемов) обычно используют экструдирование или экспандирование, добавление ароматических компонентов (отходов пищевых производств, масла от рыбных консервов). Все эти манипуляции делают фальсифицируемое сырье однородным, очень похожим на натуральное, в том числе и по органолептическим показателям (цвет, запах, структура и др.). Ниже приведены часто встречающиеся фальсификаты данной группы.

Витамин В₄, фальсифицированный отрубями и поваренной солью. Этот фальсификат активно продвигается на рынке. Его продавцы предлагают контролировать холин хлорид не по содержанию холина, то есть действующего вещества, а по содержанию хлорида. В этом случае гарантирована солидная скидка. Такая «внутренняя» методика идентификации производителя выполняется быстрее и обходится дешевле, чем определение содержания основного вещества. Но это допустимо только в том случае, если есть полная уверенность в подлинности продукта — холин хлорида. В противном случае любой студент второго курса химического факультета рассчитает, сколько поваренной соли (хлорида натрия) нужно внести в отруби, чтобы по результатам анализа смесь отрубей и поваренной соли

(без витамина В₄) соответствовала показателю 60–70% холин хлорида. Единственный способ выявления фальсификации — анализ содержания холина по стандартизированному спектрофотометрическому методу.

Рыбная мука, фальсифицированная одновременно мясной мукой, жиром, отрубями и мочевиной. Данный фальсификат позволяет замаскировать физическую неоднородность смеси, а также имитировать стандартные внешние признаки и контролируемые свойства (протеин и жир). Мясная мука удешевляет смесь, мочевина «компенсирует» сырой протеин (которого в мясной муке и отрубях намного меньше, чем в рыбной муке), жир связывается отрубями и обеспечивает привлекательную фактуру смеси (маскирует различия в структуре рыбной, мясной муки и отрубей). В качестве методов идентификации можно предложить микроскопию либо анализ аминокислотного профиля.

Рыбная мука, фальсифицированная перьевой мукой и обработанная в экструдере. Фальсификат используется при наличии низкопротеиновой рыбной муки, например, из речной рыбы. Перьевая мука «восполняет» недостающий протеин, а экструдирование делает смесь гомогенной и затрудняет идентификацию данного продукта. В этом случае выявить фальсификат можно методом микроскопии, ПЦР или анализом аминокислотного профиля.

Лизин, разбавленный манной крупой и мочевиной. В данном случае мочевина служит «страховкой», если дотошный покупатель проведет анализ содержания сырого протеина. Мочевина восполнит недостающий в манной крупе азот до необходимого уровня. Единственный метод контроля — определение содержания лизина на жидкостном хроматографе или с помощью капиллярного электрофореза.

Использование данных фальсификатов, помимо снижения питательности корма, грозит риском отравления поголовья, особенно моногастричных животных и молодняка.

РЕПЛИКАЦИОННЫЕ ФАЛЬСИФИКАТЫ

Название «репликационный» происходит от позднелатинского слова «replication» — повторение. В данном случае моделируется максимально точное повторение (двойник) основных физических и химических свойств фальсифицируемого продукта в соответствии с ожидаемыми методами контроля у покупателя. Этот вид фальсификации — вершина такого рода деятельности. Здесь необходимы серьезные знания в области химии, кормления животных, кормопроизводства и лабораторного контроля. Подобные фальсификаты встречались в 2000–2010 гг. только для рыбной муки. Обычно применяются следующие приемы:

- экструдирование или экспандирование для маскировки разнородности составных частей смеси (перьевая и рыбная мука, отруби, жир);

- кальций и фосфор «балансируются» костной мукой, жир и приятный запах — отходами масел и рыбьего жира с «удержанием» на отрубях, протеин — перьевой мукой (так как это белковый азот и его трудно идентифицировать);
- для имитации аминокислотного профиля, что встречается довольно редко, возможно добавление просроченного сырья (аминокислот).

В рассматриваемых случаях получают практически полный аналог рыбной муки по всем основным потребительским свойствам. Возникает закономерный вопрос: аналог рыбной муки — это самостоятельный продукт или фальсификат наивысшего уровня? Ведь затраты на его производство не намного отличаются от стоимости натуральной рыбной муки. В то же время усвоение протеина, жира, кальция и фосфора из такого продукта значительно хуже, чем из натуральной рыбной муки.

Методы контроля — микроскопия и ПЦР (полимерная цепная реакция).

Данный вид фальсификатов несет только одну угрозу — снижение питательности корма из-за низкого усвоения протеина. Риски с точки зрения безопасности обычно минимальны.

МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ФАЛЬСИФИКАТОВ

Еще раз перечислим методы лабораторного анализа, которые покупатель должен иметь «на вооружении», чтобы своевременно выявлять фальсификацию сырья:

- анализ действующего вещества — для закупаемого дорогостоящего моносырья синтетического происхождения (аминокислоты, витамины);
- анализ аминокислотного профиля, а не сырого протеина — для высокобелковых видов сырья растительного и животного происхождения;
- микроскопический анализ как быстрый и достаточно дешевый метод — для мониторинга практически всех видов сырья с последующим подтверждением результатов другими методами (ПЦР, методы «мокрой» химии);
- метод определения массовой доли белка по Барнштейну и /или анализ небелкового азота — при подозрении на фальсификацию небелковым азотом;
- определение содержания мочевины — для белкового сырья (прямой метод, который позволяет выявить только мочевины, но не прочий небелковый азот);
- внутренние методы, разработанные предприятием (рекомендации могут быть даны исходя из профиля предприятия и перечня используемого сырья);
- метод «fingerprint» (отпечаток пальца) для ИК-анализаторов. Это наиболее перспективный метод мониторинга и контроля входящего сырья (идентификация занимает 3–4 мин), но требует больших первоначальных инвестиций и научно обоснованного подхода к разработке калибровочных уравнений для каждого вида сырья. ■