

Авторы: Зоя СПОЛЬНИК,
Владимир ПАШКО, «Донау Лаб», Украина

Важнейшими параметрами оценки качества комбикормов и готовой продукции в птицеводстве являются содержание протеина и жира. Ценность комбикорма напрямую зависит от содержания в нем этих веществ.

Подходить к определению этих параметров можно по-разному. Не хотелось бы останавливаться на «дедовских» методах, которые при кажущейся дешевизне занимают много времени и не обеспечивают должной точности. Так как контроль содержания протеина по Кьельдалю проводится в каждой лаборатории, то прежде всего хотелось бы обсудить, как это делают в заводских лабораториях и как это можно оптимизировать. До сих пор достаточно часто разложение образцов проводят в колбах, нагреваемых на плитках, а дистилляцию — в колбах с холодильником. В этом случае процесс минерализации занимает минимум 3 часа, а дистилляция каждой пробы — до 30 минут. Ниже мы постараемся рассказать о современных подходах к этому анализу.

Для определения протеина по методу Кьельдаля Buchi Labortechnik (Швейцария) производит полуавтоматические и автоматические системы. Выбор зависит от потребностей лаборатории. Для лабораторий, анализирующих в день до 20-ти проб, достаточно полуавтоматической системы, состоящей из минерализатора K-425 (K-436) на 6 (12) образцов и дистиллятора K-350. Обычно разложение проб в этих минерализаторах занимает не больше 1,5 часов. Нагрев осуществляется за счет инфракрасных элементов. Дистилляция одного образца занимает 3–4 минуты. При использовании дистиллятора K-350 все-таки остается необходимость в использовании ручного труда, так как воду в пробирку с образцом и борную кислоту в приемный сосуд наливают вручную. Заключительный этап анализа, титрование, можно провести вручную с помощью стеклянной бюретки, а можно использовать автономно стоящий автоматический титратор. В последнем случае результаты титрования не будут зависеть от человеческого фактора.

Автоматические системы позволяют анализировать до 60-ти проб за смену. В этом случае можно использовать уже описанный выше инфракрасный минерализатор K-436 (фото 1) на 12 проб или



Определение содержания протеина и жира в сырье и готовых кормах

минерализаторы с контактным нагревом, рассчитанные на 20 позиций (K-437 и K-438). При таком количестве образцов применение полуавтоматического дистиллятора становится уже мало эффективным. Для того чтобы уменьшить количество ручного труда и, следовательно, ускорить процесс, лучше использовать автоматические дистилляторы K-360 (фото 2) и K-370. В этом случае все необходимые реагенты будут добавляться автоматически. Кроме этого, удаление использованных растворов так же будет проводиться без вмешательства оператора. Но самым главным отличием этих дистилляторов от описанного выше инструмента K-350 является возможность использования автоматического титратора. В случае K-370 такой титратор уже встроен в систему. K-360 можно соединить с любым автоматическим титратором и в результате получить полностью автоматическую систему. Для того чтобы ускорить получение результатов, титраторы можно настроить для работы в режиме on-line. В этом случае титрование начнется сразу же после начала дистилляции. Это позволит

экономить время, необходимое для проведения титрования.

Для лабораторий, анализирующих более 60-ти проб, мы рекомендуем использовать автоматический дистиллятор K-370 вместе с автосамплером K-371. Такой добавочный инструмент позволит использовать для дистилляции и титрования ночное время без вмешательства оператора. Результаты будут сохранены в памяти самого прибора или на компьютере.



1 Минерализатор K-436



2 Дистилятор К-360

Таким образом, использование выше описанных минерализаторов позволит за 1,5 часа разложить одновременно от 6-ти до 20-ти проб, а полуавтоматический или автоматический анализатор — провести отгонку 1-ой пробы за 3–4 минуты. Использование же такого дополнительного оборудования как автоматический титратор уменьшит влияние человеческого фактора и ускорит сам процесс титрования, если титратор будет работать в режиме on-line.

Похожая ситуация происходит и при определении содержания жира экстракцией по Сокслету. Это процесс еще более долгий, чем определение содержания протеина по Кьельдалю. При использовании ручных аппаратов Сокслета, нагреваемых на плитке, этот процесс занимает от 5 (анализ готовой продукции) до 18 часов (анализ сырья).

Для определения жира Buchi Labortechnik производит 2-х (E-812 Sox), 4-х (B-811) и 6-ти (E-816 Sox, фото 3) позиционные автоматические экстракторы, позволяющие проводить анализ по методу Сокслета. Автоматический экстрактор сокращает время определения, экономит расход органических растворителей и максимально упрощает работу лаборанта. Среднее время проведения анализа — 2–2,5 часа. Такая скорость достигается за счет быстрого и эффективного нагрева и полной автоматизации процесса. Задача оператора состоит в том, чтобы взвесить образец, поместить его в экстракционную камеру, налить растворитель в стаканчики и нажать кнопку «старт».

Хотелось бы подчеркнуть, что классический метод Сокслета реализуется только в инструментах, произведенных компанией Buchi Labortechnik. Отличительной особенностью этих моделей является наличие оптических сенсоров и магнит-



3 Экстрактор E-816

ных кранов, как раз и обеспечивающих автоматический слив растворителя и, в конечном счете, экстракцию по Сокслету. Как известно, именно этот метод является арбитражным на территории Украины и Европы. Все остальные имеющиеся на рынке приборы не обладают такими возможностями и поэтому осуществляют горячую экстракцию, а не экстракцию по Сокслету.

Таким образом, использование автоматических экстракторов сократит время определения жира в готовой продукции в 2 раза, а в сырье — в 6 раз.

Для экспресс-оценки качества сырья и готовой продукции Buchi Labortechnik предлагает использовать экспресс-анализатор поляризационный интерферометр в ближней инфракрасной области с Фурье преобразованием NIRFLEX N-500 (Швейцария, фото 4). Готовые заводские калибровки позволяют оценить такие параметры как протеин, жир, клетчатка, влага, зола и фосфор в течение нескольких минут. NIRFLEX N-500 может использоваться как в лаборатории, так и на складе



4 Экспресс-анализатор NIRFLEX N-500

или в цеху. Для того чтобы минимизировать погрешности анализа, готовые калибровки требуют определенной «доводки». Что это означает? Как правило, готовые калибровки содержат 90% уже проанализированных образцов. Но для того, чтобы калибровка максимально соответствовала конкретным образцам, необходимо проанализировать классическими методами еще 10–15 образцов с известным содержанием всех интересующих веществ и ввести эти значения в калибровку. Эти спектрометры не требуют введения поправочных коэффициентов при переносе калибровочных уравнений с одного инструмента на другой. Это означает, что при покупке нескольких инструментов калибровочные уравнения с учетом измеренных референтных образцов рассчитываются только один раз.

Использование экспресс-анализаторов позволяет существенно сократить трудозатраты, расходы на химические реактивы и утилизацию отходов. Такой метод не является арбитражным. Но он обеспечивает контроль всех необходимых параметров для каждой машины, привозящей исходное сырье к воротам завода. Сырье, существенно отличающееся по какому-либо параметру, может быть проанализировано классическим арбитражным методом.

В заключение хотелось бы сказать, что выбор подхода к анализу остается за самими заводами и лабораториями. А компания Buchi Labortechnik, специализирующаяся на производстве приборов для определения питательности кормов не одно десятилетие, готова предоставить любое решение для контроля качества сырья и кормов. **!**