

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ АМИНОКИСЛОТ В СЫРЬЕ С ПОМОЩЬЮ NIR

Т. КЛИМЕНКО, канд. с.-х. наук, ООО «Эвоник Химия»

Высокая продуктивность животных в значительной степени зависит от сбалансированности аминокислотного состава кормов. Но чтобы его сбалансировать, нужно точно знать фактическое содержание аминокислот в кормовом сырье. На практике, как правило, чаще всего применяют следующие способы его определения: использование табличных значений; расчет уровня аминокислот на основании содержания сырого протеина с помощью уравнений регрессии; классический анализ с помощью методов жидкостной химии. Однако все эти способы имеют ряд недостатков.

Табличные данные содержат усредненные значения, зачастую не имеющие ничего общего с реальностью. Кроме того, применение расчетных, или табличных, данных не позволяет решить проблему с фальсификатами сырья и быстро оценить характеристики партии того или иного сырьевого компонента при поставке.

Расчет уровня аминокислот с помощью уравнений регрессии прост и удобен. Однако состав и питательность сырья весьма нестабильны и меняются год от года. Поэтому большое значение имеет то, какие уравнения используются, насколько часто они обновляются, на базе какой лаборатории они были созданы. В качестве примера на рисунке 1 показано, как изменяется уровень лизина в зависимости от сырого протеина в соевом шроте в разные годы (расчеты для AMINODat® 4.0.). А на рисунке 2 изображена такая же кривая, но для рыбной муки. Как видим, разница существенная.

В белковом сырье не всегда уровень сырого протеина четко коррелирует с

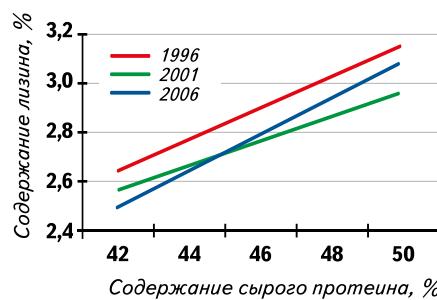


Рис. 1. Регрессионное уравнение по определению лизина в соевом шроте

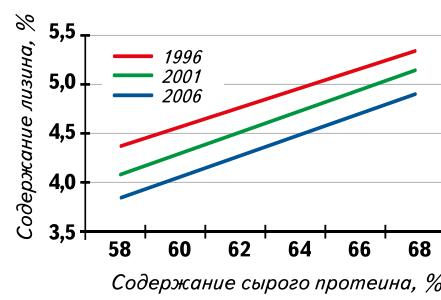


Рис. 2. Регрессионное уравнение по определению лизина в рыбной муке

содержанием аминокислот (табл. 1). Например, в образце №1 содержание сырого протеина составило почти 70%, а лизина — 4,6%. (Кстати, если бы применялось уравнение регрессии, то результат был бы выше — 5,15%).) А вот в образце №2 уровень сырого протеина хотя и невысокий — почти 61%, но лизина в нем столько же, сколько в образце №1. На наш взгляд, в идеале закупка белкового сырья должна производиться не по уровню сырого протеина, а по содержанию аминокислот.

Классическая жидкостная химия не позволяет проводить большое количество анализов по причине их высокой стоимости и значительных затрат времени, к тому же требует высокой квалификации персонала, очень точно го выполнения методик и наличия дорогостоящего оборудования. Сегодня единственная альтернатива ей — технология ближней инфракрасной спектроскопии (NIR). Данный вид аналитических исследований появился давно и сейчас широко используется для определения содержания питательных веществ в мукомольном и комбикормовом производстве. Но технология NIR может успешно применяться и для прогнозирования содержания аминокислот в моносыре.

Созданная более 40 лет назад лаборатория немецкой компании Evonik Industries AG (в недавнем прошлом Degussa AG) для сервисной поддержки покупателей аминокислот собственного производства ежегодно собирает со всех регионов мира и анализирует более 25 тыс. образцов от более чем 130 видов сырья для производства комбикормов. Широкая база данных и высокая квалификация специалистов послужили хорошей основой для создания NIR-

Таблица 1. Содержание аминокислот в разных образцах рыбной муки (фактическое и расчетное), %

Показатель	Образец		
	№1	№2	№3
Сырой протеин	69,5	60,6	68,0
Лизин			
фактическое	4,60	4,60	4,30
расчетное	5,15	4,20	4,99
Треонин			
фактическое	2,71	2,47	2,80
расчетное	2,84	2,37	2,76
Метионин+цистин			
фактическое	2,34	2,17	2,42
расчетное	2,48	2,05	2,41
Триптофан			
фактическое	0,76	0,69	0,69
расчетное	0,73	0,59	0,71

Таблица 2. Питательность некоторых видов кормового сырья российского производства урожая-2013

Регион России	Значение	Показатель, %								
		СП	Лиз	М+Ц	Тре	Трп	СК	Крахмал	КДК	P (мг/кг)
<i>Пшеница (n=48)</i>										
Центр Юг	Ср	11,55	0,32	0,44	0,33	0,15	2,6	61,2	3,3	2,820
	Мин	9,08	0,36	0,29	0,28	0,13	2,3	58,9	3,1	2,156
	Макс	15,12	0,56	0,39	0,42	0,17	3,0	63,7	3,6	3,360
	SD	1,84	0,03	0,06	0,04	0,01	0,2	1,4	0,2	367
Урал	Ср	11,07	0,32	0,43	0,32	0,14	2,9	62,3	3,4	2,840
	Мин	10,06	0,30	0,40	0,30	0,14	2,4	61,6	3,1	2,463
	Макс	15,46	0,40	0,56	0,42	0,17	3,2	63,4	3,7	3,051
	SD	1,60	0,03	0,05	0,04	0,01	0,3	1,6	0,2	217
<i>Ячмень (n=38)</i>										
Центр Юг	Ср	12,55	0,42	0,46	0,41	0,15	4,3	50,9	5,3	3,051
	Мин	10,68	0,38	0,40	0,35	0,13	3,5	45,6	4,3	2,521
	Макс	16,83	0,46	0,58	0,52	0,19	5,2	53,4	6,5	3,610
	SD	1,68	0,04	0,05	0,05	0,02	0,4	2,2	0,7	398
Урал	Ср	13,95	0,45	0,49	0,44	0,16	4,9	48,7	5,8	3,246
	Мин	11,38	0,39	0,43	0,37	0,14	3,8	46,1	4,8	2,857
	Макс	14,60	0,46	0,52	0,46	0,17	6,3	52,6	7,1	3,900
	SD	0,73	0,02	0,02	0,02	0,01	0,6	1,4	0,6	311
<i>Кукуруза (n=48)</i>										
Центр Юг	Ср	8,16	0,24	0,34	0,29	0,06	2,8	63,8	3,5	2,025
	Мин	6,79	0,22	0,22	0,24	0,06	2,4	61,9	3,3	1,733
	Макс	9,75	0,28	0,28	0,34	0,07	3,0	66,0	3,9	2,535
	SD	0,64	0,01	0,01	0,02	0,00	0,2	1,6	4,0	11
<i>Подсолнечный шрот (n=47)</i>										
Все регионы	Ср	32,34	1,10	1,23	1,19	0,42	—	—	—	—
	Мин	26,02	0,83	0,96	0,93	0,33	—	—	—	—
	Макс	42,71	1,45	1,60	1,51	0,56	—	—	—	—
	SD	3,69	0,15	0,15	0,13	0,05	—	—	—	—

калибровок, применяемых для определения содержания аминокислот. В этом состоит суть одного из самых востребованных сервисов от компании Evonik — сервиса **AMINONIR®**.

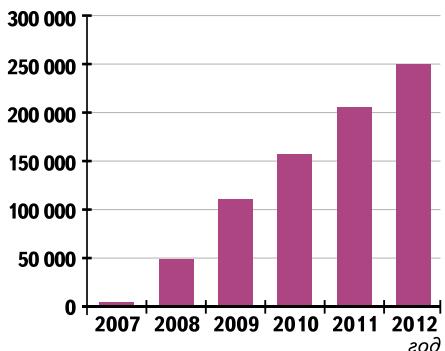


Рис. 3. Количество образцов, проанализированных лабораториями Evonik с помощью AMINONIR® advanced

В настоящее время специалистами компании созданы калибровки для определения всех незаменимых аминокислот в 21 виде кормового сырья. Современные технологии позволили сделать сервисную программу полностью автоматизированной. Для подключения к сервису клиенту необходимо иметь подходящую модель инструмента и доступ к интернету. Весь процесс анализа заключается в том, что полученный спектр образца загружается на сайт компании в специальном разделе и максимум в течение часа клиент получает готовые результаты. Этот вид сервиса носит название **AMINONIR® advanced**.

В настоящее время наша компания обладает целой сетью лабораторий,

работающих в рамках данной сервисной программы по всему миру. Ежегодно они анализируют почти 250 тыс. образцов (рис. 3).

В России в настоящее время услугами **AMINONIR® advanced** активно пользуются два крупнейших комбикормовых предприятия: в год они анализируют по 1500 образцов. Интересно, что у каждого из них есть приоритетные виды кормового сырья (рис. 4).

В 2013 г. специалистами компании «Эвоник» была представлена новая сервисная программа — **AMINOProx®**, которая также создана на базе технологии NIR. Она позволяет определять в кормовом сырье общие зоотехнические показатели: сухое вещество, сырую золу, сырой протеин, сырой жир,

кислотный гидролиз сырого жира, крахмал, сахара, сырую клетчатку, нейтрально-детергентную и кислотно-детергентную клетчатку, фосфор.

В Москве начала свою работу лаборатория компании «Эвоник». Ее цель не только проводить анализы для клиентов, но и изучать качественные характеристики кормовых культур, выращиваемых в России. Лабораторией уже собрано определенное количество образцов основных видов кормового сырья (пшеница, ячмень, кукуруза, шрот подсолнечный) и с помощью программы AMINOProx® проанализирован его аминокислотный состав. Результаты отчета представлены в таб-лице 2. Образцы пшеницы и ячменя разделены по происхождению на две группы. В одну группу вошли образцы зерна, выращенного в центральном и южном регионах, в другую — на Урале и в Сибири.

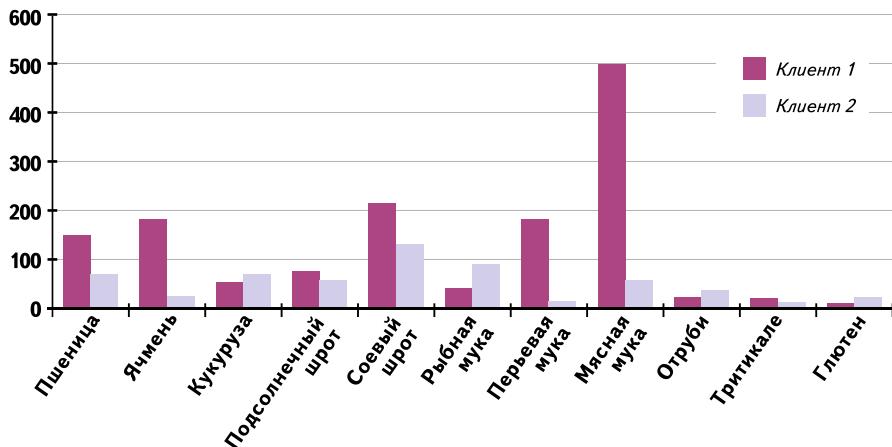


Рис. 4. Виды кормового сырья, проанализированного в лабораториях клиентов компании «Эвоник»

Помимо аминокислот [лизин (Лиз), метионин+цистин (М+Ц), треонин (Тре), триптофан (Трп)] определены общие зоотехнические параметры: содержание сырого протеина (СП), сырой клетчатки (СК), крахмала,

кислотно-детергентной клетчатки (КДК) и фосфора (Р).

Компания «Эвоник» приглашает к сотрудничеству предприятия и организации, заинтересованные в аналогичных исследованиях. ■

## ИНФОРМАЦИЯ

**Своевременный анализ фуражного зерна**, составляющего основу рационов животных и птицы, обеспечивает производителям необходимую уверенность в качестве и безопасности кормов. Так, в марте 2014 г. в лабораторию Федерального государственного бюджетного учреждения «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория» поступила заявка от Управления Россельхознадзора по Новгородской области на исследование пробы фуражной пшеницы (масса партии 35 т), произведенной в Курской области, на соответствие Техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 015/2011. Проба не соответствовала данному регламенту по показателю «зараженность вредителями». В фуражной пшенице был обнаружен мучной клещ (*Acarus siro*) в количестве 30 экземпляров в 1 кг при норме не более 20 экземпляров. Этот вид клеща повреждает семена злаков, трав, льна, подсолнечника, фураж, сушеные фрукты и овощи, сыр, мучные продукты. Присутствие мучного клеща в зерне довольно частое явление, однако превышение допустимой нормы свидетельствует о неправильном хранении зерна.

Ленинградская  
межобластная ветеринарная лаборатория  
\*\*\*

**Управление Россельхознадзора по Брянской и Смоленской областям** неоднократно разъясняло в СМИ как

нормы, так и санкции в случае их нарушения, определенные в техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности зерна» (вступил в силу с 1 июля 2013 г.). Некоторые результаты проверок текущего года говорят о том, что не все хозяйствующие субъекты готовы выполнять главное требование регламента — гарантировать безопасность выпускаемой продукции. По-видимому, для производителя оно по-прежнему остается экономически не оправданным обременением.

Так, в ходе проверки ООО «Золотая Нива» Смоленской области установлено, что общество поставило 500 т кормовой пшеницы для переработки в ОАО «Мелькомбинат» (Тверь) без декларации о соответствии и протоколов испытаний, выданных аккредитованной лабораторией, внесенной в единый реестр Таможенного союза. Иначе говоря, производитель не гарантировал безопасность своей продукции.

В результате такой «экономии» возбуждены административные дела на должностное и юридическое лица, ответственные за совершение указанных нарушений по ч. 1 статьи 14.43 КоАП РФ. Материалы для рассмотрения направлены в Смоленский суд.

В территориальное Управление Россельхознадзора по Тверской и Псковской областям направлено информационное письмо «О недобросовестном поставщике».

fsvp.su