

ЗАВИСИМОСТЬ КАЧЕСТВА ПРОТЕИНА СОЕОВОГО ШРОТА ОТ СТРАНЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Г. МАТЕОС, Л. КАМАРА, Г. ФОНДЕВИЛА, Р. ЛАСАРО, Мадридский политехнический университет

Соевый шрот — основной источник протеина в рационах птицы во всем мире. Он содержит много сырого протеина, характеризуется прекрасным аминокислотным профилем и высокой доступностью аминокислот, особенно лизина (Balloun, 1980; Fedna, 2010; Ravindran и соавт., 2014; Evonik, 2016). Основными мировыми поставщиками этого кормового продукта являются Аргентина, Бразилия и США. При оценке питательности соевого шрота производители кормов обычно проводят анализы на содержание влаги, сырой клетчатки, сырого протеина, а также на активность уреазы; при этом обычно уделяют мало внимания таким важным компонентам и характеристикам шрота, как аминокислотный профиль, содержание сахарозы, ингибиторов трипсина и энергии. Ингибиторы трипсина — основные антипитательные факторы в сырых соевых бобах, которые в основном инактивируются при тепловой обработке. Однако при этом избыток тепла усиливает протекание реакции Майяра (сахароаминой конденсации), снижающей питательную ценность продукта (Fontaine и соавт., 2007). Из-за сложности и дороговизны производители кормов и животноводы редко проводят прямой анализ на содержание ингибитора трипсина и продуктов реакции Майяра, которые в значительной степени определяют качество протеина соевого шрота. Обычно используют косвенные методы его оценки по активности уреазы, коэффициенту диспергируемости белка и растворимости протеина в КОН (Araba and Dale, 1990; Batal и соавт., 2000; Didley-Cash, 2001). Хотя эти методы важны, они не дают точной и адекватной оценки питательности шрота. Реальное качество протеина шрота, его энергетическую и протеиновую ценность для птицы трудно определить, не имея четкой информации о его химическом составе и содержании в нем антипитательных факторов. В настоящей статье рассматриваются методы оценки качества протеина в соевом шроте в промышленных условиях, а также влияние места происхождения соевых бобов на питательную ценность получаемых шротов.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРОТЕИНА И ПИТАТЕЛЬНОСТИ ШРОТОВ

К важным факторам, оказывающим влияние на качество протеина и питательность соевого шрота, относятся режи-

мы переработки семян сои и технологии экстракции масла. Ключевые моменты этих технологий: продолжительность процессов переработки, температура и давление; остаточное количество оболочки семян, попадающей после обработки в конечный продукт. Условия, которые улучшали бы протеиновую и общую питательную ценность шрота в процессе экстракции масла, пока точно не определены и во многом зависят от условий и оборудования на конкретном заводе по переработке сои. Для получения продукта высокого качества необходимо достичь компромисса между максимально возможной инактивацией ингибиторов трипсина и минимально возможной интенсивностью реакции Майяра, которые при любой термической обработке будут неизбежно протекать между сахарами и аминокислотами, присутствующими в сое.

Сейчас, как и в последние 30—50 лет, качество соевого шрота на соеперерабатывающих и комбикормовых заводах по-прежнему оценивают по косвенным методикам, включающим определение активности уреазы, коэффициента диспергируемости белка (КДБ) и растворимости протеина в КОН. Достоинства этих методик — дешевизна и возможность отличить шрот с низким качеством протеина от шрота с высоким; однако для разграничения хорошего и высокого качества протеина точности этих методов уже не хватает. Кроме того, они не позволяют без ошибок оценить энергетическую питательность шротов.

Избыток в шроте сырой клетчатки может прямо или опосредованно снижать его питательность (Dilger и соавт., 2004). Снятие оболочки (обрушивание) производится до термической обработки, поэтому оболочка семян, попадающая в шрот, не проходит такую обработку. Она также содержит определенное количество частиц эндосперма, то есть с ней в шрот возвращается некоторое количество ингибиторов трипсина. Шрот с низким содержанием сырого протеина может содержать больше ингибиторов трипсина (а также меньше энергии и аминокислот), чем шрот с высоким содержанием сырого протеина, который предпочтительнее использовать в рационах животных, особенно молодняка.

В большинстве стран, включая страны Евросоюза, прибывающие в порты партии импортного соевого шрота часто представляют собой смесь разных шротов, полученных

на разных заводах и хранившихся на складах в течение разного времени при разных условиях. Вследствие этого качество такого смешанного продукта бывает неоднородным, оно зависит от происхождения сои, технологии получения шротов, а также от продолжительности хранения как семян сои, так и шротов (Serrano и соавт., 2013). В этом случае специфические технические условия производства шротов на разных заводах уже не столь важны для практической оценки их качества.

Химический состав и питательная ценность шрота могут зависеть от страны происхождения сои, то есть таких факторов, как сорт сои, регион возделывания, тип почв, агротехника возделывания, погодные условия в период выращивания и последующего хранения (Westage и соавт., 2000; Grieshop и Fahey, 2001; Karr-Lilienthal и соавт., 2004; Goldfus и соавт., 2006; Kumar и соавт., 2010; García-Rebollar и соавт., 2016; Lagos и Stein, 2017). Многие показатели химического состава шротов, включая аминокислотный профиль, содержание минеральных веществ и сахаров, зависят не столько от переработки семян сои на заводах, сколько от почвенно-климатических условий при их выращивании (Medic и соавт., 2014; García-Rebollar и соавт., 2016). Вот почему задачей нашего исследования было изучение влияния страны происхождения соевых семян — Аргентины (АРГ), Бразилии (БРА) и США на химический состав, качество протеина и питательную ценность соевого шрота. Исследования проводились в течение трех лет подряд.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучено влияние страны происхождения и года урожая соевых семян на содержание основных питательных веществ, минеральный состав, аминокислотный профиль и качество протеина. По многим изученным показателям обнаружено взаимодействие между двумя основными факторами: страной происхождения и годом сбора урожая сои. Это взаимодействие в большинстве случаев имело те же закономерности, что и отдельные факторы. Кроме того, год урожая оказывал влияние практически на все изученные показатели. Это влияние в данной статье не обсуждается из-за отсутствия информации о климатических и агротехнических факторах, которые могли бы оказать влияние на химический состав и качество семян сои.

Страна происхождения сои оказала влияние на большинство показателей первичного анализа состава шротов (табл. 1). Шроты из Бразилии содержали достоверно больше сырого протеина в расчете на сухое вещество, чем шроты из Аргентины и США ($p < 0,001$). В большинстве опубликованных исследований (Thakur и Hurburgh, 2007; Frikha и соавт., 2012; Ravindran и соавт., 2014) сообщалось, что бразильские шроты содержат больше сырого протеина, чем американские, что согласуется с нашими данными. Однако по сообщению García-Rebollar и соавт. (2016), содержание сырого протеина в шротах из Бразилии и США было примерно одинаковым, а по

данным Park и Hurburg (2002), шроты из США содержали больше сырого протеина, чем шроты из Бразилии и Аргентины. Эти расхождения могут объясняться разными генотипами и зонами выращивания сои, а также количеством оболочки семян, попавшей в шрот после экстракции масла. В большинстве предыдущих исследований было обнаружено, что содержание сырого протеина в шротах США устойчиво выше, чем в аргентинских, что не согласуется с нашими данными. Урожай сои в Аргентине в 2016 г. был нетипичным из-за того, что в апреле, когда происходил основной сбор урожая бобов, в главных соеопроизводящих регионах шли сильные дожди. В результате качество семян сои оказалось низким, а при хранении интенсивно шли процессы ферментации и контаминации семян плесневыми грибами. Вероятно, ферментация снизила содержание в них сахаров, что косвенно привело к необычно высокому содержанию сырого протеина (рассчитанному как $N \times 6,25$).

В шротах из США содержание жира (экстракция эфиром), сахарозы и стахиозы было достоверно более высоким ($p < 0,01$), а раффинозы и нейтрально-детергентной клетчатки (НДК) — более низким ($p < 0,05$), чем в бразильских шротах, тогда как аргентинские шроты занимали промежуточное положение, что согласуется с результатами García-Rebollar и соавт. (2016). Различия между странами по содержанию в шротах сырой клетчатки и НДК оказались ниже, чем можно было ожидать (Frikha и соавт., 2012; García-Rebollar и соавт. 2016). В нашем исследовании содержание сырого протеина в бразильских шротах было выше, а в шротах из США, наоборот, ниже, чем в ранее проведенных исследованиях. В результате шроты разных стран меньше различались по содержанию клетчатки. Во все годы содержание НДК в расчете на единицу сырого протеина было максимальным в шротах из США (5,5%) и минимальным в аргентинских (5,1%), бразильские шроты занимали промежуточное место (5,2%). Эти данные свидетельствуют о том, что содержание клетчатки в шроте зависит не только от количества оболочки семян, добавленной к шроту, но и от региона происхождения и погодных условий при выращивании сои.

Содержание кажущейся обменной энергии (АМEn), рассчитанное по нескольким опубликованным уравнениям (WPSA, 1989), в шротах из США и Бразилии было достоверно выше, чем в шротах из Аргентины ($p < 0,001$). Следует также отметить, что шроты этих стран были весьма близки по энергетической питательности, несмотря на существенную разницу в содержании сырого протеина (54,2% в бразильском и 52,8% в американском). Кроме того, в использованных для расчета уравнениях не учитывается сахароза, хотя она хорошо усваивается птицей. Поэтому достоверно более высокое ее содержание в шротах из США по сравнению с бразильскими (8,40% против 6,30%) должно повышать энергетическую ценность американского шрота по сравнению с бразильским.

Таблица 1. Химический состав (%) и расчетное содержание кажущейся обменной энергии (КОЭ) в соевом шроте¹ (на с.в.)

Показатель	Страна			Год			Ст. отклонение	Р-критерий ³		
	США	БРА	АРГ	1-й	2-й	3-й		Страна	Год	Взаимод.
Сухое вещество	88,5	88,2	88,4	88,1 ^b	88,5 ^a	88,5 ^a	0,729	0,348	0,003	< 0,001
Зола	7,62 ^b	7,84 ^a	7,90 ^a	7,70	7,83	7,86	0,432	0,003	0,147	0,762
Сырой протеин	52,8 ^b	54,2 ^a	52,7 ^b	53,0	53,1	53,2	1,093	< 0,001	0,599	0,009
БЭВ	1,92 ^a	1,76 ^{ab}	1,62 ^b	1,68	1,77	1,80	0,418	< 0,001	0,690	< 0,001
Сахароза	8,40 ^a	6,30 ^c	7,80 ^b	8,04	7,66 ^b	6,98 ^c	0,756	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Стахиоза	5,81 ^a	5,05 ^b	5,22 ^b	5,80 ^a	5,31 ^b	4,99 ^c	0,546	< 0,001	< 0,001	0,223
Раффиноза	1,22 ^c	1,66 ^a	1,42 ^b	1,47	1,39	1,43	0,210	< 0,001	0,271	0,131
Сырая клетчатка	4,77 ^{ab}	5,01 ^a	4,60 ^b	4,53 ^b	4,77 ^{ab}	4,97 ^a	0,763	0,012	0,037	0,002
НДК	9,57 ^b	10,2 ^a	10,4 ^a	9,38 ^b	9,66 ^b	11,2 ^a	1,554	0,057	< 0,001	< 0,001
КОЭ ² , Мкал/кг	2,605 ^a	2,622 ^a	2,584 ^b	2,600	2,602	2,602	38,3	< 0,001	0,971	0,006

^{a,b,c} Цифры в строках, помеченные разными буквами, различаются достоверно ($p < 0,05$).

¹ Число образцов $n = 46, 41$ и 61 соответственно для США, Бразилии и Аргентины.

² Рассчитано по уравнениям WPSA (1989).

³ Р-критерий показывает достоверность различий по странам и годам и достоверность взаимосвязи между ними.

В шротах из Бразилии достоверно выше содержание железа и цинка и ниже уровень фосфора ($p < 0,001$), чем в шротах из Аргентины и США, при примерно одинаковом содержании кальция и натрия (табл. 2). Различия по содержанию большинства минеральных веществ, вероятнее всего, обусловлены неодинаковым минеральным составом почв, видами и количеством применяемых удобрений, а также доступностью минеральных веществ для роста сои (Westage и соавт., 2000; García-Rebollar и соавт., 2016).

Аминокислотный профиль шротов также варьировал в зависимости от страны происхождения сои (табл. 3). По большинству незаменимых аминокислот, включая лизин, метионин, аргинин и триптофан, американские шроты превосходили бразильские, а аргентинские занимали проме-

жуточное место. В результате суммарная концентрация пяти важнейших аминокислот (лизин, метионин+цистин, треонин и триптофан) в белковой фракции шротов из США была выше, чем в шротах Бразилии и Аргентины, что также согласуется с данными García-Rebollar и соавт. (2016) и Lagos и Stein (2017). Это свидетельствуют о том, что из-за различий по аминокислотному профилю качество протеина американских и бразильских шротов могло быть близким, несмотря на более высокое содержание сырого протеина в бразильских.

Показатели качества протеина шрота также зависели от страны происхождения сои. Активность уреазы была самой низкой в шротах Аргентины, однако различия между странами по этому показателю не имеют практической

Таблица 2. Содержание макроэлементов (%) и микроэлементов (мг/кг) в соевом шроте¹ (на с.в.)

Пока- затель	Страна			Год			Ст. отклонение	Р-критерий ²		
	США	БРА	АРГ	1-й	2-й	3-й		Страна	Год	Взаимод.
Макроэлементы										
Ca	0,40	0,40	0,41	0,39 ^b	0,40 ^{ab}	0,42 ^a	0,070	0,859	0,295	<0,001
P	0,75 ^b	0,74 ^c	0,78 ^a	0,75 ^b	0,76 ^{ab}	0,77 ^a	0,036	< 0,001	0,025	0,256
K	2,34 ^b	2,32 ^b	2,50 ^a	2,19 ^c	2,46 ^b	2,54 ^a	0,104	< 0,001	< 0,001	0,003
Mg	0,35 ^b	0,40 ^a	0,35 ^b	0,39 ^a	0,35 ^b	0,35 ^b	0,024	< 0,001	< 0,001	0,007
Na	0,066 ^a	0,056 ^b	0,064 ^a	0,041 ^c	0,062 ^b	0,081 ^a	0,014	0,128	< 0,001	0,046
Микроэлементы										
Zn	54,9 ^b	58,2 ^a	50,2 ^c	54,5 ^a	52,1 ^b	55,2 ^a	4,87	< 0,001	0,001	0,413
Mn	39,1 ^b	40,3 ^b	52,3 ^a	43,2 ^b	44,3 ^{ab}	47,1 ^a	7,78	< 0,001	0,404	0,115
Fe	129 ^b	197 ^a	112 ^b	156	135	132	59,3	< 0,001	0,092	0,008
Cu	17,3 ^a	15,8 ^b	17,0 ^a	15,8 ^b	16,6 ^b	17,8 ^a	2,05	0,005	< 0,001	0,003

^{a,b,c} Цифры в строках, помеченные разными буквами, различаются достоверно ($p < 0,05$).

¹ Число образцов $n = 46, 41$ и 61 соответственно для США, Бразилии и Аргентины.

² Р-критерий показывает достоверность различий по странам и годам и достоверность взаимосвязи между ними.



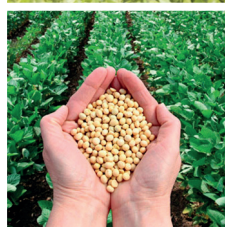
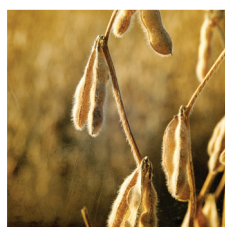
USSEC
U.S. SOYBEAN EXPORT COUNCIL



ASA
American Soybean Association
International
Marketing



USB
UNITED SOYBEAN BOARD



Совет по экспорту сои США (USSEC) — международная маркетинговая организация, представляющая интересы Соевого семейства США (U.S. Soy Family). Совет является динамичным партнерством различных заинтересованных организаций, представляющих фермеров — производителей сои, переработчиков, продавцов и экспортеров продукции и связанных с ними предприятий агропромышленного и аграрного секторов. Благодаря наличию глобальной сети международных представительств и сильной поддержке в США Совет помогает создавать и поддерживать спрос на американскую сою и соевые продукты, обучать использованию сои в кормах и продуктах питания, посредством обучения распространять информацию о преимуществах американской сои, а также устанавливать связи между лидерами отрасли через программу активного членства. Совет по экспорту сои США осуществляет международную деятельность по развитию рынка и доступу к рынку от имени Соевого семейства США, в которое входят также другие соевые организации, такие как Американская соевая ассоциация (ASA), Объединенный соевый совет (USB), Квалифицированные соевые советы штатов (QSSB) и представители промышленности США.

Основная задача Совета по экспорту сои США заключается в оптимизации использования американской сои по всему миру, соответствуя интересам партнерских организаций и международных клиентов.

За дополнительной информацией обращайтесь по адресу:

16305 Swingley Ridge Road, Suite 200

Chesterfield, MO 63017-USA

Тел. +1 (636) 449-6003

Факс +1 (636) 449-1292

<http://ussec.org/contact-ussec>

www.ussec.org



USSEC
U.S. SOYBEAN EXPORT COUNCIL



ASA
American Soybean Association
International
Marketing



USB
UNITED SOYBEAN BOARD

U.S. Soy for a Growing World

значимости. КДБ, растворимость протеина в КОН и активность ингибиторов трипсина были достоверно выше в шротах США по сравнению с аргентинскими ($p < 0,001$), тогда как бразильские занимали промежуточное положение (табл. 4). Показатель ИТП (индекс термического повреждения), косвенно отражающий содержание в продукте неактивного лизина, в шротах США достоверно ниже, чем в продукции из Бразилии ($p < 0,001$), а шроты Аргентины занимали промежуточное положение. Эти данные говорят о том, что, вероятно, при экстракции масла в США сырье меньше нагревается, чем на южноамериканских заводах, хотя также могут влиять различия в растворимости протеина или в концентрации антипитательных веществ в исходных семенах сои.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что химический состав соевого шрота, качество протеина и питательная ценность зависят от страны происхождения сои. При равном содержании сырого протеина в шротах США содержится меньше клетчатки и больше сахарозы и лизина, чем в южноамериканских шротах, а также лучше показатели качества протеина. Поэтому при формировании практических рационов в матрицах питательности коммерческого соевого шрота необходимо учитывать страну его происхождения.

Сравнительные данные первичного химического анализа и оценки качества протеина шротов из разных стран, полученные в наших исследованиях и в исследованиях García-Rebollar и соавт. (2016), приведены в таблице 5.

Таблица 3. Аминокислотный профиль (% от сырого протеина) в соевом шроте¹

Аминокислота	Страна			Год			Ст. отклонение	Р-критерий ²		
	США	БРА	АРГ	1-й	2-й	3-й		Страна	Год	Взаимод.
Незаменимые										
Аргинин	7,29 ^a	7,21 ^b	7,20 ^b	7,23	7,22	7,24	0,053	< 0,001	0,014	< 0,001
Гистидин	2,57 ^b	2,56 ^c	2,58 ^a	2,57 ^b	2,57 ^b	2,59 ^a	0,013	< 0,001	0,003	< 0,001
Изолейцин	4,53 ^c	4,60 ^a	4,54 ^b	4,56 ^a	4,55 ^b	4,56 ^{ab}	0,025	< 0,001	0,003	< 0,001
Лейцин	7,61 ^b	7,65 ^a	7,61 ^b	7,61 ^b	7,60 ^b	7,65 ^a	0,033	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Лизин	6,13 ^a	6,07 ^c	6,10 ^b	6,09	6,10	6,10	0,044	< 0,001	0,756	0,009
Метионин	1,35 ^a	1,32 ^c	1,34 ^b	1,35 ^a	1,33 ^b	1,33 ^b	0,014	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Фенилаланин	5,07 ^b	5,15 ^a	5,08 ^b	5,11 ^a	5,09 ^b	5,10 ^a	0,025	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Треонин	3,87 ^b	3,86 ^b	3,89 ^a	3,87	3,87	3,88	0,020	< 0,001	0,382	< 0,001
Триптофан	1,37 ^a	1,36 ^b	1,36 ^b	1,37 ^a	1,36 ^b	1,36 ^b	0,010	< 0,001	< 0,001	0,001
Валин	4,73 ^b	4,74 ^b	4,75 ^a	4,73 ^b	4,73 ^b	4,75 ^a	0,018	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Заменимые										
Цистин	1,45 ^a	1,42 ^b	1,43 ^b	1,43 ^b	1,44 ^a	1,43 ^b	0,018	< 0,001	0,003	< 0,001
Σ 5 важнейших аминокислот	14,2 ^a	14,0 ^c	14,1 ^b	14,1	14,1	14,1	0,074	< 0,001	0,778	< 0,001
Σ 10 незаменимых аминокислот	46,0 ^a	45,9 ^{ab}	45,9 ^b	45,9 ^a	45,9 ^b	46,0 ^a	0,135	< 0,001	< 0,001	< 0,001

^{a,b,c} Цифры в строках, помеченные разными буквами, различаются достоверно ($p < 0,05$).

¹ Число образцов $n = 46, 41$ и 61 соответственно для США, Бразилии и Аргентины.

² Р-критерий показывает достоверность различий по странам и годам и достоверность взаимосвязи между ними.

Таблица 4. Показатели качества протеина соевого шрота¹

Показатель	Страна			Год			Ст. отклонение	Р-критерий ⁴		
	США	БРА	АРГ	1-й	2-й	3-й		Страна	Год	Взаимод.
Активность уреазы, мг N/г	0,011 ^a	0,007 ^{ab}	0,004 ^b	0,009	0,008	0,004	0,012	0,017	0,319	0,088
КДБ ² , %	15,0 ^a	12,7 ^b	10,7 ^c	13,5 ^a	12,8 ^a	11,5 ^b	2,26	< 0,001	0,003	0,003
Растворимость в КОН, %	81,4 ^a	78,5 ^b	73,0 ^c	79,2 ^a	78,7 ^a	73,4 ^b	3,12	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Активность ингибиторов трипсина, мг/г с.в.	3,08 ^a	2,80 ^a	2,04 ^b	2,72	2,59	2,42	0,584	< 0,001	0,469	< 0,001
Индекс термического повреждения ³	13,4 ^b	17,3 ^a	15,4 ^a	15,0 ^{ab}	14,2 ^b	16,8 ^a	4,13	< 0,001	0,012	0,002

^{a,b,c} Цифры в строках, помеченные разными буквами, различаются достоверно ($p < 0,05$).

¹ Число образцов $n = 46, 41$ и 61 соответственно для США, Бразилии и Аргентины.

² КДБ — коэффициент диспергируемости белка.

³ По методике Evonik (2010). Индекс варьирует от 0 (самая низкая степень повреждения сырого протеина) до 30 (самая высокая).

⁴ Р-критерий показывает достоверность различий по странам и годам и достоверность взаимосвязи между ними.

Таблица 5. Химический состав и питательная ценность соевого шрота.
Сравнение данных 2015 г. с исследованием за период 2007–2015 гг. (García-Rebollar и соавт., 2016)

Показатель	Исследование 2015 г. ¹					Среднее за последние 3 года ²				
	США	БРА	АРГ	Ст. откл.	Р-крит.	США	БРА	АРГ	Ст. откл.	Р-крит.
Сухое вещество	88,5	88,4	88,6	0,920	0,265	88,5	88,2	88,4	0,729	0,348
Сырой протеин	53,2 ^a	53,2 ^a	51,7 ^b	1,457	< 0,001	52,8 ^b	54,2 ^a	52,7 ^b	1,093	< 0,001
НДК	9,0 ^c	11,8 ^a	10,2 ^b	1,723	< 0,001	9,57 ^b	10,2 ^a	10,4 ^a	1,554	0,057
Сахароза	8,43 ^a	6,43 ^c	7,76 ^b	0,971	< 0,001	8,4 ^a	6,3 ^c	7,8 ^b	0,756	< 0,001
Олигосахариды	7,51 ^a	6,80 ^b	6,84 ^b	0,605	< 0,001	7,03 ^a	6,71 ^b	6,64 ^b	0,656	0,010
Лизин, % от СП	6,17 ^a	6,07 ^c	6,11 ^b	0,070	< 0,001	6,13 ^a	6,07 ^b	6,10 ^b	0,044	< 0,001
Σ 5 важнейших аминокислот ³	14,3 ^a	14,1 ^b	14,3 ^a	0,163	< 0,001	14,2 ^a	14,0 ^c	14,1 ^b	0,074	< 0,001
Железо, мг/кг	136 ^b	195 ^a	121 ^b	54,9	< 0,001	129	197	112	59,3	< 0,001
Активность уреазы, мг N/г	0,022 ^a	0,026 ^a	0,014 ^b	0,029	< 0,001	0,011 ^a	0,007 ^{ab}	0,004 ^b	0,011	0,017
КДБ ⁴ , %	19,5 ^a	15,0 ^b	16,0 ^b	4,07	< 0,001	15,0 ^a	12,7 ^b	10,7 ^c	2,26	< 0,001
Растворимость в КОН (%)	86,1 ^a	82,0 ^b	81,2 ^b	4,12	< 0,001	81,4 ^a	78,5 ^b	73,0 ^c	3,12	< 0,001
Активность ингибиторов трипсина, мг/г с.в.	3,5 ^a	2,9 ^b	2,8 ^b	0,664	< 0,001	3,08 ^a	2,80 ^a	2,04 ^b	0,584	< 0,001
Индекс термического повреждения	9,0 ^c	16,0 ^a	12,5 ^b	4,46	< 0,001	13,4 ^b	17,3 ^a	15,4 ^a	4,13	< 0,001

¹ Число образцов $n = 180, 165, \text{ и } 170$ для США, Бразилии и Аргентины.

² Число образцов $n = 46, 41, \text{ и } 61$ для США, Бразилии и Аргентины.

³ Лизин, метионин, цистин, треонин и триптофан.

⁴ КДБ — коэффициент диспергируемости белка.

Следует отметить, анализировались 515 и 148 образцов соответственно, анализы проводились в одной и той же лаборатории одним и тем же персоналом. Это говорит о том, что шроты из этих трех стран различались по составу независимо от года урожая. Основные различия между этими двумя исследованиями касаются содержания в шротах сырого протеина и показателей его качества, которые в аргентинских шротах оказались хуже, чем ожидалось. Наиболее вероятной причиной является сбор урожая в мае 2016 г. после сезона дождей, что отрицательно повлияло на качество значительной части соевых бобов в этой стране.

Итак, на основании полученных данных можно сделать вывод, что химический состав, качество протеина и питательная ценность соевого шрота зависят от страны происхождения семян сои.

Поэтому при формировании рационов со шротами разного происхождения следует использовать разные матрицы питательности. ■

Описание материалов и методов исследований, а также список литературы можно запросить в редакции.

ИНФОРМАЦИЯ



Южная Австралия продлила запрет на выращивание сельхозкультур с ГМО на период до 2025 г. Ранее принятый запрет действовал на территории штата до 1 сентября 2019 г., и ожидалось, что пересмотр этого решения может вызвать серьезные дебаты в региональном парламенте.

Тем не менее, законопроект был поддержан большинством голосов, в результате чего был принят в довольно сжатые сроки. Проект является компромиссом по сравнению с

предложением партии защитников окружающей среды Австралии, которые требовали продлить запрет на выращивание ГМ-культур вплоть до 2028 г. Южная Австралия — единственный штат в стране, где действуют столь жесткие ограничения на производство ГМ-культур. Единственными продуктами, которых запрет не касается, являются хлопок и рапс.

По материалам All About Feed
Эксперты USDA повысили прогноз мирового производства соевых

бобов в 2017–2018 гг. По сравнению с октябрьским прогнозом он вырос на 1 млн т — до 348,8 млн т. Корректировке в сторону увеличения подверглась и оценка запасов сои в мире. Они, по данным аналитиков, больше на 1 млн т — 97,9 млн т. Больше всего сои насчитали в Аргентине — 37,5 млн т. На второй строчке по ее запасам оказалась Бразилия с 22,2 млн т. Для США оценку запасов сои также понизили до 11,5 млн т.

sfera.fm