

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОЦЕССА ЭКСТРУЗИИ НА КАЧЕСТВО ПРОДУКТА



Д. АЛБИН, д-р наук, компания Insta-Pro International

Компания Insta-Pro International разработала процесс сухой экструзии высокого сдвига и в течение многих лет проводила исследования с целью его оптимизации. Так, в начале 1990-х годов она начала выпуск горизонтальных механических масляных прессов, которые устанавливаются непосредственно после экструдеров, с целью извлечения масла из соевых бобов.

Интересно, что масло механического отжима, добытое без применения химикатов, обладает более полезными свойствами по сравнению с тем, которое получают с использованием растворителя. Кроме того, в результате обработки масличных культур в маслопрессе на выходе получают соевый жмых уникального состава — с высоким содержанием легкоусвояемых аминокислот, а также с повышенным уровнем обменной энергии благодаря значительному остаточному количеству (6–8%) масла, что обеспечивается сухой экструзией ExPress®.

В таблице приведены сравнительные данные лабораторных исследований соевого жмыха ExPress® и соевого шрота по усвояемости аминокислот и уровню обменной энергии у бройлеров, что учитывается специалистами по кормлению при составлении рационов.

Выводы очевидны: в целом усвояемость соевого жмыха ExPress® выше, чем соевого шрота. Однако не следует забывать, что для этого необходимо соблюдать правильный температурный режим во время экструзии. Важно проводить контроль качества, например, отслеживать температуру во время циклов обработки, чтобы жмых ExPress® выгодно отличался от аналогичных продуктов.

Остаточное количество масла и преимущества в обработке жмыха ExPress® позволяют поддерживать более высокий уровень обменной энергии. Следовательно, отпадает необходимость в дополнительном ее источнике, например за счет ввода растительных, животных или переработанных пищевых масел.

Для того чтобы обеспечить соответствующее качество конечных соевых продуктов, необходимо правильно подобрать режимы переработки соевых бобов в экструдере или в системе ExPress® (последовательно установленные экструдер и пресс). При производстве, в частности, экструдированной полножирной сои следует учитывать и

Содержание усвояемых аминокислот и обменной энергии в соевом жмыхе ExPress® и соевом шроте

Показатель	Соевый жмых ExPress®	Соевый шрот
Усвояемый лизин	2,54 (88,7%)	2,68 (87,5%)
Усвояемый метионин	0,54 (90,6%)	0,62 (91,2%)
Усвояемый цистеин	0,48 (83,4%)	0,50 (77,8%)
Усвояемый треонин	1,44 (87,9%)	1,61 (85,9%)
Усвояемый триптофан	0,66 (97,1%)	0,71 (96,1%)
Истинная обменная энергия, скорректированная по азоту, ккал/кг СВ	3385	2796
Сухое вещество, %	96,6	89,1

контролировать наиболее важные аспекты — содержание ингибиторов трипсина и уреазы, а также массовую долю влаги. И здесь большую роль играет уровень профессиональной подготовки оператора, а также соблюдение температурных режимов и скорости подачи сырья в ствол экструдера. Например, для экструдера серии 2000 (без кондиционера) производительностью 1,1 т/ч температура переработки в ближайшей к выходу из экструдера камере ствола должна находиться на минимальном уровне, определенном в технических требованиях компании Insta-Pro. Это позволит обеспечить высокое качество продукта, как и поддержание оптимальной производительности агрегата. Если экструдер недогружен, то есть сырье поступает в него в недостаточном количестве, он начинает работать неритмично, что приводит к колебаниям тока и температуры. В результате это может негативно сказаться на качестве конечного продукта и стать причиной преждевременного износа деталей экструдера. Если же скорость подачи сырья в ствол высокая и экструдер перегружен, то даже при

правильном отображении температуры переработки на индикаторе панели управления масса движется по стволу слишком быстро и подвергается недостаточной термообработке, ввиду чего на выходе продукт имеет повышенное содержание ингибиторов трипсина и уреазы. Также при перегрузке сокращается срок службы электродвигателей, так как уровень потребляемого ими тока превышает максимальное значение тока нагрузки (FLA), указанное в паспортной таблице на двигатель.

При использовании системы ExPress® контролируемых параметров и аспектов, влияющих на качество обрабатываемого продукта, немного больше, чем при применении только экструдера. В рамках системы ExPress®, когда речь заходит о производительности, ограничивающим фактором является, как правило, пресс. В этом случае экструдер работает с теми же параметрами, которые указаны выше, с той лишь разницей, что маслопресс нельзя эксплуатировать на максимальном токе нагрузки: скорость подачи продукта следует ограничить так, чтобы его объема, поступающего с экструдера, хватало для заполнения прессы.

Если стоит цель добиться максимального извлечения масла, то камера прессы должна быть заполнена постоянно, чтобы он работал на всю длину клетки. Если ее недогрузить, пресс будет работать не на всю длину клетки и качество жмыха изменится, поскольку в нем повысится остаточное содержание масла. В системе ExPress® важно применять конвейер с вытяжкой, так как при отжиге влаги из камеры поступает больше твердых частиц. Кроме того, влага может отрицательно повлиять на уровень остаточного масла в жмыхе. Применение конвейера с вытяжкой позволяет отводить пар, который выделяется из экструдированного жмыха, до момента его подачи в пресс.

Для обеспечения высокого качества продукта, а также для достижения максимальной производительности важно соблюдать все эти меры.

Ранее, когда компания Insta-Pro занималась оптимизацией качества полножирной сои и соевого жмыха ExPress®, говорилось о том, что соевые бобы должны подвергаться тепловой обработке, обеспечивающей активность уреазы на уровне 0,02–0,06 pH (изменение). Однако компания столкнулась с множеством возражений со стороны консультантов и диетологов, считающих, что мы, возможно, перегреваем соевые бобы.

Дело в том, что этот рекомендованный диапазон активности уреазы был основан на оптимальной усвояемости питательных веществ, которую мы наблюдали при температурах, применяемых в процессе экструзии. «Приемлемым» в промышленности считался диапазон активности 0,1–0,2 pH, в отдель-

ных случаях до 0,3 pH — эти значения можно найти в отраслевой литературе. По-нашему, соевые бобы или соевый шрот в таких диапазонах «недоваренные».

В 2012 г. доктор Нельсон Руиз (Nelson Ruiz, PhD, Nelson Ruiz Nutrition, LLC) представил на конференции по птицеводству, которую проводила Федерация питания в Арканзасе, доказательство, подтверждающее наши рекомендации с начала 1990-х годов относительно допустимого диапазона активности уреазы.

Доктор Руиз заявил буквально следующее. Первое: начиная с 2005 г. сообщалось, что высокий уровень ингибиторов трипсина в соевом шроте (более 3,5 мг/г) коррелирует с быстрым транзитом корма у бройлеров. Помет птицы теряет нормальную форму и консистенцию, содержит частицы непереваренного корма, видимые невооруженным глазом. И второе: данные, связанные с такой ситуацией и накопленные за восемь лет в птицеводстве, подтвердили концепцию, что оптимальное содержание ингибиторов трипсина в промышленном соевом шроте должно быть ниже 2,0 мг/г. А это согласуется с уровнем активности уреазы 0,06 pH, который соответствует высшему уровню активности уреазы, рекомендуемому Insta-Pro.

Возникает вопрос: как птицеводство работало с более высокими уровнями ингибиторами трипсина в последние 50 лет и столкнулось с проблемами только сейчас?

Как объясняет доктор Руиз, раскрытие генетического потенциала бройлеров, которых разводят сегодня, требует намного больше корма по сравнению с тем, что было десятилетия назад, поэтому верхний предел активности уреазы тогда был обоснован, но сейчас — нет. Более высокое потребление уреазы и, соответственно, ингибиторов трипсина из-за большего потребления корма приводит к быстрому транзиту корма и в конечном счете к снижению продуктивности. Доктор Руиз считает, что величина активности (изменение) уреазы в правильно обработанном соевом шроте должна быть на уровне 0,00–0,05 pH. Это не слишком отличается от наших рекомендаций — 0,02–0,06 pH.

Таким образом, лучший показатель оптимизации обработки соевых бобов — состояние животных, которые их потребляют. ■

