

ПОВЫШЕНИЕ ПЕРЕВАРИМОСТИ МЯСОКОСТНОЙ И МЯСОПЕРЬЕВОЙ МУКИ С ПОМОЩЬЮ ФЕРМЕНТНОГО ГИДРОЛИЗА



А. ЕГОРОВ, руководитель направления птицеводства,

А. ШВЫДКОВ, д-р с.-х. наук, заместитель коммерческого директора, ООО ПО «Сиббиофарм»

В последние годы сельхозтоваропроизводители столкнулись с резким повышением стоимости сырья для производства комбикормов и стоимости единицы белка в рационах кормления. При сложившейся ситуации использование продуктов переработки белка животного происхождения оказалось наиболее актуальным. Мясокостная мука самая дешевая из всех белковых компонентов — 0,4–0,5 руб. за 1 ед. белка. Для примера стоимость 1 ед. белка продуктов переработки подсолнечника составляет 0,8–1 руб.

Мясокостная и мясоперьевая мука — богатый источник протеина, витаминов и минеральных веществ для птицы. Однако использование ее может быть ограничено некоторыми показателями. Одна из основных скрытых проблем, с которой сталкиваются специалисты на предприятиях, — низкая переваримость этих видов муки. В зависимости от используемого сырья и применяемой технологии производства их переваримость может сильно варьироваться — от 30 до 75%. Такой разбег значений приводит к большим ошибкам при расчете рационов и, соответственно, к снижению производственных показателей. Низкая переваримость мясокостной и мясоперьевой муки связана с тем, что часть сырья (перо, рогавица, шерсть, эпидермис), применяемого для их производства, относится к группе кератинов — сложных трудногидролизующихся белков, обладающих высокой механической прочностью. На долю кератина приходится 65% трудноусвояемого кормового белка. Перевод основного белка пера в усвояемую форму имеет первостепенное значение, как с позиции мобилизации резервов животного белка, так и с точки зрения охраны окружающей среды.

При классической технологии производства мясокостной и мясоперьевой муки в установках типа котла Лапса одного температурного гидролиза недостаточно. Наилучший результат достигается при совместном использовании ферментативного и температурного гидролиза. Дополнительный ферментативный гидролиз сырья позволяет получить продукт с максимальной питательной ценностью, переваримость протеина повышается с 35–50% до 60–90%. Ферментация проходит в несколько этапов. Предварительно сырье измельчается и загружается в ко-

тел. Чтобы процесс ферментации протекал активно, влажность сырья должна составлять 50–70%. Для активации процесса ферментации вводится препарат Протосубтилин 120 в дозировке 500–1000 г/т. С целью ускорения реакции дополнительно используется сульфит натрия из расчета 2,5 кг на 1 т сырья. Раствор сульфита натрия подготавливается для действия кератиназ и протеаз, обеспечивая предварительный разрыв достаточной части дисульфидных связей кератина, не оказывая при этом заметного влияния на pH среды (6,5–8,0 — pH-оптимум для действия протеаз Протосубтилина).

Ферментативный гидролиз проходит в интервале температур от 30 до 55 °С (оптимальная — 45 °С). В зависимости от состава сырья для гидролиза достаточно 30–90 мин при условии постоянного его перемешивания. Протеаза, содержащаяся в Протосубтилине, катализирует гидролиз пептидных связей полипептидной цепи с образованием пептидов с различной молекулярной массой. Кератиназы расщепляют нерастворимый кератин. Данная группа ферментов играет решающую роль в гидролизе перьев, шерсти, коллагена и других кератиновых структур, повышая усвояемость протеина и обогащая биомассу усвояемыми аминокислотами.

По завершении этапа ферментативного гидролиза начинается этап температурного гидролиза, затем следуют стерилизация и сушка. Вследствие того, что часть животного белка под действием ферментов уже гидролизована, время температурного гидролиза следует сократить. Это позволяет сэкономить энергозатраты при производстве мясокостной муки.

При отсутствии датчиков температуры в котлах Лапса используется другая технологическая схема. Сначала загружаются сырье и препарат Протосубтилин 120 (500–1000 г/т). После подачи пара под давлением 1–2 бара происходит смешивание в течение 15–20 мин. За это время сырье нагревается до температуры 30–55 °С для гидролиза. Подача пара прекращается на 40 мин, затем сырье снова перемешивается. По окончании этапа ферментативного гидролиза оно подвергается температурному гидролизу: подается пар под давлением 3–6 бар и продолжается пере-

Активности и свойства ферментов, содержащихся в Протосубтилине

Фермент	Активность, ед/г		Свойство
	Протосубтилин 120 (дозировка 500 г/т сырья)	Протосубтилин 250 (дозировка 250 г/т сырья)	
Протеаза*	120	250	Расщепление белка до доступных аминокислот
Кератиназа	10 000	20 000	Расщепление кератина, основного компонента шерсти, пера, рогового слоя
Липаза	25 000	50 000	Расщепление жиров различного происхождения
Амилаза	350	700	Расщепление углеводов до декстринов и олигосахаридов. Снижение вязкости

*ГОСТ 20264.2-88 «Препараты ферментные. Методы определения протеолитической активности».

мешивание. Готовый продукт направляется на сушку. Общее время производства мясокостной и /или мясоперьевой муки не изменяется, а расход пара сокращается на 20%.

В таблице представлены состав препарата Протосубтилин различной активности и свойства содержащихся в нем ферментов.

Проведены сравнительные исследования трех различных кератиназ. Качественная оценка гидролизатов сделана по анализу их аминокислотного состава. В гидролизате с Протосубтилином общее содержание аминокислот оказалось выше по сравнению с двумя другими испытуемыми образцами — 79,44 г/100 г гидролизата против 74,49 г (образец 1) и 69,81 г (образец 2).

Использование препарата Протосубтилин в производстве мясоперьевой муки повышает ее переваримость. Эксперименты были проведены по ГОСТ Р 55987-2014

«Корма, комбикормовое сырье. Методы определения переваримости муки из гидролизованного пера *in vitro*». В первом опыте переваримость муки без ферментов составила 50,3%, с Протосубтилином — 63,2%. Во втором опыте этот показатель у муки, при производстве которой не применялись ферменты, был 33,6%, а при использовании Протосубтилина и сульфата натрия — 68,2%.

Таким образом, технология совместного ферментативного и температурного гидролиза позволяет снизить энергозатраты и получить мясокостную и /или мясоперьевую муку с высокой переваримостью. При использовании такой муки в рационах кормления исключается ошибка при расчете переваримости, сокращается количество неперевариваемого остатка, что положительно влияет на качественные показатели выращивания сельскохозяйственных животных и птицы. ■



ИНФОРМАЦИЯ

Абаканский комбикормовый завод — производство, где по-настоящему озаботились культурой кормления сельскохозяйственных животных. Новые собственники настроены работать вдолгую: средств для модернизации мощностей бывшего комбината хлебопродуктов не жалеют. Процесс производства постоянно совершенствуется за счет внедрения новых технологий, установки современного высокотехнологичного оборудования. Обновляется ассортимент продукции, совершенствуются рецептуры. Предприятие заключило договор с нидерландской компанией, филиал которой находится во Владимире. Отсюда в Абакан направляют специалистов, они регулярно контро-

лируют выполнение всех норм при разработке рецептур и производстве комбикормов для разных видов сельскохозяйственных животных.

Современный комбикорм промышленного производства — это сбалансированный продукт, в нем содержатся все необходимые питательные и биологически активные вещества. Их научно обоснованное соотношение оказывает положительное влияние на выход мяса и шерсти, надои молока, на яйценоскость. Правильное кормление животных — дело непростое. Но каждому фермеру или собственнику подворья совершенно не обязательно в него глубоко погружаться, когда есть уже готовый комбикорм. На заводе рассказали, что это сложный

продукт, в нем содержится до 20 видов сырья и компонентов. В процессе производства их нужно точно дозировать и добиться однородного смешивания. Но не только. Необходимо также обеспечить их хранение со строгим соблюдением определенных режимов температуры и влажности.

Глава города Абакана Алексей Лемин после экскурсии по предприятию отметил выдающиеся темпы его развития. Сегодня главная задача — увеличение объемов производства и выход на рынок Красноярского края. По словам мэра, заводу доступны программы государственной поддержки регионального уровня.

По материалам
xn--80aac0ct.xn--p1ai/news/2023/