

ПОВЫШЕНИЕ ПЕРЕВАРИМОСТИ МЯСОКОСТНОЙ И МЯСОПЕРЬЕВОЙ МУКИ С ПОМОЩЬЮ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ФЕРМЕНТНОГО ГИДРОЛИЗА

Егоров А.Ю., руководитель направления птицеводства
ООО ПО «Сиббиофарм»

Швыдков А.Н., зам. ком. директора ООО ПО «Сиббиофарм»,
доктор сельскохозяйственных наук

В последние годы сельхозпроизводители столкнулись с резким повышением стоимости комбикормового сырья для производства комбикорма и увеличением стоимости единицы белка в рационах кормления. При сложившейся ситуации использование продуктов переработки белка животного происхождения оказалось наиболее актуально. Единица белка мясокостной муки имеет самую низкую стоимость из всех белковых компонентов, она составляет от 0,4–0,5 руб. за 1 ед. белка. Для примера, 1 единица белка продуктов переработки подсолнечника — это 0,8–1 руб.

Мясокостная, мясоперьевая мука — это отличный источник протеина, витаминов и минералов для птицы, но в то же время они являются спорными продуктами. Одна из основных скрытых проблем, с которой сталкиваются специалисты на предприятиях, — это их низкая переваримость. Переваримость мясоперьевой/мясокостной муки в зависимости от используемого сырья и применяемой технологии производства может варьироваться от 30 до 75%. Низкая переваримость дает ошибки при расчете рационов, что влечет за собой снижение производственных показателей. Низкая переваримость связана с тем, что часть сырья, используемого для производства мясокостной муки, относится к группе кератинов — сложных трудногидролизуемых белков, обладающих высокой механической прочностью: перо, рога, шерсть, эпидермис. 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/мясоперьевой муки в установках типа «котел Лапса» одного температурного гидролиза недостаточно, наилучшего результата можно добиться при совместном использовании ферментативного и температурного гидролиза.

Дополнительный ферментный гидролиз сырья позволяет получить продукт с максимальной питательной ценностью, переваримость протеина повышается с 35–50 до 60–90%.

Ферментация сырья проходит в несколько этапов, которые включают в себя:

1. Предварительное измельчение сырья и загрузку его в котел. При этом следует учитывать, что для активного течения процесса ферментации сырье должно иметь влажность 50–70%.

2. Для активации процесса ферментации вводится препарат «Протосубтилин 120» в дозировке

500–1000 г/т. Для ускорения ферментативной реакции дополнительно используется сульфит натрия в дозе 2,5 кг/т сырья. Раствор сульфита натрия подготавливает кератин 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).

Гидролиз проходит в интервале температур 30–55 °C (оптимальная температура — 45 °C). Время, достаточное для проведения ферментативного гидролиза, в зависимости от состава сырья составляет от 30 до 90 минут при условии постоянного перемешивания. Протеаза, входящая в состав Протосубтилина, 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, волос, шерсти, коллагена и других кератиновых структур, повышая усвояемость протеина и обогащая массу усвояемыми аминокислотами.

3. По завершении этапа ферментативного гидролиза проходит этап температурного гидролиза, стерилизации, сушки. При этом вследствие того, что часть животного белка под действием ферментов уже гидролизована, время температурного гидролиза следует сократить. Это позволяет экономить энергозатраты при приготовлении мясокостной муки.

При отсутствии температурных датчиков в котлах Лапса используются следующая технологическая схема:

- загрузка сырья и препарата «Протосубтилин 120» — 500–1000 г/т;
- пар подается давлением 1–2 бар — 15–20 минут, перемешивание. За это время сырье набирает рабочую температуру для гидролиза 30–55 °C. (этап ферментативного гидролиза);

Таблица 1. Состав препарата «Протосубтилин

Фермент	Активность, ед./г		Характер действия
	Протосубтилин 120	Протосубтилин 250	
Протеаза (ГОСТ 20264.2-88)	120	250	Расщепление белка до доступных аминокислот
Кератиназа	10 000	20 000	Расщепление основного компонента шерсти, пера, рогового слоя — кератина
Липаза	25 000	50 000	Расщепление жиров различного происхождения
Амилаза	350	700	Расщепление углеводов до декстринов и олигосахаридов. Снижение вязкости

- подача пара прекращается на 40 минут, перемешивание (этап ферментативного гидролиза);
- подается пар под рабочим давлением 3–6 бар, перемешивание (этап температурного гидролиза, сушки).

Общее время производства мясокостной/перьевой муки не изменяется, при этом сокращается расход пара на 20% (табл. 1).

Дозировка: «Протосубтилин 120» — 500 г/т сырья, «Протосубтилин 250» — 250 г/т сырья.

Были проведены исследования трех различных кератинов, исследования проводили О.О. Бабич, И.С. Разумникова, А.Ю. Полетаев, А.И. Морозова (Техника и технология пищевых производств. 2011. № 2). Качественную оценку гидролизатов проводили по анализу аминокислотного состава (табл. 2).

В гидролизате с Протосубтилином общее содержание аминокислот оказалось выше. Таким образом, максимальная степень гидролиза достигается при обработке сырья ферментом Протосубтилин, что подтверждают данные аминокислотного состава.

Таблица 2. Аминокислотный состав гидролизатов

Аминокислота кислоты	Содержание аминокислот в гидролизатах, полученных при обработке ферментами, г/100 г		
	образец 1	образец 2	Протосубтилин
Общее количество	74,49	69,81	79,44

Таблица 3. Результаты практического использования препарата Протосубтилин при приготовлении мясоперьевой муки

	Опыт 1		Опыт 2	
	без ферментов	протосубтилин	без ферментов	протосубтилин + сульфит Na
Переваримость, % (по ГОСТ Р 55987–2014)	50,3	63,2	33,6	68,2

Технология совместного ферментативного и температурного гидролиза позволяет снизить энергозатраты, получать продукт с высокой переваримостью. Дальнейшее применение мясокостной/мясоперьевой муки с высокой переваримостью позволяет снизить ошибки при расчете рационов кормления, сократить количество неперевариваемого остатка, что в свою очередь влияет на качественные показатели выращивания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипова Л.В. Биомодификация малоценного перопухового сырья в получении препаратов аминокислот различной степени чистоты / Л.В. Антипова, Е.В. Сиволоцкая, С.В. Полянский // Хранение и переработка сельхозсырья. 2008. № 1. С. 59–61.
2. Бабич О.О. Переработка вторичного кератинсодержащего сырья и получение белковых гидролизатов на пищевые и кормовые цели / О.О.Бабич, И.С. Разумникова, А.Ю. Полетаев, А.И. Морозов // Техника и технология пищевых производств. 2011. № 2.
3. Юнусов Э.Ш. Изучение гидролиза коллагенсодержащего сырья протеолитическими ферментами / Э.Ш. Юнусов, В.Я. Пономарев, С.А. Морозова, Г.О. Ежова // Вестник технологического университета 2016. Т.19, № 24

АДРЕС:
633004, НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛ., Г. БЕРАСК
ТЕЛЕФОН: (38341)37070. ФАКС: (38341)51788
E-MAIL: sibbio@sibbio.ru www.sibbio.ru

ПО "СИББИОФАРМ"

