

# ВНИИКП: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИКОРМОВ

В работе осенней научно-практической конференции, которая была проведена Всероссийским НИИ комбикормовой промышленности (г. Воронеж) при поддержке Союза комбикормщиков, приняли участие производители и поставщики комбикормов и премиксов, сырья, оборудования для его обработки и производства комбикормов, аналитических приборов, разработчики программ кормления и систем автоматизации производственных процессов. Они представляли многие регионы: Республику Татарстан, Краснодарский, Красноярский и Ставропольский края, Белгородскую, Брянскую, Волгоградскую, Воронежскую, Ивановскую, Калининградскую, Кировскую, Костромскую, Ленинградскую, Московскую, Нижегородскую, Новгородскую и Самарскую области, а также Республику Беларусь и Украину.

На конференции рассматривались задачи и решения, как совершенствовать комбикормовое производство, какие применять технологии и сырье, чтобы обеспечить повышение качества и эффективности использования комбикормов, снизить затраты при их производстве.

Президент Союза комбикормщиков, генеральный директор ОАО «ВНИИКП» д-р техн. наук *В.А. Афанасьев* представил данные об объемах производства комбикормовой продукции, а также дал прогнозы развития отрасли в ближайшие годы. В 2016 г. производство комбикормов выросло до 25,8 млн т. За последние два года прирост составил 1,5–1,7 млн т в год, в основном за счет увеличения доли комбикормов для птицеводства — в 2016 г. их выработано 14,1 млн т и для свиноводства — 9,3 млн т, для крупного рогатого скота — 2 млн т, для прочих животных — 0,4 млн т. Удельный вес полнораціонных комбикормов в общем объеме производства в Российской Федерации по сравнению с Европейским союзом представлен так: для КРС 42 и 80%; для свиней 58 и 93%; для птицы 92 и 98% соответственно. Расход кормов на единицу продукции (кг/кг) в 2016 г. в бройлерном птицеводстве составил 1,8, в свиноводстве — 3,1. Ожидается, что к 2020 и 2025 гг. он сократится и будет на уровне 1,65 и 1,4; 2,9 и 2,8 соответственно.

Отмечались низкие объемы производства кормов для рыб — 129 тыс. т (в основном для карповых) против 1,5 млн т в 1990 г. Обеспечение рыбководства кормами идет преимущественно за счет импорта. В настоящее время ак-

вакультура динамично развивается, становится перспективной отраслью с точки зрения потребления отечественных кормов. По прогнозу, учитывающему рост поголовья скота и птицы и планируемое увеличение объемов производства в рыбководстве, выработка комбикормов в 2025 г. достигнет 18,0 млн т для птицы; 14,7 млн т для свиней; 2,8 млн т для крупного рогатого скота; 0,85 млн т для рыб.

Цена на комбикорма неуклонно растет. Если в 2010 г. она составляла в среднем 8790 руб./т, то в 2016 г. уже 17 494 руб., то есть увеличилась в 2 раза. Такая тенденция сохранится и в перспективе: производственные затраты к 2020 г. составят 19 000 руб./т, к 2025 г. — 21 250 руб./т. Это происходит, прежде всего, за счет роста цен на сырье, на долю которого в структуре затрат на производство комбикорма приходится около 85%. Резервом для их снижения может служить, в частности, использование более дешевого местного сырья, что позволит комбикормовым предприятиям сохранить свою рентабельность.

Возможно, частично или даже полностью дорогостоящие соевые продукты, корма животного происхождения и растительное масло могут быть замещены в рационах сельскохозяйственных животных, птицы и рыб экструдированным энергосахаропротеиновым концентратом (ЭСПК) из культур северного экотипа люпина, рапса и тритикале, малотребовательных к почвенно-климатическим условиям выращивания. Использование альтернативного корма позволяет снизить себестоимость продукции животноводства — так считают во ВНИИ люпина. С разработанной институтом технологией производства ЭСПК и с результатами по эффективности скармливания данного корма животным и птице ознакомил д-р с.-х. наук *А.Е. Сорокин*. При применении ЭСПК в рационе моногастрических животных и птицы рекомендуется предварительно снять с семян люпина оболочку. Затем смесь экструдировать при температуре 110–130°C в напорной части, в зоне наивысшего нагрева продукта, и давлении 4–6 МПа в течение 3–4 с при обработке в зоне пластификации. Экструзия обеспечивает качественное изменение состава продукта, снижая до 1,5% содержание клетчатки в экструдированном ЭСПК с люпином без оболочки. На выходе получается продукт с концентрацией белка, жира и свободных сахаров, соответствующей таковой в сое. В серии опытов, проведенных на цыплятах-бройлерах, курах-несушках, телятах, молочном стаде крупного рогатого скота в Брянской, Орловской и Белгородской областях, установлено положительное влияние ЭСПК на продуктивность сельскохозяйственных животных, на качество молока и показатели экономической эффективности.





Валерий Афанасьев и Элла Воронина (ВНИИКП)

По мнению компании «Корм Центр», также возможна замена соевого белка в рационах производимым ею белковым концентратом белого люпина. На заводе компании перерабатывают люпин сорта Дега, который характеризуется повышенным содержанием протеина — 34–35%; количество клетчатки составляет около 10%. После переработки семян в белковый концентрат уровень сырого протеина увеличивается до 42–44%, сырой клетчатки снижается до 2–2,5%. По белку и аминокислотному составу концентрат люпина находится между соевым шротом и соевым жмыхом. Ввод его в количестве 10–15% в состав комбикормов для цыплят-бройлеров способствует улучшению биологической ценности кормов и повышению живой массы молодняка в среднем на 5%, снижению затрат кормов на 1 кг прироста живой массы на 1,7%. Использование этого продукта в рационе кур-несушек и свиней в хозяйствах Воронежской и других областей также подтверждает эффективность его скармливания. Применение сырья местного производства доказало свою экономическую целесообразность. О производстве и питательной ценности белкового концентрата белого люпина рассказал представитель ООО «Корм Центр» *А.Н. Нестеренко*.

На конференции широко освещалась тема использования в кормлении животных и птицы наиболее востребованного источника растительного белка — соевого шрота. *Л.И. Подобед*, д-р с.-х. наук (Украина, УААН), отметил, что за последние 47 лет его потребление увеличилось в 11,8 раза, рапсового шрота — в 14,6, подсолнечного — в 10,8, хлопкового — в 2,0, арахисового — в 2,2 раза. Из общего потребления соевого шрота на долю птицеводства приходится 48%, свиноводства — 26%, на выращивание молодняка КРС и его откорм — 11%, молочным коровам скармливается 10%, прочим животным — 5%. Потребление соевого шрота в некоторых странах составляет (млн т): в США — 33,0, в Китае — 29,2, в Бразилии — 11,7, в Испании — 5,8, в Германии — 4,5, во Франции — 4,4, в Японии — 4,0, в Италии — 3,9, в Индонезии — 3,8, в Мексике — 3,1, в Таиланде — 3,0, в Нидерландах — 2,7, в Великобритании — 2,5, в Канаде — 2,5. В 2016–2017 гг. производство соевого шрота в мире достигло 229 млн т.

Бесспорно, сегодня соя — лидер по качеству белка среди всех растительных кормов, подчеркнул профессор. Уровень сырого протеина в ней составляет 39–45%; жира — 18–24; БЭВ — 27–29; крахмала — 2–5%. Однако скармливание ее в нативном виде вызывает расстройство пищеварения у животных и птицы практически всех видов, вызываемое воздействием антипитательных веществ. Разрушаются они, как известно, под действием определенных температур при переработке сои. Побочный продукт такой переработки — соевый шрот, богатый источником белка. Используя его, например, в количестве 1 т, при 10%-ном вводе, получают 10 т сбалансированных по белку и аминокислотам комбикормов. Скармливание свиньям таких кормов обеспечивает выход 1,7 т свинины. На получение такого же прироста без добавления соевого продукта требуется 15 т фуражного зерна. Профессор также проанализировал питательную и энергетическую ценность соевого шрота, сравнил аминокислотный состав его и соевого жмыха. По многим показателям шрот превосходит жмых, и скармливание животным первого благоприятно отражается на их приросте.

Информацией об эффективности использования соевого и подсолнечного шротов, произведенных на предприятиях ГК «ЭФКО», поделился специалист компании *С.А. Кудинов*. Докладчик выделил особенности их химического состава и питательности. В первую очередь это высокое содержание сырого протеина (в высокопротеиновом соевом шроте около 52%, в базовом — около 48%) и высокая степень его растворимости (80–85%), низкие уровни сырой клетчатки и активности уреазы (0,03–0,06), богатый аминокислотный состав. Как показали результаты исследований, включение в рацион цыплят-бройлеров высокопротеинового соевого шрота, производимого Алексеевским соевым комбинатом, повысило продуктивность и сохранность поголовья, улучшило конверсию корма и использование питательных веществ. При замене (без компенсации разницы по протеину) в суточных рационах высокопродуктивных коров соевого шрота с содержанием 51,5% сырого протеина на соевый шрот, содержащий 47% протеина, снижается удой на 0,83 л/сут, повышается на 0,07% количество молочного белка и на 0,11% лактозы; количество жира и минеральных солей остается неизменным. При компенсации на 7–9,5% недостающего в рационе протеина соевым шротом, содержащим 47% протеина (на а.с.в.), компенсируется потеря 0,83 л молока в суточном удое, с улучшением его показателей качества (белок, жир, лактоза). Использование базового соевого шрота в комбикормах для молодняка свиней на откорме повышает их продуктивность, качество мяса (постность и влагоудерживающую способность), его энергетическую ценность в полутушах, при снижении затрат на 1 кг прироста. Высокопротеиновый подсолнечный шрот богаче базового подсолнечного шрота по аминокислотному составу. Например, содержание лизина в них составляет

соответственно 1,82 и 1,51%; лейцина — 2,74 и 1,53%; треонина — 1,73 и 1,48%. Ввод первого в комбикорм для цыплят-бройлеров значительно повысил его питательную ценность по сравнению с использованием смеси, состоящей из базового подсолнечного шрота и соевого шрота. Это выразилось в увеличении приростов птицы и конверсии корма.



Юрий Маркин

Повысить эффективность скармливания стартерных комбикормов молодяку крупного рогатого скота возможно путем специальной обработки входящего в их состав зерна, считает д-р биол. наук Ю.В. Маркин (ООО «НИИ Пробиотиков»). Многочисленные эксперименты подтверждают эффективность использования в кормлении телят пшеницы, ячменя и кукурузы, обработанных паром с последующим плющением. По данным D. Strusińska (2009), стартерный комбикорм с вводом обработанных паром кукурузных хлопьев за первые 56 дней жизни телят способствовал, по сравнению с гранулированным, увеличению среднесуточных приростов — 568 и 540 г соответственно. Кроме того, снизился расход стартерного корма на единицу прироста благодаря применению кукурузы, подвергнутой тепловой обработке. В опыте на бычках, которым скармливали в составе рациона кукурузу в различном виде — в виде корнажа, дробленую или обработанную паром плющеную, получили следующие результаты. На дробленой и плющенной кукурузе среднесуточный прирост был примерно одинаковым — 1,45 и 1,43 кг, против 1,37 кг на корнаже. Однако расход корма на прирост отличался разительно: затраты корма на прирост на обработанной паром кукурузе составили 5,87 кг против 6,57 кг на дробленой и 6,43 кг на корнаже, что еще раз свидетельствует об эффективности тепловой обработки — повышении доступности питательных веществ. В целом, по данным Owens и соавт. (1997), обработка паром кукурузы, пшеницы и яч-

меня повышает чистую энергию зерна на 4–11,6%, что существенно отражается на снижении затрат концентратов на единицу прироста. При использовании в рационах бычков на откорме плющенной пшеницы и ячменя, обработанных и необработанных паром, переваримость крахмала в ЖКТ составила: по пшенице — соответственно 98,8% и 97,9% от потребленного; по ячменю — 99,1 и 97,1%.

Плющенный ячмень по сравнению с дробленным также показал лучшую эффективность использования бычками: по приросту живой массы за 100 дней они превосходили аналогов, потреблявших дробленый ячмень, на 11,3 кг, или на 15,4%. Кроме того, доказано, что форма корма определяет его привлекательность и потребление. По словам Ю.В. Маркина, например, телята не любят тонкоизмельченный корм (мукообразной консистенции); они охотнее потребляют грубо измельченный, гранулированный или плющенный корм. Так, в Племязаводе «Семеновский» при использовании в стартерном комбикорме ячменя в различной форме — в виде хлопьев или в виде тонкого помола — среднесуточный прирост 6-месячных телок был выше на хлопьях — 1045 г против 899 г.

К современным биотехнологическим продуктам, используемым в составе комбикормов, относятся пробиотики, пребиотики и их комбинация — синбиотики. Эти препараты могут также служить эффективной альтернативой антибиотикам. Д-р с.-х. наук Р.В. Некрасов ознакомил с результатами исследований, проведенных в ВИЖ имени Л.К. Эрнста, по изучению эффективности пробиотических комплексов в кормлении крупного рогатого скота и свиней. Объектом исследований являлись разные препараты, в том числе Энзимспорин. В составе препарата консорциум бактерий рода *Bacillus*; содержание жизнеспособных спор не менее  $5 \times 10^9$  КОЕ/г. Проводятся широкие испытания, в которых участвуют более 50 хозяйств, на различных породах крупного рогатого скота, с разными условиями содержания (привязное, беспривязное); общее поголовье насчитывает более 3000 новотельных коров и более 2000 телят. Изучено воздействие различных дозировок Энзимспорина при длительном скармливании, способов ввода (в составе кормосмесей и комбикормов, с водой и с молоком). Зафиксированы улучшение обмена веществ,



повышение неспецифической резистентности животных и уровня полезной микробиоты в кишечнике при снижении патогенов, оптимизация процессов пищеварения. При этом на 15% улучшилась молочная продуктивность в сравнении с контролем; повысилось качество молока (выше уровень жира); на 7–10% увеличились приросты живой массы молодняка крупного рогатого скота, молодняка свиней на откорме — на 10–15%; на 3–5% снизились затраты кормов; получена дополнительная прибыль. Исследования в настоящее время продолжаются.

*И.Н. Никонов*, выступая с докладом «Зависимость микробного фона кишечника сельскохозяйственной птицы от состава комбикормов», в частности, подчеркнул, что все программы компании «Биотроф» по применению кормовых добавок основаны на точном знании состава микробиома сельскохозяйственной птицы, для его коррекции в программах используются пробиотики (в том числе с ферментативной активностью); фитобиотики и фитопробиотики; нейтрализаторы микотоксинов.

В сообщении канд. биол. наук *С. Молоскина* содержалась информация о новых кормовых продуктах компании Adisseo и о ее PNE-сервисе. Была отмечена универсальность продуктов в отношении всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. Жидкий гидроксид метионина Родимет АТ88 имеет 88%-ную активность по массе. Он способствует большему образованию цистеина из метионина, необходимого для синтеза глутатиона — главного антиоксиданта во всех клетках организма животных. По данным исследователей Martin-Venegas и соавт. (2013), на которых сослался докладчик, Родимет АТ88 снижает повреждающее воздействие воспалительных агентов путем улучшения антиоксидантного статуса. Как сильная кислота ( $pK_a=3,6$ ) является эффективным подкислителем, может заменять коммерческие органические кислоты в соотношении приблизительно 1,5:1. Обладает хорошо выраженными антибактериальными и особенно антигрибковыми свойствами. Не несет лишнего азота в комбикорм, более экологичен. Замена сухого метионина на Родимет АТ88 снижает стоимость комбикорма в среднем на 100–300 руб./т. Селиссео 2% Se — кормовая добавка, содержащая не менее 20 г/кг в составе гидроксиданала селено-метионина. Главное преимущество Селиссео — это 100%-ный чистый органический селен. Цыплята, получающие селеногидроксиметионин, показывают большее отложение селена в мышцах. Также была представлена пополненная линейка ферментов Ровабио: Ровабио® Эксель, Ровабио® МАКС, Ровабио® Эдванс, Ровабио® МАКС Эдванс.

Проблема оценки питательной ценности комбикормов решается применением PNE-сервиса Adisseo, который может уточнить ее значение в основных видах сырья по содержанию общих и усвояемых аминокислот, обменной энергии, доступного фосфора. Это позволяет сделать выбор в пользу добросовестных поставщиков сырья, соблюдающих технологию его производства.



Иван Панин

Научные сотрудники компании «КормоРесурс» разработали на основе применяемых в мире моделей расчета потребности откармливаемых свиней в питательных веществах универсальную методику формирования вариантов откорма с прогнозом экономической эффективности каждого из них. «Смысл

поиска наилучшего варианта заключается в том, чтобы найти не самый дешевый вариант корма, а самую низкую стоимость кормовой программы», — отметил генеральный директор ООО «КормоРесурс» д-р техн. наук *И.Г. Панин* в докладе «Моделирование потребностей свиней в питательных веществах». Данные методика и модель построены на следующих постулатах: продуктивность свиней на откорме зависит от концентрации энергии и питательных веществ в рационе и суточного потребления корма: чем выше концентрация питательных веществ, тем меньше корма потребляет животное для удовлетворения своих потребностей, и наоборот; при различной концентрации энергии рационы сохраняют свою сбалансированность; чем выше концентрация энергии и питательных веществ, тем дороже корм, однако эта зависимость носит нелинейный характер. Программный комплекс «Корм Оптима» позволяет создавать альтернативные варианты программ откорма свиней и по заданному критерию выбирать из них наилучший.

АО «ЖАСКО» — ведущий российский производитель и поставщик оборудования для переработки сельскохозяйственной продукции, в том числе сои. С 2015 г. данный производитель включен Министерством промышленности и торговли РФ в список импортозамещающих производств. Компания выпускает и поставляет широкий модельный ряд экструдеров и другого оборудования (дробилки, охладители, бункеры и т.д.) для производства полножирной экструдированной сои. Представитель компании «ЖАСКО» *А.Н. Кинжалов* рассказал о линии экструдирования сои ЛЭПС-35. В основу ее работы положена технология экструзии с предварительным измельчением и пропариванием исходного сырья. Она включает в себя прием и измельчение соевых бобов; экструдирование с предварительным пропариванием продукта в кондиционере-пропаривателе; охлаждение экструдата — полножирной экструдированной сои. Линии ЛЭПС-35 успешно эксплуатируются на ряде российских комбикормовых заводов. Их внедрение обеспечивает оптимизацию затрат комбикормового завода благодаря собственной переработке сои, дает возможность самостоятельно контролировать качество сои и продуктов ее переработки, исключает зависимость от поставщиков экструдированной сои.



Программно-технический комплекс автоматизированного управления производственными процессами комбикормовых заводов, разработанный во ВНИИКП, представил *В.М. Щеблыкин*. Он включает управление транспортными маршрутами элеваторов и складов сырья силосного типа; управление узлами дозирования компонентов; управление модулями дозирования микрокомпонентов; управление модулями измельчения; управление модулями ввода жидких компонентов; управление модулем смешивания и выпуском продукции. АСУТП выполняется на базе отечественных и зарубежных микроконтроллерных средств управления. Создание программы работы оборудования на основе системы программирования состоит из следующих операций: запись в память контроллера набора необходимых алгоритмов в зависимости от того, какое технологическое оборудование используется в технологической схеме; задание взаимных логических связей между алгоритмами в зависимости от того, в какой последовательности должно включаться технологическое оборудование; задание для алгоритмов, требующих настройки работы, настроечных параметров. Автоматизированные системы управления от ВНИИКП эксплуатируются на более сорока предприятиях России и Белоруссии.

Новинкам в сфере аналитики и возможностям лабораторного оборудования при контроле качества и безопасности сырья и готовой продукции были посвящены доклады д-ра техн. наук *Г.П. Петрова* и *А.Е. Гудкова* (ООО «ЭКАН»), *И.В. Елизаровой* (ООО «Фосс Электрик»), *Р.В. Савушкина* (ООО «Вектон-Центр»), *И.В. Григораша* (ООО «Эй Энд Ди РУС»), канд. хим. наук *А.В. Галкина* (ООО «Системные решения Стайлаб»), *П.А. Французова* (ООО «ГенБит»).

Блок докладов был выделен в отдельную тему, касающуюся обращения ГМ-компонентов на кормовом рынке.



*Александр Голиков*

Она была включена и в название конференции: «Современные тенденции в комбикормовой отрасли. Источники ГМО растительного происхождения в комбикормах. Нормативно-правовое регулирование и практический контроль ГМО». Среди докладчиков ученый-генетик, эксперт по биобезопасности программы ООН

по окружающей среде д-р хим. наук *А.Г. Голиков* («Источники ГМО растительного происхождения в комбикормах. Нормативно-правовое регулирование и практический контроль ГМО»), канд. техн. наук *М.Л. Доморощенкова* («Влияние современной биотехнологии на ресурсы и качество сои. Особенности российского рынка»; ВНИИЖиров), д-р мед. наук *О.С. Медведев* («Возможные пути и механизмы влияния генно-модифицированной сои на здоровье сельскохозяйственных животных и человека»; МГУ имени М.В. Ломоносова); д-р вет. наук *В.И. Белоусов* («Ветеринарный контроль ГМО в кормах и комбикормах для животных»; ФГБНУ «ЦНМВЛ»); *И.И. Брагинец* («Исследование зерна, кормов и кормовых добавок на наличие ГМО»; ФГБНУ «Ленинградская МВЛ»); д-р с.-х наук *С.И. Кононенко* («Проблемы ГМО в аквакультуре»; ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»). Доклады были содержательными, информативными, активно обсуждались участниками конференции. Но, учитывая, что тема эта важная и сложная, изложить ее детально в рамках данного отчета о конференции не представляется возможным. Мы постараемся подготовить и опубликовать специальный материал, в котором будут рассмотрены эти вопросы. ■

