

ПРОТЕИНТЕК: ОБ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКАХ КОРМОВОГО БЕЛКА



Инновационные промышленные технологии в производстве кормовых протеинов растительного, животного и микробного происхождения были в центре внимания участников Международного форума «ПротеинТек». Мероприятие прошло 25 сентября в Москве.



Первая сессия форума была посвящена рынку кормовых протеинов, его тенденциям в России и в мире. Открыл ее *Алексей Аблаев*, ООО «Центр новых технологий». Подчеркивая значимость этого рынка, он высказал мнение, что замедление темпов роста населения в мире не исключает роста потребления белка как одного из наиболее дорогих и для многих по-прежнему недостающих компонентов полноценного питания. Сделать его более доступным помогают современные биотехнологии. Что касается протеинов кормового назначения, то в 2023 г. этот рынок оценивался в 309 млрд долл. США. По прогнозам, к 2032 г. он превысит 476 млрд при среднегодовом росте на 5%.

Статистические данные о состоянии и развитии внутреннего рынка кормового белка привела генеральный директор аналитического агентства FEEDLOT *Любовь Савкина*, выделив три основные группы по происхождению: животный белок, растительный протеин и синтетические аминокислоты. Сегмент белка животного происхождения ежегодно прирастает в среднем на 3,6%. Уже понятно, что 2024 г. вписывается в этот тренд. По оценке аналитика, с учетом «движения» всех ресурсов в балансе общее предложение белка животного происхождения увеличится на 3% к предыдущему уровню, до 754 тыс. т. Более 90% этого рынка в России обеспечивается за счет внутренних мощностей.

За пять лет производство муки животного происхождения, кроме рыбной, выросло на 35%. В январе—июле 2024 г. оно прибавило 4% год к году и составило 412 тыс. т. По итогам года, как ожидается, объемы приблизятся к 730 тыс. т, включая около 460 тыс. т непосредственно мясокостной и костной муки. Основные мощности по данным позициям сосредоточены в развитых животноводческих регионах. Наибольшие объемы получены в Центральном федеральном округе: 227 тыс. т в январе—июле 2024 г. против 208 тыс. т годом ранее. Доля региона в структуре производства этой продукции выросла с 53 до 55%. В Приволжском федеральном округе показатель снизился на 4% год к году. Тем не менее с долей 24% это второе место среди регионов. Если выделять отрицательную динамику, то обращает на себя внимание заметное, на 17%, снижение объемов в Северо-Кавказском федеральном округе, хотя сами по себе абсолютные цифры

невелики — 14 и 17 тыс. т, соответственно. Импорт мясной муки в этом году прогнозируется в пределах 17 тыс. т. Отечественное производство рыбной муки тоже увеличивается — на 49% за последние пять лет. Промежуточный, за семь месяцев, результат составил 112 тыс. т против 110 тыс. т за такой же период годом ранее. Всего же в 2024 г. ее может быть получено 193 тыс. т, то есть на 11% больше, чем в 2023 г. Такова оценка аналитического агентства. Основное, более 90%, количество рыбной муки имеет дальневосточное происхождение. За первые семь месяцев по сравнению с аналогичным периодом 2023 г. регион нарастил объемы на 14% — 103 тыс. т против 90 тыс. т. Вторую позицию занимает Северо-Западный федеральный округ, где показатель снизился с 8,9 тыс. до 8 тыс. т, но именно на эти небольшие количества могут рассчитывать животноводы и рыбноводы. Вся рыбная мука с Дальнего Востока, за небольшим исключением, уходит на экспорт. В этом году он ожидается на уровне 189 тыс. т, это на четверть больше, чем в 2023 г. В структуре импортеров стабильно лидируют Китай и Республика Корея, на них в январе—июле уже пришлось 61% и 38% всех внешних отгрузок этой продукции из России. В балансе ресурсов рыбной муки импорт минимален и находится на уровне 3 тыс. т, которые в последние два года получаем в основном из Армении и Грузии/Абхазии. Для сравнения: в 2022 г. с долей 68% доминировала марокканская рыбная мука.

Антон Пермяков,
Верхнехавский
агрокомплекс

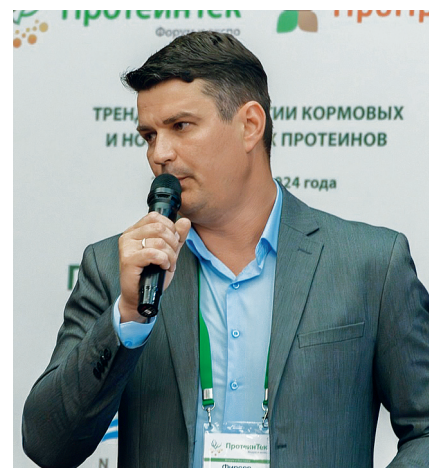
Положительные темпы роста отмечаются в производстве жмыхов и шротов — плюс 49% за пятилетний период. Нынешний год не будет исключением. По минимальной оценке FEEDLOT, этого традиционного для рационов животных и птицы источника растительного белка будет получено 14,5 млн т (в прошлом году на 8% меньше). В январе—июле 2024 г. уже произвели 8,5 тыс. т, что на 10% больше по сравнению с таким же периодом в 2023 г. Вместе с тем Любовь Савкина допустила, что итоговый показатель может быть выше — 16 млн т. В структуре доминируют подсолнечные шрот и жмых — 56%, на соевые приходится 32%, наименее востребованы кормовой отраслью жмыхи и шроты из рапса — 10%. Основной объем жмыхов и шротов обеспечили четыре региона. Центральный федеральный округ поставил на рынок 3 млн т (+14% к аналогичному периоду годом ранее). Результат Южного федерального округа — 1,87 млн т и 7%, соответственно. На 18%, до 1,46 млн т, увеличены объемы данной продукции в Приволжском федеральном округе. Четвертым крупнейшим ее поставщиком, несмотря на небольшую отрицательную динамику (–2% год к году), остается Северо-Западный федеральный округ — 1,23 млн т. Нарастивание объемов поддерживается наличием мощностей по переработке маслосемян. Они сконцентрированы в тех же регионах и на сегодня составляют 32,6 млн т, включая 8,2 млн т по сое и 24,4 млн т по всем остальным видам масличных культур. Действующие мощности загружены на 85–87%. Переработку стимулирует интерес к российским жмыхам и шротам на внешних рынках. За пять лет их экспорт вырос на 68%. В 2024 г. ожидается 13%-ый его прирост, поставки за рубеж будут на уровне 4,5 млн т (годом ранее — 4 млн т). В этом потенциальном количестве 2,7 млн т фактический экспорт за семь месяцев. С учетом всех составляющих баланса ресурсов жмыхов и шротов Любовь Савкина оценила их внутреннее потребление в 9,5 млн т. Отдельно она выделила производство соевых бобов как наиболее значимого источника растительного белка в кормлении животных. По мнению аналитика, в 2024 г. рынок сои увеличится на 12% и достигнет 9,7 млн т, за пятилетие прирост составил 28%.

В выступлении спикер затронула рынок аминокислот. Как известно, они играют важную роль в синтезе белков, в поддержании иммунитета животных и стали универсальным инструментом балансирования рецептов комбикормов.

В выступлении спикер затронула рынок аминокислот. Как известно, они играют важную роль в синтезе белков, в поддержании иммунитета животных и стали универсальным инструментом балансирования рецептов комбикормов.

В выступлении спикер затронула рынок аминокислот. Как известно, они играют важную роль в синтезе белков, в поддержании иммунитета животных и стали универсальным инструментом балансирования рецептов комбикормов.

В выступлении спикер затронула рынок аминокислот. Как известно, они играют важную роль в синтезе белков, в поддержании иммунитета животных и стали универсальным инструментом балансирования рецептов комбикормов.



Андрей Фирсов,
УК «Агора-Групп»



Отечественное животноводство практически полностью зависит от их зарубежных поставок. Наличие собственного производства лишь в небольшой мере обеспечивает внутренний спрос на аминокислоты. При рассмотрении данных за первые семь месяцев 2024 г. отмечалось, что относительно аналогичного периода 2023 г. существенно увеличился ввоз метионина, L-лизина сульфата 70–80%-го. Ожидается, что поставки треонина в этом году вырастут на 12% и составят 42 тыс. т; триптофана — на 9%, до 1,8 тыс. т. Валина будет импортировано около 7,8 тыс. т (+2%). Менее значительно прибавит импорт изолейцина и аргинина — по 1,9 тыс. т, прирост соответственно на 1% и 0,3%. Ввоз L-лизина монохлоргидрата снизится на 3%, до примерно 29,5 тыс. т.

Развитие рынка альтернативных источников кормовых протеинов напрямую связано с развитием технологий. В каком направлении он движется, какие инновационные разработки наиболее перспективны? Об этом шла речь в презентации *Натальи Чернышевой*, директора Agrotech Hub Фонда «Сколково». Она проанализировала сильные и слабые стороны проектов по производству протеинов из различных источников. К примеру, преимуществом получения белковой массы из насекомых является высокая конверсия в белок, а также возможность переработки пищевых отходов. К недостаткам относится то, что хитин насекомых не усваивается, а жиры неустойчивы. Но смогут ли эти минусы перевесить экономический потенциал рынка протеина из насекомых для кормовой отрасли, если принять во внимание, что его денежный эквивалент в 2021 г. составил 0,65 млрд долл. США, перспектива роста к 2030 г. оценивается в 1,2 млрд долл.?

Альтернативой традиционным кормовым белкам могут быть микроводоросли хлорелла и спирулина. Они содержат 40–60% сырого протеина и характеризуются значительным приростом биомассы, который в 200 раз превышает таковой у высших растений. При этом есть существенный недостаток — более высокая, чем у других растительных белков, себестоимость. Положительным при этом является то, что микроорганизмы и грибы возможно выращивать круглогодично на недорогом субстрате: крахмале, мелассе и других побочных продуктах переработки зерна, масложировой и спиртовой промышленности.

Остается в повестке освоение производства белка с использованием технологии получения биомассы метанотрофных бактерий. Данная технология относится к разряду природоподобных и потому не наносит вред флоре и фауне. Еще одно направление связано с переработкой побочных продуктов пищевых секторов АПК. Примером может служить перьевая мука как продукт гидролиза пера, полученного при убойе сельскохозяйственной птицы. Благодаря этому ее переваримость увеличивается до 85%.

Тема поиска альтернативного кормового белка была продолжена в рамках сессии «Технология производства растительных и животных кормовых протеинов. Глубокая

переработка растительного сырья». *Андрей Долженков*, менеджер по закупке сырья компании Cargill, ознакомил участников форума с возможностями переработки побочных продуктов молочной промышленности, а также просроченных молочных продуктов с применением технологии сублимационной (лиофильной) сушки. В отличие от традиционной распылительной сушки, данный метод позволяет перерабатывать не только жидкие, но и полужидкие, густые, жирные, липкие молочные продукты. При такой сушке сохраняются биологически активные вещества, в том числе витамины, и ацидофильные бактерии. По словам А. Долженкова, ввод высушенных побочных продуктов в комбикорм даже в небольшом количестве позволяет значительно улучшить его вкусовые качества, запах и поедаемость. Важно, что уже есть потребители нового продукта — животноводческие хозяйства. Докладчик подчеркнул вклад данной технологии в рациональное использование продовольственных ресурсов и в экологию.

Валентин Деревенко, доктор технических наук, профессор кафедры технологии жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов Кубанского государственного технологического университета, представил обзор современной техники зарубежного и отечественного производства, технологии переработки семян сои в высокопротеиновые продукты. Базовая схема включает очистку, сушку, обрушивание, дробление, лепесткование, отжим масла путем прессования и экстракцию растворителем с получением соевого шрота. Ученый описал специфику процесса, основное оборудование и интересные конструктивные решения. Показал разницу между «горячим» и «теплым» обрушиванием. Первое рекомендуется для переработки свежееубранной сои на производственных линиях без сушки и кондиционирования. Второе предназначено для семян, предварительно прошедших эти две обработки или поступивших после нескольких месяцев хранения. В выступлении последовательно сравнивались процессы лепесткования, экспандирования и форпрессования с точки зрения воздействия на клеточную структуру семян сои, на ее разрушение.

Повышение уровня сырого протеина и его биодоступности в комбикормах — один из ключевых способов оптимизации роста и здоровья животных, особенно в условиях интенсивного животноводства. Решению комплексной задачи посвящены усилия многих исследователей и разработчиков в области кормления сельскохозяйственных животных и птицы. Некоторые из них сосредоточены на минимизации в жмыхах и шротах антипитательных факторов, негативно влияющих на эффективность кормления и продуктивность животных. Микробиолог *Александр Барканов* из ООО «БАВАР+» ознакомил с методом микробной ферментации подсолнечного жмыха с использованием консорциумов микроорганизмов. Такой способ обработки позволяет подавить в нем окислительные процессы, снизить антипитательные факторы, увеличить содержание

сырого протеина, повысить биодоступность питательных веществ. Установлено, что при ферментации микроорганизмы синтезируют органические кислоты, которые благотворно влияют на микробы желудочно-кишечного тракта животных. Ферментированный кормовой продукт обладает не только пребиотическими, но и пробиотическими свойствами. Это делает его более эффективным компонентом в составе рациона животных.

Руководитель коммерческого отдела УК «Агора-Групп» *Андрей Фирсов* рассказал о преимуществах гороха как источника незаменимых аминокислот и резистентного крахмала. Компания производит из него два кормовых продукта — гороховый протеин и концентрат горохового крахмала. Их получают при переработке бобовой культуры методом пневмокласификации. Описывая данную технологию, докладчик обратил внимание на экологичность метода, в котором не применяется химическая обработка. Он предполагает подготовку сырья (сушка, очистка, шелушение), его последующее измельчение до мелкодисперсной муки, затем разделение ее (классификация) на две фракции — крахмалистую и белковую. Использование горохового протеина учитывает актуальный подход к балансированию рецептуры — по усвояемым аминокислотам, а не сырому протеину. На примере стартового комбикорма для бройлеров в презентации было показано, что ввод горохового протеина позволяет минимально добавлять синтетические аминокислоты. Это дает экономию более 500 руб./т, которая при ежемесячном расходе 2,5 тыс. т (на средней птицефабрике) выливается в годовую экономию до 15 млн руб. Присутствие концентрата горохового крахмала в комбикорме также позволяет снизить его стоимость — на 200–300 руб./т. Андрей Фирсов отметил благотворное воздействие резистентного крахмала на здоровье и функционирование кишечника птицы, обратил внимание на его пробиотический эффект. Помимо этого, продукт содержит еще 10–13% белка, который имеет ценный аминокислотный профиль. Общий вывод относительно свойств этих продуктов переработки гороха состоит в том, что их применение позволяет оптимизировать стоимость рационов, свести к минимуму расходование синтетических аминокислот и улучшить статус здоровья животных.

Похоже, близка к реализации и масштабированию идея биотехнологического производства кормового белка из природного газа. На протяжении многих лет к ней апеллировали эксперты, ученые, производители комбикормов, животноводы. Интерес к теме подогревался уже давним опытом, когда на излете советского периода в стране не только разработали такое производство, но и запустили его в эксплуатацию, а сам продукт использовался как компонент в составе комбикормов для сельскохозяйственных животных. Наверное, к тому продукту могли быть вопросы, не все было идеально, но само наличие такого опыта служило дополнительным стимулом к развитию и внедрению

технологии уже на новом уровне. И вот, в этом году ООО «Биопрактика» запустило опытно-промышленную установку по производству кормового белка из природного газа. Проект представил *Яков Бреев*, директор по продукту. Он описал этапы принципиальной технологической схемы: ферментация — концентрирование — инактивация — сушка. Более детально остановился на петлевом ферментере, на совершенствование ключевого узла этой установки ушло около 10 лет, и он существенно отличается от представленных на рынке. Установка вышла на заявленную мощность — 250–300 т в год, есть планы по ее увеличению. Готовый продукт выпускается в виде порошка, по запросу потребителей его можно гранулировать, предусмотрены методы влажного и сухого гранулирования.

Кормовой белок из газа (гаприн), производимый по технологии «Биопрактики», получил торговое название Инноприн и внесен в государственный реестр кормовых добавок. Продукт характеризуется высоким содержанием сырого протеина — 77,5%, жира в нем 9%, золы — 6,5%. Большим плюсом является также высокий уровень фосфора — 22 г/кг, что сопоставимо с рыбной мукой. Кроме того, этот фосфор хорошо усваивается. Спикер отметил, что компании удалось снизить количество меди в добавке до 125 мг/кг (это особенно важно при кормлении объектов аквакультуры), а также найти подход к снижению уровня перекисного числа, его высокое значение считается слабым местом гапринов. В докладе были приведены результаты исследований, которые подтверждают более высокую истинную (илеальную) переваримость аминокислот при включении в основной рацион 3% Инноприна по сравнению с использованием такого же количества рыбной муки и более высокую усвояемость азота относительно стандартного рациона — она выше в 1,2–1,5 раза (для разных видов животных и рыб).

Сравнивая разработанный альтернативный кормовой белок с традиционными компонентами — рыбной мукой и соевым шротом, представитель компании выделил прежде всего высокое содержание в нем аминокислот и соответствие по качеству рыбной муке премиум-класса, а также низкую себестоимость и независимость производства от климата и времени года. При этом стоит он меньше, чем рыбная мука. Обозначенная цена Инноприна (со склада) составляет 170 тыс. руб./т, включая НДС, при удельной стоимости белка 217 тыс. руб./т.

Оптимистично прозвучала информация о том, что в планах компании «Биопрактика» довести объемы до 20–50 тыс. т в год. Возможно, у отечественного животноводства появится еще один ценный источник протеина.

Насколько реально наращивание производства белка из насекомых? При всем понимании необходимости расширения рынка доступного кормового белка, в отношении насекомых как его источника среди потребителей остаются сомнения. Даже высокое, от 30 до 60%, содержание белка в муке из насекомых и примеры его эффективного

использования в комбикормах, прежде всего для объектов аквакультуры и сельскохозяйственной птицы, не всегда убеждает скептиков отказаться от своей позиции. Между тем в октябре прошлого года вышло Распоряжение Правительства РФ №2761-р, в соответствии с которым продукция из мухи черная львинка внесена в перечень сельскохозяйственной продукции, производство, первичную и промышленную переработку которой осуществляют сельхозтоваропроизводители, а также научные и некоторые виды образовательных организаций. Об этом напомнила кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник ВНИИПБТ — филиал ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» *Елена Костылева*. Она рассмотрела различные способы переработки белка насекомых. Сегодня применяется три основные схемы, все они основаны на последовательном отделении главных компонентов в составе насекомых — белка, жира, хитина. Первая — это одностадийное выделение белка химическим методом. Вторая — фактически аналогична первой, но в данном случае экстракция белков на разные фракции происходит поэтапно. По словам ученой, данный способ применим, скорее, в академической практике. Третий способ — ферментативный. Он включает процессы измельчения, ферментативного гидролиза, инактивации фермента, после чего смесь на сепараторе

или центрифуге разделяют на жировую и водную фракции, на твердый осадок с высоким содержанием хитина. В выступлении детально описывались отличительные особенности каждой из технологий, были представлены их преимущества и слабые стороны.

Один из постоянных докладчиков форума генеральный директор ООО «НордТехСад» *Геннадий Иванов* был представлен как большой сторонник широкого применения продукции из насекомых. В своем выступлении он проанализировал микробиоту кишечника личинки мухи черная львинка и рассказал о ее влиянии на качество продукции из личинок.

В «ПротеинТеке» принял участие *Эдвард Хэмрик*, генеральный директор компании CelloFuel (США). Он подробно раскрыл новую технологию получения микробного кормового протеина с повышенным содержанием кислот омега-3 и омега-6. По его мнению, российские предприятия смогут совершить прорыв на рынке кормовых протеинов, учитывая наличие недорогих ресурсов — сахаров, мочевины (карбамида), оборудования и пр.

В других докладах были представлены лабораторное оборудование для контроля качества сырья, техника для производства альтернативных источников белка, инновационные технологии переработки побочных продуктов отраслей АПК и другое. ■



РЭС О ТЕКУЩЕМ И БУДУЩЕМ УРОЖАЕ ЗЕРНА*

В качестве альтернативы используются отечественные семена, но они не дают необходимую урожайность — пока российская генетика уступает импортной по продуктивности. Это в полной мере касается кукурузы, а также подсолнечника и рапса. Правда, исключительно благоприятные погодные условия, рекордные сборы зерна и высокая урожайность в 2022–2023 гг. сгладили остроту проблемы. А. Злочевский уверен, что более низкий показатель валовых сборов в сезоне 2024/25 объясняется в первую очередь снижением технологичности, а влияние погоды — вторично.

Размышляя о перспективах будущего урожая, глава РЭС отметил, что во многих регионах наблюдается не очень хорошее качество посевов, которые из-за отсутствия влаги не

успели взойти и потому будут сильнее подвержены климатическим и погодным рискам. Вероятно, это может быть компенсировано в какой-то степени яровым севом. Кроме того, нет точного понимания, какими будут площади под озимыми, эксперт сомневается, что они составят прогнозируемые аграрным ведомством 19 млн га.

Складывающаяся экономика выращивания пшеницы остается слабой и не стимулирует производителей. Текущая внутренняя цена на пшеницу 13 тыс. руб./т в лучшем случае лишь поддерживает безубыточный уровень производства. При этом во многих регионах «производство каждой тонны пшеницы генерирует убытки». Руководитель отраслевого союза обратил внимание на снижение инвестиций в этот сектор АПК. Они становятся рискованными. Так, в 2021 г. в выращивание пшеницы инвестировано

7,6 млрд руб., в 2022 г. — 6,2 млрд, а в 2023 г. вложения не превысили 1,3 млрд руб. Увеличение кредитования посевных работ на 7,6% частично компенсирует затраты, но стоимость ресурсов растет более динамично. Производить пшеницу становится невыгодно, проще переориентировать посевы с основной зерновой культуры на другие, например на бобовые и масличные. Ситуацию нельзя назвать оптимистичной, но в то же время «катастрофы пока никакой нет».

Говоря о проблемных точках зерновой отрасли, Аркадий Злочевский отметил монополизацию экспорта: 15 крупных компаний осуществляют более 80% российских поставок за рубеж. Он оценил потенциал вывоза зерна с учетом довольно высоких переходящих запасов в 58 млн т. Насколько удастся его реализовать, зависит от того, какой будет квота на вторую половину сезона.

*Окончание. Начало на с. 30.