

# ВОПРОСЫ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКОВ



Российская Биотопливная Ассоциация (РБА) и Центр Новых Технологий организовали и провели в конце сентября в Москве международные форумы «ПротеинТек» и «ПроПротеин». В центре внимания — белки для питания людей и кормления животных.

Базовые постулаты, определяющие актуальность темы и интерес к ней со стороны самых разных сфер деятельности, хорошо известны и в целом определяются как дефицит белка и рост потребности в нем. Участники форумов получили возможность ознакомиться с обширной информацией по обозначенной проблематике, как исследовательской, так и практической.

Форум «ПротеинТек» сконцентрировался на вопросах производства и использования растительных и микробных протеинов и глубокой переработки высокобелковых культур с акцентом на вопросы технологии. Тема форума «ПроПротеин» — производство и использование животных и синтетических протеинов, глубокая переработка мясных и рыбных отходов. Введением послужил представленный в нескольких сообщениях обзор трендов, определяющих развитие глобального рынка протеинов.

## Рынок кормового белка

Мировой рынок белка оценивается сегодня в более чем 1 трлн долл. США,

из них 125 млрд долл., или 40 млн т, занимает рынок кормового белка. К 2024 г. объем последнего превысит 200 млрд долл., из них более 95 млрд придется на Азиатско-Тихоокеанский регион. В денежном выражении количество протеина для аквакультуры может превысить 10 млрд долл. Рыбная мука, как ожидается, займет более 3,6%. В качестве потенциальной альтернативы рыбной муке рассматривается подсолнечный шрот. К 2024 г. его доля среди белковых продуктов для использования в производстве кормов для объектов аквакультуры прогнозируется на уровне более 5%. В прогнозах эксперты учили такой источник протеина, как



Алексей Аблаев,  
президент РБА

перьевая мука. Современные технологии позволяют повысить в ней содержание белка, поэтому размер рынка перьевого муки преодолеет рубеж 2 млн т.



Как стабильная тенденция отмечено преобладание растительных источников белка в кормлении животных, 30% из них приходится на соевый шрот, 10% — на рапсовый.

В представленном обзоре мирового рынка кормового белка (основан на анализе данных ЕМИСС, ФТС, ФАО и FEFAC) сделан вывод о высоких темпах роста потребления белков, прежде всего концентрированных, — на 22% в 2010–2020 гг. В России производство концентрированного кормового белка, в том числе растительного происхождения, а также мясокостной и рыбной муки, показывает стабильный рост: в предыдущие 10–15 лет в среднем на 10–15% в год, наиболее интенсивно в последние 5 лет — на 47,6%. Это наиболее перспективный сегмент, так как доля зерна в комбикормах все еще высока и ее надо сокращать. По приведенным данным, сегодня кормовых белковых концентратов используется около 600 тыс. т. В 2020 и 2025 гг. их потребление может достичь 0,9 и 1,2 млн т соответственно и будет сосредоточено в европейской части страны. Емкость рынка ЦФО оценивается в 312 тыс. т в 2020 г. и 485 тыс. т в 2025 г. Предположение о дефиците концентрированных белков в количестве 200–300 тыс. т в 2020 г. связано с объективными ограничениями возможностей их производства. Одновременно с этим эксперты отметили негативное влияние экспорта на структуру белковых компонентов, сожалением заметив, что наиболее качественные из них (соевый шрот, рыбная мука) вывозятся за рубеж.

Наиболее перспективными были названы белки насекомых, микробиологический (кормовые дрожжи) и растительный (подсолнечник, рапс, липин).

Насекомые по-прежнему называются альтернативным источником белка, воспринимаемым в этом качестве вполне естественно. Обсуждение темы производства протеина из насекомых и использования его в кормах все чаще переходит в практическую

плоскость. Известно, что с июня 2017 г. в Европе разрешено использование насекомых в качестве кормов для аквакультуры. Один из упомянутых на мероприятии прогнозов предполагает, что к 2022 г. мировой рынок такого протеина достигнет более 1 млрд долл. США. На конференции был представлен его обзор.

Сегодня в мировом промышленном производстве насекомых заняты 15–17 компаний. Для разведения используются насекомые отряда двукрылых. Объем продаж личинок мух (лидер — черная львинка) в 2016 г. составил 249 тыс. т; годом позже — 306,5 тыс. т. В текущем году ожидаются продажи 346 тыс. т с последующим их увеличением до 407 и 478 тыс. т в 2020 и 2022 гг. соответственно. Вторая по популярности группа — отряд жестокрылых (мучные черви и хрущак). Этих насекомых было реализовано 159 и 197 тыс. т в 2016 и 2017 гг. В этом году продажи могут достичь 223 тыс. т, а в 2020 и 2022 — 268 и 320 тыс. т соответственно. Наименее «популярен» отряд прямокрылых (кузнечики, сверчки, саранча): в 2016 и 2017 гг. продано 64 и 76 тыс. т. Прогноз на 2018 г. — 90,6 тыс. т; на 2020 г. — 114; на 2022 г. — 125 тыс. т. Приведенные цифры (со ссылкой на Исследование глобального рынка кормов из насекомых Qyresearch) позволяют оценить впечатляющую динамику и потенциал развития данного сектора.

Пока основное потребление (доля на рынке 63,24%) этого белкового сырья наблюдается в аквакультуре: в 2012 г. объем продаж составил 57 тыс. т, в 2016 г. — 300 тыс. т, в 2022 г. ожидается 584 тыс. т. Существенно ограничивает потенциал использования белка из насекомых в рационах сельскохозяйственных животных и птицы действующий в большинстве стран запрет на законодательном уровне. В связи с ограничениями в эти годы для птицеводства было продано всего 14 и 74 тыс. т соответственно. Однако ожидаемое в следующем году снятие запрета в ЕС позволит к

2022 г. объем данного сегмента рынка увеличить до 146 тыс. т и до доли 16%. Свиноводство потребило около 9 и 43 тыс. т; прогноз на 2022 г. — 82 тыс. т и 8,86% рынка. На других потребителей кормового белка из насекомых придется 12,03%.

Стоимость данной продукции, прежде всего из личинок мух, колеблется на уровне 2000 долл. США/т; продукции из мучного хрущака, сверчков — в два и более раз выше, так как предназначена для домашних и экзотических животных.

Большой интерес аудитории вызвала информация о состоянии и перспективах отечественного производства и внутреннего рынка рыбной муки. Перспективы использования высокоценного источника белка в качестве компонента комбикормов для объектов аквакультуры рассматривались с точки зрения потенциала развития этого основного потребителя рыбной муки.

Аквакультура — наиболее быстро-растущий сегмент рынка животных белков. В 2016 г. объем ее производства в мире составил 80 млн т. ФАО прогнозирует, что через два года данный показатель достигнет объемов вылова. В мировом балансе животных белков аквакультура занимает 17%. В России ситуация кардинально отличается от мировых тенденций. В 2017 г. произведено 220 тыс. т продукции аквакультуры — 0,3% от объемов рыболовства и менее 1% в балансе животных белков для человека. В ходе презентации было высказано мнение о недостаточной государственной поддержке, что тормозит развитие отечественного рыбоводства. По оценке аналитиков, реально выделяемые средства из бюджета составляют 5–10% от потребности аквакультуры в инвестициях. Между тем «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года» предусматривает увеличение производства продукции аквакультуры в 3 раза. Объем инвестиций на достижение показателя оценивается в 208 млрд руб. Получить

такой результат возможно при среднегодовых темпах роста 11–12%, что в 2 раза выше сегодняшних. Прогнозируется приоритетное развитие лососеводства и марикультуры. Для достижения заданных показателей в лососеводстве прирост должен быть около 30% в год.

Аквакультура потребляет 70% рыбной муки в составе комбикормов. Но рост производства аквакультурной продукции и, соответственно, кормов будет идти в условиях дефицита этого важного для нее вида белкового сырья животного происхождения. Данная глобальная тенденция (объемы мирового производства рыбной муки снизились с 7 до 4,5 млн т) сохранится в предстоящие 10–20 лет. Россия, к сожалению, также в тренде, стабилизировав выпуск 80–100 тыс. т рыбной муки ежегодно. Одна из названных причин — отсутствие государственной поддержки промысла малоценных объектов, которые составляют основу для получения рыбной муки.

Сокращается доля рыбной муки в кормах для объектов аквакультуры. 20 лет назад вместе с рыбьим жиром она составляла в среднем 24%, затем постепенно снизилась до 14–16%. Ожидается, что к 2020 г. ее доля не превысит 7%.

Приведенный анализ потребности в рыбной муке для нужд аквакультуры учитывал, с одной стороны, целевой показатель, закрепленный в «Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации до 2030 года» — более 300 тыс. т рыбной муки. С другой — реально достижимые объемы производства продукции аквакультуры. Было высказано предположение, что через 10 лет фактическое производство рыбной муки может составить 200 тыс. т, но реальная потребность в ней аквакультурной отрасли будет всего 100–120 тыс. т.

### Технологии производства протеинов

Форумы «ПротеинТек» и «ПроПротеин» — это возможность более подробно узнать о конкретных бел-

ковых компонентах, их производстве и применении, в том числе в составе комбикормов. В этом году несколько российских компаний ознакомили со своим опытом получения протеина из насекомых. Известно, что наиболее распространена в промышленном производстве муха черная львинка. Компания «ЭкоБелок» запустила пилотную установку, которая уже сегодня позволяет перерабатывать до 10 т органического сырья в сутки и получать до 30 т сушеної личинки в месяц. Данный продукт содержит 41% сырого протеина. Другой выпускаемый продукт — белковый концентрат, уровень протеина в нем достигает 51%. Проведя исследования по замене рыбной муки на данный белковый концентрат в рационах ценных пород рыб, компания убедилась, что личинки черной львинки — превосходный источник животного белка в кормах для аквакультуры с нормой ввода 30% для осетровых, 50% для форели и 13–30% для тилапии. Рыбоводно-биологические показатели выращивания рыб на опытных кормах приводились в ходе презентации.

МИП «НордТехСад» запатентовала собственную технологию производства личинки, отличающуюся от всех мировых. О ее особенностях и возможностях было рассказано на форуме «ПротеинТек». Компания более трех лет реализует промышленное производство (5 т в месяц) этого продукта и имеет опыт его поставок преимущественно для кормления непродуктивных животных. Применительно к сельскохозяйственным животным было сказано о целесообразности его использования в высокомаржинальных кормах — стартерных, для животных с низким иммунитетом, для племенных животных. Ну а участникам мероприятия была предложена дегустация хлеба, содержащего в своем составе личинку черной львинки.

Проект компании «Энтопротек» находится на последней стадии реализации — до конца года планируется запустить в эксплуатацию демонстрационную площадку мощ-

ностью 16 т протеина в месяц. В 2019–2020 гг. она должна перейти от опытно-промышленного производства к индустриальному с объемом 160 т в месяц. Ожидаемый объем суточной переработки — 150 т пищевых органических отходов, или 55 тыс. т в год, с получением около 2 тыс. т белковой кормовой добавки, 1 т энтомологического жира и около 180 т хитина.

Все новое — это хорошо забытое старое. Пожалуй, данная фраза вполне применима к проблематике, которой была посвящена сессия «Биотехнологическое производство кормового белка из метана». Большой интерес вызвала подробная информация об истории российских исследований по получению микробного протеина из природного газа и других углеводородов еще в советский период. На их основе была разработана технология и создана крупнотоннажная промышленность по производству белково-витаминной добавки паприн — восемь заводов мощностью от 35 до 300 тыс. т в год. В отдельной презентации речь шла о метане, простейшем представителе предельных углеводородов, из которого путем ферментации получают кормовой белок гаприн; о подходах к этой теме в мире на примере конкретных проектов; о нормативно-правовом сопровождении.

Перспективы промышленного производства кормового белка из природного газа (метанотрофных микробов) получают конкретные очертания в совместной деятельности КГ «Концепт» и микробиологической лаборатории ООО «Газпром ВНИИГАЗ». Она направлена на создание промышленного штамма, который впоследствии будет использован для крупнотоннажного производства. На форуме было рассказано о первом в постсоветское время предприятии, на котором будет выпускаться гаприн, или биопротеин; описаны технологические этапы производства и ключевое оборудование. Разработчики привели диапазон стоимости биопротеина, при котором его рационально

использовать в комбикормах, — 70–90 тыс. руб. за тонну.

Компания «МедКом» — разработчик технологий производства гаприна — привела качественные характеристики этого белкового компонента. Массовая доля сырого протеина в пересчете на абсолютно сухое вещество — 75%. В его составе 16 аминокислот. По их уровню гаприн приближается к соевому шроту или превосходит его: содержание аминокислот — 55%, в том числе лизина — 4,6%, метионина — 1,4, триптофана — 1,5, треонина — 2,7%. Со ссылкой на результаты испытания гаприна в советский период говорилось о синергетическом эффекте, полученном на откорме свиней: дополнительно 14% к эффекту откорма относительно соевого шрота.

Блок докладов ознакомил с конкретными технологиями производства протеинов. Особенности и преимущества экстракции белка из раститель-

ного сырья на базе технологии и оборудования Alfa Laval позволяют, в частности, восстанавливать до 80% белка, содержащегося в растительном сырье. Среди получаемых продуктов — кормовая и пищевая клетчатка, концентраты и изоляты растительных белков. Вторая презентация Alfa Laval ознакомила с современными тенденциями переработки побочных продуктов разделки мяса и рыбы и передовыми технологиями производства мясокостной и рыбной муки.

Несмотря на развитие и растущую популярность новых белковых продуктов, значимым компонентом кормления животных и питания людей остаются соевые концентраты, в этом уверены в компании «Базовый Элемент». Подлинные соевые концентраты содержат не менее 65% соевого белка. К ним относятся соевая мука энзимной обработки и концентрированный белок, полу-

ченный водно-спиртовой экстракцией тостированного лепестка (шрота). Технологии производства соевых концентратов на основе кислотной, водно-спиртовой и холодноводной промывки, качественный состав продуктов, их преимущества по сравнению с соевыми бобами и соевым шротом (практически идеальный баланс незаменимых аминокислот, снижение активности ингибиторов протеаз в 7–12 раз и др.) были представлены на форуме.

Применение соевых концентратов весьма разнообразно. Благодаря высокой переваримости, стабильности качественных характеристик, легкости корректировки аминокислотного профиля синтетическими аминокислотами в процессе экструзии соевые концентраты весьма перспективны как полноценный заменитель рыбной муки в комбикормах для аквакультуры. ■