

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КОМБИКОРМОВОЙ ИНДУСТРИИ В МИРЕ*

Д. КОФФИ, компания Alltech, США

К. ДОУСОН, П. ФЕРКЕТ, А. КОНОЛЛИ, Университет штата Северная Каролина, США

МЕЖДУНАРОДНАЯ ФЕДЕРАЦИЯ КОМБИКОРМОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В 1987 г. в Люксембурге ведущими национальными ассоциациями производителей кормов была основана Международная федерация комбикормовой промышленности (IFIF), призванная обеспечить защиту интересов отрасли в условиях нарастающей глобализации мирового кормопроизводства и способствовать международному партнерству в этой сфере.

Сегодня эта организация представляет более 80% всего мирового производства кормов для животных. Почти все компании-лидеры отрасли представлены в ее совете директоров, прямо или через свои локальные ассоциации производителей кормов. Сейчас совет директоров IFIF включает представителей Китайской и Бразильской ассоциаций кормопроизводителей, Американской ассоциации комбикормовой промышленности (AFIA), FEFAC, компаний Cargill, Nutreco, Alltech, DSM и др.

IFIF выполняет функцию организатора дискуссий по вопросам обеспечения высоких стандартов здоровья и благосостояния животных и человека, сотрудничает с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (FAO), Всемирной организацией по охране здоровья животных (OIE), Комиссией по пищевому кодексу (Codex Alimentarius) и с другими международными организациями в области разработки законодательства по безопасности пищевой цепи человека и развития справедливой торговли.

Прогнозируемый сейчас рост населения Земли к 2050 г. до 9 млрд человек, а значит, и увеличение потребностей в высокобелковых продуктах животного происхождения, включая яйца, молоко и мясо, заставляют принимать все меры к тому, чтобы увеличить производство этих продуктов устойчивым и безопасным способом. В связи с этим IFIF проводит дискуссии со многими организациями о центральной роли кормов для животных в вопросах безопасности и устойчивости пищевой цепи человека. Например, сотрудничество IFIF и FAO продолжается уже 14 лет. Оно породило ряд весьма успешных инициатив, таких как издание совместного руководства по стандар-

там кормопроизводства. Недавно IFIF и FAO приняли участие в ряде начинаний, призванных более точно оценить, проанализировать и улучшить устойчивость цепи получения животноводческой продукции, а также изучить роль кормовых антибиотиков.

IFIF также считает своей задачей развивать научные исследования и информационный обмен между производителями кормов, животноводцами и соответствующими государственными инстанциями всего мира по ряду вопросов, касающихся обеспечения человечества чистой и доступной водой, животным белком (говядиной, мясом птицы, рыбой, молочными продуктами и т.д.). Для этого федерация участвует в ряде всемирных форумов, таких как Всемирный конгресс по продуктам и кормам (GFFC) и Международный форум по регуляции кормопроизводства (IFRM).

НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ КОРМОВ И ОБОРУДОВАНИЕ

После 1970 г. на рынке появился целый спектр новых компонентов, оборудования и технологий для улучшения кормления животных и эффективности использования ими кормов. Например, продуктивность животных стали улучшать с помощью балансирования рационов синтетическими аминокислотами для улучшения синтеза протеина и отложения мяса: первой такой добавкой стал в 1977 г. жидкий гидроксид метионина, затем последовали сухой DL-метионин (1985), L-триптофан (1987), монохлоргидрат L-лизина и таурин (1989), L-тирозин и L-аргинин (1990), (L-треонин в конце 2000-х гг.). Появление в кормах ионофоров (1970-е гг.) и развитие производства премиксов привели к дальнейшему улучшению качества и переваримости кормов. С 1980-х гг. началась замена кормовых антибиотиков и родственных им соединений на добавки аминокислот и натуральных биологически активных соединений.

КРАТКИЙ ОБЗОР НЫНЕШНЕГО СОСТОЯНИЯ ОТРАСЛИ

В 2011 г. компания Alltech начала проводить свои глобальные исследования кормов, чтобы лучше представлять себе объемы их производства в разных регионах и потребности в них животноводства, а также отслеживать тенденции в из-

*Окончание. Начало в №4-2016

менениях этих показателей. Теперь, имея данные этих исследований за четыре года, мы можем более точно знать нынешнее состояние кормопроизводства. Со времени проведения первого такого исследования мировое производство комбикормов выросло до 980 млн т в год, или до 460 млрд долл., что значительно выше по сравнению с показателями 2011 г. — 873 млн т и 350 млрд долл. соответственно (Alltech, 2015). Наибольший прирост объемов произошел в самом начале этого четырехлетнего периода, так как затем рост отрасли ограничила целая серия различных проблем, включая засухи, наводнения, дороговизну сырья, болезни животных, колебания в правительственной импортно-экспортной политике в разных странах (Alltech, 2014).

Крупнейшим кормопроизводящим регионом мира продолжает оставаться Азия, на долю которой приходится более трети мирового объема комбикормов. Поначалу Азия находилась среди наиболее быстроразвивающихся регионов, но потом рост отрасли здесь несколько снизился и вышел на более скромные показатели годового прироста. В настоящее время число комбикормовых заводов в мире оценивается на уровне 31 тыс., из которых более половины сосредоточены в Азии и Северной Америке. Сегодня лидирует Африка, а с недавнего времени и Латинская Америка — как по числу новых комбикормовых заводов, так и по тоннажу производимой ими продукции (Alltech, 2015). Однако по средней производительности пальму первенства держит Ближний Восток — 63 тыс. т в год на завод (Alltech, 2013).

В последние годы особенно бурно развивается комбикормовая промышленность Китая, Бразилии, Индии и России. Именно за счет этой четверки стран в 2012 г. произошел подъем мирового кормопроизводства на 33 млн т. В Индии благоприятные условия и явный технический прогресс отрасли обеспечили ей возможность для дальнейшего успешного роста (Alltech, 2013). Помимо этой четверки, высокими темпами отличаются Турция, Индонезия и Румыния, где в 2014 г. отмечен значительный прирост объема комбикормов.

По объемам производства комбикормов в мире с довольно большим отрывом лидирует Китай, однако после 2013 г. показатели в этой стране несколько снизились: и по числу заводов, и по тоннажу, что, скорее всего, произошло из-за правительственных мер по консолидации производства для улучшения его отслеживаемости. Аналитики приписывают это снижению покупательского спроса в результате спада на рынке свинины и ситуации с птичьим гриппом (Alltech, 2015). Это явно свидетельствует о том, что к вопросам качества, безопасности кормов и продуктов питания в Китае относятся все более серьезно. Сейчас корма для животных ценятся как никогда высоко из-за их важнейшей роли в пищевой цепи, на уровне общечеловеческих ценностей. США и Бразилия надежно удерживают второе и третье места: объемы комбикормов в этих странах достигли 172 млн т и 66 млн т в год соответственно.

Главным потребителем комбикормов продолжает оставаться птица, на долю которой приходится 44–46% в мире. Вероятно, это обусловлено хорошим вкусом ее мяса, полезностью его для здоровья человека, разнообразием блюд, которые можно из него приготовить, приемлемостью для всех религий и, конечно, относительно низкой себестоимостью.

Объемы кормов для свиней с 2011 г. постоянно растут, даже при повышении цен на кормовое сырье. Но их производство для жвачных несколько упало, особенно в 2013 г., когда высокие цены на такие корма заставили фермеров искать альтернативные их источники (Alltech, 2014). Молочное скотоводство успешно преодолеть свой кризис и сейчас наращивает потребление комбикормов в отличие от мясного скотоводства, которое в 2014 г. продолжало широко пользоваться альтернативными кормами. Дальнейший уровень потребления кормов молочным скотоводством будет зависеть от изменения стоимости молочных продуктов в мире. Еще один рынок — аквакультура — с 2011 г. продолжает неуклонный рост, достигнувший сейчас уровня 17% в год. Статистика FAO показывает, что темпы роста мирового потребления выращенной в аквакультуре рыбы и моллюсков (по массе

продукции) превышают говядину. Наконец, тоннаж мирового производства кормов для лошадей и домашних животных также продолжает расти, причем максимальный годовой прирост для лошадей (17%) произошел в 2012 г. Крупнейшим в мире производителем кормов для домашних животных всегда были США, однако сейчас на этот рынок энергично ворвалась Бразилия, где поголовье домашних любимцев растет очень быстро.

Европа вообще и Евросоюз в частности всегда пытались быть во главе мирового движения за качество и безопасность продуктов питания человека. Совсем недавно в этом регионе был отмечен спад в животноводстве, особенно в свиноводстве и молочном скотоводстве (FEFAC, 2015). Сильное уменьшение объемов кормов для КРС объясняют падением цен на молоко. По прогнозам специалистов, спад в скотоводстве и свиноводстве в Европе продолжится, а запрет на ввоз импортной продукции в Россию будет сдерживать все европейское кормопроизводство. Совсем недавно Коллегия ЕС приняла противоречивое постановление о национализации всех импортных поставок ГМ-культур для пищевой и кормовой промышленности. Связанные с нею общеевропейские ассоциации, такие как COCERAL, FEDIOL и FEFAC, утверждают, что возможные запреты на ГМ-культуры могут нанести экономике ЕС существенный урон и привести к серьезной нехватке кормов (Irish Examiner, 2015). Другими словами, социальный климат и общественное мнение в Европе уже достигли того момента, когда стали представлять потенциальную угрозу для эффективного животноводства (FEFAC, 2015). Согласно утверждению президента FEFAC, в Европе все сильнее хотят пересмотреть многие законы и нормативы, казавшиеся эффективными во время кризиса, но мало подходящие для нынешней ситуации в кормопроизводстве.

В США кормопроизводство возглавляют штаты так называемого «кукурузного пояса» (основные штаты-производители кукурузы, например регион Среднего Запада), затем идет юго-восточный регион. Опубликованные недавно соотношения «животные/корма», другими словами, отношения рыночной стоимости одного животного к стоимости кормов для него (Feed Additive Compendium, 2014) показывают, что рентабельность животноводства в 2014 г. по сравнению с 2013 г. выросла. Следовательно, животноводство постепенно оправляется от подъема цен на корма в 2013 г. (Feed Stuffs, 2014). Наибольшее увеличение рентабельности наблюдается в кормлении молодняка молочного и мясного скота, затем идут поросята на откорме. И хотя закупки кормов фермерами с 2008 г. по 2013 г. увеличились, общий объем кормопроизводства после 2012 г. значительно упал.

Продолжающаяся индустриализация кормопроизводства привела к уменьшению числа комбикормовых предприятий при одновременном росте их суммарной мощности. Эта тенденция к консолидации наблюдается в ЕС, США и Китае: значительное снижение числа предприятий

при росте объема комбикормов. Консолидация отрасли оказалась особенно эффективной для Китая, где она помогает повышать стандарты безопасности и прослеживаемости пищевой цепи.

БУДУЩЕЕ ПРОИЗВОДСТВА КОРМОВ

Будущее комбикормовой индустрии будет определяться такими факторами, как быстрый рост населения планеты, постоянное стремление к повышению эффективности, изменения социально-экономического климата, усиление значения мнений потребителей и СМИ. Рост населения и ВВП предполагают, что спрос на продовольственное зерно и мясо как источник протеина будет повышаться. Так каким же должно быть будущее для кормопроизводства, чтобы оно смогло решать эти задачи? Динамика цен на корма в последние годы показывает, что кормовым компаниям придется переоценить и улучшить эффективность своих кормов. Прогресс в исследованиях кормового сырья может привести к тому, что в мире появятся новые его источники, которые радикально изменят нынешние подходы к составлению рационов. Причем сейчас эта тенденция касается не только моногастричных животных. Источники недорогих традиционных компонентов комбикормов для жвачных довольно ограничены, поэтому будущее, скорее всего, потребует более точного подхода к составлению рационов, повышающего эффективность их использования как жвачными, так и моногастричными животными.

С выходом современного потребителя на новый уровень политической и коммерческой сознательности он начал требовать от комбикормовой промышленности более ответственного подхода к своей роли в пищевой цепи человека. Если кормовые компании продолжают ориентироваться на такого потребителя, то им придется повышать устойчивость и экологичность своего производства. То же самое и с выбросами животноводством углекислого газа и других веществ, загрязняющих окружающую среду. Все эти факторы вместе будут продолжать двигать вперед и животноводство, и кормопроизводство.

Потребитель становится все более разборчивым при покупке мяса, молока и яиц, его интересует, чем кормили этих животных и как их содержали. Потребитель начал воспринимать комбикормовый завод как часть своей пищевой цепи, влияющую на его рацион. Из этого возникла целая потребительская культура, в которой людям при покупке животных продуктов необходимо точно знать, какие лекарства, добавки и корма поедали эти животные и по каким технологиям их содержали. Безопасность продуктов питания остается серьезной проблемой, так как даже сейчас корма могут содержать вредные вещества, например тяжелые металлы, высокие концентрации диоксинов, полихлордифенильные соединения, микотоксины. Они способны попадать в пищевую цепь человека через корма для животных. Были разработаны специальные ана-

литические системы для качественного и количественного определения этих веществ в кормах. Со временем методики анализа становятся более сложными и оперативными в использовании, что позволяет и правительствам, и промышленности быстрее принимать соответствующие меры в случае нарушений пищевой безопасности.

Влияние каждой стадии процесса производства кормов на качество и безопасность будущих продуктов заставит комбикормовые компании повышать прозрачность своей деятельности. А правительственные меры, такие как принятый в США «Акт о модернизации системы пищевой безопасности», будут стимулировать развитие санитарно-профилактических систем безопасности кормов для животных.

КОМБИКОРМОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ В ИНФОРМАЦИОННУЮ ЭРУ

В дальнейшем системы кормления, скорее всего, будут теснее переплетаться с информационными технологиями, и со временем все этапы, участки и звенья пищевой цепи человека станут прозрачными — ферма, комбикормовый завод, завод по переработке боенских отходов, торговая компания и, наконец, сам потребитель. При этом доступность кормов на рынке будет диктоваться лишь спросом на них, а само кормопроизводство станет намного более эффективным и безотходным.

Повсеместная компьютеризация приведет к тому, что измерение и контроль различных показателей можно будет проводить прямо на ферме в режиме реального времени. Например, в каждом стойле установят специальные весы, которые будут непрерывно и в автоматическом режиме выдавать данные о живой массе животных, температуре и потреблении корма. Прогресс в этой сфере повысит эффективность животноводства и благосостояние животных при одновременном снижении количества отходов. Системы для измерения выбросов газов на ферме, загрязнения почвы, других биологических и химических показателей помогут изучить влияние различных питательных веществ на здоровье животных, что в свою очередь позволит «на ходу» корректировать стратегию их кормления. Такое измерительное оборудование также повысит биологическую безопасность ферм.

Поскольку сейчас в животноводческой науке продолжают появляться новые, все более точные технологии для решения проблем с кормлением, то, очевидно, наши нынешние представления о кормлении и кормопроизводстве продолжают совершенствоваться. Разумеется, это отразится и на структуре, и функционировании мировой комбикормовой индустрии. Эти изменения можно увидеть в действии уже сейчас, когда наука и практика кормления все больше ориентируется на динамику переваривания, накопления и использования питательных веществ в организме животных, оставив в прошлом традиционные

приемы, основанные только на концентрациях питательных веществ в кормах. С развитием новых продвинутых технологий контроля за перевариванием и использованием питательных веществ традиционные методики составления рецептов комбикормов на основе лишь данных о химическом составе их компонентов станут играть все меньшую роль в кормопроизводстве. Совершенствование контрольно-измерительной аппаратуры, возможность собирать и анализировать данные по всей длине пищевой цепи станут основой для выхода кормления на новый уровень — прецизионного программирующего кормления. Для этого потребуются отказаться от ряда подходов к определению кормовой ценности, считающихся сейчас классическими. В результате откроются двери для новых нетрадиционных кормовых средств, а также для длительного «кормового закаливания» и других новых стратегий кормления. В выигрыше мы получим повышение эффективности кормов, улучшение благосостояния животных и повышение устойчивости животноводства.

Нутригеномика уже сейчас используется при разработке и изучении некоторых кормовых добавок. Можно ожидать, что она обеспечит новые стандарты для оценки влияния кормовых и средовых факторов на продуктивность и благосостояние животных. Эта наука выведет на новый уровень как точность составления рационов, так и кормление животных. Нутригеномика — ключ к пониманию влияния различных питательных веществ на экспрессию генов, поэтому сможет стать основой для новых, более рациональных программ генетической селекции животных. Тогда корма будут сильнее влиять на генетический потенциал продуктивности: в них станет возможным вводить компоненты, влияющие на экспрессию генов, связанных со скоростью роста, резистентностью к болезням и качеством мяса. Данные нутригеномики позволят выделить больше антипитательных факторов и выработать новые стратегии кормления с использованием технологий «кормового закаливания» в пре- и перинатальный периоды жизни животных.

Собственно комбикормовый завод тоже постепенно «умнеет», например, с внедрением технологии БИК-анализа, позволяющего корректировать состав корма с учетом фактического содержания показателей питательности в сырье и в режиме реального времени обеспечивать однородность каждой производимой партии продукции. Кроме того, новые системы, моделирующие пищеварение *in vitro*, быстро определяют питательную ценность как сырья, так и готового корма непосредственно в производстве. Такие продвинутые системы можно использовать и для определения взаимодействий между питательными веществами. В результате мы сможем более точно установить питательную ценность кормов и их компонентов. Прецизионные модели в режиме реального времени, которые будут созданы на основе анализа накопленной информации, повысят устойчивость комбикормовой про-

мышленности, а также снизят уровень отходов и другого вреда, который животноводство может наносить окружающей среде. Такие технологии позволят покупателям получать более точные данные по питательности кормов для животных (Gill, 2003).

Сегодня типичный западный комбикормовый завод производительностью 100 тыс. т в год может ограничиться лишь тремя сотрудниками, и даже менее. В Китае завод такой же производительности требует для обслуживания 45 сотрудников. Можно ожидать, что в будущем эта тенденция сохранится: заводы станут более автоматизированными, в результате чего даже один человек вполне сможет справиться с управлением большого завода. Системы контроля качества на каждой стадии производства тоже продолжают автоматизироваться, а повышение уровня мониторинга позволяет транспортировать и отслеживать все более крупные партии сырья и готовых кормов, все меньше требуя для этого человеческого труда. Такой подход повышает не только эффективность кормопроизводства, но и его точность, а объемы накапливающихся при этом данных растут по экспоненте. Возможно, что в будущем анализ этих данных и принятие на их основе неотложных производственных решений будет также возложено на машины, то есть на искусственный интеллект. Весьма вероятно, что процесс гранулирования также будет заметно усовершенствован. В результате то, что считалось искусством, сможет стать наукой. Например, улучшение контроля над параметрами гранулирования и охлаждения гранул сможет помочь снизить производственные затраты, повысить качество кормов и обеспечить их безопасность.

КЛЮЧЕВЫЕ КОМПОНЕНТЫ КОРМОВ

Темпы внедрения любого из перечисленных выше решений в практику кормопроизводства зависят от проблем, с которыми оно сталкивается. Однако сейчас отрасль пока больше волнует повышение продуктивных показателей животных, минимизация цен и повышение экономической эффективности кормопроизводства. Безусловно, переваримость и эффективность использования кормов требуют внимания. Постоянно идет поиск новых компонентов для кормов, которые улучшили бы их конверсию. Такие компоненты становятся необходимыми в кормах, особенно в ситуации, когда улучшение конверсии корма даже на одну десятую приобретает все большее экономическое значение. Например, водоросли в качестве компонентов комбикормов. Да, со временем они могут стать неприменимыми, поскольку это источник протеина, масел, пигментов, витаминов и крахмала. С помощью супертехнологий из водорослей получают большие объемы богатой питательными веществами биомассы, которая уже сейчас известна как важный источник полиненасыщенных жирных кислот ряда омега-3. В первых опытах

по использованию водорослей в кормах было доказано улучшение репродуктивных показателей животных и качества их мяса.

Твердофазная ферментация (ТФФ) — известная с древних времен технология, которую с учетом всех нарабатанных технологических и аппаратных инноваций можно применять для синтеза ферментов прямо на субстрате, то есть на компонентах кормов. ТФФ позволяет синтезировать индивидуальные смеси ферментов, которые можно использовать для улучшения переваримости компонентов, с сопутствующим улучшением здоровья и продуктивности животных и рентабельности их содержания. Процесс включает выращивание особых штаммов грибов *Aspergillus* прямо на корме и синтез ими субстрат-специфического «букета» ферментов, помогающего перевариванию клетчатки и других питательных веществ корма, причем коэффициенты переваримости в этом случае заметно превосходят коэффициенты, получаемые при традиционной ферментации. Данные опытов на птице, свиньях и объектах аквакультуры показали, что ввод ферментированных таким образом компонентов улучшает переваримость корма со значительным экономическим эффектом.

Итак. В будущем главной задачей комбикормовой промышленности станет гарантированное удовлетворение потребительских требований по безопасности и устойчивости кормопроизводства при одновременном повышении его эффективности и производственной мощности, с учетом того, что к 2050 г. на планете придется кормить уже 9 млрд человек. По нашим оценкам, количество нынешних комбикормовых заводов с 31 043 через 10 лет уменьшится вдвое, через консолидацию. Развитие технологий позволит усилить автоматизацию производства и использовать системы контроля в реальном времени, качество продукции будет меньше зависеть от того, насколько добросовестен поставщик сырья. Прозрачность, отслеживаемость и ответственность станут краеугольными камнями отрасли. При составлении рецептов кормов и оценке их питательности будут применяться новые методы анализа, такие как БИК, более совершенные модели ферментации *in vitro*, данные нутригеномики и биоинформатики, и тогда составление рационов и производство кормов из искусства будут превращаться в точную науку. Те же новые технологии помогут и в определении содержания загрязнителей в кормах, что сделает их более безопасными. Чтобы повысить продуктивность животных при одновременном снижении затрат на корма, необходимо будет разработать новые стратегии кормления, использовать такие компоненты и добавки, которые помогут оптимизировать переваримость и конверсию кормов. ■