

ПРОИЗВОДСТВО ФЕРМЕНТОВ: ВОЗВРАТ УТРАЧЕННЫХ ПОЗИЦИЙ

В прошлом году в Первомайском районе Тамбовской области появилось уникальное для России предприятие — ООО «Агрофермент». Здесь работают с необычным материалом — с микроорганизмами-продуцентами, производящими ферменты — продукцию, без которой немислимо развитие целого спектра хозяйственных отраслей и особенно животноводства.



Идея создания в России современного предприятия по производству ферментов возникла задолго до введения санкций. Но реализовать проект удалось лишь в 2014 г. Предприятие «Агрофермент» является первенцем промышленной биотехнологии в России, введенным в строй за последние 30 лет. Предпосылками для его строительства были: острая потребность отечественного животноводства в радикальном повышении эффективности кормления животных; необходимость избавления от импортной зависимости в поставках кормовых добавок, которые на начало 2014 г. составляли почти 90%; активный рост объемов российского рынка. Создание его продолжалось около трех лет, и уже с 2014 г. ООО «Агрофермент» начало выпускать ферментные препараты, такие как фитаза, целлюлаза, ксиланаза и другие, в сухой и жидкой (концентрированной) товарной форме. Использование этих продуктов в значительной степени способствует увеличению продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы, снижению себестоимости конечной продукции и повышению ее конкурентоспособности.

ООО «Агрофермент» — яркий пример сотрудничества науки и производства. Именно это обстоятельство изначально обеспечило высокую эффективность производства и заложило основу качества продукции, не только не уступающей зарубежным аналогам, но по многим параметрам и превосходящей ее. В основу технологии легли разработки ученых МГУ имени М.В. Ломоносова и Института биохимии имени А.Н. Баха РАН. Практическая отработка технологических процессов проходила на базе Института физиологии и биохимии микроорганизмов РАН (Пушчино). В итоге удалось селективировать промышленные штаммы микроорганизмов, которые и производят ферменты, расщепляющие некрахмальные полисахариды зерна. Эти биокатализаторы предназначены для тех областей экономики, где нельзя применить классические химические катализаторы. Помимо животноводства их используют в

бумажной, пищевой (хлебопечении, пивоварении, производстве спирта), текстильной промышленности, в виноделии, при производстве плодово-ягодного сырья.

Одна из главных особенностей предприятия, определяющих его уникальность, — универсальная технологическая схема, позволяющая в зависимости от потребностей рынка без кардинальной перестройки оборудования производить практически любой ферментный препарат для отраслей промышленности, отмеченных выше.

Начальное звено производственной цепочки — лаборатория, где работают профессиональные микробиологи высокого класса. Здесь оценивают качество поступающего сырья и нарабатывают посевной материал. В рамках лаборатории проводится биохимический анализ, анализируются и создаются производственные питательные среды для выращивания используемых в производстве микроорганизмов. Следующие звенья цепочки — трехстадийная ферментация (инокуляция, наработка посевного материала, рабочая ферментация), обработка полученных в рабочих ферментерах продуктов (пресс-, микро- и ультрафильтрация), стандартизация продуктов, сушка в распылительной сушилке и упаковка. Все стадии процесса ферментации контролирует оператор с пульта, с помощью компьютерной программы отслеживающий показатели температуры, кислотности, интенсивности перемешивания, аэрации и массообмена, влажности и др. В состав аппаратного оформления технологии входит как отечественное, так и импортное оборудование.

Основной продукцией ООО «Агрофермент» в настоящее время являются ферменты для ввода в состав комбикорма. Они улучшают конверсию корма, ускоряют рост животных, снижают экологическую нагрузку за счет уменьшения количества отходов. В частности, это уже завоевавшие известность у потребителей ферментные препараты нового поколения Агроксил, Агроцелл и Агрофит.



Агроксил и Агроцелл разработаны на основе селекционного продуцента штамма микроскопического гриба *Trichoderma longibrachiatum* TW-420 ВКМФ-3880 D. Они обладают универсальным спектром действия. Основные активности — ксиланаза, бета-глюканаза и целлюлаза. Вспомогательные активности, такие как маннаназа, гемицеллюлазы, пектиназа, усиливают расщепление компонентов корма и обеспечивают большую универсальность ферментных препаратов. Эти ферменты не только снижают вязкость

корма, но и позволяют более широко варьировать нормы ввода того или иного сырья, не изменяя дозировку препарата. Агроксил и Агроцелл содержат стандартизированные активности: ксиланазы — соответственно не менее 5000 и 1200 ед./г, бета-глюканазы — 950 и 3200, целлюлазы — 1000 и 4000 ед./г. Дозировка этих препаратов определяется в зависимости от сроков выдержки зерна. Для свежесобранного их рекомендуется вводить из расчета 100 г на 1 т корма в течение трех месяцев. Затем норму можно уменьшить до минимально рекомендуемой — 50 г/т, без риска снижения результатов производства. Особое свойство этих ферментных препаратов — их высокая термостабильность, что существенно снижает риск потери активности в условиях термической обработки при гранулировании комбикормов.

Как показали исследования, проведенные на кафедре химической энзимологии МГУ имени М.В. Ломоносова, даже наиболее уязвимый белок ксиланаза после термической обработки корма сохраняет свою активность на уровне 95–96%. Обусловлено это в первую очередь свойствами селекционного микроорганизма-продуцента, применением уникальной технологии грануляции и стабилизирующих добавок для получения микрогранул. Данные особенности способствуют не только свободному использованию гранулированных ферментных препаратов в составе комбикорма, но и тому, чтобы не повышать их нормы ввода.

Агрофит содержит б-фитазу с ферментной активностью не менее 5000 FTU (ед./г). Штамм-продуцент — микроскопический гриб *Penicillium canescens* PHPL-33 ВКМ F 3867 D. Агрофит термостабилен, выпускается как и Агроцелл и Агроксил, в виде микрогранул, хорошо растворимых в воде. Рекомендуемые нормы ввода в комбикорма: для кур-несушек — 50 г/т, для бройлеров, индеек и свиней — 100 г/т.



Участники 23-го научно-практического семинара («КормоРесурс») на экскурсии в ООО «Агрофермент»

Гранулированные ферментные препараты фасуются в многослойные бумажные мешки по 25 кг. Возможна их упаковка, по желанию потребителей, в разную по цвету тару: так легче найти необходимый препарат при производстве комбикормов и премиксов. Срок хранения этих продуктов составляет 12 месяцев со дня изготовления (хранение при комнатной температуре), но специалисты ООО «Агрофермент» считают, что их качество (активности) сохранится и дольше — в течение двух лет при соблюдении соответствующих условий хранения (при небольшом охлаждении), поскольку ферментные препараты изготовлены в строгом соответствии с современной технологией, в том числе с использованием уникальных возможностей распылительной сушилки.

Продукты ООО «Агрофермент» включаются в различные типы рационов, в состав более дешевых кормов. В результате повышается усвояемость кормов, нормализуется обмен веществ и, следовательно, ускоряется прирост живой массы у животных и птицы. Все ферментные препараты зарегистрированы в Россельхознадзоре. Официальный дистрибьютор ООО «Агрофермент» в России — ООО «АгроВитЭкс».

Тесный контакт и поддержка со стороны научных организаций во многом определяет настоящее, да, пожалуй, и будущее завода. Сегодня — это своего рода площадка для внедрения передовых научных разработок российских ученых в области биотехнологии, в его портфеле немало новых проектов и планов по расширению ассортимента продукции. На базе ООО «Агрофермент» проходят научно-практические семинары и конференции, куда приезжают за опытом специалисты из разных регионов России, а также из Белоруссии и Казахстана. Участники 23-го научно-практического семинара по оптимизации кормления сельскохозяйственных животных (ООО «Вели-

колукский свиноводческий комплекс», ОАО «Агрофирма «Птицефабрика Сеймовская», АО «Фирма «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева», ООО «Челны-бройлер» и др.), проходившего в компании «КормоРесурс», посетили ООО «Агрофермент». На предприятии их ознакомили с технологией производства ферментных препаратов. Известные ученые профессор А.П. Сеницын, доктор химических наук, заместитель директора Федерального исследовательского центра фундаментальных основ биотехнологии РАН, заведующий лабораторией химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, и академик РАН И.А. Егоров, доктор биологических наук, заместитель директора ВНИТИП по НИР, прочитали лекции о составе производимых ферментов, об их природе, контроле качества, эффективности использования в птицеводстве.

Производство ООО «Агрофермент» расположено на территории в 5 га, оснащено современным оборудованием, лабораторией. Большинство процессов автоматизированы, так называемый человеческий фактор сведен к минимуму.

Нестандартно подошли здесь и к решению кадрового вопроса. Вот что говорит об этом генеральный директор ООО «Агрофермент» Дамир Габдрахманов:

— Учитывая, что специалистов биотехнологического профиля в России немного, мы решили сами воспитывать кадры, — говорит Дамир Гусманович. — И параллельно со строительством завода организовали на базе Мичуринского аграрного университета курс лекций по биотехнологии. Лучшие из студентов, прошедшие курс обучения,

по окончании вуза пришли работать в ООО «Агрофермент». Считаю, что именно благодаря грамотно подобранным кадрам мы смогли осуществить такой важный этап, как пусконаладка оборудования завода, сначала по узлам, а потом всей технологической линии.

В дальнейших планах создание на базе ООО «Агрофермент» и МичГАУ инженерингового центра. Все это позволит сохранить конкурентоспособность на биотехнологическом рынке. А она зависит еще от одной малости, которая, однако, играет весьма значительную роль в производстве ферментов. Речь идет о микроорганизмах, которых производственникам предоставили ученые. Жизнедеятельность этих микроорганизмов необходимо постоянно поддерживать, ведь от ее эффективности зависят качество и себестоимость продукции, а также, собственно, будущее «Агрофермента». Сейчас обсуждаются возможные сценарии этого будущего, в частности, круг вопросов, связанных с дополнительными финансовыми и интеллектуальными инвестициями в лабораторию. С руководством МичГАУ обсуждается вопрос создания технопарка.

Идею дальнейшего развития в регионе биотехнологического производства поддерживают федеральные власти и администрация Тамбовской области во главе с губернатором Александром Никитиным. Во время строительства региональные власти помогали инвесторам решать вопро-



*Дамир Габдрахманов,
генеральный директор
ООО «Агрофермент»*



1



2



3

- 1 — Лаборатория
2 — Отделение ферментации
3 — Отделение сушки, фасовки и упаковки



сы, связанные с обеспечением объекта необходимой инфраструктурой. Губернатор неоднократно заявлял журналистам о намерении всячески содействовать становлению предприятия, ферменты которого могут

существенно снизить себестоимость продукции местных животноводческих хозяйств, что в свою очередь выгодно скажется на развитии животноводства региона в целом.

Сегодня продукция ООО «Агрофермент» поставляется по всей России на многие предприятия, вырабатывающие премиксы и комбикорма для птицеводства и свиноводства. Производство ферментных препаратов удачно расположено по отношению к сырьевой базе и потребителям, на территории с хорошо развитой инфраструктурой, поэтому себестоимость ферментной продукции, как и расходы на ее транспортировку, несопоставимо ниже по сравнению с расходами на приобретение зарубежных аналогов.

Завод держит курс на диверсификацию производства и открыт для любых контактов, как по вопросам реализации собственной продукции (ферментных препаратов), так и по выпуску биотехнологической продукции компа-

ниями, обладающими технологиями, но не имеющими оборудования для ее изготовления. В этом случае можно заключить с ООО «Агрофермент» договор на оказание определенного вида услуг.

Примечательно, что настоящая и будущая деятельность предприятия, предполагающая постепенное наращивание объемов производства, не сопряжена с загрязнением окружающей среды. Вложены серьезные средства в системы очистки сточных вод и отходящего воздуха, гарантирующие соответствие производства требованиям экологических стандартов. Предприятие платит налоги, организует дополнительные рабочие места, вносит вклад в улучшение инновационного климата в регионе.

В советские годы Россия была одной из ведущих мировых держав по производству ферментов. Это признавали и западные партнеры. Во времена реформ пальма первенства перешла к другим производителям. Сегодняшняя деятельность ООО «Агрофермент» свидетельствует о том, что традиции не утрачены полностью. Сохранившийся опыт послужил основой для совершенствования научной базы, появились рыночные предпосылки для возрождения биотехнологического производства. Россия начинает возвращать утраченные позиции в сфере производства ферментов. ■

ЛЮБОВЬ БОРИСОВА