

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОАКТИВНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ РЕКОМБИНАНТНЫХ ГРИБНЫХ ШТАММОВ *PENICILLIUM VERRUCULOSUM*

***Рожкова А.М., *Зоров И.Н., **Кержнер М.А., *Синицын А.П.**

*Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук, г. Москва, Российская Федерация

**ООО «Агрофермент», Тамбовская обл., Российская Федерация

Состав современных комбикормов для сельскохозяйственных животных представляет достаточно сложную смесь, сбалансированную по компонентам питательных веществ (крахмал и простые углеводы, белки, жиры и минеральные соли), а также содержанию незаменимых аминокислот, премиксов (в том числе и ферментных препаратов) и показателю обменной энергии. В России в базовых рационах кормления моногастричных сельскохозяйственных животных и птицы в качестве источника углеводов используются злаковые культуры (пшеница, ячмень, рожь, овес). Однако, зерно как основной компонент комбикорма содержит набор некрахмальных полисахаридов (НПС), которые являются антипитательным фактором и затрудняют процесс переваривания. Важнейшим НПС злаков является ксилан. Именно вязкие растворы арабино-ксиланов, не гидролизующихся в желудочно-кишечном тракте, являются основным источником проблем при скармливании ячменя и ржи, и, отчасти, пшеницы (в зависимости от ее вязкости). Ксиланы сорбируют на себя значительную часть питательных веществ и жидкости, которые в неизменном виде выводятся из организма животных. Это приводит к перерасходу кормов и снижению показателей продуктивности у с/х животных и птицы. Решением данной проблемы является введение ферментных препаратов (ФП), в частности, эндо-1,4-ксилазаз и эндо-1,4-глюканаза, в корм животным и птице.

На основе микромицетного гриба *Penicillium verruculosum* созданы рекомбинантные штаммы, продуцирующие гомологичную эндоглюканазу 2 (Ег2) и гетерологичную ксиланазу Е (КсилЕ) *P. canescens*. С помощью рекомбинантных штаммов получены новые биокатализаторы, представляющие собой ферментные препараты (ФП), существенно обогащенные Ег2 и КсилЕ, обладающие высокой активностью по отношению к некрахмальным растительным полисахаридам (НПС) – целлюлозе, β-глюкану, ксилану. С помощью методов белковой хроматографии определен качественный и количественный состав новых ФП, и показано, что они содержат около 16-17% Ег2, 48-63% КсилЕ и 17-30% целлобиогидролаза (от общего содержания белка), тогда как ФП, полученный с помощью исходного штамма, содержал 1,4% Ег2, около 60% целлобиогидролаза и не содержал КсилЕ. Оптимальными значениями рН для целлюлазной (по отношению к карбоксиметилцеллюлозе (КМЦ)) и ксиланазной активности ФП были 4,0 и 5,5 соответственно, при этом ФП проявляли указанные активности в широком диапазоне значений рН (от 3 до 7). ФП проявляли КМЦ-азную и ксиланазную активности в диапазоне температур от 20 до 80 °С, с максимумами

при 60 и 70 °С. Ксиланазная активность новых ФП практически не ингибировалась белковыми ингибиторами ржи.

Таким образом, операционные характеристики новых ферментных препаратов удовлетворяли требованиям, предъявляемым к современным кормовым ферментным препаратам, а сравнительное изучение новых ФП в ряду коммерческих кормовых препаратов (таких как Эконаза ХТ 25, Ровабио Макс АР, Санзайм и др) показало, что они эффективнее снижали вязкость водного раствора экстракта ржи при одинаковых дозировках фермента.

Получение новых ферментных препаратов было масштабировано на предприятии ООО «Агрофермент». Новые ферментные препараты получили названия Агроксил Плюс и Агроксил Премиум.

Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России, ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы" (идентификационный номер ПНИЭР RFMEFI60716X0159), а также с использованием научного оборудования ЦКП "Промышленные биотехнологии" и АЦКП «Биоинженерия» ФИЦ Биотехнологии РАН.

УДК 615.45:636/639:59/599.6:636.32/.38(043.2)

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «АММИВИТ» НА СОХРАННОСТЬ, РОСТ И РАЗВИТИЕ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ

Сушкова З.Н., Римиханов Н.И., Нитяга И.М.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва, Российская Федерация

На Юге России, в частности в Дагестане, сложилась парадоксальная ситуация. Этот район является одной из биогеохимических провинций, на территории которой в почве и растениях отмечается недостаток меди, избыток молибдена, сульфатов и свинца. Поэтому на территории Дагестана в овцеводческих хозяйствах ежегодно регистрируется болезнь — энзоотическая атаксия, из-за которой резко снижается поголовье овец и их продуктивность, и это отрицательно сказывается на экономических показателях региона. А с другой стороны — ценное сырье, содержащее эти минеральные элементы, спускают в виде сточных вод и выбрасывают в Каспийское море, загрязняя еще и этот уникальный водоем, не имеющий выход в океан. Так, только на одном ОАО «Дербентском коньячном комбинате» производят в среднем за год 1 млн. 250 тыс. дал. коньяка бутилированного. При этом выбрасывают в виде отходов, а затем в Каспийское море около 7,5-8,0 млн. дал. ценнейшего концентрата — виноградной барды, из которой изготавливается препарат «Аммивит». Препарат «Аммивит» — комплекс натуральных, легко усваиваемых биологически активных веществ, получаемых из дрожжей. В составе «Аммивита» содержатся 12 витаминов группы В, витамины С, К, Е, D, РР, каратиноиды, а также 8