

СОЗДАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

И.Н. Зоров, А.М. Рожкова, А.М. Чулкин, И.Г. Синельников, В.Ю. Кислицин, И.А. Шашков, П.В. Волков, Д.О. Осипов, М.В. Семенова, О.А. Сеницына, А.П. Сеницын

Московский Государственный Университет имени М.В.Ломоносова, химический факультет, Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» Российской академии наук, Российская Федерация, 119071, г. Москва, Ленинский проспект 33, стр.2
e-mail: info@fbras.ru

Зерновой комбикорм - важнейший источник кормов для домашних животных во всем мире. Корма - самый дорогостоящий компонент процесса производства мяса. На каждый килограмм произведенного мяса коровы и овцы потребляют около 8 кг зернового корма, свиньи - около 4 кг, а птица потребляет 1,6 кг корма. В состав зерновой части комбикормов входят различные виды сырья, включая кукурузу, пшеницу, овес, ячмень, рис и многие другие. Крахмал и некрахмальные полисахариды (НПС), такие как целлюлоза и бета-глюканы, пектины, ксиланы и маннаны, присутствуют в зерновых как основные структурные и энергетические материалы. Наличие НПС приводит к снижению питательной ценности корма, уменьшению доступности полезных компонентов, снижению степени конверсии корма что приводит к потере продуктивности и росту производственных затрат. Карбогидразы, а именно ксиланазы и бета-глюканы, широко используются в кормлении животных для модификации НПС с целью улучшения качества кормов и повышения продуктивности животных. Подходы к разведению сельскохозяйственных животных, домашней птицы и аквакультуры следуют строгим рекомендациям в соответствии с требованиями к современным породам, особенно актуальными для получения органических продуктов, снижению энергопотребления и выбросов углекислого газа. Современные кормовые ферментные препараты должны обладать высокой молекулярной активностью, быть устойчивыми к действию белковых ингибиторов злаков, сохранять стабильность при высоких температурах в процессах гранулирования кормов, а также сохранять активность

при воздействии пищеварительных протеаз.

На основе экспрессионной системы высокопродуктивного мицелиального гриба *Penicillium verruculosum* (ВКМ F-3972D) с использованием современных достижений генетической и белковой инженерии в лаборатории биотехнологии ферментов ФИЦ Биотехнологии РАН были созданы штаммы-продуценты, секретирующие собственную эндоглюканиду 2 (ЭГ2) и ксиланазу Е (КсилЕ) *P. canescens*. Продуктивность *P. verruculosum* достигает 60 г/л внеклеточного белка, что позволяет использовать его в качестве базового продуцента ферментов и ферментных комплексов, востребованных агропромышленными биотехнологиями. Полученные ферментные препараты (ФП) отличаются высокой молекулярной активностью и устойчивостью к действию растительных ингибиторов. Кроме того, сбалансированность состава ферментов, широкий диапазон значений рН их действия и высокое содержание целевых активных белков в новых ФП позволяет использовать низкие нормы ввода ФП в качестве добавок при производстве комбикормов.

Успешное тестирование разработанных ФП в качестве добавки в корма бройлеров и поросят и организация заводом ООО «Агрофермент» производства промышленных партий ферментных препаратов позволило внедрить разработки в сельхозпроизводство.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ в соответствии с договором № 075-15-2022-318 от 20.04.2022.