

**Аннотация проекта (ПНИЭР), выполняемого в рамках ФЦП
«Исследования и разработки по приоритетным направлениям
развития научно-технологического комплекса России на 2014 -
2020 годы»**

**Номер Соглашения о предоставлении субсидии/государственного
контракта:** 14.577.21.0139

Название проекта: Разработка кормовой добавки с
иммуностимулирующим действием для молодняка
сельскохозяйственных животных

Основное приоритетное направление: Науки о жизни

Исполнитель: федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Воронежский государственный
университет инженерных технологий"

Руководитель проекта: Черемушкина Ирина Валентиновна

Должность: доцент

E-mail: irinacher2010@yandex.ru

Ключевые слова: комплексная кормовая добавка, ферментные препараты,
растительные биологически-активные компоненты, пребиотики, пробиотики,
иммуностимулирующее действие, колонизационная резистентность
желудочно-кишечного тракта, продуктивность

Цель проекта

1. Разработка новых кормовых добавок является актуальной задачей, значимость которой существенно возросла в последнее время в связи с отказом или ограничением применения кормовых антибиотиков в рационах сельскохозяйственных животных с одной стороны, и с необходимостью повысить качество отечественных комбикормов, в том числе, за счет повышения их переваримости и усвояемости, с другой. На рынке кормовых добавок на долю иностранных компаний в России приходится 74,1% от всего объема потребления. Экспорт такого рода отечественной продукции отсутствует. Принятая государственная программа «Развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг.» ставит задачу улучшения кормовой базы животноводства, повышения продуктивности поголовья и качества основной продукции, а наметившаяся тенденция производства экологически чистых продуктов питания требует новых типов добавок, повышающих продуктивность животных. Разработка комплексных кормовых добавок для молодняка сельскохозяйственных животных с иммуностимулирующим действием позволит создать научно-технический задел для развития промышленного производства на территории Российской Федерации инновационных кормовых добавок для агропромышленного комплекса. Реализация проекта направлена на решение проблемы повышения сохранности и продуктивности молодняка сельскохозяйственных животных.

2. Целью реализуемого проекта является разработка кормовых добавок для молодняка сельскохозяйственных животных на основе мультиэнзимного ферментного препарата, растительного биологически-активного компонента и пробиотических культур, исследование их пребиотического и иммуностимулирующего действия, влияние на продуктивность поголовья. Реализация проекта позволит разработать отечественную кормовую добавку, оказывающую положительное влияние не только на основные показатели продуктивности, но и обладающие иммуностимулирующим и пребиотическим

действием, позволяющую исключить из состава кормов антибиотики и гормональные препараты.

Основные планируемые результаты проекта

1. В результате реализации проекта будут получена кормовая добавка для молодняка сельскохозяйственных животных на основе мультиэнзимного ферментного препарата, растительного биологически-активного компонента и пробиотика, позволяющие не только расширить спектр добавок, повышающих продуктивность молодняка сельскохозяйственных животных, но и разработать добавку, оказывающую иммуностимулирующее и пребиотическое действие, разработаны методические рекомендации по применению кормовой добавки для нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта и повышения продуктивности молодняка сельскохозяйственных животных, разработан проект нормативного документа на комплексную кормовую добавку, проект технического задания на проведение ОТР по теме: «Разработка технологии кормовых добавок для животноводства» и проведена оценка перспективы их коммерциализации, в том числе описание механизма вовлечения результатов ПНИ в хозяйственный оборот.

В соответствии с Техническим заданием и Календарным планом в рамках реализации Соглашения о предоставлении субсидии на первом этапе получены:

- отчет о ПНИЭР;
- отчет о патентных исследованиях;
- лабораторный технологический регламент получения ферментного препарата;
- программа и методики исследовательских испытаний экспериментального образца ферментного препарата;

на втором этапе получены:

- промежуточный отчет о ПНИЭР;
- отчет о дополнительных патентных исследованиях;
- протоколы исследований растительной биологически-активной добавки,

на третьем этапе получены:

- промежуточный отчет о ПНИЭР;
- программа и методики исследовательских испытаний экспериментального образца кормовой добавки;

лабораторный технологический регламент получения кормовой добавки, Нарботан в рамках соглашения о предоставлении субсидии экспериментальный образец ферментного препарата обладающий следующими характеристиками:

активность индивидуальных ферментов –

β – глюканаза 635 ед/г,

ксиланаза 3390 ед/г,

β – маннаназа 8050 ед/г;

физико-химические свойства –

массовая доля влаги – 12,5 %;

микробиологические показатели –

споры грибов, в том числе гриба-продуцента – отсутствовали в 1 г

ферментного препарата.

Осуществлен выбор пробиотических культур для включения в состав кормовой добавки. Установлено, что по антагонистической активности в отношении тест - культур *E.coli* 866, *Salmonella dublin* и *Staphylococcus aureus* 209 P Пролам не уступает медицинским пробиотикам на основе бифидо- и лактобактерий.

В ходе работ по подбору растительных биологически-активных компонентов для производства кормовой добавки рассмотрены различные растительные культуры. Для включения в состав кормовой добавки выбор остановили на высокобелковой растительной биологически-активной добавки - жмыхе амаранта. Биологическая ценность жмыха амаранта и наличие сквалена и витамина E, делают использование его в составе кормовой добавки целесообразным и коммерчески выгодным в современных экономических условиях

Выявлено, что индигенные микроорганизмы, входящие в состав пробиотического препарата Пролам способны приживляться в желудочно-кишечном тракте телят. Ферментный препарат и маннозосодержащий гидролизат маннана проявили синергизм при сочетанном применении и ингибирующую активность в отношении микроорганизмов, участвующих в этиологии воспалительных заболеваний кишечника и дисбактериозов молодняка сельскохозяйственных животных. Полученные результаты служат основанием для включения пробиотика Пролам и ферментного препарата в состав комплексной кормовой добавки в соотношении 1:1. Синергетический эффект совместного действия ферментного препарата с высокоактивной -маннаназой и маннозосодержащего гидролизата, который является продуктом гидролиза фракции некрахмалистых полисахаридов растительных компонентов кормов, позволит снизить количество кормовой добавки в рационе и повысить экономическую эффективность отрасли.

Жмых амаранта не оказывал ингибирующего действия на референтные штаммы микроорганизмов *E.coli* 866, *Salmonella dublin* и *Staphylococcus aureus* 209 P. Повышение активности ингибирования не наблюдалось и при сочетании с другими компонентами кормовой добавки.

Проведенные работы и исследования будут использованы для наработки экспериментального образца кормовой добавки с иммуностимулирующим действием для телят.

Разработан лабораторный технологический регламент получения кормовой добавки, который включает нанесение пробиотического и ферментного препарата на сорбент. В качестве сорбента используется отработанный кизельгур пищевых производств, восстановленный путем пиролиза.

Нанесение препаратов на сорбент осуществляют в соотношении от 1:0,5.

Введение в состав кормовой добавки пробиотика Пролам и ферментного препарата осуществляли в соотношении 1:1. Растительный биологически-активный компонент жмых амаранта вводили в состав кормовой добавки в количестве 10 мас.%. В качестве формы выпуска кормовой добавки используется метод капсулирования, в котором в качестве основного структурообразующего вещества использован желатин.

Кормовая добавка нового поколения, обладающая пребиотическим и

иммуностимулирующим действием, позволит поддерживать физиологическое здоровье, снижать риск возникновения заболеваний, в том числе вызванных нарушением микробного биоценоза пищеварительного тракта и повысить продуктивность молодняка сельскохозяйственных животных.

2. Кормовая добавка должна иметь следующие характеристики:

- стабильность кормовой добавки - не менее 12 месяцев при температуре от минус 20 до плюс 20 0С;
- введение кормовой добавки в рацион молодняка сельскохозяйственных животных (телят) с дисбиозом должно способствовать восстановлению численности индигенной микрофлоры, в частности бифидобактерий до показателя $10^7 - 10^{10}$ КОЕ/г (колонеобразующих единиц/грамм).;
- введение кормовой добавки в рацион молодняка сельскохозяйственных животных (телят) должно способствовать росту показателя продуктивности поголовья в сравнении с контрольной группой.

Краткая характеристика создаваемой/созданной научной (научно-технической, инновационной) продукции

1. Разработка новой кормовой добавки с целью повышения продуктивности поголовья и профилактики желудочно-кишечных заболеваний молодняка, способствующей повышению иммунитета, приобретает особую актуальность в связи с тем, что незаразные болезни органов пищеварения у новорожденных телят составляют от 40 до 90 %. Около трети заболевших животных гибнут в первые дни жизни вследствие острых гастроэнтеритов с явлениями диареи. Кормовая добавка для молодняка сельскохозяйственных животных с иммуностимулирующим действием на основе ферментного препарата, пробиотических культур и растительного биологически-активного компонента, в качестве компонентов способствующих повышению энергетического потенциала кормов и регулированию углеводного обмена, позволит создать научно-технический задел для развития промышленного производства на территории Российской Федерации инновационных отечественных кормовых добавок для агропромышленного комплекса.

2. Достижение максимальной продуктивности современными породами животных происходит на пределе физиологических возможностей их организма. В результате даже незначительные отступления в технологии содержания и кормления, а также высокая концентрация поголовья на ограниченных территориях и технологические стрессы являются причиной заболеваемости животных. Особенно распространенными в условиях интенсивного ведения животноводства являются болезни, вызванные ослаблением иммунной системы и нарушением функции желудочно-кишечного тракта.

Предложен способ культивирования микробных продуцентов с получением порошкообразных ферментных препаратов с применением пароэжекторного теплового насоса обеспечивающий энергоэффективность и экологическую безопасность ведения процесса. О повышении степени термодинамического

совершенства системы при использовании контуров рециркуляции свидетельствует эксергетический КПД равный 24,02 %.

Использование экспрессного детектирования дисбиоза с помощью анализатора газов «МАГ-8» с методологией электронный нос на основе массива газовых пьезокварцевых сенсоров позволяет диагностировать заболевание на ранней стадии, снизить себестоимость и временные затраты на анализ, повысить информативность диагностики по условному показателю дисбиоза.

Проведенный и научно обоснованный выбор компонентов и их соотношений в кормовой добавки для молодняка сельскохозяйственных животных позволит разработать отечественную добавку оказывающую положительное влияние не только на основные показатели продуктивности, но и обладающую иммуностимулирующим и пребиотическим действием, что будет востребовано в экологически производствах, а также позволит повысить рентабельность отрасли в целом.

3. Широкое применение кормовых антибиотиков, по данным Всемирной организации здравоохранения, привело к возникновению реальной угрозы биобезопасности человека, а несбалансированное кормление и технологический стресс к нарушению сложившегося микробного равновесия и развитию дисбактериозов у животных

Известные к настоящему времени коммерческие комплексные кормовые добавки нашли уже довольно широкое распространение в кормовой промышленности, но их действие направлено лишь на повышение усвояемости кормов, но никак не влияют микробиоценоз кишечника, иммунный статус и защиту от инфекций молодняка сельскохозяйственных животных.

Разработка новой кормовой добавки с целью повышения продуктивности поголовья и профилактики желудочно-кишечных заболеваний молодняка, способствующей повышению иммунитета, приобретает особую актуальность в связи с тем, что незаразные болезни органов пищеварения у новорожденных телят составляют от 40 до 90 %. Около трети заболевших животных гибнут в первые дни жизни вследствие острых гастроэнтеритов с явлениями диареи.

4. По оценкам аналитиков, потребность отечественного рынка в кормовых добавках превышает 16 тыс. т. и рынок увеличивается ежегодно на 5,6 %. Доля кормовых добавок Российского производства составляет 4,5 %.

Критическими факторами проекта остаются цена и объемы продаж продукции. Преодоление финансовой неустойчивости проекта возможно только за счет расширения объемов производства и продаж, ухода от критической точки возникновения убытков.

Назначение и область применения, эффекты от внедрения результатов проекта

1. Область применения полученных результатов кормовая промышленность, сельское хозяйство и ветеринария. В результате реализации проекта будет

получена кормовая добавка для молодняка сельскохозяйственных животных на основе ферментного препарата, растительного биологически-активного компонента и пробиотиков, позволяющая не только расширить спектр добавок, повышающих продуктивность молодняка сельскохозяйственных животных, но и разработать добавку, оказывающую иммуностимулирующее и пребиотическое действие. Использование отечественной кормовой добавки нового поколения оказывающей положительное влияние не только на основные показатели продуктивности, но и обладающие иммуностимулирующим и пребиотическим действием, позволит исключить из состава кормов антибиотики и гормональные препараты, что будет востребовано в экологических производствах, а также позволит повысить рентабельность отрасли.

2. Внедрение кормовой добавки в практику промышленного животноводства, предоставление методических рекомендаций по применению кормовой добавки для нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта и повышения продуктивности молодняка сельскохозяйственных животных, позволит, наряду с рекламными мероприятиями по популяризации широкого применения экологически безопасных кормовых добавок, довести не только до животноводческих и комбикормовых предприятий, но и до потребителя конечного продукта отрасли, информацию, научная новизна конкретных технологических решений которой будет подтверждена патентами РФ на изобретения.

Данные исследования внесут определенный вклад в решение задач, связанных с такими направлениями реализации Технологической платформы «Биоиндустрия и биоресурсы - БиоТех2030», как «Биокаталитические и биосинтетические технологии». Коллективом исполнителей были проведены подготовительные работы по исследованию рынков продукции, которая разрабатывается в рамках данного проекта, и научно-исследовательские работы, посвященные вопросам разработки пребиотических и иммуностимулирующих кормовых добавок и препаратов. Для осуществления коммерциализации результатов данного проекта у ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» имеются специализированные структуры, обладающие необходимыми кадровыми и маркетинговыми ресурсами: Офис коммерциализации инновационных проектов и разработок, Отдел интеллектуальной собственности, Центр развития научной деятельности.

Результаты работ будут использованы в реальном секторе экономики агропромышленного комплекса РФ для получения продукции животноводства, не содержащей гормонов и антибиотиков, а также для повышения рентабельности существующих производств за счет повышения плодовитости и продуктивности сельскохозяйственных животных птицы.

3. Кормовая добавка для молодняка сельскохозяйственных животных с иммуностимулирующим действием на основе ферментного препарата, пробиотических культур и растительного биологически-активного компонента, в качестве компонентов способствующих повышению

энергетического потенциала кормов и регулированию углеводного обмена, позволит создать научно-технический задел для развития промышленного производства на территории Российской Федерации инновационных отечественных кормовых добавок для агропромышленного комплекса.

4. Предоставление методических рекомендаций по применению кормовых добавок для нормализации микрофлоры желудочно-кишечного тракта и повышения продуктивности молодняка сельскохозяйственных животных, внедрение кормовых добавок в практику промышленного животноводства позволит, наряду с рекламными мероприятиями по популяризации широкого применения экологически безопасных кормовых добавок, довести не только до животноводческих хозяйств и комбикормовых предприятий, но и до потребителя конечного продукта отрасли, информацию, научная новизна конкретных технологических решений которой будет подтверждена патентами РФ на изобретения.

Текущие результаты проекта

Установлено, что по антагонистической активности Пролам не уступает медицинским пробиотикам. Индигенные микроорганизмы препарата Пролам способны приживляться в желудочно-кишечном тракте телят. Ферментный препарат и маннозосодержащий гидролизат проявили синергизм при сочетанном применении и ингибирующую активность в отношении микроорганизмов, участвующих в этиологии воспалительных заболеваний кишечника и дисбактериозов животных. Наиболее рациональным является включение в состав кормовой добавки пробиотика Пролам и ферментного препарата в соотношении 1:1. Жмых амаранта не оказывал ингибирующего действия на референтные штаммы микроорганизмов. Проведенные работы и исследования будут использованы для наработки экспериментального образца кормовой добавки с иммуностимулирующим действием для телят. Разработан лабораторный технологический регламент получения кормовой добавки, который включает нанесение пробиотического и ферментного препарата на сорбент. В качестве сорбента используется отработанный кизельгур пищевых производств, восстановленный путем пиролиза. Нанесение препаратов на сорбент осуществляют в соотношении от 1:0,5. Введение в состав кормовой добавки пробиотика Пролам и ферментного препарата осуществляли в соотношении 1:1. Растительный биологически-активный компонент жмых амаранта вводили в состав кормовой добавки в количестве 10 мас.%. В качестве формы выпуска кормовой добавки используется метод капсулирования, в котором в качестве основного структурообразующего вещества использован желатин.

Для включения в состав кормовой добавки выбрана высокобелковая растительная биологически-активная добавка жмых амаранта. Исследования жмыха амаранта позволяют рекомендовать его для включения в состав кормовой добавки.

Разработан экспресс-метод диагностики дисбиоза с целью оценки эффективности пребиотического действия кормовой добавки на основе многоканального анализатора газов «МАГ-8» с методологией «электронный

нос». В качестве измерительного массива применяли сенсоры на основе пьезокварцевых резонаторов с базовой частотой колебаний 10,0 МГц с разнохарактерными пленочными сорбентами. Расчет условного показателя дисбиоза проводили по соотношению максимальных сигналов сенсоров, отражающих соотношение содержания свободной воды к аминам в равновесной газовой фазе над пробой.