

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ  
КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ СПОРООБРАЗУЮЩИХ  
БАКТЕРИЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ**

**А. Н. Михалюк**, канд. биол. наук, доцент  
УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
Гродно, Республика Беларусь

Современное животноводство развивается на промышленной основе. Эта форма развития дает много преимуществ: легче организовать направленное кормление животных и наиболее оптимальное использование кормов при максимальной их окупаемости животноводческой продукцией [1].

Вместе с тем в промышленном животноводстве происходит сосредоточение на малых площадях больших количеств животных, частая их перегруппировка по возрасту, продуктивности и другим показателям, ограничиваются возможности свободного движения, исключается облучение солнечными лучами, исчезает возможность выбора кормов и др.

Концентрация скота на небольших площадях приводит к накоплению во внешней среде большого количества всех видов микроорганизмов. В условиях близких контактов и однотипности животных в группе создаются новые механизмы перехода микроорганизмов от одной особи к другой и очень быстрому их пассажу. В этих условиях увеличивается вероятность появления различных заболеваний, снижающих продуктивность животных и сохранность молодняка, особенно раннего возраста.

Комплексный подход к решению проблемы интенсификации животноводства, составная часть которой – воспроизводство стада, сохранение приплода и обеспечение его развития, обусловил расширение исследовательских работ, которые направлены на дальнейшее изучение болезней молодняка, особенностей развития их пищеварения, изыскание эффективных мер профилактики и лечения, кормов и кормовых добавок для стимулирования роста и развития животных [3, 4]. Наиболее эффективными в комплексном решении этих задач сегодня становятся новые биологически активные вещества – пробиотики.

Среди них особое место занимают пробиотики на основе спорообразующих бактерий рода *Bacillus*.

Бактерии рода *Bacillus*, как сапрофиты, способны длительно существовать в окружающей среде за счет их генетически детерминированной способности к продукции различных групп ферментов, антибиотиков, а также спорообразования. Такими способностями не обладают ни лакто-, ни бифидобактерии.

Пробиотики на основе бактерий рода *Bacillus* обладают антагонистической активностью к широкому кругу патогенных и условно-патогенных микроорганизмов: стафилококкам, протеем, кандидам, шигеллам, эшерихиям, псевдомонадам, стрептококкам. Применение споровых пробиотиков предупреждает развитие дисбактериозов, способствует стимуляции клеточных и гуморальных факторов иммунитета, повышает неспецифическую резистентность организма, стимулирует регенерационные процессы в организме, нормализует обмен веществ [2, 5].

Учитывая сложившуюся на сегодняшний день ситуацию в мире, когда страны вводят взаимные санкции, нарушена логистика поставок сырья и готовых кормовых добавок, а курсы валют имеют высокую волатильность, на первое место выходят вопросы импортозамещения, экономии валютных средств, поддержки отечественных производителей.

В этой связи особый интерес представляют разработки белорусских ученых и практиков в области производств кормовых добавок.

В период с 2012 по 2020 г. сотрудниками лаборатории биотехнологии пробиотиков ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси» совместно с учеными УО «Гродненский государственный аграрный университет» в рамках ГП и ГНТП были разработаны и зарегистрированы в ГУ «Белорусский государственный ветеринарный центр» следующие пробиотические кормовые добавки на основе спорообразующих бактерий рода *Bacillus*: Споробакт, Споробакт-К, Бацинил-К, Бацикорн. В настоящее время идет подготовка документов для государственной регистрации кормовой добавки Биодигестин-С. Производство зарегистрированных кормовых добавок осуществляется на базе научно-производственного центра биотехнологий ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси» по заявкам сельскохозяйственных организаций республики. При производстве данных кормовых добавок используются отечественные культуры микроорганизмов и сырье, необходимое для их производства. Данные комовые добавки используются в рационах крупного рогатого скота, свиней и птицы.

**Споробакт** (порошок) – пробиотик комплексного действия для повышения биологической доступности кормов, иммунокоррекции и активизации процессов метаболизма при выращивании свиней и птицы. Пробиотик содержит клетки, споры, продукты метаболизма двух штаммов бактерий *Bacillus subtilis* БИМ В-497 и *Bacillus subtilis* БИМ В-713 с высокой антагонистической и ферментативной активностями. Биологические свойства пробиотика Споробакт определяют находящиеся в нем бактерии и продукты их метаболизма. Продукт предназначен для использования с кормом с целью стабилизации желудочно-кишечной микрофлоры у свиней, цыплят-бройлеров. Кормовая добавка обладает высокой антагонистической активностью в отношении широкого спектра патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и ферментативной активностью. Пробиотик в сухой форме (порошок) вводят в премиксы на премиксных заводах, в комбикорма на комбикормовых заводах и в кормоцехах хозяйств, используя существующие технологии смешивания. Дозировка препарата зависит от вида, группы животных, степени концентрации препарата и составляет: для порослят-сосунов, порослят-отъемышей, откормочного поголовья – 1 кг/т комбикорма, супоросных и подсосных свиноматок – 0,5 кг/т комбикорма; для цыплят-бройлеров – 0,5 кг/т комбикорма (активность препарата  $\sim 10^9$  КОЕ/г). Производственные испытания были проведены на молодняке свиней на дорастивании в условиях свинокомплекса «Ельня» ОАО «Щучинагропродукт» Щучинского района и свиноводческого комплекса филиала «Желудокский агрокомплекс» ОАО «Агрокомбинат «Скидельский» Щучинского района Гродненской области, а на цыплятах-бройлерах – в условиях СООО «Коскрос» Гродненского района, а также в условиях птицефабрики СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района в 2014 г.

Результаты производственных испытаний показали, что применение спорового пробиотического препарата при выращивании молодняка свиней способствовало активизации обменных и окислительно-восстановительных процессов в организме, повышению естественной резистентности, лучшему усвоению питательных веществ корма, снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы на 5,4–5,8 %. При этом уровень рентабельности производства свинины повысился на 2,2 и 2,8 п. п. Использование кормовой добавки Споробакт при выращивании птицы способствовало повышению сохранности цыплят-бройлеров на 3,0–3,3 п. п., живой массы на 3,3–6,2 %, индекса эффективности выращивания на 25,4–61,2 п. п., увеличению убойного выхо-

да на 1,9–2,4 п. п. и массы потрошеной тушки на 6,0–9,8 %, а также снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы за период выращивания на 3,2–10,3 %.

**Споробакт-К** (порошок) – пробиотик комплексного действия для повышения биологической доступности кормов, иммунокоррекции и активизации процессов метаболизма при выращивании молодняка крупного рогатого скота. Споробакт-К содержит клетки, споры, продукты метаболизма двух штаммов бактерий *Bacillus subtilis* БИМ В-497 и *Bacillus subtilis* БИМ В-713 с высокой антагонистической и ферментативной активностями. Биологические свойства пробиотика Споробакт-К определяют находящиеся в нем бактерии и продукты их метаболизма. Продукт предназначен для использования с кормом с целью стабилизации желудочно-кишечной микрофлоры у молодняка крупного рогатого скота. Кормовая добавка обладает высокой антагонистической активностью в отношении широкого спектра патогенных и условно-патогенных микроорганизмов и ферментативной активностью. Споробакт-К добавляют в рационы с целью повышения общей резистентности, иммунитета, продуктивности молодняка крупного рогатого скота. Пробиотик вводят в премиксы на премиксных заводах, в комбикорма на комбикормовых заводах и в кормоцехах хозяйств, используя существующие технологии смешивания. Дозировка пробиотика для молодняка крупного рогатого скота составляет 1 кг/т комбикорма (активность не менее  $\sim 10^9$  КОЕ/г). Производственная проверка эффективности использования пробиотической кормовой добавки Споробакт-К в составе комбикорма для молодняка крупного рогатого скота была проведена в условиях молочно-товарного комплекса «Каменка» филиала «Протасовщина» ПРУП «Гродноблгас» Щучинского района Гродненской области в 2015 г. Результаты производственных испытаний показали, что использование пробиотической кормовой добавки Споробакт-К в дозе 1,0 кг/т комбикорма оказывает положительное влияние на энергию роста и затраты кормов на единицу прироста подопытных телят как в молочный период выращивания, так и в переходный период, когда начинает преобладать рубцовое пищеварение. Преимущество, по сравнению с контрольными аналогами, оказалось равным 11,23 % при снижении затрат кормов на 11,1 %. Обогащение комбикормов для телят пробиотиком Споробакт-К способствует активизации окислительно-восстановительных и обменных процессов в организме, формированию клеточных факторов неспецифической и специфической защиты организма, стимуляции иммунной системы, более полному

иммунному ответу, а также позволяет повысить относительную скорость роста животных на 7,8 п. п. Включение в состав комбикормов для телят пробиотической кормовой добавки Споробакт-К в дозе 1,0 кг/т комбикорма позволяет повысить уровень рентабельности производства на 10,0 п. п.

**Бацинил-К** – пробиотический бактериальный препарат комплексного действия для повышения биологической доступности кормов, иммунокоррекции и активизации процессов метаболизма при выращивании птицы. Продукт содержит живые клетки, споры, продукты метаболизма штаммов бактерий *Bacillus subtilis* с высокой антагонистической активностью. Биологические свойства пробиотика Бацинил-К определяют находящиеся в нем бактерии *Bacillus subtilis* и продукты их метаболизма. Продукт предназначен для использования с кормом с целью стабилизации желудочно-кишечной микрофлоры у цыплят-бройлеров. Кормовая добавка обладает высокой антагонистической активностью в отношении широкого спектра патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Бацинил-К добавляют в рационы с целью повышения общей резистентности, иммунитета, продуктивности и сохранности птицы. Кормовую добавку вводят в премиксы на премиксных заводах, в комбикорма на комбикормовых заводах и в кормоцехах хозяйств, используя существующие технологии смешивания. Дозировка препарата для цыплят-бройлеров и кур-несушек составляет 3 л/т комбикорма. Производственные испытания проводились на цыплятах-бройлерах кросса «РОСС-308» в условиях птицефабрики филиала «Дитва» ОАО «Лидахлебопродукт» Лидского района Гродненской области в 2015 г. Результаты производственных испытаний показали, что использование пробиотической кормовой добавки Бацинил-К при выращивании цыплят-бройлеров в дозе 3 л/т комбикорма (титр КОЕ бактерий в препарате  $1,6 \times 10^9$  КОЕ/мл) способствует повышению сохранности цыплят-бройлеров на 2,7 п. п., живой массы на 3,3 %, индекса эффективности выращивания на 22,0 п. п., увеличению убойного выхода на 0,6 п. п. и массы потрошеной тушки на 4,2 %, а также снижению затрат корма на 1 кг прироста живой массы за период выращивания на 1,6 %.

**Бацикорн** – кормовая добавка комплексного действия на основе спорообразующих бактерий и крахмалсодержащего сырья для стабилизации желудочно-кишечной микрофлоры, иммунокоррекции и активизации процессов метаболизма у молодняка крупного рогатого скота и птицы, повышения биологической доступности кормов.

Кормовая добавка содержит клетки, споры, продукты метаболизма двух штаммов бактерий *Bacillus velezensis* БИМ В-497 Д и *B. velezensis* БИМ В-1312 Д, характеризующихся антагонистической и ферментативной активностями. Биологические свойства кормовой добавки Бацикорн определяют находящиеся в нем бактерии рода *Bacillus* и продукты их метаболизма. Попадая в желудочно-кишечный тракт, бактерии рода *Bacillus* размножаются, продуцируют биологически активные вещества, ферменты, которые обеспечивают расщепление целлюлозы и промежуточных продуктов ее гидролиза, повышают переваримость и всасываемость питательных веществ, усвояемость кормов, а также угнетают рост условно-патогенной микрофлоры, тем самым поддерживая развитие нормальной микрофлоры. Кормовая добавка Бацикорн активизирует процессы пищеварения, деятельность желудочно-кишечного тракта, нормализует обменные процессы в организме, способствует снижению негативных последствий стресса, неблагоприятных факторов внешней среды, что приводит к повышению иммунитета и продуктивности животных. Кормовую добавку Бацикорн применяют в рационах молодняка крупного рогатого скота и птицы с целью повышения общей резистентности, иммунитета, продуктивности за счет повышения переваримости и усвояемости кормов, а также угнетения роста условно-патогенной микрофлоры. Кормовую добавку Бацикорн вводят в премиксы на премиксных заводах, в комбикорма на комбикормовых заводах и в кормоцехах хозяйств, используя существующие технологии смешивания. Дозировка кормовой добавки для молодняка крупного рогатого скота составляет 1 кг/т комбикорма, для птицы – 0,5 кг/т комбикорма (титр не менее  $\sim 10^9$  КОЕ/г). Производственные испытания кормовой добавки Бацикорн были проведены на молодняке крупного рогатого скота в условиях СПК им. Деньщикова и УО СПК «Путришки» Гродненского района, а на цыплятах-бройлерах – на базе птицефабрики «Юбилейная» СПК «Прогресс Вертилишки» Гродненского района в 2020 г. В результате производственных испытаний установлено, что использование кормовой добавки Бацикорн при выращивании молодняка крупного рогатого скота способствует активизации процессов обмена и усвоения белков и энергии в организме, что выразилось в увеличении прироста живой массы молодняка, и снижению затрат кормов на получение 1 кг прироста живой массы на 10,7–11,6 % в сравнении с контрольной группой. Использование кормовой добавки способствует также повышению естественной резистентности организма, при этом экономический эф-

фект в расчете на 1 гол. за период опыта составил 10,44–19,94 руб. Результаты анатомо-морфологической оценки туш и дегустационной оценки мяса крупного рогатого скота свидетельствуют о том, что кормовая добавка Бацикорн не оказывает негативного влияния на качество животноводческой продукции.

Результаты производственных испытаний на цыплятах-бройлерах показали, что использование кормовой добавки Бацикорн способствовало увеличению живой массы цыплят-бройлеров на 2,4 %, повышению скорости роста на 1,9 %, убойного выхода на 0,3 п. п., при этом наблюдалось снижение потребления корма на единицу прироста на 2,3 % и повышение индекса эффективности выращивания на 14,4 п. п. Получена дополнительная продукция на сумму 4865,89 руб. при использовании кормовой добавки Бацикорн в расчете на 28240 гол. цыплят-бройлеров, или 0,172 руб. в расчете на 1 гол. в ценах 2020 г. Результаты анатомо-морфологической оценки тушек и дегустационной оценки мяса цыплят-бройлеров свидетельствуют о том, что кормовая добавка Бацикорн не оказывает негативного влияния на качество животноводческой продукции.

**Биодигестин-С** – кормовая добавка комплексного действия на основе спорообразующих бактерий, предназначенная для нормализации рубцового пищеварения, повышения переваримости питательных веществ рационов крупного рогатого скота и биологической доступности кормов. Кормовая добавка содержит клетки, споры, продукты метаболизма двух штаммов бактерий *Bacillus amyloliquefaciens* БИМ В-1513 Г и *Bacillus amyloliquefaciens* БИМ В-1510 Г, характеризующихся комплексной ферментативной активностью и антимикробными свойствами в отношении условно-патогенной микрофлоры животных. Биологические свойства кормовой добавки Биодигестин-С определяют находящиеся в нем бактерии рода *Bacillus* и продукты их метаболизма. Попадая в желудочно-кишечный тракт, бактерии рода *Bacillus* размножаются, продуцируют биологически активные вещества, комплекс ферментов, которые обеспечивают расщепление целлюлозы и промежуточных продуктов ее гидролиза, повышают переваримость и всасываемость питательных веществ, повышают усвояемость кормов, препятствуют возникновению ацидозного состояния рубца, а также угнетают рост условно-патогенной микрофлоры, тем самым поддерживая развитие нормальной микрофлоры. Кормовая добавка Биодигестин-С активизирует процессы пищеварения, деятельность желудочно-кишечного тракта, нормализует обменные процессы

в организме, способствует профилактике ацидозного состояния рубца, что приводит к повышению естественной резистентности и продуктивности животных. Кормовую добавку Биодигестин-С применяют в рационах крупного рогатого скота с целью нормализации рубцового пищеварения и повышения переваримости питательных веществ рационов, профилактики ацидозного состояния рубца, повышения общей резистентности, а также продуктивности животных за счет повышения переваримости и усвояемости кормов, а также угнетения роста условно-патогенной микрофлоры. Кормовую добавку Биодигестин-С вводят в премиксы на премиксных заводах, в комбикорма на комбикормовых заводах и в кормоцехах хозяйств, используя существующие технологии смешивания. Дозировка кормовой добавки для крупного рогатого скота составляет 1 кг/т комбикорма (титр не менее  $\sim 10^9$  КОЕ/г). Производственные испытания кормовой добавки Биодигестин-С были проведены в условиях животноводческой фермы МТК «Заболоть» УО СПК «Путришки» Гродненского района. Результаты производственных испытаний показали, что использование кормовой добавки Биодигестин-С в рационах высокоудойных коров способствовало увеличению среднесуточного надоя молока натуральной жирности в среднем за опыт на 4,8 %, повышению массовой доли жира в молоке на 0,19 п. п., белка на 0,08 п. п., при этом среднесуточный надой базисной жирности, по сравнению с контролем, увеличился на 10,37 %. Расчет экономической эффективности производства молока показал, что использование кормовой добавки Биодигестин-С позволило дополнительно получить 19,39 ц молока базисной жирности, что в денежном выражении составило 1434,86 руб., а в расчете на 1 корову 68,33 руб.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что отечественные кормовые добавки на основе спорообразующих бактерий эффективны при выращивании сельскохозяйственных животных и птицы и являются хорошей альтернативой аналогичным импортным кормовым добавкам.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Волков, Г. К. Технологические особенности получения и выращивания молодняка / Г. К. Волков // Ветеринария. – 2000. – № 1. – С. 3–7.
2. Воронин, Е. С. Иммуномодуляторы и пробиотики при болезнях молодняка – перспективное направление в ветеринарной медицине / Е. С. Воронин, Р. В. Петров // Иммуномодуляторы для сельскохозяйственных животных: тез. докл. 1-й Всеросс. науч. конф. – Москва, 1990. – С. 10.

3. Долгов, И. А. Влияние *Str. Bovis* на биоценоз кишечника телят / И. А. Долгов, С. И. Долгова // Современные проблемы биотехнологии и биологии продуктивных животных: сб. науч. тр. ВНИИФБиП с.-х. животных. – Боровск, 2000. – Т. 39. – С. 321–325.

4. Шубин, А. А. Бактериальные препараты при профилактике желудочно-кишечных болезней телят / А. А. Шубин, Л. А. Шубина // Ветеринария. – 1994. – № 3. – С. 42–45.

5. Gibson, G. R. Aspects of in vitro and In vivo research approaches directed toward identifying probiotics and prebiotics for human use / G. R Gibson, R. Fuller // J Nutr. – 2000. – № 130 (2). – S. 391–395.

УДК 631.82

## **ПРИМЕНЕНИЕ НОВЫХ ФОРМ УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Е. Б. Лосевич**, канд. с.-х. наук, доцент

**С. И. Юргель**, канд. с.-х. наук, доцент

**Ф. Н. Леонов**, канд. с.-х. наук, доцент

**П. В. Бородин**, канд. с.-х. наук, доцент

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,  
Гродно, Республика Беларусь

Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь, насчитывает более 1000 наименований удобрений, среди которых преобладают комплексные, органоминеральные и микроудобрения [2]. Ежегодно данный список дополняется, так как происходит регистрация новых средств химизации, в том числе удобрений.

Такое количество наименований, с одной стороны, предоставляет возможность выбора удобрения или препарата, с другой – создает трудности при этом выборе в случае нехватки информации о его эффективности.

В УО «Гродненский государственный аграрный университет», которое имеет разрешение на проведение регистрационных исследований средств защиты растений, удобрений и регуляторов роста, данные исследования проводятся на регулярной основе, их результаты не только публикуются в научных журналах и сборниках, но и наглядно демонстрируются во время ежегодных практических семинаров «Дни поля». Специалисты из различных хозяйств области и республики, которые приезжают на опытные поля университета, имеют возмож-