

А.И. КОЗИНЕЦ, О.Г. ГОЛУШКО, М.А. НАДАРИНСКАЯ,  
Т.Г. КОЗИНЕЦ, А.В. ГОЛУШКО, Л.В. НОВИК, Е.Н. ЛУКЬЯНЕНКО

## **ПРЕБИОТИЧЕСКАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

**Введение.** Важнейшей проблемой современного промышленного животноводства является высокий уровень заболеваемости молодняка сельскохозяйственных животных, связанный с нарушением нормального микробиоценоза пищеварительного тракта. Резкое уменьшение нормальной кишечной микрофлоры оказывает неблагоприятное влияние на пищеварение, инактивацию продуктов метаболизма, что приводит к снижению иммунологической реактивности организма и создает условия для развития условно-патогенной микрофлоры. Введение молодняку в составе рациона ростовых факторов (пребиотиков) для стимуляции роста бифидобактерий в толстом отделе кишечника резко снижает распространение дисбактериозов и падеж животных от кишечных инфекций [1, 2].

Пребиотики представляют собой неусвояемые кормовые ингредиенты, обладающие избирательной стимуляцией роста и/или активности одного или нескольких видов бактерий толстого отдела кишечника и способствующие улучшению здоровья хозяина. Gibson и Roberfroid сформулировали требования, которым должны отвечать пребиотические вещества: проходить верхние отделы пищеварительного тракта в неизменном виде (не подвергаться гидролизу и не всасываться), использоваться определенными бактериями в толстом кишечнике в качестве селективного субстрата этих бактерий и/или способствовать их росту, приводить к положительным изменениям микрофлоры толстого кишечника, оказывать положительное влияние на общее состояние здоровья и благополучие организма [3].

Веществом пребиотического действия является лактулоза – синтетический дисахарид, не встречающийся в природе, в котором каждая молекула галактозы связана 1,4-связью с молекулой фруктозы. Попадая в толстый кишечник в неизменном виде, она служит питательным субстратом для сахаролитических бактерий (лишь около 0,25-2,0% всасывается в неизменном виде в тонкой кишке). Объем мирового производства лактулозы в 1994 году составил 20 тыс. тонн, а к

2004 году уже увеличился до 36 тыс. тонн. В настоящее время доказана безопасность применения и эффективность лактулозы при многих заболеваниях желудочно-кишечного тракта, печени и других органов, связанных с дисбактериозом. Интерес к изучению механизма действия и расширению показаний к применению лактулозы все больше возрастает. В 1992 году под эгидой крупных компаний-производителей лактулозы SOLVAY DUPHAR (Нидерланды), LAEVOSAN (Австрия), MORINAGA (Бельгия) и INALCO (Италия) был создан Международный комитет по применению лактулозы (ILAC – International Lactulose Application Committee). Главная цель комитета – исследование потенциальных возможностей лактулозы и доведение результатов таких исследований до потребителей [4, 5, 6].

Зарубежными исследованиями доказано положительное влияние лактулозы на слизистую кишечника крупного рогатого скота и в модулировании его иммунной системы. Установлено положительное влияние лактулозы на рост пробиотических бактерий и, следовательно, поддержание здоровой микрофлоры в кишечнике при одновременном отрицательном действии на протеолитическую микрофлору [7, 8, 9, 10].

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» разработана пребиотическая лактулозо-содержащая кормовая добавка, представляющая собой однородный сыпучий порошок серого цвета, технологичный при производстве комбикормов.

Целью исследований явилось изучение эффективности использования полученной кормовой добавки при выращивании молодняка крупного рогатого скота.

**Материал и методика исследований.** Для выполнения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на молодняке крупного рогатого скота по схеме, представленной в таблице 1.

Для проведения опыта были сформированы три группы телят по 10 голов в каждой по принципу пар-аналогов со средней живой массой 75 кг в возрасте 2-х месяцев. Кормление телят в течение опыта осуществлялось дважды в сутки, поение – из поилок. Кормовую добавку скармливали телятам опытных групп в смеси с концентратами (II опытной – 13 г в сутки, III опытной – 26 г в сутки на голову). Животные контрольной группы получали общепринятый в хозяйстве рацион без использования кормовой добавки.

В процессе проведения исследования изучали следующие показатели:

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Количество животных в группе, гол.	Продолжительность опыта, дней		Особенности кормления
		период		
		предварительный	учетный	
I контрольная	10	6	61	Основной рацион (ОР) + стандартный комбикорм
II опытная	10	6	61	ОР + комбикорм с включением кормовой добавки (1%)
III опытная	10	6	61	ОР + комбикорм с включением кормовой добавки (2%)

1. Расход кормов – при проведении контрольного кормления один раз в 10 дней за два смежных дня путем взвешивания задаваемых кормов и несъеденных остатков с расчетом фактической поедаемости.

2. Химический состав и питательность кормов – путем общего зоотехнического анализа. Отбор проб кормов осуществлялся в начале и конце научно-хозяйственного опыта.

3. Минеральный состав кормов – методом атомно-абсорбционной спектроскопии на анализаторе ААС-3.

4. Живая масса – путем индивидуального взвешивания животных ежемесячно.

5. Гематологические показатели: в крови – содержание минеральных элементов, в сыворотке крови – содержание общего белка и его фракций, глюкозы, мочевины, холестерина, общего билирубина – на биохимическом анализаторе «DIALAB Autoluser». Кровь для исследований бралась через 2,5-3 часа после утреннего кормления молодняка.

6. Фармаколого-токсикологическая характеристика кормовой добавки: острая и хроническая токсичность – по критерию выживаемости в зависимости от дозы введения добавки белым мышам и цыплятам-бройлерам и фармакологическое действие – путем изучения активности антиоксидантного фермента (глутатионпероксидазы) и содержания малонового диальдегида в сыворотке крови.

На основании показателей продуктивности телят, стоимости израсходованных кормов, общих затрат на производство продукции был проведен расчет экономической эффективности использования кормо-

вой добавки в рационах животных.

Полученные экспериментальные данные обработаны методом биометрической статистики по П.Ф. Рокицкому [11] с использованием ПЭВМ.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** В ходе проведения научно-хозяйственного опыта было определено, что подопытные животные всех групп поедали практически одинаковое количество кормов. Небольшие различия имелись в поедаемости сенажа разнотравного и зеленой массы многолетних трав, но эта разница почти не отразилась на питательной ценности рационов (таблица 2).

Таблица 2 – Рационы кормления телят по фактически потребленным кормам

Показатели	Группа					
	I контрольная		II опытная		III опытная	
	кг	%	кг	%	кг	%
1	2	3	4	5	6	7
ЗЦМ восстановленный	2,0	15,5	2,0	15,3	2,0	15,2
Сенаж разнотравный	2,0	21,8	2,1	22,5	2,2	23,4
Сено злаковое	0,5	5,8	0,5	5,7	0,5	5,7
Зеленая масса многолетних трав	1,5	8,6	1,6	9,0	1,5	8,4
Зеленая масса кукурузы	0,8	5,2	0,8	5,1	0,8	5,1
Комбикорм	0,5	15,5	0,5	15,3	0,5	15,2
Зерносмесь (овес+ячм.+кук.)	0,8	27,6	0,8	27,1	0,8	27,0
<b>Содержится в рационе:</b>						
кормовых единиц	3,9		3,9		3,9	
обменной энергии, МДж	35,5		36,1		36,3	
сухого вещества, кг	3,3		3,4		3,4	
сырого протеина, г	498		509		515	
переваримого протеина, г	340		345		348	
сырого жира, г	222		225		226	
сырой клетчатки, г	597		618		627	
сахара, г	214		216		216	
кальция, г	18,2		18,7		18,9	
фосфора, г	12,9		13,1		13,1	
магния, г	7,7		7,8		7,9	
калия, г	51,5		52,7		53,2	
натрия, г	3,9		3,9		4,0	
сера, г	13,0		13,2		13,2	
железа, мг	446		455		459	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
марганца, мг	108,4	110,7	111,2
меди, мг	44,9	45,7	46,1
цинка, мг	123,3	124,9	125,3
кобальта, мг	3,30	3,34	3,30
йода, мг	0,5	0,5	0,5
каротина, мг	187,1	194,4	192,1
витамина D, тыс. МЕ	3,5	3,6	3,6
витамина E, мг	232,7	241,2	239,7

В расчете на 1 кормовую единицу приходилось в среднем по группам 88,3 г переваримого протеина. Поступление с кормами сухого вещества находилось в пределах 3,3-3,4 кг, в 1 кг которого содержалось в среднем 1,2 кормовых единиц, 180,9-184,4 г сырой клетчатки и 10,6-10,7 МДж обменной энергии. Обеспеченность подопытных животных минеральными веществами и витаминами в целом отвечала требованиям детализированных норм, за исключением железа и калия, содержание которых в рационах телят было в среднем в 2,5 раза выше норматива. Соотношение кальция к фосфору в рационе телят контрольной группы было равным 1,4:1, II опытной – 1,43:1 и III опытной 1,44:1. Сахаропротеиновое отношение составило в среднем по группам 0,63:1.

Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что в своем большинстве гематологические показатели характеризовались индивидуальной изменчивостью, зависящей в разной степени как от условий кормления, так и от роста и развития телят. Показатели большинства метаболитов находились в области наиболее вероятных значений, лишь некоторые из них отклонялись за допустимые пределы в ту или иную сторону (таблица 3).

Таблица 3 – Биохимические показатели крови телят

Показатели	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
1	2	3	4
в начале опыта			
Общий белок, г/л	64,1±3,51	61,4±2,55	59,5±2,13
Альбумины, г/л	39,3±7,73	35,4±1,36	36,8±1,42
Глобулины, г/л	24,8±7,59	26,0±2,53	22,7±1,66
Мочевина, ммоль/л	5,8±0,78	3,6±0,33*	3,4±0,95
Глюкоза, ммоль/л	2,2±0,19	3,5±0,38*	3,9±0,28**
Билирубин, ммоль/л	1,7±0,17	1,3±0,22	1,7±0,25

## Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Холестерин, ммоль/л	1,5±0,28	1,9±0,23	1,4±0,11
в конце опыта			
Общий белок, г/л	72,0±3,46	68,4±1,45	65,5±2,16
Альбумины, г/л	33,8±4,06	32,5±3,57	30,5±2,03
Глобулины, г/л	38,2±2,43	35,9±4,79	35,0±4,15
Мочевина, ммоль/л	5,6±0,38	6,4±0,99	6,5±0,12
Глюкоза, ммоль/л	3,5±0,37	3,9±0,25	3,8±0,34
Билирубин, ммоль/л	0,8±0,15	1,4±0,11*	1,2±0,14
Холестерин, ммоль/л	1,5±0,24	1,6±0,16	2,0±0,20

Примечание: здесь и далее достоверно при \* P<0,05, \*\* P<0,01 в сравнении с контролем.

Установлено, что содержание общего белка у подопытных телят к концу исследований увеличилось по сравнению с началом опыта. В контрольной группе это увеличение составило 12,5 %, во II и III опытных группах – 11,7 и 10,3 %, соответственно. Для соотношения белковых фракций было характерно снижение альбуминов к концу опыта и увеличение глобулинов у телят всех групп. Известно, что высокие показатели глобулиновой фракции в крови, как правило, сопровождаются большей устойчивостью животных к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды. Уровень глобулиновой фракции к концу исследований в сравнении с начальными величинами возрос на 54,0 % в контроле, во II опытной – на 38,0 % и в III опытной – на 54,2 %.

В начале опыта в сыворотке крови опытных телят II и III групп сохранилось меньше мочевины на 38,0 % (при P<0,05) и 41,4 %, соответственно, по сравнению с контролем. К концу опыта уровень мочевины увеличился в сыворотке крови аналогов II группы в 1,7 раза, III группы – в 1,9 раза по сравнению с начальными величинами. Исследование концентрации мочевины показало превышения ее в сыворотке крови опытных телят во II и III группах в пределах физиологической нормы на 14,3 и 16,1 % при сопоставлении с контрольными сверстниками. Это связано с влиянием элемента селена на обмен йода, и, соответственно, деятельность ряда органов, контролируемых йодсодержащими гормонами щитовидной железы, печени, почек.

Изучение острой и хронической токсичности кормовой добавки комплексного действия, проведенное на белых мышах и цыплятах-бройлерах на базе вивария и отдела болезней птиц РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», показало, что добавка не вызывает выраженного токсикоза у животных и, согласно ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества» [12], относится к 4-му

классу опасности (незначительно опасные вещества).

Об удовлетворении потребностей телят в основных питательных и биологически активных веществах можно судить по динамике и величине прироста живой массы. Анализ данных таблицы 4 показал, что использование добавки в рационах телят II и III групп положительно отразилось на приросте живой массы. В конце опыта в возрасте 4 месяцев живая масса телят II опытной группы была на 1,8 кг, или на 1,4%, III группы – на 3,8 кг, или на 2,9 % выше по сравнению с аналогом I группы. Валовой прирост за период опыта у телят II группы был выше на 1,5 кг, или на 2,7 %, у III группы – на 3,8 кг, или на 6,9 %, в сравнении с контрольной группой.

Таблица 4 – Динамика прироста живой массы телят

Группа	Живая масса, кг		Валовой прирост, кг	Среднесуточный прирост	
	в начале опыта	в конце опыта		г	% к контролю
I контрольная	75,0±1,81	130,1±5,1	55,1±4,89	900±80	100
II опытная	75,3±2,15	131,9±3,9	56,6±3,68	930±60	103,3
III опытная	75,0±1,86	133,9±3,7	58,9±3,30	970±50	107,8

За период опыта, в течение которого телята в составе рациона получали разные дозы добавки, у телят II группы среднесуточный прирост живой массы был на 30 г, или на 3,3 %, III группы – на 70 г, или на 7,8 %, выше, чем у сверстников I группы.

Расчеты экономической эффективности использования пребиотической добавки представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Экономическая эффективность использования пребиотической добавки

Показатели	I контроль	II опытная	III опытная
1	2	3	4
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	4,3	4,2	4,0
Общая стоимость израсходованных кормов на 1 голову, тыс. руб.	141,1	144,1	146,4
Стоимость среднесуточного рациона за период исследований, руб.	2313	2362	2400
Стоимость кормов, затраченных на 1 кг прироста, руб.	2570	2540	2474

## Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Удельный вес кормов в структуре себестоимости, %	71,7	71,7	71,7
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	3584	3542	3450
Получено дополнительно прироста живой массы, кг	-	1,5	3,8
Реализационная стоимость дополнительной продукции, тыс.руб.	-	5,646	14,303
Затрачено за период исследований добавки, г	-	915	1830
Стоимость кормовой добавки затраченной за период исследований, тыс.руб.	-	2,196	4,392
В расчете на 1 руб. затрат на кормовую добавку получено прибыли, руб.	-	2,6	3,3

Примечание: \* расценки взяты по состоянию цен на 01.01.2011 г.

Расчеты показали, что введение в рацион телят II и III групп добавки в количестве 1 и 2 % от массы концентратов снижало затраты кормов на 1 кг прироста живой массы по сравнению с таковыми в I группе на 2,3 и 7,0 %. Себестоимость 1 кг прироста во II и III группах была ниже на 1,2 и 3,7 %, чем в контрольной группе. В расчете на 1 руб. затрат на кормовую добавку получено прибыли во II группе 2,6 руб., в III – 3,3 руб.

**Заключение.** Скармливание пребиотической кормовой добавки комплексного действия молодняку крупного рогатого скота до 6-месячного возраста способствует нормализации обмена веществ, увеличению концентрации в крови низкомолекулярных антиоксидантов и обеспечивает повышение среднесуточных приростов живой массы животных на 3,3 и 7,8 % и снижение себестоимости 1 кг прироста на 1,2 и 3,7 % в сравнении с контролем.

#### Литература

1. Беоуп, Е. А. Дисбактериозы кишечника и их клиническое значение / Е. А. Беоуп, И. Б. Куваева // Клин. мед. – М., 1986. - № 4. – С. 37-44.
2. БАД на основе пребиотика лактулозы / Л. Хорошевская [и др.] // Комбикорма. – 2011. - № 2. – С. 85-86.
3. Gibson, G. R. Dietary modulation of the human colonic microbiota introducing the concept of prebiotics / G. R. Gibson, M. B. Roberfroid // J. Nutr. – 1995. – Vol. 125. – P. 1401-1412.
4. Oligosaccharides and probiotic bacteria / H. W. Modler [et al.] // Bull. of the IDF. – 1996. - № 313. – P. 58.
5. Lactulose. A drug with promising future // Symposium-Abstracts «Lactulose – 30 Years After». Witten, 1996.



6. Храмов, А. Г. Олигосахариды - пребиотики из лактозы молочного сырья, их функциональное назначение и некоторые свойства лактулозы / А. Г. Храмов, С. А. Рябцева, Д. О. Мячина // Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Продовольствие». – 2006. - № 2. – С. 20-24.

7. Effect of lactulose on growth performance and intestinal morphology of pre-ruminant calves using a milk replacer containing *Enterococcus faecium* / S. Fleige [et al.] // *Animal*. – 2007. - № 1. – P. 367-373.

8. Effect on apoptotic- and immunological markers in the gastrointestinal tract of pre-ruminant calves / S. Fleige [et al.] // *Veterinari Medicina*. – 2007. – Vol. 52(10). – P. 437-444.

9. The immunomodulatory effect of lactulose on *Enterococcus faecium* fed preruminant calves / S. Fleige [et al.] // *Journal of Animal Science*. – 2009. – Vol. 87. – P. 1731-1738.

10. Schroedl, W. C-Reactive Protein and Antibacterial Activity in Blood Plasma of Colostrum – Fed Calves and the Effect of Lactulose / W. Schroedl, L. Jaekel, M. Krueger // *J. Dairy Science*. – 2003. – Vol. 86. – P. 3313-3320.

11. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Мн. : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.

12. ГОСТ 12.1.007-76. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. – М. : Стандартинформ, 2007. – Введ. впервые. – 7 с.

Поступила 6.03.2013 г.

УДК 636.2.087.72

А.И. КОЗИНЕЦ, М.А. НАДАРИНСКАЯ, О.Г. ГОЛУШКО,  
Т.Г. КОЗИНЕЦ, Л.В. НОВИК

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРЕПЕЛА В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ ПРЕМИКСОВ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

**Введение.** При интенсивном ведении скотоводства в условиях промышленной технологии содержания животных биологически полноценное кормление является решающим фактором получения высокой продуктивности. Наиболее высокий эффект от использования добавок биологически активных веществ в рационы можно получить только при комплексном их применении в виде премиксов, так как при непосредственном введении малых доз микродобавок в комбикорма не достигается необходимая точность их дозирования и равномерность распределения в единице корма.

Обычно в качестве наполнителя для премиксов используют пшеничные отруби, а с целью улучшения технологических свойств применяют растительные масла, которые уменьшают пылеобразование и налипание на стенки и рабочие поверхности смесителя, повышают несую-