

УДК 636.2.087.7

Козинец А.И., Голушко О.Г., Надаринская М.А., Козинец Т.Г.
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству», Республика Беларусь

РЕГУЛЯТОРНОЕ ВЛИЯНИЕ ПРЕБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ВАМИ-ЛАКТУЛОЗА» НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Разработана рецептура пребиотической кормовой добавки комплексного действия «ВАМИ-Лактулоза» для молодняка крупного рогатого скота, состоящая из пребиотика лактулозы, природного минерального адсорбента, обогащенная витамином Е и селеном. Изучен ее химический состав и токсикологические характеристики. Установлено положительное влияние разных доз (1 и 2%) пребиотической добавки на состояние иммунобиохимического гомеостаза телят, показатели антиоксидантной защиты организма и продуктивность животных.

В последние годы получило развитие новое направление в кормопроизводстве – создание кормовых добавок нового поколения, обладающих функциональными свойствами, которые при регулярном применении, обеспечивают пролонгирующее воздействие на организм животного. Включение в состав рационов кормовых добавок с пребиотиками позволяет придать кормовым добавкам аналогичные свойства.

Пребиотики представляют собой неусвояемые компоненты корма, которые способны благоприятно влиять на здоровье животных путем селективной стимуляции роста и активности одной или нескольких полезных бактерий [1]. Среди ранее изученных пребиотиков, лактулоза является самым известным. Попадая в толстый кишечник в неизменном виде, она служит питательным субстратом для сахаролитических бактерий [2, 3, 4]. Кормовые добавки с функциональными свойствами на ее основе предназначены для систематического ежедневного употребления и направлены на восполнение недостатка в организме энергетических, пластических и регуляторных пищевых субстанций. Оказывая регулирующее действие на физиологические функции и биохимические реакции, подобные добавки поддерживают физиологическое здоровье и снижают риск возникновения заболеваний [5].

Систематическое потребление таких кормовых добавок позволяет поддерживать физиологическое здоровье и снижать риск возникновения заболеваний, в том числе вызванных нарушением микробного биоценоза пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных [2].

Таким образом, современные способы создания новых кормовых добавок функционального питания сельскохозяйственных животных предполагают комбинированное воздействие физических, химических и биологических факторов (в т.ч. технологическое введение лактулозы в рационы), которая наиболее перспективна, благодаря высокой бифидогенной активности.

В настоящее время в Республике Беларусь организовывается производство лактулозы на базе ОАО «Гормолзавода №2» в г. Минске по ТУ ВУ 1003779145 12-2008. Большую значимость и актуальность представляет разработка норм и способов использования данного препарата в кормлении сельскохозяйственных животных.

Целью исследований являлось оценить влияние использования пребиотической

кормовой добавки «ВАМИ-Лактулоза» на иммунобиохимические свойства крови и продуктивность молодняка крупного рогатого скота.

Для выполнения цели был проведен научно-хозяйственный опыт в РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на молодняке крупного рогатого скота. Были сформированы по принципу пар-аналогов три группы телят по 10 голов в каждой со средней живой массой 75 кг в возрасте 2-х месяцев. Продолжительность опыта составила 61 день.

Кормовую добавку скармливали телятам опытных групп в смеси с концентратами (II-опытной - 15 г в сутки (1%), III-опытной - 30 г в сутки (2%) на голову). Животные I контрольной группы получали концентраты без добавки.

В процессе проведения исследований изучались следующие показатели: расход кормов - при проведении контрольного кормления один раз в 10 дней за два смежных дня; химический состав и питательность кормов - путем общего зоотехнического анализа; минеральный состав кормов - методом атомно-абсорбционной спектрометрии на анализаторе ААС-3; живая масса - путем индивидуального взвешивания животных ежемесячно; гематологические показатели: в сыворотке крови - содержание общего белка и его фракций, глюкозы, мочевины, холестерина, общего билирубина, АлАТ, АсАТ, амилазы - на биохимическом анализаторе «DIALAB Autoluser». Кровь для исследований бралась - через 2,5-3 часа после утреннего кормления молодняка; 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.

Добавка «ВАМИ-Лактулоза» комплексным действием, характеризуется адсорбционными свойствами, пролонгирующим и биологическим действием, а также богата рядом макро- и микроэлементов, поступающих с минеральными компонентами добавки. Согласно анализа, проведенного в РУП «Институт мясо-молочной промышленности» по методике МВИ МН 2356-2005 «Методика спектрофотометрического определения лактулозы в растворах» в испытуемой кормовой добавке (натуральной влажности 8,1%) содержится 2,83% лактулозы или 3,08% лактулозы в сухом веществе.

Изучение острой и хронической токсичности кормовой добавки функционального действия «ВАМИ-Лактулоза», проведенное на белых мышках 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», относится к 4-му классу опасности (незначительно опасные вещества).

Анализируя кормление телят в научно-хозяйственном опыте, существенных различий в уровне потребления кормов не установлено (таблица 1).

В расчете на 1 корм. ед. приходилось в среднем 88,3 г переваримого протеина. В 1 кг которого содержалось в среднем 1,2 корм. ед., 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. Соотношение кальция к фосфору в рационе телят контрольной группы было равным в 1,40, II опытной - 1,43 и III опытной 1,44. Сахаро-протеиновое отношение составило в среднем 0,63:1.

Анализ полученных результатов биохимического состава крови свидетельствует о том, что в своем большинстве гематологические показатели находились в области наиболее вероятных физиологических значений, лишь некоторые из них отклонялись

за допустимые пределы (таблица 2).

Таблица 1. Рационы кормления телят по фактически потребленным кормам

Показатели	Группы					
	I контроль		II опытная		III опытная	
	кг	%	кг	%	кг	%
1	2		3		4	
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 мн. 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	0,8	27,6	0,8	27,1	0,8	27,0
Содержится в рационе:						
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	
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	

Установлено, что содержание общего белка у подопытных телят к концу исследований увеличилось по сравнению с началом опыта. В контрольной группе разница составила 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 большой устойчивостью животных к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды [6]. 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%.

Таблиця 2. Биохимические показатели крови телят

Показатели	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
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
Холестерин, ммоль/л	1,5±0,28	1,9±0,23	1,4±0,11
в конце опыта			
Общий белок, г/л	72,1±3,46	68,6±1,45	65,6±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.

Количество мочевины в начале исследований в сыворотке крови телят II и III групп содержалось меньше на 38,0% ($P < 0,05$) и 41,4% соответственно по сравнению с контролем. К концу опыта её уровень увеличился у 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 нормы на 14,3% и 16,1% при сопоставлении с контрольными сверстниками. Данный метаболит, относящийся к низкомолекулярным антиоксидантам не ферментативного звена антиоксидантной системы, играет важную роль в иммунной защите организма и поддержании его гомеостаза. Как считают М.В. Кения и др. [7], увеличение концентрации в сыворотке крови животных следует рассматривать как реализацию ее защитных антиоксидантных функций.

Содержание билирубина, относящегося, как и мочевина к низкомолекулярным антиоксидантам, в конце исследований было выше в сыворотке крови опытных аналогов обеих групп в среднем в 1,6 раза по сравнению с контролем, причем во II группе при достоверной разнице. Таким образом, добавка «ВАМИ-Лактулоза» оказала в определенной степени положительное влияние на антиоксидантную систему организма телят.

В конце опыта концентрация глюкозы у подопытных телят всех групп находилась у верхней границы норматива. Через два месяца скармливания добавки «ВАМИ-Лактулоза» содержание глюкозы в крови телят опытных групп было на 11,4% и 8,6% выше по сравнению с контролем.

Результаты анализа ферментативной активности сыворотки крови телят представлены в таблице 3.

Следует отметить, что к концу опыта активность ферментов трансаминирования снизилась в сыворотке крови подопытных телят относительно исходных результатов. Нами отмечено повышение активности АЛАТ после двухмесячного скармливания

добавки «ВАМИ-Лактулоза» у опытных аналогов II группы на 32,2% и III группы на 51,3% (при достоверной разнице $P < 0,01$) по сравнению с контролем. В этот же период количественный показатель АсАТ был выше в сыворотке крови животных II и III групп на 1,2 и 6,7%, чем у контрольных телят.

Таблиця 3. Ферментативная активность сыворотки крови телят

Показатели	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
в начале опыта			
АсАТ, ед/л	129,2±51,92	100,2±5,32	126,1±9,97
АлАТ, ед/л	34,1±10,04	40,9±4,65	53,6±4,33
Амилаза, ед/л	25,1±2,68	33,1±0,90*	29,1±3,08
в конце опыта			
АсАТ, ед/л	50,6±2,02	51,2±6,65	54,0±2,34
АлАТ, ед/л	23,6±1,26	31,2±6,69	35,7±1,92**
Амилаза, ед/л	28,3±1,83	27,8±1,21	26,6±2,50

Амилаза – фермент, осуществляющий гидролитическое расщепление полисахаридов до декстринов и попадающий в кровь, главным образом, из поджелудочной железы. Повышение ее активности в сыворотке крови связано с напряженной деятельностью или нарушениями, происходящими в этом органе. Анализируя активность амилазы, следует отметить снижение данного показателя в крови телят обеих опытных групп в среднем в 1,1 раза относительно исходных величин. К концу исследований активность фермента у них была ниже на 1,8 и 6,1%, чем у контрольных аналогов.

Результаты изучения минерального состава крови помещены в таблице 4.

Большинство изучаемых нами метаболитов минерального обмена находилось в пределах ориентировочных норм. По некоторым минеральным элементам в крови наблюдается прямая определенная зависимость от содержания их в рационе (калия в рационе избыток, в крови превышение физиологической нормы). Показатели железа в крови не достигают нижней границы норматива, хотя содержание его в рационе в избытке.

Установлено достоверно меньшее содержание меди в крови опытных телят II группы во все периоды исследований в сравнении с контролем.

Таким образом, следует отметить, что применение пребиотической добавки комплексного действия оказало разносторонний стимулирующий и профилактирующий эффекты на функции организма телят.

У опытных телят, получавших «ВАМИ-Лактулозу», в большей степени по сравнению с контрольными аналогами отмечена нормализация белкового, углеводного обменов и увеличение концентрации низкомолекулярных антиоксидантов в крови и тенденция к повышению ферментативной активности, то есть наряду с активизацией обмена веществ, наблюдается коррекция биохимического гомеостаза и окислительно-восстановительных процессов.

Об удовлетворении потребностей телят в основных питательных и биологически активных веществах можно судить по динамике и величине прироста живой массы. Анализ данных таблицы 5 показал, что использование добавки «ВАМИ-Лактулоза» 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.

Валовий прирост за період опыта составил у телят II групи на 1,5 кг, или 2,7%, III групи на 3,8 кг, или на 6,9% больше в сравнении с контрольной группой.

Таблиця 4. Минеральный состав крови телят

Показатели	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
в начале опыта			
Кальций, ммоль/л	2,5±0,04	2,5±0,03	2,4±0,04
Фосфор, ммоль/л	1,7±0,18	2,1±0,10	1,8±0,14
Магний, ммоль/л	1,0±0,06	1,1±0,05	1,1±0,05
Калий, ммоль/л	9,8±0,32	10,1±0,45	10,8±0,54
Натрий, ммоль/л	108,5±1,73	103,7±1,56	112,2±4,68
Железо, мкмоль/л	4,6±0,14	4,3±0,06	4,8±0,19
Цинк, мкмоль/л	43,3±2,16	42,0±1,32	46,1±2,90
Марганец, мкмоль/л	1,5±0,08	1,4±0,09	1,4±0,05
Медь, мкмоль/л	9,9±0,54	7,9±0,23*	8,4±0,31
в конце опыта			
Кальций, ммоль/л	2,5±0,23	2,6±0,08	2,5±0,04
Фосфор, ммоль/л	1,2±0,01	1,2±0,10	1,3±0,09
Магний, ммоль/л	1,02±0,03	0,97±0,07	0,98±0,05
Калий, ммоль/л	9,6±0,23	10,0±0,52	9,7±0,16
Натрий, ммоль/л	119,8±3,39	114,2±2,10	113,8±3,32
Железо, мкмоль/л	4,0±0,19	4,5±0,38	4,6±0,11
Цинк, мкмоль/л	47,8±2,45	45,4±2,23	42,4±1,69
Марганец, мкмоль/л	1,6±0,12	1,6±0,05	1,4±0,09
Медь, мкмоль/л	11,9±0,38	10,0±0,61*	11,2±0,82

За период опыта, в течение которого телята в составе рациона получали разные дозы добавки «ВАМИ-Лактулоза», 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.

Таблиця 5. Динамика прироста живой массы телят

Группа	Живая масса, кг		Валовый прирост, кг	Среднесуточный прирост	
	в начале опыта	в конце опыта		кг	% к контролю
I-контрольная	75,0±1,81	130,1±5,13	55,1±4,89	0,900±0,08	100
II-опытная	75,3±2,15	131,9±3,93	56,6±3,68	0,930±0,06	103,3
III-опытная	75,0±1,86	133,9±3,74	58,9±3,30	0,970±0,05	107,7

Расчеты экономической эффективности использования пребиотической добавки представлены в таблице 6. Данные экономического анализа показали, что введение в рацион телят II и III групп добавки «ВАМИ-Лактулоза» 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 уменьшалась на 1,2 и 3,7%, чем в I группе. В расчете на 1 руб. затрат на кормовую добавку получено прибыли во II группе 2,6 руб., в III – 3,3 руб.

Таблица 6. Экономическая эффективность

Показатели	I	II	III
Затраты кормов на 1 кг прироста, к.ед.	4,3	4,2	4,0
Общая стоимость кормов на 1 гол., тыс. руб.	141,1	144,1	146,4
Получено прироста живой массы, кг	55,1	56,6	58,9
Стоимость среднесуточного рациона, руб.	2313	2362	2400
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	2570	2540	2474
Вес кормов в структуре себестоимости, %	71,7	71,7	71,7
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	3584	3542	3450
Дополнительный прирост живой массы, кг	-	1,5	3,8
Стоимость дополнительного прироста, тыс.руб.	-	5,646	14,303
Затрачено за опыт добавки, г	-	915	1830
Стоимость добавки за опыт, 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.

Таким образом, скармливание пребиотической кормовой добавки «ВАМИ-Лактулоза» комплексного действия молодняку крупного рогатого скота до 6-месячного возраста способствует: нормализации обмена веществ и тенденции к повышению ферментативной активности крови, увеличению концентрации в крови низкомолекулярных антиоксидантов (мочевина, билирубин) в пределах физиологической нормы, 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% по сравнению с контролем.

Література

1. Храмцов, А.Г. Биотрансформация лактозы в лактулозу / А.Г. Храмцов, С.А. Рябцева, В.К. Топалов // Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Продовольствие». 2007. №3 www.ncstu.ru
2. Лактоза и ее производные / Б.М. Синельников, А.Г. Храмцов, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева, А.В. Серов; науч. ред. акад. РАСХН А.Г. Храмцов. – СПб.: Профессия, 2007. – С. 582-602.
3. Храмцов, А.Г. Технология кормовых добавок нового поколения из вторичного молочного сырья / А.Г. Храмцов. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 328 с.
4. Храмцов, А.Г. Олигосахариды – пребиотики из лактозы молочного сырья, их функциональное назначение и некоторые свойства лактулозы / А.Г. Храмцов, С.А. Рябцева, Д.О. Мячина // science.ncstu.ru/articles/food/2006_2/04.pdf/file_download
5. Белоуп, Е.А., Куваева И.Б. Дисбактериозы кишечника и их клиническое значение.// Клини. мед. – 1986. С.37-44.
6. Сахарова-Фетисова, А.Л. Морфологические и биохимические показатели крови у подопытных животных / Тезисы докладов Международной научно-практической конференции. – Жодино, 2011. – С. 153-155
7. Кения, М.В. Роль низкомолекулярных антиоксидантов при окислительном стрессе / М.В. Кения, А.И. Лукаш, Е.П. Гуськов // Успехи современной биологии: сб. науч. тр. – М., 1993. – Т.113, вып. 4. – С. 456-470

References

1. Khramtsov, A.H. Byotransformatsiya laktozy v laktulozu / A.H. Khramtsov, S.A. Riabtseva, V.K. Topalov // Sbornyk nauchnykh trudov SevKavHTU. Seryia «Prodovolstvie». 2007. №3 www.ncstu.ru
 2. Laktoza y ee proizvodnyye / B.M. Synelnykov, A.H. Khramtsov, Y.A. Evdokymov, S.A. Riabtseva, A.V. Serov; nauch. red. akad. RASKhN A.H. Khramtsov. – SPb.: Professya, 2007. – S. 582-602.
 3. Khramtsov, A.H. Tekhnolohiya kormovykh dobavok novoho pokalenyia yz vtorychnoho molochnoho syria / A.H. Khramtsov. – M.: DeLy prynt, 2006. – 328 s.
 4. Khramtsov, A.H. Olyhosakharydy – prebyotyky yz laktozy molochnoho syria, ykh funktsyonalnoe naznachenye y nekotorye svoistva laktulozy / A.H. Khramtsov, S.A. Riabtseva, D.O. Miachyna //science.ncstu.ru/articles/food/2006_2/04.pdf/file_download
 5. Beiup, E.A., Kuvaeva Y.B. Dysbakteryozы kyshechnyka y ykh klynicheskoe znachenye.// Klyn. med. – 1986. S.37-44.
 6. Sakharova-Fetysova, A.L. Morfolohycheskye y byokhymycheskye pokazately krovy u podorytnykh zhyvotnykh / Tezysy dokladov Mezhdunarodnoi nauchno-praktycheskoi konferentsyy. – Zhodyno, 2011. – S. 153-155
 7. Kenyia, M.V. Rol nyzkomolekuliarnykh antyoksydantov pry okyslytelnom stresse / M.V. Kenyia, A.Y. Lukash, E.P. Huskov // Uspekhy sovremennoi byolohyy: sb. nauch. tr. – M., 1993. – T.113, vьp. 4. – S. 456-470
-

УДК 636.2.087.7

РЕГУЛЯТОРНОЕ ВЛИЯНИЕ ПРЕБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ВАМИ-ЛАКТУЛОЗА» НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРГАНИЗМА МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА / Козинец А.И., Голушко О.Г., Надаринская М.А., Козинец Т.Г.

Разработана рецептура пребиотической кормовой добавки комплексного действия «ВАМИ-Лактулоза» для молодняка крупного рогатого скота, состоящая из пребиотика лактулозы, природного минерального адсорбента, обогащенная витамином Е и селеном. Изучен ее химический состав и токсикологические характеристики. Установлено положительное влияние разных доз (1 и 2%) пребиотической добавки на состояние иммунобиохимического гомеостаза телят, показатели антиоксидантной защиты организма и продуктивность животных.

UCC 636.2.087.7

REGULATORY EFFECT PREBIOTIC FOOD ADDITIVE "YOU-LACTULOSE" ON THE FUNCTIONAL STATE OF THE BODY OF YOUNG CATTLE / A.I. Kozinets, O.G. Golushko, M.A. Nadarinskaya, T.G. Kozinets

Developed prebiotic formula feed additive complex-acting "YOU-Lactulose" for young cattle, consisting of prebiotic lactulose, natural mineral adsorbent, enriched with vitamin E and selenium. Studied the chemical composition and toxicological characteristics. The positive effect of different doses of supplements on the state of homeostasis immunobiochemical calves, antioxidant defense system performance and productivity of animals.

*Рецензент: Чудак Р.А., доктор с.-г. наук, професор,
Вінницький національний аграрний університет*