

6. Дубежинский, Е. В. Освоение малозатратных приемов создания табунов лошадей продуктивного направления / Е. В. Дубежинский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2007. – С. 14-19.

7. Нафиков, У. Ф. Мясная продуктивность лошадей башкирской породы различных генотипов : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / У. Ф. Нафиков. – Уфа, 2008. – 24 с.

8. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий – Минск : Высшая школа, 1973. – 327 с.

9. Анашина, Н. В. О мясных качествах лошадей разных типов телосложения / Н. В. Анашина, Г. Ф. Сергиенко, А. Д. Малиновская // Сб. науч. тр. ВНИИ коневодства. – Москва, 1974. – Т. 28. – С. 61-66.

Поступила 23.02.2021 г.

УДК 636.2.085.55:547.458

М.С. ГРИНЬ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАКТУЛОЗЫ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА КР-1

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь

В статье приведены результаты изучения эффективности включения разных доз лактулозы в рационы молодняка крупного рогатого скота в составе стартерного комбикорма КР-1. Исследования проведены в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Включение в рацион молодняка крупного рогатого скота в состав комбикорма КР-1 лактулозы в количестве 0,8; 1,6 и 2,4% способствовало повышению среднесуточного прироста на 6,0; 10,4 и 2,6%, увеличению количества содержания в крови эритроцитов на 6,2; 18,1; 15,6%, гемоглобина на 2,8; 3,6; 6,5%, гематокрита на 1,4; 13,7; 11,5% и снижению мочевины на 2,5; 5,1 и 7,6% соответственно в сравнении с контрольной группой животных.

Ключевые слова: телята, лактулоза, концентраты, продуктивность, кровь

M.S. GRIN

USE OF LACTULOSE IN COMPOUND FEED KR-1

Research and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus

The paper presents the results of studying the efficiency of including different doses of lactulose in diets for young cattle in composition of the starter compound feed KR-1. The research has been carried out at the State Enterprise “ZhodinoAgroPlemElita” of Smolevichi district, Minsk region. Inclusion in the diet of young cattle in compound feed KR-1 of lactulose in the amount of 0.8; 1.6 and 2.4% contributed to increase in the average daily weight gain by 6.0; 10.4 and 2.6%, increase in the amount of erythrocytes in blood by 6.2; 18.1; 15.6%, hemoglobin by

2.8; 3.6; 6.5%, hematocrit by 1.4; 13.7; 11.5% and a decrease in urea by 2.5; 5.1 and 7.6%, respectively, compared with the control group of animals.

Keywords: calves, lactulose, concentrates, productivity, blood.

Введение. Интенсификация производства животноводческой продукции выдвигает необходимость обязательного использования в кормлении молодняка сельскохозяйственных животных кормовых добавок, содержащих различные питательные и биологически активные вещества. Особую актуальность приобретает использование биологически активных веществ, способствующих снижению стрессовых ситуаций при промышленной технологии производства и повышению иммунитета животных [1, с. 192; 2; 3]. Введённый в 2006 году запрет на использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста на территории Европейского Союза способствовал многократному возрастанию количества исследований по поиску их альтернативы. В настоящее время предложены некоторые варианты замены антибиотикам-стимуляторам роста, в том числе использование пребиотиков - веществ, обладающих свойствами изменять баланс кишечной микрофлоры в сторону более благоприятной для организма и оказывать положительные эффекты, не только на уровне желудочно-кишечного тракта, но и на организм в целом [4, с. 259-275; 5; 6].

Особое внимание среди пребиотиков заслуживает лактулоза – углевод, относящийся к классу олигосахаридов и подклассу дисахаридов, состоящий из остатков галактозы и фруктозы, соединённых 1-4-гликозидной связью [7, с. 232; 8]. В настоящее время известны положительные результаты применения лактулозы при лечении некоторых заболеваний у животных и людей и коррекции состава микрофлоры в желудочно-кишечном тракте [9, с. 96; 10-13]. Однако представляет научный интерес разработка норм ввода лактулозы в состав стартерного комбикорма, состоящего из 80% комбикорма КР-1 и 20% овса, для телят с рождения до двух месячного возраста с целью получения постоянного пребиотического эффекта: поддержания жизнедеятельности полезной микрофлоры в желудочно-кишечном тракте, повышения иммунитета телят и тем самым увеличения среднесуточного прироста живой массы.

Цель работы. Изучить эффективность использования в рационах молодняка крупного рогатого скота в составе стартерного комбикорма КР-1 различных дозировок лактулозы и её влияния на показатели продуктивности, морфологические и биохимические показатели крови телят до двух месячного возраста.

Материал и методика исследования. Научно-хозяйственные исследования по изучению эффективности ввода в рационы телят с рождения до двух месячного возраста различных дозировок пребиотика лактулозы и её влияния на показатели продуктивности проведены в ГП

«ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 - Схема проведения научно-хозяйственного опыта по использованию в рационах телят различных дозировок лактулозы

Группы	Продолжительность опыта, дней	Количество животных в группе	Условия кормления
I контрольная	64	10	Основной рацион (ОР): молоко цельное, ЗЦМ, КР-1, овес.
II опытная	64	10	ОР + 0,8% от массы КР-1
III опытная	64	10	ОР + 1,6% от массы КР-1
IV опытная	64	10	ОР + 2,4% от массы КР-1

Согласно схеме проведения научно-хозяйственного опыта, было сформировано четыре группы телят черно-пестрой породы по принципу пар-аналогов в первые дни после рождения со средней живой массой 40,9 кг по 10 голов в каждой группе. Различие в кормлении состояло в том, что контрольная группа получала общепринятый в хозяйстве рацион (таблица 2 и 3) для каждого возрастного периода (корректировка производилась согласно схеме кормления). Опытным группам телят скармливали комбикорма с вводом в их состав 0,8; 1,6 и 2,4% лактулозы. При проведении научно-хозяйственного опыта использовался 60%-ный раствор лактулозы. Концентрированный раствор лактулозы вносился в стартерный комбикорм КР-1 путем равномерного распыления и перемешивания. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 2 месяца (64 дня).

Поедаемость кормов учитывалась ежедневно путем взвешивания задаваемых кормов и их остатков. Живая масса телят определялась путем их индивидуального взвешивания в начале опыта, через месяц отчетного кормления и в конце опыта.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Среднесуточные рационы кормления телят приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Рационы кормления телят 1-й месяц

Наименование кормов	I контроль	II опытная	III опытная	IV опытная
1	2	3	4	5
Молоко цельное, кг	4	4	4	4
ЗЦМ, кг	2	2	2	2
КР-1, кг	0,240	0,268	0,324	0,256
В т.ч.				
Овес, кг	0,060	0,067	0,081	0,064
лактuloза, г	-	2,14	5,18	6,14
В рационе содержится:				
Обменная энергия, МДж	15,5	15,9	16,7	15,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Сухое вещество, кг	0,98	1,01	1,07	0,99
Сырой протеин, г	247	252	264	250
Переваримый протеин, г	220	225	235	223
Сырой жир, г	192	194	197	193
Сахара, г	283	285	288	284
Кальций, г	9,3	9,5	9,8	9,4
Фосфор, г	7,8	7,9	8,2	7,8
Магний, г	1,2	1,3	1,4	1,3
Калий, г	10,9	11,2	11,7	11,0
Сера, г	3,0	3,1	3,3	3,1
Железо, мг	70	74	81	72
Медь, мг	6,6	7,0	7,8	6,8
Цинк, мг	37,2	39,1	43,0	38,3
Кобальт, мг	2,8	2,9	3,1	2,9
Марганец, мг	18,7	20,8	24,8	19,9
Иод, мг	0,50	0,52	0,55	0,51
Каротин, мг	4,2	4,2	4,2	4,2
Витамин D, тыс. МЕ	3,85	3,94	4,12	3,90
Витамин E, мг	13,9	15,0	17,1	14,5

В первый месяц телятам выпаивали 6 кг молочных кормов, в том числе 4 кг цельного молока и 2 кг заменителя цельного молока. Концентраты (комбикорм КР-1 и целое зерно овса) скармливали вволю в смеси в соотношении 80 и 20% соответственно от общего количества. Дополнительно в опытных группах в концентраты вводилась лактулоза. Введенная в состав комбикорма лактулоза, стимулировала их более высокую поедаемость телятами опытных групп. Среднее потребление концентратов (КР-1 и овес) в контрольной группе составило 0,30 кг. Во второй опытной группе потребление концентратов увеличилось на 11,7% по сравнению с контролем, в третьей – на 35,0%, в четвертой – на 6,7%. В рационе телят контрольной группы содержание сухого вещества составило 0,98 кг, второй – 1,01 кг, третьей – 1,07 кг, четвертой – 0,99 кг. В сухом веществе рационов контрольной и опытных групп в первый месяц выращивания содержалось 24,7-25,3% сырого протеина, 15,6-15,9 МДж обменной энергии, 18,4-19,6% сырого жира, 26,9-28,9% сахара, 0,92-0,95% кальция и 0,77-0,79% фосфора. Соответственно с поедаемостью концентратов опытные телята с сухим веществом больше потребляли обменной энергии на первом месяце выращивания на 2,58; 7,74 и 1,29% и на 1,20; 5,90; 2,45% на втором месяце выращивания (таблица 3) чем телята контрольной группы. Соответственно большим было потребление протеина и других питательных веществ.

Таблица 3 – Рацион кормления телят 2-й месяц

Наименование кормов	I контроль	II опытная	III опытная	IV опытная
Молоко цельное, кг	4,7	4,7	4,7	4,7
ЗЦМ, кг	2,3	2,3	2,3	2,3
Сено злаковое	приуч.	приуч.	приуч.	приуч.
Соль кормовая, г	10	10	10	10
КР-1, кг	0,576	0,600	0,656	0,612
В т.ч.				
Овес, кг	0,144	0,150	0,164	0,153
лактоулоза, г	-	4,8	10,5	14,7
В рационе содержится:				
Обменная энергия, МДж	20,4	20,8	21,6	20,9
Сухое вещество, кг	1,35	1,38	1,44	1,39
Сырой протеин, г	316	321	333	324
Переваримый протеин, г	279	283	293	285
Сырой жир, г	209	210	213	211
Сахара, г	305	306	310	307
Кальций, г	11,5	11,7	12,0	11,7
Фосфор, г	9,5	9,7	10,0	9,7
Магний, г	2,0	2,1	2,2	2,1
Калий, г	14,2	14,4	14,9	14,5
Сера, г	4,0	4,0	4,2	4,1
Железо, мг	113	116	123	117
Медь, мг	11,6	12,0	12,8	12,1
Цинк, мг	60,4	62,1	65,9	62,9
Кобальт, мг	4,1	4,2	4,4	4,2
Марганец, мг	42,8	44,5	48,6	45,4
Иод, мг	0,68	0,69	0,72	0,70
Каротин, мг	4,4	4,5	4,5	4,5
Витамин D, тыс. МЕ	4,96	5,04	5,22	5,08
Витамин E, мг	26,7	27,6	29,7	28,0

Во второй месяц выращивания телят использовался аналогичный первому месяцу набор кормов. Молодняку выпаивалось 7 кг молочных кормов, в том числе 4,7 кг молока цельного и 2,3 кг ЗЦМ. Концентраты скармливались также, как и в первый месяц в виде смеси гранулированного комбикорма КР-1 и целого зерна овса в соотношении 80 и 20% от их общего количества. Среднее потребление концентрированной смеси телятами контрольной группы во второй месяц выращивания составило 0,720 кг на голову в сутки. Введение 0,8%, 1,6%, и 2,4% лактулозы в комбикорм способствовало увеличению потребления концентратов на 4,1, 13,8, и 6,2% соответственно. В сухом веществе рационов контрольной и опытных групп во второй месяц выращивания содержалось 23,1-23,4% сырого протеина, 15,0-15,1 МДж обменной энергии, 14,8-15,5% сырого жира, 21,5-22,6% сахара, 0,83-0,85% кальция и 0,69-0,70% фосфора.

Морфологические и биохимические показатели крови,

представленные в таблице 4, указывают на улучшение течения обменных процессов в организме опытных животных. Так использование в составе стартерного комбикорма 0,8%, 1,6%, 2,4% лактулозы на протяжении 64 дней опыта, способствовало увеличению количества эритроцитов на 6,2%, 18,1%, 15,6%, повышению уровня гемоглобина на 2,8%, 3,6%, 6,5% ($P<0,05$), а так же гематокрита на 1,4%, 13,7%, 11,5% соответственно в сравнении с контрольной группой животных. Прослеживается тенденция к снижению количества тромбоцитов во всех опытных группах на 21,2%, 38,9% и 42,6% в сравнении с показателями контрольной группой.

Таблица 4 – Морфологические и биохимические показатели крови

Показатели	I-контрольная	II-опытная	III-опытная	IV-опытная
Общий белок, г/л	46,3±2,6	44,6±1,4	44,1±1,2	45,5±2,5
Альбумины, г/л	30,5±1,4	31,2±0,7	30,9±0,7	31,5±1,3
Глобулины, г/л	16,9±1,5	14,5±0,80	15,4±0,7	15,8±1,3
Мочевина, ммоль/л	7,9±0,1	7,7±0,5	7,5±0,6	7,3±0,1*
Холестерин, ммоль/л	0,16±0,01	0,18±0,01	0,19±0,02	0,15±0,01
Глюкоза, ммоль/л	3,90±0,14	3,90±0,32	4,29±0,33	4,50±0,06*
Триглицериды, ммоль/л	0,43±0,13	0,21±0,04	0,19±0,03	0,20±0,05
Креатинин, ммоль/л	64,3±3,9	66,7±1,6	70,9±3,4	66,2±4,5
Общий билирубин, мкмоль/л	1,40±0,14	1,20±0,03	1,50±0,18	1,35±0,14
Лейкоциты, $10^9/л$	8,74±0,72	11,26±1,90	9,48±1,30	6,40±0,57
Тромбоциты, $10^9/л$	919,4±173,5	724±223,7	561,4±156,3	527,6±91,6
Эритроциты, $10^{12/л}$	3,20±0,25	3,40±0,33	3,78±0,39	3,70±0,52
Гемоглобин, г/л	76,4±2,3	78,6±1,4	79,2±6,4	81,4±1,8*
Гематокрит, %	13,8±1,0	14,0±1,4	15,7±1,7	15,4±2,2

Примечание: *-достоверно при $P<0,05$

Количество лейкоцитов в крови при введении в состав КР-1 0,8% и 1,6% лактулозы способствовало повышению на 28,8% и 8,4% соответственно, а введение 2,4% лактулозы привело к снижению количества лейкоцитов на 26,8% в сравнении с контрольной группой животных. Данное повышение числа лейкоцитов во второй и третьей опытных группах указывают на имеющийся защитный ресурс организма телят.

Концентрация общего белка и его составляющих: альбуминов и глобулинов в крови всех животных была незначительно ниже физиологической нормы и какой-либо тенденции к изменению не имела.

Концентрация мочевины в крови опытных животных была ниже на 2,5%, 5,1% и 7,6% соответственно в сравнении с контрольной группой животных.

Уровень глюкозы в группах получавших 1,6 и 2,4% лактулозы повысился на 10,0 и 15,4% ($P<0,05$) соответственно, а телят, получавших

0,8% лактулозы, остался на уровне опытной группой животных. Динамика изменения содержания в крови билирубина была разнонаправленной в пределах физиологических норм.

Изучение изменения живой массы телят (таблица 5) показало, что использование лактулозы в составе комбикорма КР-1 в количестве 0,8% способствовало повышению среднесуточного прироста на 5,9% (869 грамм), 1,6% - на 10,3% (905 грамм), 2,4% - на 2,5% (841 грамм) в сравнении с контрольной группой телят (820 грамм). Наибольшее стимулирующее влияние на рост телят оказывали дозировки 1,6% и 0,8% лактулозы на 1 кг. комбикорма.

Таблица 5 – Динамика живой массы телят

Показатели	Группа № 1 (контроль)	Группа № 2 – 0,8% лакту- лозы	Группа № 3 – 1,6% лакту- лозы	Группа № 4 – 2,4% лакту- лозы
Начальная жи- вая масса, кг	41,8±1,9	40,7±1,7	41,6±1,7	39,6±0,9
Конечная живая масса, кг	94,3±4,6	96,3±2,4	99,5±5,2	93,4±7,8
Валовой при- рост, кг	52,5±4,2	55,6±2,7	57,9±3,2	53,8±2,6
Среднесуточ- ный прирост, г	820±81,8	869±29,7	905±39,2*	841±59,0
± к контролю %	100,0	106,0	110,4	102,6

Примечание: * - достоверно при $P < 0,05$

Заключение. Введение лактулозы в состав стартерного комбикорма КР-1 телятам с рождения и до двухмесячного возраста способствовало увеличению продуктивности. Установлено, что наилучшей дозировкой явилось введение 1,6% лактулозы, что позволило повысить среднесуточный прирост на 10,4% в сравнении с контрольной группой животных. Введение 0,8 и 2,4% тоже способствовали повышению прироста на 6,0 и 2,6% соответственно. Также введение 0,8%, 1,6% и 2,4% лактулозы способствовало увеличению количества содержания в крови эритроцитов на 6,2%, 18,1 и 15,6%, гемоглобина – на 2,8 %, 3,6 и 6,5%, гематокрита – на 1,4%, 13,7 и 11,5% и снижению мочевины на 2,5%, 5,1 и 7,6% соответственно в сравнении с контрольной группой животных.

Литература

1. Лушников, Н. А. Минеральные вещества и природные добавки в питании животных / Н. А. Лушников. – Курган : КГСХА, 2003. - 192 с.
2. Корма и биологически активные кормовые добавки для животных : учебник / Н. В. Мухина [и др.]. – Москва : КолосС, 2008. - 271 с.: ил.
3. Нетрадиционные кормовые средства : учеб. пособие / С. И. Николаев [и др.]. – Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2014. - 92 с.
4. Dietary modulation of the human colonic microbiota: updating the concept of prebiotics / R. Glenn [et al.] // Nutrition Research Reviews. – 2004. – Vol. 17. – P. 259–275

5. Киселев, А. И. Антибиотики: выбор альтернативы – непростая задача / А. И. Киселев // Наше сельское хозяйство. – 2010. - № 6. – С. 67-74
6. Huyghebaert, G. Alternatives for antibiotic in poultry / G. Huyghebaert // Proceeding of 2nd Mid-Atlantic Nutrition Conference, March 23-24, 2005, Timonium, Maryland. – 2005. – P. 38-57
7. Лактоза и ее производные / Б. М. Синельников [и др.]; науч. ред. акад. РАСХН А. Г. Храмов. – СПб.: Профессия, 2007. – 768 с.
8. Рябцева, С. А. Технология лактулозы: учеб. пособие / С. А. Рябцева. – Минск: ДеЛти принт, 2003. – 232 с.
9. Комарова, З. Б. Использование лактулозосодержащих препаратов в рационах моногастричных животных: монография / З. Б. Комарова. – Волгоград: ИПК «Нива», 2012. – 96 с.
10. Role of lactulose as a Modifier in Rumen Fermentation / A. Hayirli [et al.] // Journal of Animal and Veterinary Advanse. – 2010. – Vol. 9(19). – P. 2537-2545
11. Effect of inclusion of lactulose and Lactobacillus plantarum on the intestinal environment and performance of piglets at weaning / A. A. Guerra-Ordaz [et al.] // Anim. Feed Sci. Tech. – 2013. – Vol. 185. – P. 160-168.
12. Calik, A. Effect of lactulose supplementation on growth performance, intestinal histomorphology, cecal microbial population, and short-chain fatty acid composition of broiler chickens / A. Calik, A. Ergün // Poultry Science. – 2015. – Vol. 94, Issue 9. – P. 2173-2182.
13. Cho, J. H. Effects of lactulose supplementation on performance, blood profiles, excreta microbial shedding of Lactobacillus and Escherichia coli, relative organ weight and excreta noxious gas contents in broilers / J. H. Cho, I. H. Kim // J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. – 2014. – Vol. 98. – P. 424-430.

Поступила 1.04.2021 г.

УДК 633.112.9.«324»:636.085.51

М.А. ДАШКЕВИЧ, В.Н. БУШТЕВИЧ, Е.И. ПОЗНЯК,
В.П. ГАВРИЛЕНКО, М.М. ЛАПТЕНОК

УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕЛеноЙ МАССЫ СОРТОВ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО И ВЫХОД ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ С ЕДИНИЦЫ ПЛОЩАДИ ПРИ РАЗНЫХ СРОКАХ СКАШИВАНИЯ

*Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по
земледелию, г. Жодино, Республика Беларусь*

На основании комплексной оценки выявлены сорта тритикале озимого Благо 16, ИЗС-1, Жемчуг, ИЗС-3, Свислочь, ИЗС-2, Ковчег с высокой облиственностью, урожайностью зеленой массы и питательной ценностью, которые будут использоваться в селекционном процессе при создании новых зеленоукосных сортов. Установлено, что сорта Благо 16, ИЗС-1, Жемчуг, ИЗС-3, Свислочь, ИЗС-2, Ковчег могут использоваться для закладки пастбищ и скармливания зеленого корма в чистом виде начиная с фазы выхода в трубку и заканчивая началом колошения, а также для заготовки сена и сенажа начиная с фазы начало колошения и до фазы начало цветения.

Ключевые слова: тритикале озимое, сорт, озимая рожь, урожайность, зеленая масса,