

11. ГОСТ Р 51416-99. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение массовой доли доступного лизина. – Москва : Росстандарт России, 2003. – 6 с.

12. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва : Колос, 1976. – 304 с.

13. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Высшейшая школа, 1973. – 327 с.

Поступила 26.02.2018 г.

УДК 636.2.087.6:547.458

М.С. ГРИНЬ

КОРМОВАЯ ДОБАВКА «ЛАКТУМИН» В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ

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

В статье представлены результаты изучения влияния лактулозосодержащей кормовой добавки «Лактумин» на приросты телят.

Исследования показали, что использование в рационах молодняка крупного рогатого скота до 4-месячного возраста добавки кормовой «Лактумин» в количестве 6 и 12 г на голову в сутки способствует увеличению потребления концентрированных кормов на 5,5 и 2,9 % и повышению среднесуточных приростов на 12,3 и 5,7 %.

Ключевые слова: лактулоза, пребиотики, кормовая добавка «Лактумин», приросты, телята, рационы.

M.S. GRYN

FEED ADDITIVE “LAKTUMIN” IN DIETS FOR CALVES

RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus on Animal Husbandry»

The paper presents the results of researches of lactulose-containing feed additive “Lactumin” effect on calves’ body weight gains.

Studies have shown that feed additive “Lactumin” in the amount of 6 and 12 grams per animal per day in diets for young cattle of up to months of age increases the consumption of concentrated feed by 5.5 and 2.9% and the average daily weight gain by 12.3 and 5.7%.

Key words: lactulose, prebiotics, feed additive “Lactumin”, weight gain, calves, diets.

Введение. Интенсивное ведение животноводства, в том числе скотоводства, невозможно без решения проблемы высокой сохранности молодняка сельскохозяйственных животных в первые периоды выращивания. Желудочно-кишечные заболевания телят являются наиболее массовой причиной как снижения продуктивности уже взрослых животных, так и падежа в первые недели жизни. В данном аспекте острое расстройство пищеварения (диспепсия) является наиболее распростра-

нённым заболеванием желудочно-кишечного тракта новорождённых телят. Влияние стрессовых ситуаций, возникающих в процессе их выращивания, дополнительно ослабляют естественную резистентность организма [1, 2].

Негативное влияние комплекса стресс-факторов на организм молодняка животных обуславливает поиск и использование дополнительно к рациону новых биологически активных веществ, способных предотвращать их отрицательные последствия. Использование для этих целей кормовых антибиотиков и подобных им веществ в начальный период выращивания в некоторых странах мира подпадает под официальный запрет. Так, в 2006 году Европейский Союз ввёл полный запрет на использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста. Поиск альтернативы кормовым антибиотикам является важной задачей ведения животноводства [3-5].

Перспективным направлением в решении данной проблемы является применение в кормлении животных пребиотиков – веществ, способных стимулировать и поддерживать полезную микрофлору желудочно-кишечного тракта в организме. Из-за отсутствия подходящих желудочно-кишечных ферментов нежвачные животные не могут переваривать пребиотики. Однако эти продукты ферментируются полезными бактериями, такими как *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* и *Bacteroides*. Не перевариваясь и не усваиваясь в верхних отделах пищеварительного тракта, пребиотики изменяют баланс кишечной микрофлоры в сторону более благоприятного видового состава для организма, что, в свою очередь, позволяет моделировать состав микробного сообщества в кишечнике [6-10].

Одним из наиболее эффективных и перспективных для использования в животноводстве пребиотиков является лактулоза, представляющая собой углевод, относящийся к классу олигосахаридов и подклассу дисахаридов [11-12]. Многими исследованиями подтверждается её уникальная способность восстанавливать защитную микрофлору кишечника и предупреждать заболевания желудочно-кишечного тракта. Лактулоза обладает свойствами увеличивать численность бифидо- и лактобактерий в желудочно-кишечном тракте, подавлять патогенную и условно-патогенную микрофлору, снижать уровень воздействия токсичных метаболитов и вредных ферментов, увеличивать абсорбцию минералов и укреплять костяк организма, стимулировать функцию печени, активизировать иммунную систему и оказывать антиканцерогенное действие на активизацию иммунной системы клетками бифидобактерий [13-19].

В Республике Беларусь разработана технология производства кормовой добавки «Лактумин» на основе продуктов переработки молока с содержанием не менее 15 % лактулозы. Добавка представляет собой

однородный сыпучий порошок от кремового до светло-коричневого цвета и содержит в своём составе, помимо лактулозы, 31,3 % лактозы, 10 % сырой золы, а также 2,8 % лимонной кислоты.

Целью работы стало изучение использования лактулозосодержащей кормовой добавки «Лактумин» в рационах телят.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт по изучению влияния ввода различных дозировок добавки кормовой «Лактумин» на эффективность выращивания телят с рождения до четырёхмесячного возраста проведён в условиях молочно-товарного комплекса ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смоленичского района Минской области по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта по использованию в рационах телят различных доз кормовой добавки «Лактумин»

Группы	Продолжительность опыта, дней	Количество животных в группе	Условия кормления
I контрольная	104	10	Основной рацион (ОР): молоко цельное, ЗЦМ, КР-1, овес, КР-2, сено злаковое, сенаж злаково-бобовый
II опытная	104	10	ОР + 6 г добавки кормовой «Лактумин» на голову в сутки
III опытная	104	10	ОР + 12 г добавки кормовой «Лактумин» на голову в сутки

Рацион корректировался ежемесячно исходя из представленных компонентов рациона. В первый и второй месяцы выращивания использовались следующие компоненты рациона: молоко цельное, ЗЦМ, КР-1 и овёс, в третий месяц – молоко цельное, КР-1, КР-2, овёс и сено злаковое, в четвёртый месяц – сенаж злаково-бобовый, сено злаковое, КР-2, КР-1, овёс.

На основании проведённых рекогносцировочных лабораторных исследований на телятах выбраны две дозировки кормовой добавки 6 и 12 г на голову в сутки. Для проведения научно-хозяйственного опыта сформированы три группы телят чёрно-пёстрой породы по принципу пар-аналогов в первые дни после рождения со средней живой массой 39,9 кг по 10 голов в каждой группе с учётом контрольных животных. Различие в кормлении состояло в том, что I контрольная группа получала общепринятый в хозяйстве рацион для каждого возрастного периода (корректировка производилась ежемесячно согласно рациону). В рационы II и III опытных групп дополнительно вводили 6 и 12 г добавки кормовой «Лактумин» в составе молочных кормов ежедневно.

Научно-хозяйственный опыт проводили с первых дней после рождения на протяжении 104 дней.

В лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и ГУ «ЦНИЛхлебопродукт» определяли качественный состав кормов. В кормах определяли: обменную энергию – расчётным путём по формулам, влагу – по ГОСТ 13496.3-92, сырой протеин – по ГОСТ 13496.4-93, п. 2 (на автоматическом анализаторе азота по Кьельдалю ИДК-159), клетчатку – по методу Геннеберга-Штомана на FIVE-6), сырой жир – по ГОСТ 13496.15-97, золу – по ГОСТ 26226-95, п. 1, кальций – комплексометрическим методом в модификации А.Ф. Афанасьева, фосфор – по Фиске-Суббороу, макро- и микроэлементы – на атомно-адсорбционном спектрометре Optima 2100 DV. Отбор проб кормов осуществлялся ежемесячно на протяжении всего научно-хозяйственного опыта.

Поедаемость кормов определяли путём ежедекадных (в течение двух смежных дней) контрольных взвешиваний заданных кормов и их остатков. Фактическую поедаемость кормов определяли по разности заданных кормов и несъеденных остатков. Динамику живой массы учитывали путём индивидуального взвешивания животных в начале опыта и ежемесячно до его окончания перед утренним кормлением. Экономическую эффективность рассчитывали на основе выхода продукции и производственных затрат по сравнению с контрольной группой.

Результаты эксперимента и их обсуждение. На протяжении всего периода научно-хозяйственных исследований рационы телят корректировались ежемесячно (таблица 2). В первый месяц выращивания телятам, содержащимся в индивидуальных полимерных боксах (домиках), выпаивали 6 кг молочных кормов, в том числе 4 кг цельного молока и 2 кг заменителя цельного молока. Молодняку крупного рогатого скота опытных групп в состав молочных кормов дополнительно вводили 6 и 12 г добавки кормовой «Лактумин» на голову в сутки соответственно. Концентраты (комбикорм КР-1 и целое зерно овса) скармливали вволю в смеси в соотношении 80 и 20 % от общего количества. Телята контрольной группы за первый месяц выращивания потребляли ежедневно в среднем 0,295 кг смеси концентратов. Установлено увеличение потребления концентрированных кормов в первый месяц выращивания в опытных группах по сравнению с контролем соответственно на 45 и 30 г или на 15,3 и 10,2 %. В сухом веществе рационов контрольной и опытных групп в первый месяц выращивания содержалось 25,1-25,4 % сырого протеина, 15,8-16,0 МДж обменной энергии, 19,3-19,9 % сырого жира, 28,3-29,2 % сахара, 0,94-0,96 % кальция и 0,79-0,80 % фосфора.

Таблица 2 – Составы рационов и их питательность по фактически сделанным кормам

Показатели	Месяцы выращивания											
	первый			второй			третий			четвертый		
	Группы животных											
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Молоко цельное, кг	4	4	4	5	5	5	3	3	3			
ЗПМ, кг	2	2	2	2	2	2						
КР-1, кг	0,236	0,272	0,260	0,632	0,680	0,660	0,80	0,80	0,80	1,20	1,20	1,20
КР-2, кг							0,55	0,70	0,62	0,50	0,50	0,50
Овес, кг	0,059	0,068	0,065	0,158	0,170	0,165	0,20	0,20	0,20	0,30	0,30	0,30
Сено злаковое, кг							0,10	0,20	0,10	0,30	0,41	0,45
Сенаж злак.-бобов., кг										2,15	2,33	2,25
Лактумин, г	-	6	12	-	6	12	-	6	12	-	6	12
В рационе содержится:												
Обменная энергия, МДж	15,5	16,0	15,8	23,6	24,3	24,0	25,5	28,0	26,3	34,8	36,4	36,3
Сухое вещество, кг	0,97	1,01	1,00	1,54	1,59	1,57	1,84	2,06	1,91	2,95	3,13	3,13
Сырой протеин, г	246	254	251	363	373	369	356	389	365	456	480	481
Сырой жир, г	193	195	194	249	252	251	167	173	169	113	117	117
Клетчатка, г	13,2	15,5	14,9	36,1	38,9	37,7	105	142	109	411	461	464
Крахмал, г	93	108	103	249	267	259	530	590	558	691	694	694
Сахара, г	283	286	285	358	361	360	230	241	233	170	179	178
Кальций, г	9,3	9,5	9,5	13,2	13,5	13,4	13,0	14,6	13,4	19,9	21,3	21,3
Фосфор, г	7,8	8,0	7,9	11,1	11,3	11,2	10,1	10,8	10,4	11,3	11,7	11,7
Магний, г	1,2	1,3	1,3	2,3	2,5	2,4	3,3	3,8	3,4	5,4	5,8	5,8
Калий, г	10,9	11,2	11,1	16,1	16,6	16,4	16,7	18,6	17,2	34,8	37,1	36,8
Сера, г	3,1	3,2	3,1	4,6	4,7	4,7	4,4	4,7	4,5	5,7	6,0	6,0
Железо, г	70	75	73	127	133	130	181	212	187	506	549	547
Мель, г	6,5	7,1	6,9	12,8	13,5	13,2	16,3	17,4	16,7	28,9	29,7	29,5

С начала второго месяца выращивания содержание телят осуществлялось в групповых клетках. Изменения рациона телят в это время связаны только с увеличением потребления кормов по сравнению с рационом первого месяца. В среднем телятам выпаивалось 7 кг молочных кормов, из которых 5 кг составляло цельное молоко и 2 кг ЗЦМ. Скармливание смеси концентратов осуществлялось вволю в виде смеси гранулированного комбикорма КР-1 и целого зерна овса в соотношении 80 и 20 % от их общего количества. Телята контрольной группы во второй месяц выращивания потребляли 0,790 кг концентрированных кормов в сутки. Введение добавки «Лактумин» в количестве 6 и 12 г на голову в сутки способствовало увеличению поедаемости концентратов на 60 и 35 г или на 7,6 и 4,4 % соответственно. В сухом веществе рационов контрольной и опытных групп во второй месяц выращивания содержалось 23,5-23,6 % сырого протеина, 15,3 МДж обменной энергии, 15,8-16,2 % сырого жира, 22,7-23,2% сахара, 0,85-0,86 % кальция и 0,71-0,72 % фосфора.

В связи с исключением из рациона телят третьего месяца выращивания ЗЦМ, добавку кормовую «Лактумин» вводили в рационы опытных групп в составе цельного молока в количестве 6 и 12 г на голову в сутки, которое скармливали телятам по 3 кг каждому. В третий месяц выращивания смесь гранулированного комбикорма КР-1 и целого зерна овса вводили в рацион нормировано, потребление которой осуществлялось животными полностью – по 1,0 кг ежедневно (в том числе 0,8 кг комбикорма КР-1 и 0,2 кг целого зерна овса). На протяжении всего третьего месяца выращивания телятам скармливали комбикорм собственного производства КР-2 и злаковое сено вволю.

Телята контрольной группы на протяжении третьего месяца ежедневно поедали 0,55 кг комбикорма КР-2, а с использованием – на 0,150 и 0,070 кг или на 27,3 и 12,7 % больше соответственно. Общее потребление концентратов за третий месяц выращивания составило 1,55 кг на голову в сутки в контрольной группе. Телята II и III опытных групп превосходили контрольных сверстников по этому показателю на 0,150 и 0,070 кг или 9,7 и 4,5 % соответственно. В сухом веществе рационов контрольной и опытных групп в третий месяц выращивания содержалось 18,9-19,3 % сырого протеина, 13,6-13,9 МДж обменной энергии, 8,4-9,1 % сырого жира, 11,7-12,5 % сахара, 0,70-0,71% кальция и 0,52-0,55 % фосфора. По окончании третьего месяца выращивания цельное молоко исключено из рациона телят.

В четвёртый месяц выращивания добавку кормовую «Лактумин» вводили в виде подкормки одновременно с концентратами нормировано в состав кормов, которые поедались телятами полностью. Общее количество концентрированных кормов, потребляемых одним животным каждой группы, составило 2,0 кг, в том числе 1,2 кг гранулиро-

ванного комбикорма КР-1, 0,5 кг комбикорма собственного производства КР-2 и 0,3 кг целого зерна овса. По использованию грубых кормов (сенажа злаково-бобового и сена злакового) телята опытных групп, которым скармливали в составе кормов 6 и 12 г добавки «Лактумин», превосходили контрольных аналогов. Установлено увеличение ежедневного потребления сенажа злаково-бобового в опытных группах на 0,18 и 0,10 кг или на 8,4 и 4,7 % соответственно. Сена злакового телята опытных групп съедали на 0,11 и 0,15 кг больше контрольных животных. В сухом веществе рационов контрольной и опытных групп в четвёртый месяц выращивания содержалось 15,3-15,5 % сырого протеина, 11,6-11,8 МДж обменной энергии, 3,7-3,8 % сырого жира, 5,7-5,8 % сахара, 0,67-0,68 % кальция и 0,37-0,38 % фосфора. Соотношение кальция и фосфора в рационах телят четвёртого месяца составило 1,8.

За весь период исследований израсходовано в расчёте на одну голову во всех подопытных группах 480 кг молочных кормов, в том числе 360 кг цельного молока и 120 кг восстановленного ЗЦМ.

Общий расход концентрированных кормов на одну голову за период проведения опыта в контрольной группе составил 139,1 кг. Установлено увеличение потребления концентрированных кормов телятами при скармливании им добавки кормовой «Лактумин» в количестве 6 и 12 г на голову в сутки на 5,5 и 2,9 % соответственно.

Живая масса и скорость их роста являются основными показателями выращивания животных и находятся в прямой зависимости от количества и качества потребляемого ими корма. Изучение динамики роста телят (таблица 3) показало, что использование добавки «Лактумин» в различных количествах оказало определённое влияние на живую массу и приросты животных.

Таблица 3 – Продуктивность телят

Показатели	Группы животных		
	I	II	III
Живая масса, кг:			
в начале опыта	39,9±1,50	40,7±1,61	39,1±2,10
в конце опыта	123,9±1,76	135,0±4,15	127,9±4,08
Валовой прирост, кг	84,0±1,42	94,3±2,80*	88,8±3,75
Среднесуточный прирост, г	808±13,7	907±26,9*	854±36,0
% к контролю	100	112,3	105,7

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

Средняя живая масса телят при постановке на опыт во всех подопытных группах составила 39,9 кг. Разница по начальной живой массе телят II опытной группы с контролем составила на 2,0 % больше, в III – на 2,0 % меньше контроля.

За период проведения исследований валовой прирост в контрольной группе телят составил 84,0 кг. Введение в рацион молодняка крупного рогатого скота 6 г добавки кормовой «Лактумин» на голову в сутки способствовало повышению валового прироста в сравнении с контрольной группой животных на 12,3 % ($P < 0,05$). Использование добавки кормовой «Лактумин» в количестве 12 г на голову в сутки на протяжении всего периода выращивания телят увеличило валовой прирост на 5,7 % по отношению к контрольному показателю.

Увеличение валового прироста в опытных группах аналогичным образом повлияло и на среднесуточные приросты животных. Скармливание добавки «Лактумин» в количестве 6 г на голову в сутки повысило среднесуточный прирост телят за период исследований на 12,3 % ($P < 0,05$). Увеличение дозировки добавки до 12 г на голову в сутки способствовало росту продуктивности молодняка крупного рогатого скота за весь период исследований на 5,7 %, что меньше в сравнении со II опытной группой.

Эффективность применения кормовой добавки «Лактумин» представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Экономическая эффективность использования добавки кормовой «Лактумин» в рационах телят

Показатели	Группы		
	I	II	III
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	3,41	3,17	3,31
Расход кормов за опыт на 1 голову, ц. к. ед.	2,87	2,99	2,94
Общая стоимость израсходованных кормов на 1 голову, руб.	316,7	322,7	323,8
Себестоимость 1 к. ед., руб.	1,11	1,08	1,10
Стоимость среднесуточного рациона, руб.	3,05	3,10	3,11
Стоимость кормов, затраченных на 1 кг прироста, руб.	3,77	3,42	3,65
Получено прироста живой массы, кг	84,0	94,3	88,8
Удельный вес кормов в структуре себестоимости, %	64,0		
Общие затраты на производство валового прироста, руб.	494,8	504,3	505,9
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	5,89	5,35	5,70
Снижение себестоимости 1 кг прироста по отношению к I группе, руб.	-	0,54	0,19
Снижение себестоимости 1 кг прироста по отношению к I группе, %	-	9,2	3,2
Получено дополнительной прибыли на голову за период опыта за счёт снижения себестоимости, руб.	-	50,9	16,9

Установлено увеличения расхода кормов на одну голову за период исследований в опытных группах на 4,2 и 2,4 %, однако затраты кормов на прирост снизились на 7,0 и 2,9 % соответственно, что обусловлено повышением продуктивности опытных телят.

Использование различных дозировок добавки «Лактумин» увеличило общую стоимость израсходованных кормов в расчёте на 1 голову на 1,9 и 2,2 % по сравнению с контрольным показателем. Стоимость суточного рациона опытных групп также увеличилась по сравнению с контрольными животными на 1,6 и 2,0 %, что в свою очередь повлияло на повышение общих затрат на производство валового прироста в обеих опытных группах на 1,9 и 2,2 % при одинаковом удельном весе кормов в структуре себестоимости. Однако за счёт повышения продуктивности телят при использовании добавки кормовой «Лактумин» в количестве 6 и 12 г на голову в сутки стоимость кормов, затрачиваемых на прирост, снизилась на 9,3 и 3,2 %, что в результате положительно отразилось на снижении себестоимости прироста в опытных группах на 9,2 и 3,2 %.

Заключение. Использование в рационах молодняка крупного рогатого скота до четырёхмесячного возраста добавки кормовой «Лактумин» в количестве 6 и 12 г на голову в сутки способствует увеличению потребления концентрированных кормов на 5,5 и 2,9 %.

Скармливание добавки кормовой «Лактумин» в количестве 6 и 12 г на голову в сутки повышает среднесуточные приросты молодняка крупного рогатого скота до четырёхмесячного возраста на 12,3 и 5,7 %.

Введение в рационы молодняка крупного рогатого скота до четырёхмесячного возраста добавки кормовой «Лактумин» в количестве 6 и 12 г на голову в сутки снизило себестоимость прироста на 9,2 и 3,2 %.

Литература

1. Зухрабов, М. Применение пребиотиков при лечении телят, больных диспепсией / М. Зухрабов, О. Иваненко, З. Зухрабова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2014. – № 12. – С. 17-22
2. Моторыгин, А. В. Определение качественного и количественного состава микроорганизмов при дисбактериозе кишечника у телят / А. В. Моторыгин, Е. М. Ленченко // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 2. – С. 103-107
3. Киселев, А. И. Антибиотики: выбор альтернативы – непростая задача / А. И. Киселев // Наше сельское хозяйство. – 2010. – № 6. – С. 67-74
4. 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
5. Kehoe, S. I. Influence of nonmedicated additives as alternatives to antibiotics on calf growth and health / S. I. Kehoe, D. B. Carlson // Professional Animal Scientist. – 2015. – Vol. 31, Issue 6. – P. 516-522
6. Influence of fermentable carbohydrates on the intestinal bacteria and enteropathogens in broilers / H. Rehman [et al.] // World's Poultry Science Journal. – 2009. – Vol. 65, Issue 1. – P.

75-90.

7. Effects of dietary inulin on the intestinal short chain fatty acids and microbial ecology in broiler chickens as revealed by denaturing gradient gel electrophoresis / H. Rehman [et al.] // *Poultry Science*. – 2008. – Vol. 87, Issue 4. – P. 783–789

8. Cummings, J. H. Gastrointestinal effects of prebiotics / J. H. Cummings, G. T. McFarlane // *Br. J. Nutr.* – 2002. – Vol. 87(2). – P. 145-151.

9. Effect of dietary prebiotic supplementation on the performance, intestinal microflora, and immune response of broilers / G. B. Kim [et al.] // *Poultry Science*. – 2011. – Vol. 90, Issue 1. – P. 75–82

10. Ohimain, E. I. The effect of probiotic and prebiotic feed supplementation on chicken health and gut microflora: A Review / E. I. Ohimain, R. T. C. Ofongo // *International Journal of Animal and Veterinary Advances*. – 2012. – Vol. 4(2). – P. 135-143

11. Лактоза и её производные / Б. М. Синельников [и др.] ; науч. ред. акад. РАСХН А. Г. Храмов. – СПб. : Профессия, 2007. – 768 с.

12. Modler, H. W. Bifidogenic factors - sources, metabolism and applications / H. W. Maler // *International Dairy Journal*. – 1994. – Vol. 4, Issue 5. – P. 383-407

13. 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

14. Effects of lactulose on the intestinal microflora of periparturient sows and their piglets / M. Krueger [et al.] // *Eur. J. Nutr.* – 2002. – Vol. 41, Suppl 1. – P. 26-31

15. Effect of inclusion of lactulose and *Lactobacillus plantarum* on the intestinal environment and performance of piglets at weaning / A. A. Guerra-Erdaz [et al.] // *Anim. Feed Sci. Tech.* – 2013. – Vol. 185. – P. 160-168

16. Investigations on potential dietetic effects of lactulose in pigs / J. Kamphues [et al.] // *Livest. Sci.* – 2007. – Vol. 109. – P. 93-95

17. Naqid I. A. Owen J. P. Maddison B. C. Gardner D. S. Foster N. Tchórzewska M. A. La Ragione R. M. Gough K. C. Probiotic and probiotic agents enhance antibody-based immune responses to *Salmonella Typhimurium* infection in pigs / I. A. Naqid [et al.] // *Anim. Feed Sci. Tech.* – Vol. 2015. – Vol. 201. – P. 57-65

18. 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

19. Effects of inulin and lactulose on the intestinal morphology of calves / S. Masanetz [et al.] // *Animal*. – 2010. – Vol. 4(5). – P. 739-744

Поступила 10.04.2018 г.