

**Н. Г. Бакач¹, Е. Л. Жилич¹, В. П. Цай², П. В. Скрипин³, В. Ф. Радчиков²,
Т. Л. Сапсалёва², Е. А. Долженкова⁴, А. Я. Райхман⁴**

¹ РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»

г. Минск, Республика Беларусь

E-mail: npc_mol@mail.ru

² РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»

г. Жодино, Республика Беларусь

E-mail: labkrs@mail.ru

³ Донской государственный аграрный университет

п. Персиановский, Ростовская обл., Российская Федерация

⁴ УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»

г. Витебск, Республика Беларусь

КАЧЕСТВО СИЛОСА, ЗАГОТОВЛЕННОГО С КОНСЕРВАНТОМ КОРМОПЛЮС, И ВЛИЯНИЕ ЕГО НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОРМОВ МОЛОДНЯКОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Аннотация. Использование консервантов Кормоплюс-1, Кормоплюс-2 при силосовании травяных кормов позволяет получить силос первого класса и повысить сохранность сухого вещества на 4,2–8,7 %, протеина – на 12–9,4 %. В результате исследований установлено, что скармливание злакового силоса, приготовленного с применением Кормоплюс-1 и Кормоплюс-2, позволило увеличить переваримость сухого вещества рациона на 5,5 и 3,7 %, органического вещества – на 5,5 и 4,0 %, клетчатки – на 16,5 и 15,0 %, а также повысить отложение азота в теле молодняка крупного рогатого скота на 17,4 и 20,8 %. Скармливание кормов, консервированных Кормоплюс-1 и Кормоплюс-2, не оказало отрицательного влияния на состояние здоровья и биохимические показатели крови животных.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, силос, консервант, сохранность.

**N. G. Bakach¹, E. L. Zhilich¹, V. P. Tsay², P. V. Skripin³, V. F. Radchikov²,
T. L. Sapsaleva², E. A. Dolzhenkova⁴, A. Ya. Raichman⁴**

¹ RUE “SPC NAS of Belarus for Agriculture Mechanization”

Minsk, Republic of Belarus

E-mail: npc_mol@mail.ru

² RUE “SPC NAS of Belarus on Animal Husbandry”

Zhodino, Republic of Belarus

E-mail: labkrs@mail.ru

³ Don State Agrarian University

p. Persianovsky, Rostov region, Russian Federation

⁴ EI “Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine”

Vitebsk, Republic of Belarus

THE QUALITY OF SILAGE HARVESTED WITH THE PRESERVATIVE KORMOPLUS AND ITS EFFECT ON THE USE OF FEED BY YOUNG CATTLE

Abstract. The use of preservatives Kormoplus-1, Kormoplus-2 in the silage of grass feeds allows you to obtain first-class silage and increase the safety of dry matter by 4,2–8,7 %, protein – by 12–9,4 %. As a result of the research, it was found that feeding grain silage prepared with the use of Kormoplus-1 and Kormoplus-2 allowed to increase the digestibility of the dry matter of the diet by 5,5 and 3,7 %, organic matter – by 5,5 and 4,0 %, fiber – by 16,5 and 15,0 %, as well as to increase nitrogen deposition in the body of young cattle livestock by 17,4 and 20,8 %. The feeding of canned feeds Kormoplus-1 and Kormoplus-2 did not have a negative impact on the health and biochemical parameters of the blood of animals.

Keywords: young cattle, silage, preservative, preservation.

Введение

Снижение класса качества кормов ведет к потере всех питательных веществ и в первую очередь протеина, сахаров, каротина, витаминов [1–3]. В результате меняется соотношение питательных веществ в кормах, ухудшаются их вкусовые качества и переваримость. Концентрация переваримых питательных веществ в единице сухого вещества снижается до 40 % [4, 5]. Использование низкокачественных кормов резко повышает затраты энергии на физиологические функции организма и снижает эффективность использования ее на синтез молока и мяса. В результате продуктивность животных снижается, а затраты кормов на единицу продукции увеличиваются в 1,5–2 раза. Производство молока и мяса становится убыточным [6].

Одним из наиболее распространенных способов заготовки кормов для хозяйств является приготовление сенажа и, прежде всего, силоса, имеющего очень большое значение в кормлении скота. Силосование уже давно заняло прочное место в системе кормопроизводства, и доказано, что по кормовой ценности он мало уступает зеленому корму, сохраняя большую часть питательных веществ. Хотя ни для кого не секрет, что при несоблюдении технологий силосования суммарное количество потерь питательных веществ может быть высоким [7–9].

Экспериментально установлено, что потери питательных веществ при силосовании могут достигать 40 %, причем доля потерь, которые действительно являются неизбежными, составляет только 7 %. Потери протеина даже при идеальном соблюдении технологии доходят до 20 %. Такой простой прием заготовки кормов, как провяливание зеленой массы, позволяет снизить потери белка до 11 %. Подкисление травы приводит к сокращению потерь до 13–14 %, а стимуляция брожения – до 15 % [10–12].

В связи с этим разработка новых технологических приемов силосования зеленой массы является актуальной проблемой и сегодня. Повышению сохранности и качества силоса способствуют различные консерванты, которые в настоящее время используются в небольших количествах. Высокая эффективность при консервировании травяных кормов получена при использовании химических препаратов, основным действующим веществом которых являются органические кислоты. При правильном внесении они быстро подкисляют силосуемую массу, обеспечивая высокий консервирующий эффект [13–15].

Вместе с тем способ консервирования должен выбираться взвешенно в каждом отдельном сельскохозяйственном предприятии. Грамотное использование в практической работе биологических или химических консервантов позволит повысить рентабельность молочного и мясного скотоводства.

Основная часть

Цель работы – определить переваримость питательных веществ рационов при скармливании злакового силоса с использованием консервантов Кормоплюс.

Исходя из поставленной цели, в задачи исследований входило:

- заготовить опытные партии консервированных кормов с консервантами Кормоплюс-1, 2 и 3;
- определить химический состав приготовленных кормов;
- испытать в физиологическом опыте эффективность скармливания злакового силоса.

Для изучения эффективности использования консервантов Кормоплюс-1, Кормоплюс-2 и Кормоплюс-3 при консервировании травяных кормов были заложены 4 опытные партии злаковой травосмеси: три с использованием консервантов, четвертая – без консерванта.

Консерванты серии Кормоплюс являются химическими и предназначены для консервирования кормов из трав и плющеного влажного зерна. В основе их находится уксусная кислота и уротропин, кроме этого, в Кормоплюс-2 введен ацетат натрия. Внесение консервантов в корма (силосная масса – 6 л/т, влажное зерно – 3,5 л/т) осуществляется обычным способом – распылением на кормовую массу непосредственно в траншее или при измельчении на кормоуборочной технике. Закладка кормов на хранение может осуществляться как по традиционным – с хранением в траншее, так и по современным технологиям – с хранением в полимерной упаковке.

Для определения консервирующих свойств исследуемых препаратов в условиях физиологического корпуса РУП «Институт животноводства НАН Беларуси» заложены опытные партии зеленой массы многолетних трав на силос с Кормоплюс-1, Кормоплюс-2, Кормоплюс-3 и без консерванта для контроля. После 45-дневного хранения были отобраны образцы для анализа, а затем проведен физиологический опыт на рационах со злаковым силосом по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

№ опыта	Группа	Количество животных в группе, голов	Живая масса на начало опыта, кг	Особенности кормления
1	I	3	230	Комбикорм + силос без консерванта
	II	3	230	Комбикорм + силос с консервантом Кормоплюс-1
	III	3	230	Комбикорм + силос с консервантом Кормоплюс-2
	IV	3	230	Комбикорм + силос с консервантом Кормоплюс-3

В физиологическом опыте проведены исследования по изучению коэффициентов переваримости питательных веществ рационов при скармливании злакового силоса, приготовленного с использованием консервантов Кормоплюс. В опыте изучали переваримость питательных веществ рационов, баланс азота, кальция и фосфора.

В результате исследований установлено, что рН силоса, заложённого с консервантами Кормоплюс-1, Кормоплюс-2 и Кормоплюс-3, находилось на уровне 4,15–4,30, а без консерванта – 4,7. Следует отметить, что в контрольном корме обнаружено 0,016 г в 1 кг корма масляной кислоты, данный показатель позволяет судить о том, что на основании ГОСТа силос будет отнесен ко второму классу качества. Использование консерванта Кормоплюс-2 позволило получить наилучший результат по соотношению молочной кислоты к сумме кислот, которое составило 94 %, близким к этому оказался корм, заготовленный с Кормоплюс-3 – 84 %.

Важным показателем качества полученного силоса является его химический состав (табл. 2).

Анализируя данные, можно отметить, что наибольшее количество азота в сухом веществе силоса отмечено при использовании Кормоплюс-2, также в нем оказалось и больше энергии в сравнении с опытными силосами. В кормах при стандартной влажности наилучшие показатели отмечены в силосах с Кормоплюс-1, Кормоплюс-2 и Кормоплюс-3.

Таблица 2. Химический состав приготовленного силоса

Показатель	Силос из злаковых многолетних трав			
	контрольный	с консервантом Кормоплюс-1	с консервантом Кормоплюс-2	с консервантом Кормоплюс-3
Содержится в 1 кг сухого вещества, %				
Кормовые единицы	0,57	0,58	0,59	0,59
Обменная энергия, МДж	8,42	8,49	8,55	8,51
Общий азот	2,5	2,62	2,68	2,3
Сырой протеин	15,63	16,38	16,75	14,38
Сырой жир	2,23	3,26	3,63	3,18
Сырая клетчатка	36,5	36,4	36,22	35,53
Сырая зола	4,31	4,11	5,03	4,82
Кальций	0,8	0,67	0,78	0,85
Фосфор	0,35	0,3	0,31	0,38
Содержится в 1 кг корма при натуральной влажности, г				
Кормовые единицы	0,14	0,15	0,16	0,16
Обменная энергия, МДж	2,11	2,25	2,25	2,36
Сухое вещество	250,6	264,7	263,6	277,2
Общий азот	6,02	6,94	7,06	6,38
Сырой протеин	39,2	43,35	44,15	39,85
Сырой жир	5,36	8,63	9,57	8,82

Показатель	Силос из злаковых многолетних трав			
	контрольный	с консервантом Кормоплюс-1	с консервантом Кормоплюс-2	с консервантом Кормоплюс-3
Сырая клетчатка	91,5	96,4	95,5	98,5
Сырая зола	10,4	10,9	13,3	13,4
Кальций	1,9	1,8	2,1	2,4
Фосфор	0,8	0,8	0,8	1,1

Для определения влияния консервированных травяных кормов на физиологические показатели был проведен балансовый опыт на молодняке крупного рогатого скота с использованием в составе рациона злакового силоса 8,3–10,3 кг и комбикорма 1,5 кг на голову в сутки. Различия в кормлении состояли в том, что I контрольная группа получала силос злаковый без консерванта а опытные II, III и IV с применением консервантов Кормоплюс 1, 2 и 3.

Результаты исследований показали, что переваримость питательных веществ рационов практически по всем показателям у контрольной группы оказалась ниже опытных результатов (табл. 3).

Так, сухое вещество во II, III и IV опытных группах переваривалось соответственно на 5,5 %, 3,7 и 1,8 % лучше контроля, органическое вещество – на 5,5, 4,0 и 1,4 %. По остальным показателям, таким как БЭВ, жир и протеин, разница неощутимая. Только достоверная разница оказалась по переваримости клетчатки – в опытных она выше на 16,5 %, 15,0 и 11,8 %, наилучший результат по этому показателю отмечен у бычков, получавших силос с Кормоплюс-1.

Таблица 3. Коэффициенты переваримости

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	60,6 ± 0,3	66,1 ± 4,5	64,3 ± 2,1	62,4 ± 0,7
Органическое вещество	62,7 ± 0,5	68,2 ± 4,3	66,7 ± 1,9	64,1 ± 0,8
БЭВ	68,2 ± 0,7	68,4 ± 4,6	67,6 ± 1,9	66,0 ± 1,7
Жир	52,9 ± 3,7	56,6 ± 5,2	53,9 ± 2,8	43,2 ± 4,2
Протеин	68,3 ± 0,8	72,8 ± 4,1	69,7 ± 1,9	66,1 ± 0,9
Клетчатка	49,8 ± 1,7	66,3 ± 3,7	64,8 ± 2,4	61,6 ± 1,2

Важным показателем использования корма является определение баланса азота, кальция и фосфора в организме (табл. 4).

Таблица 4. Использование азота кальция и фосфора

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Баланс азота				
Поступило с кормом	97,1 ± 3,3	90,2 ± 10,1	103,9 ± 3,3	86,6 ± 6,9
Выделено с калом	30,7 ± 0,6	25,2 ± 5,7	31,3 ± 1,1	29,5 ± 2,8
Переварено	66,3 ± 2,9	65,0 ± 5,2	72,6 ± 4,4	57,2 ± 4,2
Выделено с мочой	28,4 ± 3,7	20,5 ± 1,4	26,8 ± 5,1	23,8 ± 1,0
Отложено	37,9 ± 3,8	44,5 ± 3,8	45,8 ± 1,3	33,3 ± 3,1
Отложено от принятого	39,0	49,3	44,0	38,5
Отложено от переваренного	57,1	68,4	63,1	58,3
Баланс кальция				
Поступило с кормом	31,8 ± 1,1	25,8 ± 2,6	31,9 ± 0,9	31,1 ± 2,5
Выделено с калом	21,5 ± 1,3	18,7 ± 4,6	20,8 ± 0,9	20,5 ± 1,8
Переварено	10,3 ± 0,4	7,1 ± 2,2	11,1 ± 1,9	10,6 ± 0,9
Выделено с мочой	0,04 ± 0,004	0,03 ± 0,007	0,04 ± 0,007	0,03 ± 0,002
Отложено	10,2 ± 0,4	7,1 ± 2,2	11,1 ± 1,9	10,6 ± 0,9
Отложено от принятого	32,2	27,3	34,7	34,0

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Отложено от переваренного	99,6	99,5	99,6	99,6
Баланс фосфора				
Поступило с кормом	14,61 ± 0,5	12,12 ± 1,2	13,85 ± 0,4	14,47 ± 1,1
Выделено с калом	8,83 ± 0,1	6,48 ± 1,5	8,58 ± 0,6	8,20 ± 0,2
Переварено	5,78 ± 0,5	5,64 ± 0,3	5,26 ± 0,9	6,26 ± 1,1
Выделено с мочой	0,03 ± 0,001	0,02 ± 0,005	0,02 ± 0,006	0,02 ± 0,006
Отложено	5,75 ± 0,5	5,63 ± 0,3	5,24 ± 0,9	6,25 ± 1,1
Отложено от принятого	39,3	46,4	37,8	43,1
Отложено от переваренного	99,5	99,6	99,5	99,7

Из анализа данных табл. 4 следует, что наибольшее отложение азота отмечено в группах, получавших в рационе силос, приготовленный с Кормоплюс-1 и 2, которое находилось на уровне 44,5 и 45,8 г азота на голову в сутки, для сравнения в контрольной 37,9 г, что соответственно на 17,4 и 20,8 % ниже. В четвертой группе, где скормливали силос с Кормоплюс-3, самый низкий показатель 33,3 г или на 12,1 % ниже контроля ($P < 0,05$). По отложению от принятого между группами также отмечены различия, во II и III это показатель оказался выше контроля на 10,3 и 5 %, в IV – на 0,5 % ниже.

Баланс кальция в подопытных группах был положительным. Также необходимо отметить, что обнаружено некоторое снижение отложения в организме в основном за счет низкого потребления с кормами, в данном случае в силосе для этой группы содержалось меньше кальция, чем в остальных.

Баланс фосфора во всех группах был положительным, в данном случае не отмечено существенных различий между группами.

Данные биохимического анализа, полученные в ходе нашего опыта, свидетельствуют о том, что подопытный молодняк имел гематологические показатели в пределах физиологической нормы. В то же время проведенными исследованиями установлено, что между группами имелись некоторые различия в содержании отдельных элементов (табл. 5).

Важным показателем, отражающим обеспеченность организма питательными и пластическими веществами, является уровень общего белка сыворотки крови. В нашем опыте межгрупповые колебания этого показателя в крови подопытного молодняка находились в пределах ошибки средней арифметической и достоверных различий между группами не имели. Наряду с этим можно отметить, что этот показатель в опытной группе был на уровне 70,1–77,1 г/л, что на 2,2 % выше контрольного показателя.

Таблица 5. Картина крови телят

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, 10^{12} /л	5,98 ± 0,4	5,86 ± 0,4	6,62 ± 0,6	5,61 ± 0,2
Гемоглобин, г/л	99,3 ± 0,07	98,0 ± 0,25	97,0 ± 0,21	98,0 ± 0,15
Лейкоциты, 10^3 /л	10,6 ± 0,7	12,8 ± 1,7	11,3 ± 1,0	11,5 ± 0,6
Общий белок, г/л	67,8 ± 1,11	70,1 ± 2,54	77,1 ± 2,17	73,9 ± 4,48
Альбумин, г/л	43,1 ± 4,72	36,8 ± 0,28	40,4 ± 2,17	38,5 ± 0,58
Глобулин, г/л	24,7 ± 5,8	33,4 ± 2,8	36,7 ± 1,5*	35,3 ± 4,1
Глюкоза, ммоль/л	4,7 ± 0,6	4,5 ± 0,9	4,9 ± 0,4	4,4 ± 0,6
Кальций общий, ммоль/л	2,7 ± 0,06	2,0 ± 0,16*	2,8 ± 0,3	2,4 ± 0,19
Фосфор неорг., ммоль/л	2,55 ± 0,14	2,97 ± 0,22	3,03 ± 0,14	2,57 ± 0,06
Мочевина, ммоль/л	3,97 ± 0,6	4,17 ± 0,6	5,37 ± 0,6	4,53 ± 1,3
Магний, ммоль/л	1,07 ± 0,02	1,14 ± 0,11	1,16 ± 0,05	0,94 ± 0,1
Железо, мкмоль/л	24,6 ± 4,3	27,8 ± 3,1	27,9 ± 2,1	22,2 ± 3,4

Примечание: * – $P < 0,05$

При анализе показателей, характеризующих обеспеченность животных минеральными веществами, нами не выявлено достоверных различий по содержанию в крови животных опытной группы фосфора в сравнении с аналогами из контрольной группы. Отмечена достоверная разница в содержании кальция в крови молодняка третьей группы, возможно, сказалось недостаточное его потребление с кормами рационов.

Заключение

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что использование консервантов Кормоплюс при силосовании травяных кормов позволяет получить силос высокого качества и повысить сохранность сухого вещества на 4,2–8,7 % и протеина на 12–9,4 % по сравнению с хранением без консервантов.

Использование в кормлении силосов, приготовленных с применением Кормоплюс-1 и 2, позволило увеличить переваримость сухого вещества рациона на 5,5 %, 3,7 %, органического вещества – на 5,5 и 4,0 %, клетчатки – на 16,5 %, 15,0 %, а также повысить отложение азота в теле на 17,4 и 20,8 %.

Скармливание кормов, консервированных Кормоплюс-1 и 2, не оказало отрицательного влияния на состояние здоровья и биохимические показатели крови животных. В научно-хозяйственном опыте установлено, что наибольшие среднесуточные приросты получены на рационах с силосом, приготовленным с Кормоплюс-1 и 2, они выше контрольного показателя соответственно на 8,2 % и 5,9 %.

Список использованных источников

1. Белково-витаминно-минеральные добавки с использованием узколистного люпина и карбамида в рационах молодняка крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалева [и др.] // Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем : материалы Междунар. науч.-практ. конференции. – Волгоград, 2022. – С. 22–27.
2. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота новой энергетической добавки / Г. В. Бесараб [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 267–271.
3. Регулирование обменной энергии в рационе за счёт рапсового масла / А. М. Глинкова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 271–276.
4. Природный минеральный сорбент в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 221–225.
5. Влияние рекомбинантного лактоферрина человека на биологическую полноценность и санитарное качество спермы хряков / Д. М. Богданович [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2018. – Т. 53. – № 1. – С. 21–28.
6. Возможность балансирования рационов молодняка крупного рогатого скота за счёт местных масличных и бобовых культур / А. М. Глинкова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 212–216.
7. Влияние разных способов переработки зерна на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 226–230.
8. Кормовые добавки в рационах молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 258–262.
9. Продуктивные и воспроизводительные показатели племенных бычков в зависимости от качества протеина в рационе / Г. Н. Радчикова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 299–304.
10. Природная кормовая добавка в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г. Н. Радчикова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 253–257.

11. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота в зависимости от содержания в рационе расщепляемого протеина / Г. Н. Радчикова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 262–267.
12. Эффективность скармливания коровам кормовой добавки «ПМК» / Д. М. Богданович [и др.] // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания : материалы Междунар. научн.-практич. конф. – пос. Персиановский, 2020. – С. 98–105.
13. Влияние скармливания экструдированного обогатителя на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г. Н. Радчикова [и др.] // Инновационное развитие продуктивного и непродуктивного животноводства : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 26–27 мая 2022 г. – Брянск : Брянский ГАУ, 2022. – С. 290–294.
14. Богданович, Д. М. Влияние разных доз сапропеля на трансформацию энергии рационов в продукцию и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Д. М. Богданович, Н. П. Разумовский // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины : материалы Междунар. науч. конф. – Элиста, 2020. – С. 64–68.
15. Физиологическое состояние и продуктивность телят при скармливании комбикорма КР-1 с включением экструдированного обогатителя / С. Л. Шинкарева [и др.] // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК : материалы Междунар. научн.-практич. конф., посвящ. 50-летию института. – Щелково : ВНИТИБП, 2019. – С. 437–441.