

четного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области. Брянск, 2020. С. 71-75.

20. Кузьменко Л.А. Продуктивность и качество молока коров под влиянием разных способов обработки зерновой части рациона // Комплексный подход к научно-техническому обеспечению сельского хозяйства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН и НАНКС академика МАЭП и РАВН Бочкарева Я.В. , Рязань, 09 декабря 2020 года. Том 1. Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева. 2020. С. 169-174.

21. Барымова О.П. Влияние пробиотика «бацелл» на молочную продуктивность и качество молока / О.П. Барымова, Т.А. Михаленчик // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 6. С. 115-118.

22. Шепелев С.И., Яковлева С.Е., Кудачова С.А. Влияние кормовой добавки "Мегабуст румен" на молочную продуктивность коров голштинской породы // Вестник Брянской ГСХА. 2023. № 1 (95). С. 53-61.

УДК 636.2.084.415:633.853.792

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗЦМ С РАЗНЫМ СОСТАВОМ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННОГО КОНЦЕНТРАТА НА ОСНОВЕ МАСЛОСЕМЯН ОЗИМОЙ СУРЕПИЦЫ

Кот Александр Николаевич,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Радчиков Василий Фёдорович,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству», г. Жодино, Беларусь*

Менякина Анна Георгиевна,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Гамко Леонид Никифорович,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Лисунова Людмила Ивановна,

доктор биологических наук, профессор

Сучкова Ирина Викторовна,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Карабанова Валентина Назимовна,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», Витебск

THE PHYSIOLOGICAL STATE AND PRODUCTIVITY OF CALVES WHEN USING ZCM WITH A DIFFERENT COMPOSITION OF AN ENERGY-SATURATED CONCENTRATE BASED ON OILSEEDS OF WINTER WHEAT

Tzai Victor Petrovich,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Kot Alexander Nikolaevich,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Radchikov Vasily Fedorovich,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
RUE «Scientific Practical Centre of Belarus National Academy
of Sciences on Animal Breeding», Zhodino, Belarus
Menyakina Anna Georgievna,
Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
Gamko Leonid Nikiforovich,
Doctor of Agricultural Sciences, Professor
FGBOU IN Bryansk GAU
Suchkova Irina Viktorovna,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Karabanova Valentina Nazimovna,
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
EI "Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Belarus

Аннотация: Рационы телят, включающие ЗЦМ с разным составом энергонасыщенного концентрата, оказывают положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в организме животных, о чем свидетельствует морфо-биохимический состав крови. При этом наблюдается повышение содержания общего белка в сыворотке крови на 3,7-5,4%, снижение мочевины – на 7-14%.

Summary: Calves' diets, which include LCMS with a different composition of energy-saturated concentrate, have a positive effect on redox processes in the animal body, as evidenced by the morpho-biochemical composition of the blood. At the same time, there is an increase in the total protein content in blood serum by 3.7-5.4%, a decrease in urea by 7-14%.

Ключевые слова: телята, заменитель цельного молока, энергонасыщенный концентрат, рационы, переваримость.

Keywords: calves, whole milk substitute, energy-saturated concentrate, rations, digestibility.

Введение. Интенсификация животноводства требует всё большего внимания должно к полноценности кормления животных, организация которого возможна при условии обеспечения рационов всеми элементами питания в оптимальных количествах и соотношениях [1]. Максимальная наследственно обусловленная продуктивность, хорошее здоровье и высокие воспроизводительные способности животных проявляются только в том случае, когда удовлетворяются все их потребности в энергии, протеине, минеральных и биологически активных веществах [2,10,11].

Одной из главных задач, стоящих перед скотоводством является получение здорового, хорошо развитого молодняка, имеющего высокие темпы роста, способного эффективно использовать кормовые средства [3].

Большое значение при этом имеют молочные корма, так как в первое время после рождения именно они являются основным источником энергии и питательных веществ для молодых животных [4, 5, 12, 13].

Однако использовать их необходимо достаточно экономно, так как выпаживание цельного молока телятам ведет к увеличению экономических затрат на их выращивание. Кроме того, молоко и молочные продукты являются ценными пищевыми продуктами, потребность в которых постоянно растет [6].

В связи с этим, одним из наиболее рациональных путей улучшения использования сырьевых ресурсов в молочной промышленности и смежной с ней отрасли животноводства, является сокращение расхода молока при выращивании молодняка сельскохозяйственных животных в результате использования его заменителей [7, 8].

Использование высококачественных заменителей цельного молока позволяет сократить срок выпойки молока до 10 дней, а его количество до 50-60 кг на голову [9].

Поэтому для повышения товарности молочных ферм и эффективности использования молочных продуктов необходимо максимально обеспечить животноводство республики полноценным и дешевым заменителем цельного молока.

Целью работы явилось изучение физиологического состояния и продуктивности телят при использовании ЗЦМ с разным составом энергонасыщенного концентрата на основе маслосемян озимой сурепицы.

Материалы и методика исследований. Для изучения влияния заменителей цельного молока на основе энергонасыщенного концентрата маслосемян озимой сурепицы на переваримость и использование питательных веществ корма телятами в возрасте 1,5-2,0 месяцев проведен физиологический опыт путем формирования 4-х групп животных по 3 головы в каждой, начальной живой массой 77,0-78,0 кг в условиях физиологического корпуса РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» по представленной схеме в таблице 1.

Таблица 1 – Схема физиологического опыта

Группа	Количество животных, голов	Живая масса при постановке на опыт, кг	Особенности кормления
I контрольная	3	76,3	Основной рацион (ОР) сенаж, комбикорм КР-1, овес, кукуруза+ заменитель цельного молока сухой «Витамилк РЗ»
II опытная	3	77,0	ОР + заменитель цельного молока на основе энергонасыщенного концентрата маслосемян озимой сурепицы № 1
III опытная	3	78,3	ОР + заменитель цельного молока на основе энергонасыщенного концентрата маслосемян озимой сурепицы № 2
IV опытная	3	78,0	ОР + заменитель цельного молока на основе энергонасыщенного концентрата маслосемян озимой сурепицы № 3

Различия в кормлении телят заключались в том, что в состав рациона бычков опытных групп включали новые заменители цельного молока с разным соотношением маслосемян озимой сурепицы, ячменной крупки, льносемени, соевой муки (№ 1, № 2, № 3).

Во время предварительного периода телят приучали к основному рациону, используемому в опыте, чтобы изучить поедаемость рационов. Животных кормили также, как и в учетные дни, то есть заранее отвешенными кормами. Во время учетного периода проводили учет кормов, поедаемых животными и их остатков в начале каждого дня до раздачи кормов, а также сбор и учет выделений животных.

Качество кормов и гематологические исследования определяли в лаборатории биохимических анализов РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». В кормах определяли: кормовые единицы и обменную энергию расчетным путем по формулам; влагу – по ГОСТ 13496.3-92; сырой протеин – по ГОСТ 13496.4-93 п.2; сырой жир – по ГОСТ 13496.15-97; золу – по ГОСТ 26226-95 п.1; кальций – по ГОСТ 26570-95 п.2.1; фосфор – по ГОСТ 26657-97 п. 2.2.

Результаты и их обсуждение. В таблице 2 представлен состав новых концентратов для приготовления заменителей цельного молока.

Таблица 2 – Состав новых концентратов для приготовления ЗЦМ, %

Компоненты ЗЦМ	Состав		
	1	2	3
Ячменная крупка	-	-	10
Льносемя	33,3	-	25
Сурепица	33,3	70	30
Соевая мука	33,4	30	35
Всего	100	100	100

Из приведенных данных видно, что в состав концентрата № 1 включены (% по массе): льносемя – 33,3, сурепица – 33,3, соевая мука – 33,4; концентрата № 2: сурепица – 70, соевая мука – 30; концентрата № 3 – ячменная крупка – 10, льносемя – 25, сурепица – 30, соевая мука – 35.

В состав ЗЦМ № 1 включены в количестве (% по массе): концентрат – 55, сыворотка сухая – 32, обрат сухой – 10, премикс – 3%; рецепт № 2 - концентрат – 55, сыворотка сухая – 32, обрат сухой – 10, премикс – 3; рецепт № 3 – концентрат – 60, сыворотка сухая – 27, обрат сухой – 10, премикс – 3.

Исследованиями установлено, что в 1 кг ЗЦМ «Витамилк Р3» содержится 1,26 корм. ед., 13,1 МДж обменной энергии, 161,2 г сырого протеина, 143,3 г переваримого протеина, ЗЦМ № 1 - 1,62 кормовых единиц, 13,9 МДж обменной энергии, 253,8 г сырого протеина, 228 г переваримого протеина, ЗЦМ №2 – 1,7 кормовых единиц, 14,2 МДж обменной энергии, 224,4 г сырого протеина, 199,4 г переваримого протеина, ЗЦМ № 3 – 1,5 кормовых единиц, 13,2 МДж обменной энергии, 251,3 г сырого протеина, 226,1 г переваримого протеина.

Питательность рационов имела некоторые различия и составила в суточных рационах всех групп 2,7-2,92 корм.ед. Концентрация обменной энергии в

сухом веществе рациона составила в контрольной группе 11,2%, а в опытных (II, III, IV) - 11,0, 11,3 11,2% соответственно. В рационе на 1 корм.ед. в контрольной группе приходилось 125 г переваримого протеина, а в опытных (II, III, IV) - 124, 126, 123 г соответственно.

Содержание сырого протеина в рационе контрольной группы составило 415,3 г, а опытных II и IV повысилось на 2,2% и 1,0% соответственно, в III – снизилось на 3,5%. В суточном рационе бычков контрольной группы содержалось 97,5 г жира, а опытных – повысилось на 35-51%. Содержание сырой клетчатки от сухого вещества в рационе контрольной группы находилось в пределах 8,5-11,7%. Сахаро-протеиновое отношение находилось на уровне 0,7-0,8.

Важно не только количественное содержание кальция и фосфора, но и их соотношение друг с другом. Соотношение этих элементов составило 1,38 в контрольной и 1,2-1,36 в опытных группах.

В результате анализа данных установлено, что скормливание бычкам новых ЗЦМ определенным образом сказалось на переваримости питательных веществ рациона (таблица 3).

Таблица 3 – Коэффициенты переваримости основных питательных веществ, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	69,61±0,61	66,72±0,16	71,88 ±0,47*	73,00±0,50*
Органическое вещество	71,71±0,52	68,75±0,15	73,85±0,64*	74,89±0,58
Жир	83,75±0,48	87,4±0,26**	90,93±0,45***	87,94±1,0*
Протеин	63,59±0,76	73,73±0,62***	67,91±0,53**	68,37±1,64*
Клетчатка	46,68±1,34	47,14±1,26	49,45±0,34**	48,07±6,21
БЭВ	76,79±0,34	72,73±0,43	77,31±0,38	78,84±1,33

Из представленных данных видно, что наилучшая переваримость органического вещества на 3,0%, жира – на 8,6%, клетчатки – на 5,9% отмечена у бычков III опытной группы, потреблявшие ЗЦМ № 2 (различия достоверные) по сравнению с контрольной. Бычки IV опытной группы лучше переваривали сухое вещество на 4,9% (P<0,05). В целом молодняк III и IV опытных групп лучше переваривал сухое и органическое вещество, жир, протеин, клетчатку, БЭВ, получавший ЗЦМ № 2 и № 3 по сравнению с контрольной группой. Телята II опытной группы лучше переваривали протеин на 16% (P<0,05) и жир на 4,4% (P<0,05) по сравнению с контрольной группой.

Наряду с переваримостью питательных веществ рациона важным показателем эффективности использования кормов является степень трансформации их в продукцию.

Изучение баланса азота, кальция и фосфора показало, что он был положительным у животных всех групп.

Анализ данных по балансу и использованию азота в проведенных исследованиях показал, что животные всех групп потребляли практически одинаковое ко-

личество азота, однако в связи с разным выделением его с калом и мочой имеются различия по отложению и использованию этого элемента в организме. Использование азота от принятого повысилось с 48,8% в контрольной группе до 55,0-55,6% в III и IV опытных группах, а от переваренного с 76,9 до 80,0 и 82,8% в IV и III опытных группах. Баланс азота во всех группах составлял 32,3-36,9 г. Таким образом, более высокое отложение азота у животных опытных групп достигалось не за счет большого потребления, а благодаря более эффективному использованию его в организме, вследствие активизации белкового обмена.

Поступление кальция с кормами рациона бычками находилось практически на одинаковом уровне с минимальными межгрупповыми различиями. Наибольшее его потребление отмечено в I группе – 19,0 г. Выделение этого элемента с калом во всех группах оказалось невысоким, в результате чего отложение от принятого между группами этого элемента различалось незначительно. Баланс кальция составил в опытных группах 3,40-3,49 г.

Изучение баланса фосфора показало, что он был положительным у бычков всех групп, однако по использованию его некоторые животные имели межгрупповые различия. Так, лучше использовали фосфор бычки III опытной группы, в состав рациона которого включали ЗЦМ № 2. Несколько хуже данный показатель оказался у животных II опытной группы. использование фосфора молодняком IV и контрольной группами находилась практически на одинаковом уровне.

Изучение морфологических показателей крови показало, что все изучаемые показатели находились в пределах физиологических норм с недостоверными колебаниями в ту или иную сторону (таблица 4).

Таблица 4 – Морфо-биохимический состав крови

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, 1012/л	6,27±0,22	7,31±0,13	7,33±0,46	7,24±0,2
Гемоглобин, г/л	105,2±1,1	106,2±2,2	119,0±9,71	109,3±8,04
Лейкоциты, 109/л	10,4±0,71	10,8±0,66	9,7±0,62	9,9±0,64
Общий белок, г/л	63,8±3,11	66,5±1,74	67,4±2,38	67,8±4,18
Мочевина, ммоль/л	2,80±1,30	2,6±0,78	2,5±1,36	2,4±0,61
Глюкоза, ммоль/л	3,57±0,03	3,53±0,78	3,6±0,78	3,64±0,18
Кальций, ммоль/л	2,87±0,19	3,01±0,12	3,06±0,05	2,9±0,06
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,62±0,12	1,72±0,17	1,91±0,13	1,86±0,05
Кислотная емкость, мг%	360±20	340±11,5	360±20	340±11,5
Магний, ммоль/л	1,1±0,01	1,11±0,19	1,12±0,07	1,1±0,01
Железо, ммоль/л	20,65±1,87	26,18±2,35	22,91±2,79	23,03±1,03
Каротин, мкмоль/л	0,007±0,0006	0,0079±0,0006	0,0077±0,0003	0,0077±0,0006
Витамин А, мкмоль/л	0,048±0,001	0,049±0,04	0,050±0,001	0,04±0,02

Важнейшее значение в жизнедеятельности организма принадлежит белкам. Содержание общего белка в сыворотке крови у животных II группы было выше – на 4,1%, III и IV на 5,4 и 5,9% соответственно по сравнению с контрольной группой.

Одним из показателей использования белка в организме является мочеви-на, содержание которой снизилось в крови телят II, III и IV опытных групп на 7,11 и 14% соответственно, что указывает на лучшее использование протеина рационов животными.

В наших исследованиях установлено положительное влияние разных ЗЦМ на процессы роста и развития телят 1-3-месячного возраста (таблица 5).

Таблица 5 –Живая масса и продуктивность животных

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	76,3	77,0	78,3	78,0
в конце опыта	83,7	84,8	86,2	86,1
Валовый прирост, кг	7,4	7,8	7,9	8,1
± к контрольной группе, кг	-	0,4	0,5	0,7
Среднесуточный прирост, г	740	780	790	810
± к контрольной группе, г	-	40	50	70
% к контролю	-	5,4	6,8	9,5
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	3,8	3,7	3,4	3,4

Наиболее высокая продуктивность отмечена в III группе, поскольку животные в возрасте 2,5 месяца превосходили контрольных на 2,9%. Опытные аналоги II, группы также имели живую массу выше контрольных на 1,3%. По интенсивности роста наивысший показатель установлен у телят опытных групп. Валовый прирост живой массы при скармливании рационов новыми заменителями цельного молока превышал базовый вариант на 5,4; 6,8; 9,5%. Как показало контрольное взвешивание, среднесуточный прирост у бычков контрольной группы составил 740 г. Включение в состав рациона телят новых ЗЦМ (II, III и IV группы) обеспечило среднесуточные приросты 780; 790 и 810 г соответственно или на 5,4; 6,8 и 9,5% выше, чем в контрольной группе. Затраты кормов на 1 кг прироста снизились в опытных группах на 3-11% по сравнению с контролем.

Заключение. 1. Установлено положительное влияние ЗЦМ с разным составом энергонасыщенного концентрата на основе маслосемян озимой сурепицы в составе рациона на поедаемость кормов, переваримость и использование питательных веществ, морфо-биохимический состав крови, продуктивность бычков.

2. Выявлено, что наилучшая переваримость органического вещества на 3,0%, жира – на 8,6%, клетчатки – на 5,9% отмечена у телят, потреблявших ЗЦМ с использованием концентрата на основе сурепицы и соевой муки 70 и 30% по массе соответственно (различия достоверны).

3. Скармливание телятам ЗЦМ с использованием льносемени 33,3% по массе, сурепицы – 33,3%, соевой муки – 33,4% обеспечило достоверное повышение переваримости жира на 4,4%, протеина – на 16% по сравнению с контрольным вариантом.

4. Включение в состав ЗЦМ ячменной крупки на 10% по массе, льносемена – 25%, сурепицы – 30%, соевой муки – 35%, позволяет достоверно повысить переваримость сухого вещества на 4,9%, жира – на 5,0%, протеина – на 7,5%.

5. Рационы телят, включающие ЗЦМ с разным составом концентрата, оказывают положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в организме животных, о чем свидетельствует морфо-биохимический состав крови. При этом наблюдается повышение содержания общего белка в сыворотке крови на 3,7-5,4%, снижение мочевины – на 7-14%.

6. Заменители цельного молока с включением разного состава концентрата позволяют получать среднесуточные приросты телят 780-810 г, что выше контрольного варианта на 5,4-9,5% при затратах кормов 3,4-3,7 на 1 кг прироста или ниже контроля на 3-11%.

Список литературы

1. Сапропель нового месторождения в кормлении коров / Д.М. Богданович, Т.Л. Сапсальёва, А.М. Глинкова и др. // Зоотехническая наука Беларуси. 2022. Т. 57, № 1. С. 159-167.
2. Продуктивность и качество спермы ремонтных бычков при разном протеине в рационе / Т.Л. Сапсальёва, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб, и др. // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы международной научно-практической конференции. Брянск, 2023. С. 177-183.
3. Повышение эффективности выращивания телят путём скармливания разных норм β-каротина / А.Н. Кот, Т.Л. Сапсальёва, Д.М. Богданович и др. // Модернизация аграрного образования: материалы VII международной научно-практической конференции. Томск-Новосибирск, 2021. С. 1010-1014.
4. Физико-химические показатели молока коз-продуцентов рекомбинантного лактоферрина третьего и четвёртого года лактации / А.И. Будевич, Д.М. Богданович, Е.В. Петрушко, Н.Л. Заремба // Зоотехническая наука Беларуси. 2019. Т. 54, № 2. С. 141-147.
5. Богданович Д.М., Петрушко Е.В. Экспрессия рекомбинантного лактоферрина человека в молоке коз-продуцентов в течение года // Новости науки в АПК. 2018. Т. 1, № 2 (11). С. 168.
6. Научные основы выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Д.М. Богданович, В.Н. Тимошенко, А.А. Музыка и др. // РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Жодино, 2022.
7. Местные источники протеина в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, А.М. Глинкова и др. // Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства: материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 65-летию со дня рождения профессора Лебедько Егора Яковлевича. Брянск, 2023. С. 253-259.
8. Влияние степени измельчения зерна на физиологическое состояние, обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, Д.В. Медведева и др. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2022. № 25-1. С. 224-231.
9. Использование нового заменителя цельного молока в кормлении телят / Г.Н. Радчикова, Д.М. Богданович, Г.В. Бесараб, и др. // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию со дня рождения Заслуженного работника высшей школы РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, доктора ветеринарных наук, профессора А.А. Ткачева. Брянск, 2023. С. 297-303.
10. Шепелев С.И., Лемеш Е.А., Рябичева А.Е. Повышение интенсивности выращивания ремонтных телок при применении комплексной витаминно-минеральной добавки // Актуальные

проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы международной научно-практической конференции. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2023. Ч. 1. С. 246-252.

11. Гулаков А.Н., Лемеш Е.А. Продуктивность и морфобиохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота при скармливании минеральной добавки // Современные тенденции развития аграрной науки: материалы международной научно-практической конференции, 1-2 декабря 2022 г., Брянск. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2022. Ч. 1. С. 537-542.

12. Влияние разных норм протеина в заменителе цельного молока на эффективность выращивания телят до месячного возраста / С.А. Ярошевич, И.В. Малякко, Л.Н. Гамко и др. // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева. Курган, 2020. С. 608-612.

13. Шепелев С.И., Яковлева С.Е. Влияние минеральной добавки "Цеостимул" на показатели продуктивности молодняка крупного рогатого скота // Современные тенденции развития аграрной науки: материалы международной научно-практической конференции. Брянск, 2022. С. 618-625.

14. Оценка показателей обмена минеральных веществ, морфо-биохимического статуса и коагуляционного гемостаза крупного рогатого скота в разрезе технологических факторов в условиях интенсификации производства/ О.А. Федосова [и др.] Рязань, 2022. 152 с.

УДК 636.2.087.7

ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «PRODUCTIV» В КОРМЛЕНИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Красочко Петр Альбинович,

*доктор ветеринарных наук, доктор биологических наук, профессор,
заведующий кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней, УО «Витебская
ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»*

Капитанова Елена Алефтиновна,

*доктор биологических наук, профессор кафедры частного животноводства,
УО «Витебская орден «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»*

Козинец Татьяна Геннадьевна,

*кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник
опытно-экспериментальной научно-производственной лаборатории кормовых
добавок и биопродуктов, РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по
животноводству»*

Голушко Ольга Геральдовна,

*кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник
опытно-экспериментальной научно-производственной лаборатории кормовых
добавок и биопродуктов, РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по
животноводству»*

Бородин Александр Юрьевич,

*магистрант, УО «Витебская орден «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины»*