

сперматозоидов в эякуляте – на 1,26 млрд, или на 16,3% ($P < 0,001$).

2. Включение в состав рациона быков-производителей разработанной добавки способствовало получению большего количества эякулятов на 6,3% при меньшем их браке на 0,5 п.п. и замороженных спермодоз на 8,2% при меньшей их выбраковке на 0,7 процентных пункта.

Литература

1. Шляхтунов, В. И. Скотоводство : учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 480 с.
2. Высокие надои, большие доходы и хорошая зарплата // Сельская газета. – 2021. - 6 февр., № 14(21451). – С. 8–10.
3. Выращивание молодняка крупного рогатого скота : моногр. / В. И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – 184 с.
4. Тимошенко, В. Н. Перспективы развития молочного скотоводства в Республике Беларусь / В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка, А. А. Москалев // Передовые технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 30-31 марта 2017 г. – Минск : БГАТУ, 2017. – С. 15–20.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 352 с.
6. Вастьянов, В. Качество спермы быков / В. Вастьянов, А. Желтиков // Животноводство России. – 2010. – № 6. – С. 41–42.
7. Карпеня, М. М. Оптимизация кормления племенных бычков и быков-производителей : моногр. / М. М. Карпеня. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 172 с.
8. Рекомендации по витаминно-минеральному питанию быков-производителей / С. Л. Карпеня [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 19 с.
9. Голушко, В. М. Концепция разработки системы кормления свиней на основе физиологически доступной энергии, переваримых незаменимых аминокислот, минеральных и других питательных веществ / В. М. Голушко, А. В. Голушко, В. А. Рощин // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сб. науч. ст. по материалам XXIII Междунар. науч.-практ. конф. (Гродно, 15 мая 2020 года). - Гродно, 2020. – С. 111-114.
10. Логинов, Г. П. Влияние хелатов металлов с аминокислотами и гидролизатами белков на продуктивные функции и обменные процессы организма животных : автореф. дисс. ... д-ра биол. наук : 03.00.13 / Г. П. Логинов. – Казань, 2005. – 44 с.

Поступила 15.03.2021 г.

УДК 636.2.087.72:553.578

А.И. КОЗИНЕЦ

ТРЕПЕЛ В КАЧЕСТВЕ НАПОЛНИТЕЛЯ ФЕРМЕНТНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

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

В статье представлены результаты исследования эффективности применения отечественного минерала трепела в качестве наполнителя ферментных кормовых добавок,

содержащих в своём составе ксиланазу, целлюлазу и β -глюканазу. Установлено, что использование трепела является способом повышения эффективности ферментных кормовых добавок в составе комбикормов-концентратов для молодняка крупного рогатого скота. Применение трепелсодержащих ферментных кормовых добавок в количестве 0,1% в составе комбикормов-концентратов КР-1 и КР-2 способствует повышению среднесуточного прироста молодняка крупного рогатого скота на 6,0%, снижению себестоимости прироста на 3,4% и получению дополнительной прибыли в размере 14,93 руб. за опытный период, в том числе 9,38 руб. за счёт замены трепелом наполнителя «мука пшеничная». Введение в состав комбикормов-концентратов трепелсодержащих кормовых добавок в количестве 0,2% способствовало достоверному повышению среднесуточного прироста молодняка крупного рогатого скота на 6,4% и уровня потребления кормов рационов за опытный период на 6,4%.

Ключевые слова: телята, наполнитель ферментных добавок, трепел, живая масса, среднесуточный прирост, экономическая эффективность.

A.I. KOZINETS

TRIPOLI AS A FILLER FOR ENZYME FEED ADDITIVES

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

The paper presents the results of study of efficiency of domestic mineral tripoli used as a filler for enzyme feed additives containing xylanase, cellulase and β -glucanase. It has been determined that use of tripoli was a way to increase the efficiency of enzyme feed additives in compound feed concentrates for young cattle. Tripoli-containing enzyme feed additives used in the amount of 0.1% in KR-1 and KR-2 concentrate compound feeds contributes to increase in the average daily weight gain of young cattle by 6.0%, decrease in the price cost of gain by 3.4% and additional profit in the amount of 14.93 rubles for the experimental period, including 9.38 rubles due to replacing the "wheat flour" filler with tripoli. Inclusion of trefoil-containing feed additives in compound feed concentrates in the amount of 0.2% contributed to a significant increase in the average daily weight gain of young cattle by 6.4% and the level of feed consumption for the experimental period by 6.4%.

Keywords: calves, filler for enzyme additives, tripoli, body weight, daily average weight gain, economic efficiency.

Введение. Выбор носителя (наполнителя) является важным фактором получения качественных многокомпонентных кормовых добавок, в том числе ферментных композиций. Основными критериями при использовании носителей являются: предотвращение фракционирования смеси, связывание мелких частиц, снижение активности воды, улучшение текучести добавки, нейтральность по отношению к биологически активным веществам, приведение плотности к значениям близким к комбикормам и нейтрализация статического электричества. Также, помимо целевых критериев, наполнители должны придавать производимым кормовым добавкам дополнительные свойства в пределах существующих норм ввода их в комбикорма [1, 2, 3].

Поиск новых видов наполнителей для комплексных кормовых

добавок обусловлен необходимостью повышения уровня обменной энергии в составе рационов сельскохозяйственных животных за счёт общего снижения процента ввода различных биологически активных кормовых добавок, что способствует увеличению количества зерновых и высокобелковых компонентов. Также представляется целесообразным включение в составы комбикормов в виде наполнителей добавок различных стимуляторов рубцового пищеварения, адсорбентов микотоксинов и других минеральных кормовых добавок без снижения процента ввода зерна и белковых компонентов, что повысит количество обменной энергии и других питательных веществ в сухом веществе рационов [4, 5]. Комплексность ферментных кормовых добавок может выражаться, в том числе, использованием при производстве в качестве наполнителя природного цеолитсодержащего трепела, обладающего свойствами оптимизации рубцового пищеварения и регулирования кислотности желудочно-кишечного тракта, снижения роли микотоксинов, содержащихся в кормах, обеспечении животных макро- и микроэлементами [6, 7, 8].

Научными исследованиями доказано положительное влияние использования многих природных цеолитов на процессы пищеварения сельскохозяйственных животных. Применение цеолитов способствует повышению перевариваемости нейтрально- и кислотнодетергентной клетчатки [9, 10], оптимизации кислотности и снижению концентрации аммиака в рубце при высоких нормах скармливания концентратов [11, 12], увеличению концентрации IgG в крови новорожденных телят за счёт адсорбции продуктов распада колостральных белков в кишечнике и предотвращения их отрицательного воздействия на эпителиальные клетки слизистой оболочки, предназначенные для абсорбции иммуноглобулинов [13, 14].

Целью исследований явилось изучение эффективности применения отечественного минерала трепела в качестве наполнителя ферментных кормовых добавок, содержащих в своём составе ксиланазу, целлюлазу и β -глюканазу, при использовании их в составе комбикормов-концентратов для молодняка крупного рогатого скота.

Материал и методика исследований. Научно-хозяйственные исследования проведены в условиях МТК «Берёзовица» ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области на четырёх группах молодняка крупного рогатого скота. Телята для опыта были отобраны по принципу параналогов с учетом живой массы и возраста по схеме, представленной в таблице 1.

С целью определения эффективности использования разработанных ферментных препаратов и их нового наполнителя «трепел» в качестве сравнения использовали две контрольные группы. Телята второй

контрольной, третьей и четвёртой опытных групп ежедневно с рационом получали одинаковое количество ферментов ксиланазы, целлюлазы и β -глюканазы. В одном килограмме каждого рецепта комбикорма-концентрата (по ферментной активности) для второй, третьей и четвертой групп содержалось 240 МЕ ксиланазы, 120 МЕ целлюлазы и 220 МЕ β -глюканазы.

Таблица 1 - Схема научно-хозяйственных исследований на молодняке крупного рогатого скота

Группа	Условия кормления
Количество животных в каждой группе - 25 голов, продолжительность исследований 101 день, начальная живая масса 42 кг	
I контрольная	Основной рацион* (молоко, шрот соевый, сено, сенаж, силос кукурузный) + комбикорм КР-1 и/или КР-2 без использования в составе адсорбентов и ферментных кормовых добавок
II контрольная	ОР + комбикорм КР-1 и/или КР-2 с вводом в состав 0,1% ферментной кормовой добавки включающей ксиланазу, целлюлазу и β -глюканазу с наполнителем «мука пшеничная»
III опытная	ОР + комбикорм КР-1 и/или КР-2 с вводом в состав 0,1% ферментной кормовой добавки включающей ксиланазу, целлюлазу и β -глюканазу с наполнителем «трепел»
IV опытная	ОР + комбикорм КР-1 и/или КР-2 с вводом в состав 0,2% ферментной кормовой добавки включающей ксиланазу, целлюлазу и β -глюканазу с наполнителем «трепел»

Примечание: * корректировка рационов по набору кормов осуществлялась ежедневно.

Первой контрольной группе в состав комбикормов-концентратов КР-1 и КР-2 ферментные препараты и трепел не вводили. Телятам второй контрольной группы в составе комбикормов-концентратов скармливали ферментную кормовую добавку с наполнителем «пшеничная мука» в количестве 0,1%. Для животных третьей опытной группы использовали в составе комбикормов-концентратов 0,1% ферментной кормовой добавки с наполнителем «трепел». Молодняку четвёртой опытной группы в состав комбикормов-концентратов вводили аналогичное второй и третьей группам количество ферментов, однако рецепт добавки был рассчитан на введение в концентраты ферментной кормовой добавки в количестве 0,2% за счёт повышенного количества трепела.

Качество кормов определяли в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». В кормах определяли: обменную энергию – расчетным путём по формулам, влагу – по ГОСТ 13496.3-92, сырой протеин – по ГОСТ 13496.4-93. п.2 (на автоматическом анализаторе азота по Къельдалю ИДК-159), клетчатку – по методу Геннеберга-Штомана на FIWE-6), сырой жир – по ГОСТ 13496.15-97, золу – по ГОСТ

26226-95 п.1. Минеральный состав кормов определяли в лаборатории ГУ «ЦНИЛ». Отбор проб кормов осуществлялся ежемесячно на протяжении всего научно-хозяйственного опыта.

Условия содержания животных были одинаковые. При проведении научно-хозяйственных исследований использовались рационы кормления принятые в хозяйстве. Контрольные кормления животных проводили еженедельно, живую массу контролировали ежемесячно. Расчет экономических показателей использования ферментных кормовых добавок в рационах молодняка крупного рогатого скота проводили исходя из фактической продуктивности, суточного потребления кормов животными (результаты контрольного кормления), стоимости кормов и отдельных компонентов рациона.

Результаты эксперимента и их обсуждение. В первый месяц выращивания телятам индивидуально выпаивали цельное молоко и скармливали гранулированный комбикорм-концентрат КР-1 вволю, среднее потребление которого составило 0,27-0,33 кг на голову в сутки во всех группах. Потребление сухого вещества телятами в сутки составило 1,03-1,09 кг во всех группах. Концентрация обменной энергии в сухом веществе фактически съеденных рационов за первый месяц находилась на уровне 16,4-16,6 МДж. В сухом веществе рационов всех групп телят содержалось практически одинаковое количество сырого протеина – 26,4-26,5%, сырого жира – 22,2-23,1%, сырой клетчатки – 1,0-1,2%, крахмала – 7,9-9,1%, сахара – 29,4-30,6%, кальция – 1,0-1,1%, фосфора – 0,9%, магния – 0,1% и калия – 1,1%.

Во второй месяц выращивания телятам выпаивалось аналогичное первому месяцу количество молока. Телятами первой контрольной группы за второй месяц было съедено 0,73 кг комбикорма-концентрата КР-1. Установлен рост уровня потребления концентратов во второй контрольной группе на 6,8%, в третьей опытной – на 19,2% и в четвёртой – на 11,0%. Увеличение количества потребляемого комбикорма во второй, третьей и четвёртой группах способствовало большему содержанию сухого вещества в рационах в сравнении с первой контрольной на 6,1, 7,5 и 8,8%, обменной энергии – на 5,6, 5,2 и 7,8%, сырого протеина – на 6,0, 6,5 и 8,1% соответственно. Концентрация обменной энергии и питательных веществ в сухом веществе рационов во всех четырёх группах было практически одинаковым: обменной энергии – 15,4-15,8 МДж в 1 кг сухого вещества, 25,9-26,2% сырого протеина, 17,2-18,4% сырого жира, 1,9-2,1% сырой клетчатки, 15,0-16,6% крахмала, 22,6-24,2% сахара, 1,1% кальция, 0,9% фосфора, 0,15-0,16% магния и 1,1% калия.

В третий месяц выращивания количество выпаиваемого молока в соответствии со схемой выпойки сократили до 3 кг на одну голову и по

окончанию месяца исключили из рациона. Используемые в составе рационов комбикорм-концентрат КР-1 в количестве 1 кг и 0,2 кг на голову соевого шрота потреблялись телятами полностью. Дополнительно скармливали комбикорм-концентрат КР-2, фактическое среднесуточное потребление которого одним животным составило 0,61-0,80 кг. С рационом в третьем месяце скармливали 0,1 кг сена разнотравного и 0,5-0,7 кг смеси сенажа злакового и силоса кукурузного. Уровень обменной энергии в сухом веществе рационов всех групп составил 13,5-13,6 МДж, сырого протеина содержалось 24,2-24,7%, сырого жира – 8,6-8,9%, сырой клетчатки – 6,7-7,2%, крахмала – 24,8-25,9%, сахара – 11,5-12,0%, кальция – 1,0%, фосфора – 0,8%, магния – 0,2% и калия – 1,2%.

Четвёртый месяц выращивания телят стал завершающим при проведении научно-хозяйственного опыта. Молодняку крупного рогатого скота в составе концентратной части рациона скармливали 1,5 кг комбикорма-концентрата КР-2 и 0,35 кг соевого шрота из расчёта на одну голову в сутки. Фактическое потребление комбикорма КР-2 составило в первой контрольной группе 1,35 кг, во второй увеличилось на 6,7%, в третьей – на 3,0%, в четвёртой – на 9,6% соответственно. Соевый шрот телята всех групп потребляли полностью. Установлено увеличение потребления смеси силоса кукурузного и сенажа злакового на 10,9%, 12,7 и 21,1% во второй, третьей и четвёртой группах телят по отношению к животным первой контрольной группы, а, следовательно, в среднесуточных рационах содержалось на 7,2-13,5% больше сухого вещества, на 6,4-12,6% обменной энергии и 4,3-9,2% сырого протеина. Концентрация энергии и питательных веществ в сухом веществе всех четырёх групп была практически одинаковой: обменной энергии – 11,1-11,2 МДж в 1 кг, сырого протеина – 16,7-17,3%, сырого жира – 3,8%, сырой клетчатки – 19,2-19,8%, крахмала – 22,2-22,6%, сахара – 5,8%, кальция – 0,8%, фосфора – 0,5%, магния – 0,2% и 1,8-1,9% калия. Соотношение кальция и фосфора в рационах телят составило 1,5-1,6 за четвёртый месяц.

Использование ферментных кормовых добавок с новым наполнителем «трепел» в рационах подопытных телят оказало положительное влияние на живую массу и среднесуточные приросты (таблица 2).

Таблица 2 - Динамика живой массы подопытных телят

Показатель	Группа животных			
	I	II	III	IV
Начальная живая масса, кг	42,0±2,23	42,8±2,30	42,7±1,58	41,5±1,95
В конце опыта	130,1±9,04	135,3±3,73	136,0±4,93	135,2±5,68
Валовой прирост, кг	88,1±1,09	92,5±2,78	93,3±4,15	93,7±2,64
Среднесуточный прирост, г	872±17,1	916±25,8	924±38,9	928±10,1*
в % к I группе	100	105,0	106,0	106,4

Примечание: * P<0,05

В период постановки научно-хозяйственного опыта средняя начальная живая масса телят составила 41,5-42,8 кг. В первой контрольной группе валовый прирост за период исследований составил 88,1 кг, что соответствует 872 грамм среднесуточного прироста одной головы. Установлено повышение валового прироста при использовании всех ферментных кормовых добавок: на 5,0% при вводе в состав комбикормов-концентратов ферментной кормовой добавки с наполнителем «мука пшеничная», на 5,9% при применении трепела в качестве наполнителя ферментной добавки и на 6,4% при повышении нормы ввода ферментной добавки за счёт увеличения содержания в ней трепела. Установлено положительное влияние использования различных количеств трепела в качестве наполнителя ферментных кормовых добавок по отношению к применяемой в качестве наполнителя муки пшеничной: валовый прирост повысился на 0,9 и 1,3%.

Изменения среднесуточных приростов между опытными и контрольными группами соответствовали валовым приростам. Применение ферментных препаратов повышало данный показатель на 5,0, 6,0 и 6,4 ($P < 0,05$)% соответственно. Замена пшеничной муки на трепел также способствовала увеличению среднесуточных приростов на 0,9 и 1,3%.

В первые месяцы выращивания молодняка крупного рогатого скота экономическая эффективность применения различных кормов и кормовых добавок является весьма условным показателем. В данный период наиболее важное значение имеет физиологическое развитие организма, обуславливающее его дальнейшую продуктивность, а, следовательно, экономическую эффективность животноводства. Расчет экономической эффективности использования ферментных кормовых добавок и введение нового наполнителя указывает на целесообразность применения трепела при их производстве (таблица 3).

Таблица 3 - Экономическая эффективность выращивания телят

Показатель	Группа животных			
	I	II	III	IV
1	2	3	4	5
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,33	3,33	3,25	3,36
Расход кормов за опыт на 1 голову, ц. корм. ед.	2,83	2,95	2,91	3,01
Стоимость среднесуточного рациона, руб.	2,78	2,89	2,85	2,94
Общая стоимость израсходованных кормов на 1 голову, руб.	281,0	291,5	287,8	297,2
Себестоимость 1 корм. ед., руб.	0,997	0,995	0,992	0,992
Стоимость кормов, затраченных на 1 кг прироста, руб.	3,19	3,15	3,09	3,17
Получено прироста живой массы, кг	88,1	92,5	93,3	93,7
Удельный вес кормов в структуре себестоимости, %	67,2	67,2	67,2	67,2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Общие затраты на получение валового прироста, руб.	418,2	433,7	428,3	442,3
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	4,75	4,69	4,59	4,72
Снижение себестоимости 1 кг прироста по отношению к I группе, руб.	-	0,06	0,16	0,03
Дополнительная прибыль за период опыта на 1 голову, руб.	-	5,55	14,93	2,81

Использование 0,1% ферментной кормовой добавки с наполнителем «трепел» в составе комбикормов-концентратов является наиболее экономически эффективным, как в сравнении с телятами, потреблявшими концентраты без ферментной кормовой добавки, так и при её применении с наполнителем «пшеничная мука». В сравнении с обеими контрольными группами установлено снижение затрат кормов на получение прироста на 2,4%, стоимости кормов, затраченных на прирост на 1,9-3,1% и себестоимости 1 кг прироста на 2,1-3,4%. В денежном выражении снижение себестоимости 1 кг прироста по отношению к первой контрольной группе составило 0,16 руб., ко второй контрольной – 0,10 руб., что позволило получить дополнительную прибыль за счет использования ферментной кормовой добавки с наполнителем «трепел» в размере 14,93 руб. за период опыта, в том числе в размере 9,38 руб. за счёт замены трепелом наполнителя «пшеничная мука».

Результатом повышения нормы ввода ферментной кормовой добавки до 0,2% в состав комбикормов-концентратов за счет наполнителя «трепел» явились наиболее высокие среднесуточные приросты телят и увеличение потребления количества кормов на 2,0-6,4% в физическом выражении, что является важнейшим показателем эффективности технологии выращивания молодняка. Повышение уровня потребления кормов рационов соответственно увеличило стоимость среднесуточного рациона на 1,7-5,8% и общую стоимость, израсходованных кормов на 1 голову на 2,0-5,8%. Однако, наиболее высокая продуктивность животных способствовала снижению стоимости кормов, затраченных на 1 кг прироста, по отношению к первой контрольной группе на 0,6%. Себестоимость прироста при использовании ферментной кормовой добавки в количестве 0,2% снизилась на 0,6%, однако в сравнении с использованием дозировок 0,1% с разными наполнителями повысилась в этой группе на 0,6-2,8%.

Заключение. Применение трепела в качестве наполнителя ферментных кормовых добавок, содержащих в своём составе ксиланазу, целлюлазу и β -глюканазу, является способом повышения эффективности их использования в составе комбикормов-концентратов для молодняка крупного рогатого скота.

Использование трепелсодержащих ферментных кормовых добавок в количестве 0,1% в составе комбикормов-концентратов КР-1 и КР-2 способствует повышению среднесуточного прироста молодняка крупного рогатого скота на 6,0%, снижению себестоимости прироста на 3,4% и получению дополнительной прибыли в размере 14,93 руб. за опытный период, в том числе 9,38 руб. за счёт замены трепелом наполнителя «мука пшеничная».

Введение в состав комбикормов-концентратов трепелсодержащих кормовых добавок в количестве 0,2% способствовало достоверному повышению среднесуточного прироста молодняка крупного рогатого скота на 6,4% и уровня потребления кормов рационов за опытный период на 6,4%.

Литература

1. MicrovitTM Users Guide : практическое руководство по оценке и применению витаминов. - Первое издание. - Rhone-Poulenc animal nutrition, 1996. - 42 с.
2. РД РБ 02150.019-2004. Правила организации и ведения технологических процессов производства продукции комбикормовой промышленности / Деп. по хлебопродуктам М-ва сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. - Минск, 2004. - 264 с.
3. Использование цеолитов в качестве наполнителя премиксов / С. К. Алёхина [и др.] // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2004. - № 6. - С. 81-82.
4. Андрианова Е.Н. Качество премикса для птицы в зависимости от наполнителя : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / Андрианова Е.Н. - Сергиев Посад, 2007. - 24 с.
5. Измайлов, Е. А. Использование премикса на основе наполнителя-бентонита в кормлении племенных кобыл орловской и русской рысистых пород : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / Измайлов Е.А. - Омск, 2008. - 18 с.
6. Цеолитсодержащий трепел как наполнитель для премиксов в комбикормах для высокопродуктивных коров / А.И. Козинец, О.Г. Голушко, М.А. Надаринская, С.А. Гонакова, Н.В. Ларионова, М.С. Гринь // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. - Жодино, 2016. - Т. 51, ч. 1. - С. 301-309.
7. Премиксы трепелсодержащие для сельскохозяйственных животных : рекомендации / В. М. Голушко [и др.] ; Нац. акад. наук Беларуси, Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. - Жодино, 2016. - 29 с. - Авт. также : Козинец А.И., Голушко О.Г., Линкевич С.А., Голушко А.В., Надаринская М.А., Козинец Т.Г., Гонакова С.А., Ларионова Н.В., Гринь М.С.
8. Лукашов, В. И. Цеолиты: перспектива использования / В. И. Лукашов // Земля Российская. - 2004. - №1. - С. 16-17.
9. Sadeghi, A. A. The effect of natural zeolite on nutrient digestibility, carcass traits and performance of Holstein steers given a diet containing urea / A. A. Sadeghi, P. Shawrang // Animal Sciences. - 2006. - Vol. 82, Issue 2. - P. 163-167.
10. Forouzani, R. The effect of zeolite on digestibility and feedlot performance of Mehraban male lambs given a diet containing urea-treated maize silage / R. Forouzani, E. Rowghani, M. J. Zamiri // Animal Sciences. - 2004. - Vol. 78, Issue 1. - P. 179-184.
11. Effects of Zeolite supplementation on dairy cow production and ruminal parameters - A review / K. Khachlouf [et al.] // Annals of Animal Science. - 2018. - Vol. 18 (2018): Issue 4. - P. 857-877.
12. The role of natural and synthetic zeolites as feed additives on the prevention and/or the treatment of certain farm animal diseases: A review / D. Papaioannou [et al.] // Microporous Mesoporous. - 2005. - Vol. 84(1). - P. 161-170.
13. The effect of mineral adsorbent in calf diet colostrum on the levels of serum

immunoglobulin G, protein and glucose / N. Fratrić [et al.] // Acta Veterinaria (Beograd). – 2007. - Vol. 57, No. 2-3. – P. 169-180.

14. The effect of clinoptilolite based mineral adsorber on concentrations of immunoglobulin G in the serum of newborn calves fed different amounts of colostrum / N. Fratric [et al.] // Acta veterinaria. – 2005. – Vol. 55. – P. 11-21.

Поступила 26.02.2021 г.

УДК 636.2.085.16:[546.76:620.3]

А.И. КОЗИНЕЦ, Т.Г. КОЗИНЕЦ, О.Г. ГОЛУШКО,
М.А. НАДАРИНСКАЯ, М.С. ГРИНЬ, С.А. ГОНАКОВА

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НАНОЧАСТИЦ ХРОМА В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ СТАРШЕ 75-ДНЕВНОГО ВОЗРАСТА

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

В статье представлены результаты исследования эффективности использования наночастиц хрома в рационах телят старше 75-дневного возраста. Использование в рационах молодняка крупного рогатого скота II и III опытных групп наночастиц хрома в количестве 0,050 и 0,075 мг на 1 кг сухого вещества рациона в составе комбикорма, способствует увеличению среднесуточных приростов на 3,4-5,8%, снижению себестоимости получаемой продукции на 2,2-4,7% и получению дополнительной прибыли в размере 18,2 – 8,3 рублей в расчете на 1 голову соответственно. Включение в состав рационов препарата нанохрома в количестве 0,1 и 0,2 мг на 1 кг сухого вещества рациона способствовало увеличению среднесуточного прироста живой массы телят на 3,7% и 3,6%. Дополнительная прибыль в расчете на 1 голову молодняка в опытных группах по сравнению с контролем составила 8,8 и 14,7 руб. Способом использования наночастиц хрома (жидкость) в кормлении молодняка крупного рогатого скота старше 75-дневного возраста является введение препарата в состав концентрированных кормов.

Ключевые слова: телята, наночастицы хрома, корма, живая масса, среднесуточный прирост.

A.I. KOZINETS, T.G. KOZINETS, O.G. GOLUSHKO,
M.A. NADARINSKAYA, M.S. FRIN, S.A. GONAKOVA

EFFICIENCY OF CHROMIUM NANOPARTICLES USED IN THE DIETS FOR CALVES OVER 75 DAYS OF AGE

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

The paper presents the results of study of efficiency of chromium nanoparticles in diets for