

УДК 636.087.72
DOI: 10.26456/vtbio388

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «SILACCESS» НА ОБЩУЮ МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПИЩЕВАРИТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Л.В. Алексеева, Ф.Г. Деменик

Тверская государственная сельскохозяйственная академия, Тверь

В статье представлен анализ влияния кормовой добавки Silaccess на показатели продуктивности крупного рогатого скота. Экспериментально доказаны положительные результаты по увеличению общего удоя коров при введении в основной рацион кремнийсодержащего препарата. Исследование *in vitro* с использованием искусственного рубца показало, что Silaccess, при введении его в кормосмеси, влияет на пищеварительные процессы в рубце и улучшает перевариваемость питательных веществ.

Ключевые слова: *кремний, крупный рогатый скот, продуктивность, рубец, пищеварение.*

Введение. Производство высококачественной и экологически чистой продукции, а также повышение экономической эффективности производства являются основными задачами для сельского хозяйства. Специалистами, работающими в сфере животноводства, данные проблемы решаются эффективным использованием ресурсов и разработкой новых технологий в ведении хозяйства.

Важнейшим фактором увеличения объемов производства и повышения качества продуктов животноводства, в том числе молока и мяса, является правильное питание животных и сбалансированный микроэлементный состав кормов. Нормализация процессов обмена веществ и повышение сопротивляемости организма к болезням и неблагоприятным факторам среды напрямую связано со своевременным внесением минеральных добавок в рацион животных (Белая, 2019).

Среди комплекса факторов питания животных важное значение имеют минеральные вещества. Их влияние на организм определяется тем, что макро- и микроэлементы участвуют в построении опорных тканей, поддержании гомеостаза организма, активизации биохимических реакций, воздействии на ферментные и гормональные системы, симбионтную микрофлору желудочно-кишечного тракта. Несбалансированность рационов по минералам сдерживает рост поголовья, снижает продуктивность, плодовитость, вызывает

заболевания и гибель животных, ухудшает качество их продукции.

Установлено, что в зонах с недостаточным или избыточным содержанием микроэлементов в почве у животных проявляются нарушения минерального обмена, падает эффективность использования организмом питательных веществ (Войнар, 1955).

Помимо недостатка общеизвестных биотических микроэлементов, животные могут быть подвержены дефициту малоизученных, но не менее важных для нормального развития организма, элементов. Последние исследования мировой биологии и биохимии свидетельствуют о существенном расширении перечня химических элементов, поступление которых в животный организм нуждается в строгом учёте и контроле полноценности питания по ним (Подобед и др., 2012).

Одни из наиболее полных исследований действия кремниевых добавок (на примере силатранов) были проведены Воронковым М.Г., в частности им было описано положительное влияние силатранов при применении их в кормлении крупного рогатого скота. Согласно литературным данным, применение кремнийсодержащих препаратов в рационах крупного рогатого скота силатраны способствовали повышению продуктивности животных и снижали расход кормов в расчете на единицу прироста за счет лучшей перевариваемости питательных веществ (Воронков, 2005).

В отношении лактирующих коров надо отметить особенности обмена кремния в ходе лактации. В период раздоя баланс кремния в организме постепенно становится отрицательным, поэтому необходимо включать в рацион кремниевые добавки, способствующие поддержанию продуктивности и профилактике развития кетозов и коллагенозов (Вапиров и др., 2017).

Согласно литературным источникам, применение кремнийсодержащих препаратов в рационах способствует повышению биологической ценности кормов, иммунобиологического состояния организма. Такие добавки способны улучшать состояние кожи и волосяного покрова, морфологический состав крови и ее окислительно-восстановительные, дыхательные функции. Бентониты и родственные им кремнеземы, при введении их в корма в оптимальных, физиологически переносимых количествах (1-3%), делают корм более доступным для усвоения под воздействием пищеварительных соков, увеличивая контактную поверхность, при которой усиливаются каталитическая активность пищеварительных ферментов и площадь контакта слизистых желудочно-кишечного тракта с химусом (Пулатов и др., 1983).

В связи с этим, для изучения представляется интересным действие кремнийсодержащих препаратов на организм крупного

рогатого скота: их влияние на экономически важные показатели, такие как общая молочная продуктивность и содержание в молоке жира, а также изменения процессов пищеварения в рубце.

Методика. В качестве источника биодоступного кремния использовался препарат Silaccess, представляющий собой смесь микропорошков микроэлементов, таких как железо, цинк, медь и кремний. Благодаря технологии, применяемой при производстве, кремний в данном препарате остается в элементарном состоянии вплоть до попадания в организм животного. Для проведения исследования влияния кремния на молочную продуктивность из коров черно-пестрой голштинизированной породы были отобраны 54 дойных коровы одинакового возраста среди которых была выделена контрольная и опытная группы. В корм животных опытных групп ежедневно вносилась кремниевая добавка, путем увлажнения корма рабочим раствором (600мг добавки на 200мл воды).

Контрольные дойки (КД) проводились перед началом опыта, а затем дважды в месяц (табл. 1).

Таблица 1

Схема эксперимента

Дата проведения	5 апреля	20 апреля	1 мая	19 мая	4 июня
№ контрольной дойки и взятия проб	1	2	3	4	5

Для определения влияния препарата на количество удоев и качество молока, данные, полученные при проведении контрольных доек 2, 3, 4, сравнивались с контрольной дойкой 1, проведенной перед началом внесения в рацион опытных групп кремнийсодержащей добавки.

Так как продуктивность крупного рогатого скота напрямую зависит от пищеварительных процессов в первом отделе желудка – рубце, интересным представляется изучение процессов пищеварения в нем под влиянием кремния. Для этого в 2023 году был заложен научный эксперимент по изучению действия минеральной добавки «Silaccess» на перевариваемость питательных веществ рациона.

Для изучения данных показателей применялся модернизированный искусственный рубец, позволяющий одновременно проводить 2 процесса ферментации независимо друг от друга. В ходе исследования изучались изменения таких показателей как рН рубцовой жидкости, общее количество инфузорий в рубцовой жидкости (тыс.кл./мл), а также коэффициенты перевариваемости следующих питательных веществ:

- сухое вещество;
- органическое вещество;

- сырой протеин;
- сырая клетчатка;
- сырой жир;
- безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ).

В ходе исследования было заложено 5 процессов ферментации по 5 проб для каждой группы (контроль и опыт). Перед закладкой в искусственный рубец проводился комплексный анализ исследуемой кормосмеси (рис. 1). Период инкубации каждой закладки составлял 48 часов.

Показатели	Образец N 197 Кормосмесь контроль		Образец N 198 Кормосмесь опыт	
	натур.вл.	абс.-сухое	натур.вл.	абс.-сухое
Общая влага, %	39,75		39,81	
Сухое вещество, %	60,25		60,19	
Сырой протеин, %	9,15	15,18	9,53	15,84
Сырая клетчатка, %	10,36	17,20	9,98	16,58
НДК, %	17,34	28,77	19,58	32,54
КДК, %	13,70	22,73	14,48	24,05
Сырой жир, %	2,58	4,28	2,53	4,20
Б Э В, %, в т.ч.:	33,55	55,69	33,65	55,91
сахар, %	3,40	5,64	3,40	5,64
крахмал, %	6,39	10,61	6,67	11,08
ЭКЕ	0,65	1,08	0,65	1,08
ОЭ для КРС, МДж	6,48	10,76	6,49	10,79
Кормовые единицы, кг	0,57	0,94	0,57	0,94
Перевар. протеин, г/кг	62,89		66,32	
РП, г/кг	64,16	106,48	68,44	113,70
НРП, г/кг	27,34	45,38	26,86	44,62
БТК, г/кг	52,49	87,12	52,54	87,29
ББР, г/кг	0,43	0,72	4,19	6,97
Кальций, г/кг	4,84	8,03	4,50	7,48
Фосфор, г/кг	2,40	3,98	2,37	3,94
Цинк, мг/кг	150,21	249,30	103,95	172,71
Медь, мг/кг	7,89	13,09	8,39	13,93
Марганец, мг/кг	55,38	91,91	56,07	93,15
Железо, мг/кг	77,89	129,27	97,40	161,81
ЧЭЛ, МДж	3,91	6,48	3,91	6,50
Магний, г/кг	1,45	2,41	1,53	2,54
Сера, %	0,098	0,163	0,094	0,157
Калий, %	1,03	1,70	0,96	1,59
Зола, %	4,61	7,65	4,50	7,47

Рис. 1. Анализ кормосмесей

Результаты и обсуждение. На основании данных о общей продуктивности животных и жирности получаемого молока, полученных во время проведения контрольных доек, был произведен подсчет количества зачетного молока в пересчете на базисную жирность 3,4%, результаты изложены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты исследования продуктивности

группа	показатель	КД № 1	КД № 2	КД № 3	КД № 4	КД № 5
Опытная	количество молока, л	985,96	963,8	1039,04	1047,56	1027,6
	изменение, %		-2,30%	5,11%	5,88%	4,05%
Контроль	количество молока, л	952,9	966,7	970,25	954,6	984
	изменение, %		1,43%	1,79%	0,18%	3,16%

Количество молока, приведенного к базисной жирности, в опытной группе во время проведения второй контрольной дойки снизилось на 2,30%, однако при проведении последующих наблюдалось повышение приведенного удоя. Так, по результатам контрольных доек № 3 и 4 животные опытной группы давали на 53,08л (или 5,11%) и 61,6 (5,88%) молока больше, чем перед введением в рацион препарата Silaccess. Результаты заключительных измерений удоя опытной группы показали общий приведенный удой группы в 1027,6л молока, что на 4,05% больше нежели изначальные показатели.

В контрольной группе коров, по показателю общей продуктивности коров, также наблюдалась положительная динамика, 20 апреля (КД №2) прирост составлял 1,43%, а 1 мая – 1,79%. При проведении четвертой контрольной дойки показатели продуктивности приблизились по значениям к первоначальным данным, прирост составлял 1,7л или 0,18%. К концу опыта, 4 июня, показатель приведенного удоя вновь увеличился на 4,05% относительно показателям первой контрольной дойки.

По результатам исследования можно сказать, что в среднем удой опытной группы за весь период исследования увеличился на 3,19%, таким образом группа из 28 коров давала, в среднем, на 33,5л товарного молока больше. Динамика показателя приведенного удоя у контрольной группы также была положительной, однако рост составил только 15,9л или 1,64%.

В ходе исследования влияния кремнийсодержащего препарата

на процессы пищеварения в рубце *in vitro* было выявлено, что кремний смог повлиять на пищеварительные процессы в рубце. В большей степени добавление препарата «Silaccess» в кормосмесь повлияло на перевариваемость сырого протеина (1,01%) и сырой клетчатки (1,07%). Также кремний повлиял на ферментацию сырого жира и безазотистых экстрактивных веществ, в сравнении с коэффициентами перевариваемости кормов без добавления данного препарата, опытные кормосмеси имели на 0,84% лучшую перевариваемость жира и на 0,71% – безазотистых экстрактивных веществ.

Согласно таблице (табл. 3), в четырех из пяти повторностей наблюдалось улучшение коэффициента перевариваемости от 0,55 до 2,4%, и лишь в одном случае наблюдалось снижение данного показателя на 0,66%. В среднем, добавление кремниевого препарата «Silaccess» в кормосмеси, позволило улучшить коэффициент перевариваемости на 0,94%.

Таблица 3
Коэффициенты перевариваемости питательных веществ *in vitro* под влиянием кремниевого препарата, %

№ группы № повторности	сухое вещество		органическое вещество		сырой протеин		сырая клетчатка		сырой жир		БЭВ		Общее изменение, %
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
1	59,2	60,6	64,1	65,6	59,3	60,8	51,3	52,6	61,4	62,8	65,2	66,6	2,40
2	58,1	58,9	63,1	64,0	58,2	59,1	50,9	51,8	60,3	61,0	64,1	64,8	1,36
3	60,4	60,7	65,3	65,8	60,5	60,8	52,4	52,7	62,5	62,8	66,5	66,8	0,55
4	60,3	61,2	65,3	66,3	60,5	61,3	52,4	53,1	62,5	63,1	67,0	67,3	1,18
5	62,5	62,1	67,5	67,2	62,6	62,3	54,7	54,2	64,8	64,3	68,6	68,3	-0,66
среднее значение	60,1	60,7	65,1	65,8	60,2	60,8	52,3	52,9	62,3	62,8	66,3	66,7	0,94
изменение, %	1,01		1,07		1,01		1,07		0,83		0,71		

Заключение. По результатам исследования можно сказать, что кремнийсодержащий препарат Silaccess позволил повысить удой молока, приведенного по жирности 3,4% в среднем на 3,19%. Таким образом группа из 28 коров в ходе эксперимента в среднем давала на 33,5л товарного молока больше. Динамика показателя приведенного удоя у контрольной группы также была положительной, однако рост составил только 15,9 литров или 1,64%.

По результатам исследования в искусственном рубце *in vitro* можно сказать, что кремний, при введении его в кормосмеси, влияет на пищеварительные процессы в рубце и улучшает перевариваемость питательных веществ в среднем на 0,94%, наиболее значимый результат препарат «Silaccess» оказал на перевариваемость сырой клетчатки.

Список литературы

- Белая А.* 2019. Ни крошки мимо привеса. Как достичь оптимальной конверсии корма // *Агроинвестор*. №5 [Электрон. журнал]. Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/agroinvestor/9936/>
- Вапиров В.В., Феоктистов В.М., Венскович А.А., Вапирова Н.В.* 2017. К вопросу о поведении кремния в природе и его биологической роли // *Ученые записки петрозаводского государственного университета*. № 2 (163). С. 95-102.
- Войнар А.О.* 1955. Значение микроэлементов в организме человека и животных. М.: Знание. 23 с.
- Воронков М.Г.* 2005. Силатраны в медицине и сельском хозяйстве. Новосибирск: Изд-во Сиб. отд-ния Рос. акад. Наук. 255с.
- Подобед Л.И., Мальцев А.Б., Полубояров Д.В.* 2012. Методические рекомендации по применению кремнийорганических препаратов (хелатов кремния) в кормлении сельскохозяйственной птицы. 50 с.
- Пулатов Г.С., Игнатьев А.Д., Нелюбин В.П.* 1983. Биологические свойства цеолитов // *Тр. Узб.Н.И. вет. ин-та*. Вып. 1. С. 30-33.

THE EFFECT OF THE FEED ADDITIVE «SILACCESS» ON THE OVERALL DAIRY PRODUCTIVITY AND DIGESTIVE ACTIVITY OF CATTLE

L.V. Alekseeva, Ph.G. Demenik
Tver State Agricultural Academy, Tver

Here we present an analysis of the effect of Silaccess feed additive on the productivity of cattle. Positive results have been experimentally proven to increase the total milk yield of cows when a silicon-containing drug is introduced into the main diet. An in vitro study using artificial scar has shown that Silaccess, when introduced into feed mixtures, affects the digestive processes in the rumen and improves the digestibility of nutrients.

Keywords: *silicon, cattle, productivity, rumen, digestion.*

Об авторах:

АЛЕКСЕЕВА Людмила Владимировна – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии животных, зоотехники и основ ветеринарии, ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия», 170904, Тверь, ул. Маршала

Василевского (Сахарово), д. 7, e-mail: alekseeva_Lud@mail.ru

ДЕМЕНИК Филипп Григорьевич – аспирант, ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия», 170904, Тверь, ул. Маршала Василевского (Сахарово), д. 7, e-mail: fidemenik@gmail.com

Алексева Л.В. Влияние кормовой добавки «Silaccess» на общую молочную продуктивность и пищеварительную активность крупного рогатого скота / Л.В. Алексева, Ф.Г. Деменик // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2024. № 4(76). С. 115-122.

Дата поступления рукописи в редакцию: 20.05.24

Дата подписания рукописи в печать: 01.12.24