

Переваримость питательных веществ в рационе телят в зависимости от уровня наночастиц селена и аспарагината кобальта

Иван Исаевич Калюжный, Сергей Петрович Москаленко, Владимир Васильевич Салаутин, Сергей Олегович Лощинин, Максим Юрьевич Кузнецов

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия, e-mail: kalugnivan@mail.ru

Аннотация. Территория Российской Федерации из-за неравномерного распространения минеральных веществ в почве поделена на биогеохимические провинции. Саратовская область является дефицитной по кобальту, селен находится на нижней границе нормы. В статье рассмотрено влияние минеральной кормовой добавки в составе наночастиц селена и аспарагината кобальта (ОМЭК-Со) на переваримость белков, жиров, углеводов телятами при выпаивании им молока. Авторами установлено достоверное и положительное влияние исследуемой кормовой добавки на переваримость и усвояемость питательных веществ. Увеличение коэффициентов переваримости у телят опытных групп связано с поступлением в организм селена и кобальта в количествах, обеспечивающих необходимый их уровень для роста и развития, так как все остальные факторы кормления и условий содержания были одинаковы.

Ключевые слова: телята; кормление; минеральное питание; наночастицы селена; аспарагинат кобальта (ОМЭК-Со); переваримость; коэффициент переваримости.

Для цитирования: Калюжный И. И., Москаленко С. П., Салаутин В. В., Лощинин С. О., Кузнецов М. Ю. Переваримость питательных веществ в рационе телят в зависимости от уровня наночастиц селена и аспарагината кобальта // Аграрный научный журнал. 2023. № 10. С. 115–118. <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i10pp115-118>.

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNICS

Original article

Digestibility of nutrients in the calves' diet depending on the level of selenium and cobalt asparaginate nanoparticles

Ivan I. Kalyuzhny, Sergey P. Moskalenko, Vladimir V. Salautin,

Sergey O. Loshchinin, Maksim Yu. Kuznetsov

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov, Saratov, Russia, e-mail: kalugnivan@mail.ru

Abstract. Due to the uneven distribution of minerals in the soil, the territory of the Russian Federation is divided into biogeochemical provinces. The Saratov region is deficient in cobalt, selenium is at the lower limit of the norm. The article examines the influence of a mineral feed additive consisting of nanoparticles of selenium and cobalt aspartate (OMEC-Co) on the digestibility of proteins, fats, and carbohydrates by calves when drinking milk. The authors established a reliable and positive effect of the studied feed additive on the digestibility and assimilability of nutrients. The increase in digestibility coefficients in calves of the experimental groups is associated with the intake of selenium and cobalt in the body in quantities that provide the required level for growth and development, since all other factors of feeding and housing conditions were the same.

Keywords: calves; feeding; mineral nutrition; selenium nanoparticles; cobalt asparaginate (OMEC-Co); digestibility; digestibility coefficient.

For citation: Kalyuzhny I. I., Moskalenko S. P., Salautin V. V., Loshchinin S. O., Kuznetsov M. Yu. Digestibility of nutrients in the calves' diet depending on the level of selenium and cobalt asparaginate nanoparticles. Agrarnyy nauchnyy zhurnal = The Agrarian Scientific Journal. 2023; (10): 115–118. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.28983/asj.y2023i10pp115-118>.

Введение. Повышение продуктивности молодняка КРС обеспечивает полноценное и сбалансированное кормление. При этом важной частью является микроминеральное питание, которое компенсирует недостаток отдельных элементов в почве и, следовательно, в кормах из-за особен-





ностей биогеохимической провинции. При наличии достаточного количества необходимых минеральных веществ, в том числе микроэлементов, телята молочного периода выращивания растут и развиваются в соответствии с требованиями стандарта породы, что в свою очередь является существенной гарантией их последующей высокой продуктивности [1]. К важнейшим микроэлементам, дефицит которых наблюдается довольно часто, относятся кобальт и селен.

Непосредственно селен как важный микроэлемент воздействует на активность фосфатаз, имеет отношение к регуляции окислительно-восстановительных реакций, синтезу АТФ и иммунобиологической активности организма. Без селена организм животных не усваивает витамин Е, не синтезирует гемсодержащие ферменты, затрудняется тканевое дыхание. Недостаток может стать причиной возникновения свыше 20 болезней у 19 видов животных. Степень содержания этого элемента оказывает влияние на секреторную функцию органов ЖКТ (печень, железы, вырабатывающие соляную кислоту и секретин), доставку к клеткам питательных веществ. Для восполнения данного микроэлемента в организме животных рекомендуется к основному рациону добавлять селенсодержащие препараты [3].

По данным С.Н. Хохрина, кобальт принимает участие в кроветворении. Входит в состав витамина B_{12} , синтезируется микроорганизмами пищеварительного тракта. Активирует ряд ферментов, способствующих улучшению использования питательных веществ и минералов в рационе, стимулирует рост молодняка и повышает защитные силы организма. При недостатке кобальта нарушается функция кроветворения, снижается молочная продуктивность, животные худеют, происходит извращение аппетита, может развиваться анемия [4, 10].

Проблема повышения полноценности кормления может быть решена несколькими путями: использование только высококачественных кормов, полученных при использовании перспективных технологий их заготовки и хранения; внедрение в производство современных способов кормления; обогащение рационов различными кормовыми добавками, в составе которых будут находиться биологически активные эффективно усвояемые организмом вещества.

Эффективность использования кормов и продуктивность животных тесно связаны с усвоением питательных веществ организмом [10]. Достичь этого можно только при соблюдении выше-названных условий. Балансовые опыты позволяют определить степень влияния различных факторов кормления на переваримость кормов.

По данным ряда исследователей, переваримость питательных веществ у крупного рогатого скота и других животных зависит от величины кормовой дачи, режима кормления, химического состава кормов и соотношения в рационе отдельных питательных и биологически активных веществ (в том числе микроэлементов). Большое значение имеет и подготовка кормов к скармливанию (измельчение, экструдирование, смешивание и др.) [1, 2, 3, 5, 7, 8, 10].

Цель исследования – определение влияния микроминеральной добавки на основе наночастиц селена и аспарагината кобальта на переваримость питательных веществ рациона телятами молочного периода выращивания.

Методика исследований. Для достижения поставленной цели в УНПО «Муммовское» Аткарского района Саратовской области был проведен балансовый опыт, схема которого представлена в табл. 1 [6, 9].

Таблица 1

Схема научного опыта

Группа	Поголовье, гол.	Живая масса, кг	Организация кормления животных в период опыта, на 1 голову
1-я опытная	10	60	ОР + 0,5 мг селена и 1 мг кобальта по действующему веществу
2-я опытная	10	60	ОР + 1 мг селена и 2 мг кобальта по действующему веществу
Контрольная	10	60	Основной рацион (ОР)

Кормовая добавка для жвачных животных состояла из селена в наноразмерном состоянии и нулевой валентности (Se^0) в комплексе с аспарагинатом кобальта (ОМЭК-Со); в качестве наполнителя использовали хлорид натрия, обладающий приятным вкусом для животных. Таблетки давали индивидуально в течение 10 дней 1 раз в сутки, утром. Рационы животных отличались только дозировкой действующего вещества кормовой добавки.

Для опыта по переваримости из групп взято по 3 головы. Условия кормления были такие же, как и в научно-хозяйственном опыте. Предварительный период длился 5 дней, в течение которого



телят приучали к условиям содержания и кормления. Учетный период длился 5 дней. В это время вели ежедневный учет съеденных кормов, их остатков, выделенного кала и мочи. Учет количества выделенных кала и мочи проводили индивидуально. От суточного количества брали 10 % для средней пробы, необходимой для проведения химического анализа. Пробы консервировали 10%-м раствором соляной кислоты. Кал хранили в стеклянных банках с притертой крышкой. После завершения балансового опыта образцы кормов и кала высушивали в сушильных шкафах до воздушно сухого состояния, размалывали и помещали в стеклянную посуду с притертыми крышками для проведения зооанализа.

Результаты исследований. Рациональная система выращивания молодняка с учетом биологических особенностей жвачных животных способствует нормальному росту и развитию, формированию высокой продуктивности и крепкой конституции, продлению срока их хозяйственного использования [8].

Для расчета коэффициентов переваримости необходимо знать химический состав кормов и выделенного кала. Эти данные приведены в табл. 2.

Таблица 2

Содержание питательных веществ в кормах и выделениях

Группа	Сухое вещество	Органическое вещество	Протеин	Жир	Клетчатка	БЭВ
Корма, г/кг						
Молоко	130	125	35	38		52
Обрат	90	85	37	1		47
Сено	865	845	123	27	262	433
Овес	850	834	112	43	102	577
Жмых	890	870	417	81	129	243
Кал, %						
1-я опытная	20,5	16,5	3,9	0,5	3,7	8,4
2-я опытная	20,9	16,9	4,2	0,5	3,8	8,3
Контрольная	21,2	17,2	4,3	0,5	3,9	8,5

Корма и их количество для всех животных были одинаковыми. Однако химический состав кала в подопытных группах имел определенные отличия. По большинству изучаемых показателей у телят опытных групп в разной степени отмечали снижение концентрации питательных веществ, за исключением жира, количество которого в кале всех животных существенно не отличалось. Результаты расчетов коэффициентов переваримости телят в период опыта представлены в табл. 3.

Таблица 3

Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Питательные вещества	Группа		
	1-я опытная	2-я опытная	контрольная
Сухое вещество	69,24±0,53*	69,51±0,42*	67,63±0,40
Органическое вещество	73,24±0,35**	73,82±0,27**	71,26±0,46
Сырой протеин	65,96±0,24*	66,76±0,70*	63,84±0,88
Сырой жир	57,65±0,50	58,39±0,40	56,88±0,96
Сырая клетчатка	64,98±0,28*	65,32±0,66*	62,90±0,84
Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ)	76,40±0,32*	76,83±0,25*	74,62±0,77

* $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

Разный уровень изучаемой добавки улучшал использование питательных веществ рационов телят в период исследований. Улучшение переваримости питательных веществ у телят опытных групп связано с поступлением в организм селена и кобальта в количествах, обеспечивающих необходимый их уровень для роста и развития, так как все остальные факторы кормления и условий содержания были одинаковы. Разница в коэффициентах переваримости между исследуемыми животными по всем показателям, кроме жира, подтверждена проведенной биометрической



обработкой с различной степенью достоверности ($P < 0,05$, $P < 0,01$). Телята опытных групп лучше переваривали питательные вещества корма. Об этом также свидетельствует среднесуточный прирост животных, составивший в 1-й и 2-й опытных группах 662,7 и 667,1 г соответственно, а в контрольной группе – 638,7 г. Эти данные подтверждаются биометрической обработкой ($P > 0,05$).

Исследования Т.М. Игнатьевой [3] дают аналогичные показатели – усвояемость азота, а значит и переваримость белка повышаются при даче бычкам селена в виде препарата ДАВС-25.

Заключение. Данные проведенного балансового опыта свидетельствуют о целесообразности использования микроминеральной кормовой добавки в составе наночастиц селена и аспарагината кобальта для увеличения переваримости питательных веществ рациона молочных телят. Микроминеральная добавка в разной степени, но достоверно повышает коэффициенты переваримости питательных веществ, без определенного влияния на переваримость жира. Благодаря повышению переваримости приросты опытных животных были выше, чем контрольных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Влияние заменителей цельного молока (ЗЦМ) на переваримость, использование питательных веществ и минеральных элементов рационов телятами / Ю. Н. Прытков [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Саранск, 2020. С. 335–339.
2. Гамко Л. Н., Менькина А. Г., Мицурина Е. А. Переваримость питательных веществ и использование азота у лактирующих коров при скармливании кормосмеси с минеральными добавками // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1(57). С. 194–199.
3. Игнатьева Т. М. Влияние разного уровня селена на баланс азота и селена у бычков // Вестник АПК Верхневолжья. 2016. № 3(35). С. 48–50.
4. Комлева Н. А. Кобальт: роль в кормлении сельскохозяйственных животных, профилактика гипокобальтоза // Научный электронный журнал Меридиан. 2020. № 14(48). С. 261–263.
5. Кормление сельскохозяйственных животных / В. К. Пестис [и др.]. Минск: ИВЦ Минфина, 2009. 540 с.
6. Кузнецов С. Г., Агафонов В. Г. Методика проведения балансовых опытов // Методы исследований питания сельскохозяйственных животных. Боровск, 1998. 405 с.
7. Новые кормовые добавки в кормлении телят молочного периода / Г. Г. Брагин [и др.] // Цифровые технологии в подготовке кадров АПК как ключевой фактор повышения его эффективности // Актуальные проблемы противодействия коррупции в системе обеспечения экономической безопасности: сб. тр., посвящ. XXX-летию Татарского института переподготовки кадров агробизнеса. Казань, 2022. С. 606–610.
8. Москаленко С. П., Коробов А. П., Байзульдинов С. З. Теоретическое и практическое обоснование использования сенажа в мягкой упаковке в рационах крупного рогатого скота. Саратов, 2006. 196 с.
9. Овсянников И. И. Основы опытного дела в животноводстве. М.: Колос, 2006. 231 с.
10. Хохрин С. Н. Кормление сельскохозяйственных животных: учеб. для студентов. М.: КолосС; 2004. 687 с.

REFERENCES

1. New feed additives in feeding calves of the dairy period / G. G. Bragin et al. In the collection: Digital technologies in training personnel in the agro-industrial complex as a key factor in increasing its effectiveness. Current problems of combating corruption in the system of ensuring economic security. Collection of works dedicated to the XXX anniversary of the Tatar Institute for Retraining of Agribusiness Personnel. Kazan; 2022. P. 606–610. (In Russ.).
2. Gamko L. N., Menyakina A. G., Mitsurina E. A. Nutrient digestibility and nitrogen utilization of lactating cows when receiving a food mixture with mineral supplements. *Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2022;1(57): 194–199. (In Russ.).
3. Kuznetsov S. G., Agafonov V. G. Methodology for carrying out balance experiments. Methods for researching the nutrition of farm animals. Borovsk; 1998. 405 p. (In Russ.).
4. Moskalenko S. M., Korobov A. P., Baizul'dinov S. Z. Theoretical and practical rationale for the use of soft-packaged haylage in cattle diets. Saratov; 2006. 196 p. (In Russ.).
5. Ovsyannikov I. I. Fundamentals of experimental work in animal husbandry. Moscow: Kolos; 2006. 231 p. (In Russ.).
6. Feeding farm animals / V. K. Pestis et al. Minsk: Information Computing Center of the Ministry of Finance; 2009. 540 p. (In Russ.).
7. The influence of whole milk substitutes (wms) on the digestibility, use of nutrients and mineral elements of diets by calves / Y. N. Prytkov et al. In the collection: Current problems of intensive livestock development. Saransk; 2020. 335–339 p. (In Russ.).
8. Ignateva T. M. Influence of different level of selenium on balance of nitrogen and selenium at bull-calves. *Bulletin of the agro-industrial complex of the Upper Volga region*. 2016;3(35):48–50. (In Russ.).
9. Komleva N. A. Cobalt: its role in agricultural animals' feeding, the prevention of hypocobaltosis. *Scientific electronic journal Meridian*. 2020;14(48):261–263. (In Russ.).
10. Khokhrin S. N. Feeding farm animals: textbook. for students / S. N. Khokhrin. Moscow: KolosS; 2004. 687 p. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 21.07.2023; одобрена после рецензирования 12.09.2023; принята к публикации 22.09.2023.
The article was 21.07.2023; approved after 12.09.2023; accepted for publication 22.09.2023.