

Москва: ИФ «Физико-математическая литература», 2007. – С. 170. – Текст: непосредственный.

7. Денисенко, В. Н. Биохимические показатели сыворотки крови у собак при поражении печени и поджелудочной железы / В. Н. Денисенко, Е. А. Кесарева, О. И. Кондрахина. – Текст: непосредственный // Российский ветеринарный журнал. – 2006. – № 4. – С. 14-15.

8. Вингфильд, В. Е. Секреты неотложной ветеринарной помощи: / В. Е. Вингфильд; перевод с английского. – Москва; Санкт-Петербург: БИНОМ – Невский Диалект, 2000. – С. 357-360. – Текст: непосредственный.

9. Гормонотерапия / Шамбах Х., Кнаппе Г., Карола В.; под ред. Х. Шамбаха; переперевод с немецкого. – Москва: Медицина, 1988. – С. 239-241. – Текст: непосредственный.

10. Ranson J.H. Acute pancreatitis. London: Tindall, 1990. P. 303-330.

#### References

1. Blanshar, Zh. Ekzokrinnaiia nedostatochnost podzheludochnoi zhelezy ili pankreatit / Zh. Blanshar, B.M. Parago // Veterinar. – 2004. – No. 4. – S. 21-25.

2. Vashenko, R.V. Ostryi pankreatit i travmy podzheludochnoi zhelezy. Rukovodstvo dlia vrachei / R.V. Vashenko [i dr.]. – Sankt-Peterburg: Piter, 2003. – S. 34-40.

3. Maiorov A.I. Bolezni sobak: spravochnik. – 3-e izd., pererab. i dop. – Moskva: Kolos, 2001. – S. 152-154.

4. Bondarevskaia, S.S. Pankreatit u sobak / S.S. Bondarevskaia, G.A. Poslov, V.G. Poslov // Praktik. – 2008. – No. 4. – S. 82-85.

5. Gordienko, E.K. Rukovodstvo po intensivnoi terapii / E.K. Gordienko, A.A. Krylov – 2-e izd., pererab. i dop. – Leningrad: Meditsina, 1986. – S. 281-284.

6. Vengerovskii, A.I. Lektsii po farmakologii dlia vrachei i provizorov: uchebnoe posobie / A.I. Vengerovskii. – 3-e izd., pererab. i dop. – Moskva: IF «Fiziko-matematicheskaia literatura», 2007. – S. 170.

7. Denisenko, V.N. Biokhimicheskie pokazateli syvorotki krovi u sobak pri porazhenii pecheni i podzheludochnoi zhelezy / V.N. Denisenko, E.A. Kesareva, O.I. Kondrakhina // Rossiiskii vet. zhurnal. – 2006. – No. 4. – S. 14-15.

8. Wingfield, W.E. Sekrety неотложной ветеринарной помощи: пер. с англ. / W.E. Wingfield. – Москва, Санкт-Петербург: БИНОМ – Невский Диалект, 2000. – С. 357-360.

9. Gormonoterapiia / Schambach G., Knappe G., Carol W.; pod red. G. Schambach; per. s nem. – Moskva: Meditsina, 1988. – S. 239-241.

10. Ranson J.H. Acute pancreatitis. London: Tindall, 1990. P. 303-330.



УДК 636.2:636.084.1:636.085.12:546.23+546.73

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-229-11-70-76

**И.И. Калюжный, С.П. Москаленко,  
Я.Б. Древо, С.О. Лощинин,  
С.В. Козлов, М.Ю. Кузнецов,  
А.Р. Грекалова, К.Ф. Кожевников  
I.I. Kalyuzhnyi, S.P. Moskalenko,  
Ya.B. Drevko, S.O. Loshchinin,  
S.V. Kozlov, M.Yu. Kuznetsov,  
A.R. Grekalova, K.F. Kozhevnikov**

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОГО СПОСОБА ОПТИМИЗАЦИИ МИКРОМИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ТЕЛЯТ

### EFFECTIVENESS OF USING A NEW METHOD FOR OPTIMIZING MICROMINERAL NUTRITION OF CALVES

**Ключевые слова:** кобальт, селен, телята, рацион, живая масса, переваримость, экономическая эффективность.

**Keywords:** cobalt, selenium, calves, diet, live weight, digestibility, economic efficiency.

Полноценное кормление подразумевает поступление с кормом всех питательных веществ и энергии в количествах, обеспечивающих потребности организма для реализации генетического потенциала. К числу таких веществ относятся и микроэлементы. Представлена информация об эффективности и целесообразности использования при выращивании телят разного уровня кормовой добавки, содержащей комплекс микроэлементов в виде наночастиц селена и аспарагината кобальта (ОМЭК-Со). Оба этих микроэлемента во многом влияют на жизнеспособность животных. Кобальт присутствует в молекуле витамина В12, который обеспечивает нормальное состояние нервной системы и отвечает за образование и созревание эритроцитов. Селен важен для работы щитовидной железы, мозга, печени и половой системы. Одним из важнейших показателей, определяющих уровень и полноценность кормления телят, является динамика их живой массы. Проведенное в конце опыта взвешивание показало, что по живой массе молодняк из 1-й и 2-й опытных групп имел достоверное преимущество по этому показателю ( $P < 0,01$ ). Разница между контрольной и 1-й опытной группами составила 1,43 кг, а 2-й – 2,12 кг. Это произошло за счет увеличения среднесуточных приростов, которые в 1-й опытной группе составили 662,71 г, во 2-й – 667,14 г, против 638,67 г в контрольной группе. На получение 1 кг прироста живой массы теленка из контрольной группы затрачивали на 0,2 ЭКЕ больше, чем их аналоги из опытных групп. Использование комплексной микроэлементной добавки на основе наночастиц селена и аспарагината кобальта, полученной по технологии, разработанной в ФГБОУ ВО «Вавиловский университет», экономически выгодно, так как обеспечивает получение дополнительной прибыли от реализации поголовья. При этом все показатели лучше у

телят, получавших рацион с добавкой 1 мг селена и 2 мг кобальта.

Adequate feeding implies the supply of all nutrients and energy with feeds in quantities that meet the body requirements to realize its genetic potential. These substances include trace elements. The effectiveness and feasibility of using a feed supplement containing a complex of trace elements in the form of selenium and cobalt aspartate nanoparticles (OMEK-Co) when raising calves of different levels are discussed. Both these trace elements greatly influence the viability of animals. Cobalt is present in the vitamin B12 molecule which ensures the normal state of the nervous system and is responsible for the formation and maturation of red blood cells. Selenium is important for the functioning of the thyroid gland, brain, liver and reproductive system. One of the most important indices that determine the level and usefulness of feeding calves is their live weight dynamics. Weighing at the end of the experiment showed that in terms of live weight, young animals from trial groups 1 and 2 had a significant advantage in this index ( $P < 0.01$ ). The difference between the control and the first trial group was 1.43 kg, and the second group - 2.12 kg. This happened due the increase of average daily gains; in the first trial group, it amounted to 662.71 g; in the second trial group - 667.14 g, compared to 638.67 g in the control group. To obtain 1 kg of live weight gain, the calves from the control group spent by 0.2 energetic feed units more than their counterparts from the trial groups. The use of a complex trace element supplement based on selenium nanoparticles and cobalt aspartate obtained by the technology developed at the Vavilov University is economically beneficial as it ensures additional profit from the sale of livestock. Moreover, all indices improved in calves that received a diet supplemented with 1 mg of selenium and 2 mg of cobalt.

**Калужный Иван Исаевич**, д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Российская Федерация, e-mail: kalugnivan@mail.ru.

**Москаленко Сергей Петрович**, д.с.-х.н., доцент, профессор, ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Российская Федерация, e-mail: dinamo789@yandex.ru.

**Древко Ярослав Борисович**, к.х.н., доцент, ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Российская Федерация, e-mail: drevko@list.ru.

**Лощинин Сергей Олегович**, к.в.н., доцент, ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Российская Федерация, e-mail: Iso-sgau@yandex.ru.

**Козлов Сергей Васильевич**, д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Российская Федерация, e-mail: kozlovsv12@yandex.ru.

**Кузнецов Максим Юрьевич**, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Российская Федерация, e-mail: maksk12@yandex.ru.

**Kaluzhnyi Ivan Isaevich**, Dr. Vet. Sci., Prof., Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation, e-mail: kalugnivan@mail.ru.

**Moskalenko Sergey Petrovich**, Dr. Agr. Sci., Prof., Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation, e-mail: dinamo789@yandex.ru.

**Drevko Yaroslav Borisovich**, Cand. Chem. Sci., Assoc. Prof., Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation, e-mail: drevko@list.ru.

**Loshchinin Sergey Olegovich**, Cand. Vet. Sci., Assoc. Prof., Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation, e-mail: Iso-sgau@yandex.ru.

**Kozlov Sergey Vasilevich**, Dr. Vet. Sci., Prof., Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation, e-mail: kozlovsv12@yandex.ru.

**Kuznetsov Maksim Yurevich**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation, e-mail: maksk12@yandex.ru.

**Грекалова Алиса Романовна**, студент, ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Российская Федерация, e-mail: alicegrekalova@mail.ru.

**Кожевников Кирилл Федорович**, студент, ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Российская Федерация, e-mail: kozhevnikov.k@inbox.ru.

**Grekalova Alisa Romanovna**, student, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation, e-mail: alicegrekalova@mail.ru.

**Kozhevnikov Kirill Fedorovich**, student, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russian Federation, e-mail: kozhevnikov.k@inbox.ru.

### Введение

Рациональная система выращивания молодняка с учетом биологических особенностей животных должна способствовать нормальному росту, развитию, формированию высокой продуктивности и крепкой конституции, продлению сроков их хозяйственного использования.

Для полной реализации генетического потенциала телят и получения в последующем максимальной продуктивности необходимо в первую очередь обеспечить животных необходимым количеством энергии и питательных веществ, полностью удовлетворяющих их потребность.

Полноценное кормление подразумевает поступление с кормом всех питательных веществ и энергии в количествах, обеспечивающих потребности организма, для реализации генетического потенциала. К числу таких веществ относятся и микроэлементы. Их включают в состав рационов в виде добавок солей органических и неорганических кислот.

Наукой установлена, а практикой подтверждена целесообразность учета и нормирования селена и кобальта в рационах животных и птицы [1, 2], поэтому в настоящее время ведется поиск наиболее оптимального способа доставки и усвоения этого элемента в живой организм.

**Цель** исследований – изучить эффективность и целесообразность использования при выращивании телят разного уровня кормовой добавки, содержащей комплекс микроэлементов в виде наночастиц селена и аспарагината кобальта (ОМЭК-Со).

### Материал и методы исследований

Наночастицы селена получают в результате разложения дихлордиацетофеноилселенида в растворе изопропилового спирта с водой при температуре 50°C. Далее они лиофилизируются. Наночастицы селена со средним размером 1,22 нм стабилизируют поливинилпирролидоном. В дальнейшем растворяются в воде и наносятся на таблетку (носитель) совместно с аспарагинатом кобальта.

Кормовая добавка из наночастиц селена и аспарагината кобальта является легкорастворимой в воде, поэтому может быть использована в кормлении жвачных животных. Благодаря водорастворимости она легко дойдет до тонкого кишечника, где сможет просто пройти в кровеносную и лимфатическую системы.

Исследования проводились по предложенной схеме в УНПО «Муммовское» Аткарского района (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

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

Первые две группы были опытными, получавшие в составе рациона различные количества селена и кобальта. Микроэлементы входили в состав таблеток, которые скармливали животным один раз в сутки. Для определения влияния кормовой добавки на динамику живой массы телят проведено их взвешивание в начале и конце опыта.

На фоне научно-хозяйственного опыта проведен балансый опыт.

Для оценки экстерьера животных брали промеры и рассчитывали индексы телосложения.

Роль микроэлементов в обмене веществ объясняется их способностью взаимодействовать с белками, в частности с ферментами и гормонами, выступая в роли специфических активаторов. В случае дефицита в организме мик-

роэлемента активность регуляторов обмена веществ резко снижается. В связи с этим в целях сохранения здоровья и реализации продуктивных способностей животных необходим контроль за полноценностью рационов по микроэлементам [3].

Одними из важнейших микроэлементов являются кобальт и селен. Российские ученые рекомендуют содержание кобальта 0,62-0,80 мг/кг СВ телят, в зависимости от возраста и живой массы полновозрастной коровы [4]. В и иностранных изданиях потребность в кобальте установлена на уровне 0,11 мг/кг СВ корма, при максимальном толерантном уровне Co – 10 мг/кг [5].

Основываясь на доступных данных, американские исследователи считают, что потребность в селене следует поддерживать на уровне 0,3 мг/кг СВ корма [5]. Отечественные ученые рекомендуют 0,23 мг/кг СВ рациона [5].

Е.Ю. Залюбовская отмечает, что включение в основной рацион молодняка йода, кобальта и селена в минеральной и хелатной формах улучшает морфологические и биохимические показатели крови, повышает коэффициенты переваримости питательных веществ и, как следствие, увеличивает среднесуточный и валовый прирост живой массы [2]. М.М. Хомин, Р.С. Федорук, С.И. Кропивка, М.И. Храбко для минерального балансирования рационов коров применяли органические соединения Cr, Se, Co и Zn, изготовленные методом нанотехнологий [6]. Авторы отмечают повышение среднесуточных удоев и оплодотворяемости коров.

Д.В. Воробьев, В.И. Воробьев применяли при кормлении коров ДАФС-25 и хлористый кобальт [7]. Авторы считают, что это предопределяет улучшение функционального состояния и полученный терапевтический эффект от применения селена и кобальта на сельскохозяйственных животных.

А.Н. Кот, В.П. Цай, В.Ф. Радчиков, Н.В. Пиллюк, И.С. Серяков, В.И. Петров не выявили влияния уксуснокислого кобальта на процессы рубцового пищеварения [4]. Однако отмечена тенденция к повышению среднесуточного прироста живой массы на 3,1% при снижении затрат корма на его получение на 2,8%.

Добавки в рационы микроэлементов стимулируют продуктивность разных видов животных и птицы. И.Ю. Татаренко, К. Бабухадия отмеча-

ют положительное влияние на рост и развитие молодняка кур-несушек промышленного стада йода, кобальта и селена в минеральной и органической форме в комплексе с ферментативным пробиотиком «Витацелл» на показатели роста и развития [8]. Кроме того, производственная проверка показала экономическую целесообразность совместного применения аспарагинатов йода, кобальта, селена и ферментативного пробиотика «Витацелл».

Экспериментальные исследования по определению эффективности использования селена органической формы в виде В-Траксим Селен проведены М.Г. Чабаевым, Р.В. Некрасовым, М.И. Клементьевым, Е.Ю. Цис [9, 10]. Авторами установлено, что включение различных доз органической природы селена в виде В-Траксим Селена способствовало увеличению живой массы и среднесуточных приростов откармливаемого молодняка свиней опытных групп на 4,9; 5,2% и 7,9; 8,4% соответственно по сравнению с контролем, повышению переваримости питательных веществ рационов, увеличению, убойного выхода на 1,30 и 1,60%. Мышечный глазок был больше – 4,2 и 4,5%. Включение в состав рациона откармливаемого молодняка свиней органического селена обеспечило повышение рентабельности производства свинины на 5,2 и 5,6%.

### Результаты исследований

Целью выращивания телят является дальнейшее производство молока и мяса для обеспечения потребности людей в этих важнейших продуктах питания. Невозможно получить высокопродуктивную корову без полноценного ее кормления в ранние периоды жизни. Индикатором правильного кормления телят является динамика живой массы, с последующим расчетом валовых и среднесуточных приростов.

Данные о результатах взвешивания приведены в таблице 2.

Проведенное в конце опыта взвешивание показало, что по живой массе молодняк из 1-й и 2-й опытных групп имел достоверное преимущество по этому показателю ( $P < 0,01$ ). Разница между контрольной и 1-й опытной группами составила 1,43 кг, а 2-й – 2,12 кг. Получение более тяжелых животных обеспечил более высокий валовой прирост. Разница с аналогами из контрольной группы составила у 1-й опытной группы 1,69 кг, у 2-й – 2,0 кг.

**Результаты взвешивания**

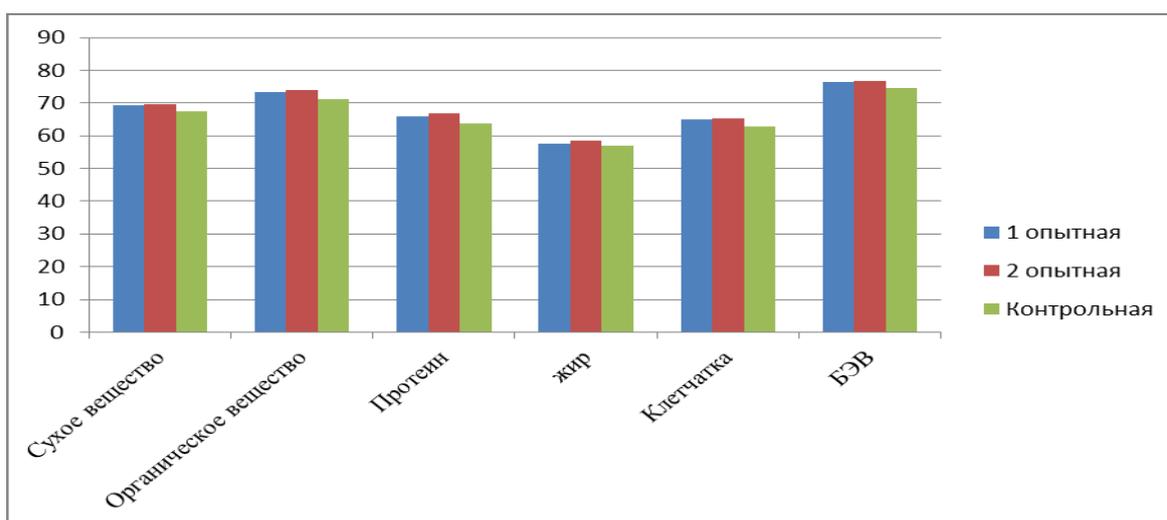
Показатели	1-я опытная	2-я опытная	Контрольная
Живая масса в начале опыта, кг	60,33±0,46	60,66±0,38	60,58±0,32
Живая масса в конце опыта, кг	106,67±0,57*	107,36±0,41*	105,24±0,60
Валовой прирост живой массы, кг	46,39±0,27*	46,70±0,18*	44,70±0,31
Среднесуточный прирост, г	662,71±3,84*	667,14±2,61*	638,67±4,36
Затраты корма на 1 кг прироста, ЭКЕ	5,1	5,1	5,3

Объективным показателем, указывающим на эффективность использования минеральной подкормки, при выращивании телят является среднесуточный прирост. Существенной разницы по этому показателю между опытными группами не установлено. Хотя следует отметить, что скармливание более высоких доз селена и кобальта обеспечило увеличение среднесуточных приростов на 5 г. В то же время при сравнении с контрольной группой разница гораздо заметнее. Ежедневно телята, получавшие добавку, росли более интенсивно и увеличивали свою живую массу в 1-й опытной группе на 24,0 г, во 2-й – на 28,5 г по сравнению с контролем, что и обеспечило их более высокую живую массу к концу опыта.

При равных условиях кормления и содержания на получение 1 кг прироста живой массы телята из контрольной группы затрачивали на 0,2 ЭКЕ больше, чем их аналоги из опытных групп. Это является свидетельством положительного влияния изучаемой кормовой добавки на превращение питательных веществ кормов в продукцию.

Было изучено влияние использования микроминеральной добавки в рационах телят на их экстерьерные показатели. Измерение тела животного с последующим расчетом индексов телосложения – это более точный метод изучения экстерьера. Проведенными исследованиями не установлено существенного влияния препарата на величину промеров и индексов телосложения. В то же время отмечена определенная тенденция к их улучшению.

Качество и уровень кормления во многом определяют степень использования питательных веществ рациона. При этом не последнее место занимает обеспечение животных микроминеральными элементами, ввод которых в состав рациона стимулирует процесс пищеварения и обеспечивает повышение переваримости основных питательных веществ рациона. Это наглядно доказано проведенными опытами по изучению переваримости при использовании разного уровня добавок кобальта и селена (рис.).



**Рис. Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона**

В ходе проведенного опыта было установлено, что независимо от количества кобальта и

селена в рационе питательные вещества лучше переваривались в 1-й и 2-й опытных группах по

сравнению с контролем. Разница в коэффициентах переваримости между опытными и контрольной группами по всем показателям, кроме жира, подтверждена проведенной биометрической обработкой ( $P < 0,05$ ,  $P < 0,01$ ).

Не всегда увеличение продуктивности у животных обеспечивает экономическую эффективность производства. Именно она определяет целесообразность улучшения качества кормления и условий содержания животных. При больших произведенных затратах и снижении или отсутствии прибыли все нововведения становятся нецелесообразными.

За счет включения в состав рациона телят микроминеральной добавки его стоимость увеличилась. В то же время эта добавка обеспечила повышение среднесуточных и валовых приростов живой массы, что в свою очередь увеличило выручку от реализации и получение дополнительной прибыли. Разница между опытными группами и контрольной составила 424,6 и 476,5 руб. в расчете на 1 гол.

### Заключение

Сотрудниками Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова разработана технология производства комплексной микроэлементной добавки на основе наночастиц селена и аспарагината кобальта. Проведенными исследованиями установлено, что ее введение в рационы телят молочного периода выращивания стимулирует приросты живой массы при снижении затрат кормов на единицу прироста, за счет лучшего использования питательных веществ рационов. Кроме того, отмечается определенная тенденция к увеличению промеров тела. Использование микроминеральной подкормки экономически выгодно, так как обеспечивает получение дополнительной прибыли от реализации поголовья. При этом все показатели лучше у телят, получавших ежедневно рацион с добавкой 1 мг селена и 2 мг кобальта на голову.

### Библиографический список

1. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота разных форм кобальта / А. Н. Кот, В. П. Цай, В. Ф. Радчиков [и др.]. – Текст: непосредственный // Зоотехническая наука Беларуси. – 2022. – Т. 57, № 1. – С. 243-250.

2. Прытков, Ю. Н. Оптимизация селенового питания телят в молочный период выращивания / Ю. Н. Прытков, А. А. Кистина. – Текст: непосредственный // Основные направления кардинального роста эффективности АПК в условиях цифровизации: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 281-287.

3. Корочкина, Е. А. Влияние микроэлементов цинка, кобальта, йода, селена, марганца, меди на здоровье и продуктивные качества животных / Е. А. Корочкина. – Текст: непосредственный // Генетика и разведение животных. – 2016. – № 3. – С. 69-73.

4. Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах: монография / под редакцией Р. В. Некрасова, А. В. Головина, Е. А. Махаева. – Москва, 2018. – 290 с. – Текст: непосредственный.

5. Рекомендации потребностей молочного скота в питательных веществах в США / перевод седьмого издания – 2001 г. с англ.: Н. Г. Первов, Н. А. Смекалов. – Москва, 2007. – 380 с. – URL: <https://lektsii.org/12-7654.html>. – Текст: электронный.

6. Хомин, М. М. Влияние цитратов хрома, селена, кобальта и цинка на биологическую ценность молока и продуктивность коров / М. М. Хомин, Р. С. Федорук, С. Й. Кропивка, М. И. Храбко. – Текст: непосредственный // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. – 2014. – Т. 16, № 2-2 (59). – С. 338-344.

7. Воробьев, Д. В. Физиологическая роль селена и кобальта у жвачных животных в биогеохимических условиях Нижней Волги / Д. В. Воробьев, В. И. Воробьев. – Текст: непосредственный // Естественные науки. – 2010. – № 1 (30). – С. 12-18.

8. Татаренко, И. Ю. Использование кормовой добавки из аспарагинатов йода, кобальта и селена в комплексе с пробиотиком «Витацелл» в кормлении цыплят / И. Ю. Татаренко, К. Р. Бабухадия. – Текст: непосредственный // Дальневосточный аграрный вестник. – 2022. – № 1 (61). – С. 62-71.

9. Продуктивный потенциал откармливаемого молодняку свиней при использовании различных форм и уровней селена / М. Г. Чабаев, Р. В. Некрасов, М. И. Клементьев, Е. Ю. Цис. –

Текст: непосредственный // Зоотехния. – 2020. – № 5. – С. 17-22.

10. Maynard, L. A., Smith, S. E. (1947). Mineral metabolism. *Annual Review of Biochemistry*, 16, 273–290. <https://doi.org/10.1146/annurev.bi.16.070147.001421>.

### References

1. Kot A.N. Effektivnost skarmlivaniia molodniaku krupnogo rogatogo skota raznykh form kobalta / Kot A.N., Tsai V.P., Radchikov V.F., Piliuk N.V., Seriakov I.S., Petrov V.I. // *Zootekhnicheskaiia nauka Belarusi*. – 2022. – Т. 57. – No. 1. – С. 243-250.

2. Prytkov Iu.N. Optimizatsiia selenovogo pitaniia teliat v molochnyi period vyrashchivaniia / Prytkov Iu.N., Kistina A.A. // *Osnovnye napravleniia kardinalnogo rosta effektivnosti APK v usloviakh tsifrovizatsii. Sbornik materialov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. – 2019. – С. 281-287.

3. Korochkina E.A. Vliianie mikroelementov tsinka, kobalta, ioda, selena, margantsa, medi na zdorove i produktivnye kachestva zhivotnykh // *Genetika i razvedenie zhivotnykh*. – 2016. – No. 3. – С. 69-73.

4. Normy potrebnosti molochnogo skota i svinei v pitatelnykh veshchestvakh: monografiia / pod red. R.V. Nekrasova, A.V. Golovina, E.A. Makhava. – Moskva, 2018 – 290 s.

5. Rekomendatsii potrebnosti molochnogo skota v pitatelnykh veshchestvakh v SShA. Perevod

sedmogo izdaniia – 2001 g. s angl.: N.G Pervov, N.A. Smekalov. – Moskva, 2007 – 380 s. <https://lektsii.org/12-7654.html>.

6. Khomin M.M. Vliianie tsitratov khroma, selena, kobalta i tsinka na biologicheskuiu tsennost moloла i produktivnost korov / Khomin M.M., Fedoruk R.S., Kropivka S.I., Khrabko M.I. // *Naukovii visnik Lvivskogo natsionalnogo universitetu veterinarnoi meditsini ta biotekhnologii imeni S.Z. Gzhitskogo*. 2014. – Т. 16. – No. 2-2 (59). – С. 338-344.

7. Vorobev D.V. Fiziologicheskaiia rol selena i kobalta u zhvachnykh zhivotnykh v biogeokhimicheskikh usloviakh Nizhnei Volgi / Vorobev D.V., Vorobev V.I. // *Estestvennye nauki*. – 2010. – No. 1 (30). – С. 12-18.

8. Tatarenko I.Iu. Ispolzovanie kormovoi dobavki iz asparaginatov ioda, kobalta i selena v komplekse s probiotikom "Vitatsell" v kormlenii tsypliat / Tatarenko I.Iu., Babukhadiia K.R. // *Dalnevostochnyi agrarnyi vestnik*. – 2022. – No. 1 (61). – С. 62-71.

9. Chabaev M.G. Produktivnyi potentsial otkarmliваемого molodniaka svinei pri ispolzovanii razlichnykh form i urovnei selena / Chabaev M.G., Nekrasov R.V., Klementev M.I., Tsis E.Iu. // *Zootekhniiia*. – 2020. – No. 5. – С. 17-22.

10. Maynard, L. A., Smith, S. E. (1947). Mineral metabolism. *Annual Review of Biochemistry*, 16, 273–290. <https://doi.org/10.1146/annurev.bi.16.070147.001421>.



УДК 619:[616-084: 617.586.1-002.45]:636.2(571.14) **А.С. Логутова, М.В. Лазарева, Н.А. Шкиль**  
DOI: 10.53083/1996-4277-2023-229-11-76-82 **A.S. Logutova, M.V. Lazareva, N.A. Schkiel**

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «БИОЦИНК» ПРИ ЛЕЧЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С ЯЗВОЙ РУСТЕРГОЛЬЦА

### EFFICACY OF BIO-ZINC MEDICINAL PREPARATION IN TREATING CATTLE WITH RUSTERHOLTZ ULCER

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, копыта, язва Рустергольца, хромота, Биоцинк, продуктивность, удои, линимент бальзамический.

Рассматривается проблема лечения крупного рогатого скота с язвой Рустергольца. Исследованию подверглись коровы голштино-фризской породы в возрасте от 2 до 4 лет с массой тела 400-500 кг с поражениями копытц язвой Рустергольца. Животные были

подобраны из одной физиологической группы – дойное стадо. Были сформированы 1 контрольная и 2 опытных группы по 5 коров в каждой. Изучена эффективность применения мази Вишневецкого, комбинированной мази на основе букового дёгтя и препарата «Биоцинк» в дозе 0,2 мл/кг. При сопоставлении клинических данных для оценки сравнительной эффективности применения различных схем лечения язвы Рустергольца отметили, что процессы заживления ран при применении комби-