

DOI 10.52368/2078-0109-2026-62-1-9-13
УДК 619:618.19-002.636

**ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «МАКСИМИЛК»
ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ОСТЕОДИСТРОФИИ**

**Алексин М.М. ORCID ID 0000-0002-0163-9151, Руколь В.М. ORCID ID 0000-0002-9778-7051,
Бабина М.П., Гурский П.Д., Руденко Л.Л.**

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Приведены результаты исследований по изучению ветеринарно-санитарных показателей молока, получаемого на фоне использования витаминно-минеральной добавки «Максимилк» для профилактики остеодистрофии у коров. **Ключевые слова:** коровы, молоко, витаминно-минеральная добавка, ветеринарно-санитарные показатели, качество, биологическая ценность.*

**VETERINARY AND SANITARY PARAMETERS OF COW'S MILK WHEN USING THE VITAMIN
AND MINERAL SUPPLEMENT MAXIMILK FOR PREVENTION OF OSTEODYSTROPHY**

Aleksin M.M., Rukol V.M., Babina M.P., Hurski P.D., Rudenko L.L.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The results are presented on the study of the veterinary and sanitary parameters of milk obtained from cows against the background of vitamin and mineral supplement Maximilk used for the prevention of osteodystrophy. **Keywords:** cow's, milk, vitamin and mineral supplement, veterinary and sanitary parameters, quality, biological value.*

Введение. Увеличение объема производства животноводческой продукции возможно за счет внедрения интенсивных технологий, что влечет за собой увеличение сохранности поголовья животных и в значительной степени зависит от уровня ветеринарного обслуживания и обеспеченности ветеринарной службы. Большая роль при этом отводится комплексным лечебно-профилактическим мероприятиям, позволяющим своевременно выявить и профилактировать болезни, связанные с нарушением обмена веществ [1]. При этом необходимо соблюдать интересы государства в политике продовольственной безопасности.

Известно, что продуктивность сельскохозяйственных животных напрямую зависит от технологии и качества кормления. Поэтому увеличение их производительности в значительной степени зависит от полноценности кормления, обеспеченности рационов всеми важными веществами – белками, жирами, углеводами, минеральными веществами и витаминами. Эти составные элементы рационов, в свою очередь, влияют на качество и питательные свойства молока. Наиболее важными из минеральных веществ являются кальций, фосфор, натрий, калий, железо, а из витаминов – А, Д, Е, F, К, С и витамины группы В [9].

В большинстве хозяйств Республики Беларусь в зимне-весенний период у крупного рогатого скота большинства половозрастных групп регистрируют остеодистрофию – болезнь, характеризующуюся патологией костной системы, нарушением функции печени и других жизненно-важных органов.

При остеодистрофии в значительной степени изменяется состав крови, что, в свою очередь, ведет к изменениям в составе и качестве получаемой от этих животных продукции. Во многих хозяйствах, специализирующихся на производстве молока, данная проблема приобрела массовый характер и наносит большой экономический ущерб, выражающийся в недополучении молочной продукции, а также в снижении качества последней. В связи с этим профилактика остеодистрофии в хозяйствах и на фермах по производству молока приобретает особую актуальность и значимость [1, 9].

Целью работы было сравнительное изучение особенностей влияния витаминно-минеральной добавки «Максимилк» на состояние здоровья коров и качество получаемого от этих животных молока при ее использовании для профилактики остеодистрофии.

Материалы и методы исследований. В ходе исследований были проведены наблюдения и клинический осмотр животных по общепринятой схеме. Для этого определяли габитус, состояние кожи и волосяного покрова, слизистых оболочек и лимфатических узлов. При исследовании животных по системам особое внимание было обращено на состояние костной ткани: последней пары ребер, последних хвостовых позвонков, позвоночного столба, прочность удерживания зубов в челюстных костях, а также учитывали состояние печени. Для проведения исследований по принципу аналогов были сформированы две группы коров. Животным подопытной группы в количестве 15 голов применяли витаминно-минеральную добавку (ВМД) «Максимилк» в дозе 100 г на корову вместе с кормом. Коровы контрольной группы (15 голов) содержались на традиционном для хозяйства рационе с ежедневным включением дикальцийфосфата в дозе 2% от скармливаемого в сутки ком-

бикорма на животное и инъекций тривитамина (по 15 мл на инъекцию с интервалом 14 суток в течение 30 дней).

В ходе работы были проанализированы условия кормления и содержания коров. С целью изучения клинического, морфологического и биохимического статусов животных проводили их клиническое обследование и двукратно (в начале опыта и в стадии его завершения) отбирали пробы крови для гематологических и биохимических исследований.

При гематологическом исследовании крови в ней определялись следующие показатели: содержание гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов (с использованием аппарата МЕС 4010).

Биохимические исследования крови от подопытных животных проводились по следующим показателям: общий белок в сыворотке крови (рефрактометрический способ), содержание глюкозы, кальция и фосфора в сыворотке крови, резервную щелочность (диффузный способ), содержание каротина в сыворотке крови (фотометрический способ) [8].

Отбор проб молока проводили в утреннюю дойку индивидуально от каждой коровы в количестве 250 мл. Отобранные пробы молока сразу же подвергались фильтрации и охлаждались до +4°C.

Органолептические свойства молока (цвет, запах, консистенция, вкус и привкус) определяли согласно ГОСТ 28283-2015 «Молоко коровье. Методы органолептической оценки вкуса и запаха» [7].

В молоке от подопытных и контрольных животных определяли следующие физико-химические свойства: плотность и содержание жира; титруемую кислотность; содержание кальция, фосфора и каротина; оценку молока по сычужно-бродильной пробе.

Плотность определяли, согласно ГОСТ 3625-84 [4], с помощью лактоденсиметра и выражали в градусах ареометра (°А) с последующим переводом данного показателя в кг/м³.

Содержание жира в молоке определяли, согласно ГОСТ 5867-2023 [6], сернокислотным методом Гербера. Была поставлена сычужно-бродильная проба для оценки качества молока на пригодность для изготовления сыра по ГОСТ 3626-73 [5]. Титруемую кислотность в молоке определяли титрометрическим способом.

Содержание общего кальция в молоке определяли комплексометрическим методом по Уилкинсу. Содержание неорганического фосфора в молоке определяли по методике В.Ф. Коромыслова и А.А. Кудрявцевой. Каротин извлекали из безбелкового фильтрата молока авиационным бензином и концентрацию его определяли колориметрически [8].

Для оценки относительно биологической ценности (ОБЦ) молока коров использовали экспресс-метод, который основан на использовании реснитчатых инфузорий из рода Стилонихия [3].

Для оценки санитарного состояния в молоке определяли титруемую кислотность и общую микробную обсемененность.

Результаты исследований. Предварительными клиническими исследованиями установлено, что наиболее частыми проявлениями остеодинтрофии у животных были такие признаки как расщипывание конечных частей последних ребер (30-40%) и последних хвостовых позвонков (также от 30 до 40%). Кроме этого, довольно часто отмечались тусклость и матовость волосяного покрова, гипотония и атония преджелудков, а также нарушения со стороны печени.

Результаты морфологического исследования крови от животных подопытной и контрольной групп свидетельствуют о том, что на протяжении всего периода исследований они оставались относительно стабильными как между группами, так и по времени исследований. Однако, в результате применения вышеназванной ВМД, у животных подопытной группы незначительно повышался уровень гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов (таблица 1.). Данное повышение этих показателей можно объяснить стимулирующим действием компонентов ВМД «Максимилк» на гемопоэз.

Таблица 1 - Гематологические показатели крови коров при использовании ВМД «Максимилк»

Показатели	Подопытная группа	Контрольная группа
Гемоглобин, г/л		
начало опыта	103,75±7,84	100,64±7,36
окончание опыта	105,61±8,03	103,21±7,93
Эритроциты, * 10 ¹² /л		
начало опыта	5,97±0,41	5,73±0,38
окончание опыта	6,35±0,39	6,38±0,41
Лейкоциты, * 10 ⁹ /л		
начало опыта	7,21±0,49	7,16±0,42
окончание опыта	8,14±0,47	7,61±0,39

Анализируя биохимические показатели крови на начальном этапе исследований, следует отметить у животных подопытной и контрольной групп тенденцию к увеличению концентрации общего белка, а также в незначительной степени гипокальциемию, гипофосфатемию и низкую резервную щелочность (таблица 2).

Таблица 2 - Биохимические показатели крови коров при использовании ВМД «Максимилк»

Показатели	Группы животных	
	подопытная	контрольная
<i>Начало опыта</i>		
Кальций, ммоль /л	1,99±0,12	2,04±0,13
Фосфор, ммоль/л	1,08±0,11	1,11±0,12
Са:Р соотношение	1,84 : 1	1,83 : 1
Резервная щелочность, об. % CO ₂	43,18±1,99	42,17±2,03
Общий белок, г/л	74,08±3,75	73,85±4,01
Каротин, мкмоль/л	4,98±0,29	5,01±0,31
Глюкоза, ммоль/л	1,76±0,07	1,84±0,09
<i>Окончание опыта</i>		
Кальций, ммоль /л	2,36±0,15	2,19±0,14
Фосфор, ммоль/л	1,19±0,12	1,21±0,12
Са:Р соотношение	1,98 : 1	1,81 : 1
Резервная щелочность, об. % CO ₂	52,26±4,12*	43,19±2,12
Общий белок, г/л	79,67±4,97*	74,07±3,82
Каротин, мкмоль/л	6,98±0,42*	5,19±0,31
Глюкоза, ммоль/л	2,31±0,15	2,03±0,12

Примечание: * - $P < 0,05$.

К окончанию опыта было установлено, что в крови у подопытных животных повышался уровень кальция (2,36±0,15 ммоль/л). В динамике содержания неорганического фосфора в сыворотке крови особых изменений не произошло.

Использование животным с целью профилактики остеодистрофии вышеуказанной добавки способствовало повышению в крови уровня каротина. К окончанию наблюдений его содержание в сыворотке крови у коров, получавших ВМД «Максимилк», составляло 6,98±0,42 мкмоль/л, что было значительно выше по сравнению с контролем.

Таблица 3 - Физико-химические и биологические показатели молока коров

Показатели	Группы животных	
	подопытная	контрольная
<i>Начало опыта</i>		
Плотность, кг/м ³	1028,1±14,0	1028,6±15,4
Содержание жира, %	4,11±0,13	4,16±0,13
Сухие обезжиренные вещества молока (СОВМ), %	8,71±0,41	8,36±0,39
Кальций, ммоль/л	12,86±0,64	12,93±0,67
Фосфор, ммоль/л	8,51±0,43	8,46±0,39
Каротин, мкмоль/л	0,14±0,02	0,17±0,03
Сычужно-бродильная проба, класс	I	I
Титруемая кислотность, °Т	16,6±0,41	16,1±0,38
Микробная обсемененность, КОЕ	1,2*10 ⁵	1,2*10 ⁵
Относительная биологическая ценность (ОБЦ), %	100	100
<i>Окончание опыта</i>		
Плотность, кг/м ³	1027,8±14,1	1028,9±14,9
Содержание жира, %	4,38±0,16*	3,63±0,14
Сухие обезжиренные вещества молока (СОВМ), %	8,83±0,32*	8,01±0,33
Кальций, ммоль/л	16,66±0,79*	13,42±0,76
Фосфор, ммоль/л	8,64±0,38	9,86±0,41
Каротин, мкмоль/л	0,31±0,04*	0,15±0,02
Сычужно-бродильная проба, класс	I	II и I
Титруемая кислотность, °Т	16,9±0,51*	15,1±0,46
Микробная обсемененность, КОЕ	8,2*10 ⁴ *	1,2*10 ⁵
Относительная биологическая ценность (ОБЦ), %	102,7±2,03*	100

Примечание: * - $P < 0,05$.

Молочная продуктивность животных на начальном этапе опытов была примерно одинаковой во всех группах и составляла в среднем 18,5 кг молока в сутки. Использование дойным коровам испытываемой добавки способствовало повышению молочной продуктивности на 1,3 кг.

По органолептическим показателям молоко от животных всех подопытных и контрольной групп представляло собой однородную, не слизистую и не тягучую жидкость белого или слабокремового цвета, без наличия осадка и хлопьев. Вкус такого молока был приятный, слегка сладковатый. Запах приятный, молочный.

Из приведенных данных видно, что плотность молока коров всех групп находилась в пределах нормативных требований (1028,1–1028,6 кг/м³). В молоке от животных, которым применяли испытываемую добавку, увеличивалось содержание жира на 0,27%, в то время как у коров контрольной группы этот показатель к окончанию опыта снижался на 0,53%. Аналогичная тенденция просматривалась и в показателях содержания в молоке СОВМ.

Наибольшее количество кальция, фосфора и каротина к окончанию опыта содержалось в молоке от животных подопытной группы.

По сычужно-бродильной пробе молоко от коров подопытной группы было оценено по I классу, в то время как молоко от коров контрольной группы было преимущественно II класса.

Титруемая кислотность молока от коров подопытной группы, получавших испытываемую добавку, была в пределах нормы и составляла 16,9±0,51° Т. В то же время у коров контрольной группы этот показатель снижался ниже нормативных показателей и составлял 15,1±0,46° Т, что, по нашему мнению, связано с уменьшением количества фосфора в молоке.

По показателям бактериальной обсемененности первоначально молоко от коров подопытной и контрольной групп было одинаковым – 1,2×10⁵ КОЕ. Применение коровам с целью профилактики остеодистрофии ВМД «Максимилк» способствовало снижению бактериальной обсемененности молока до 8,2×10⁴ КОЕ. В то время как молоко от животных контрольной группы имело первоначальную микробную обсемененность – 1,2×10⁵ КОЕ.

Относительная биологическая ценность молока от коров подопытной и контрольной групп первоначально была одинакова и равнялась 100%. Использование вышеуказанной витаминно-минеральной добавки способствовало увеличению данного показателя до 102,7±2,03%.

Заключение. Таким образом, проведенный комплекс исследований по изучению качества молока на фоне применения коровам для профилактики остеодистрофии витаминно-минеральной добавки «Максимилк» указывает на то, что введение ее в рацион кормления коров приводило к нормализации биохимических показателей крови по сравнению с животными контрольной группы. Кроме того, использование вышеуказанного средства способствовало повышению ветеринарно-санитарного качества и технологических свойств получаемого молока.

Conclusion. Thus, the conducted research on cow's milk quality, on the background of the vitamin and mineral supplement Maximilk used to prevent osteodystrophy in cows, indicates that its introduction into the cows' diet leads to normalization of blood biochemical parameters compared to animals in the control group. Furthermore, the use of this supplement contributes to improving the veterinary and sanitary quality and technological properties of the milk produced.

Список литературы.

1. Руденко, Л. Л. Профилактическая эффективность и ветеринарно-санитарная характеристика молока при сочетанном применении белково-витаминно-минеральной добавки «Иммовит» и препарата «Алекс» при остеодистрофии у коров / Л. Л. Руденко, М. М. Алексин, М. А. Макарук // *Ветеринарный журнал Беларуси*. – 2018. – №1. – С. 47–51.
2. *Ветеринарно-санитарная экспертиза и технология производства продуктов животноводства. Практикум : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям "Ветеринарная медицина", "Ветеринарная санитария и экспертиза" / Д. Г. Готовский, М. П. Бабина, П. И. Пахомов [и др.] ; редакторы: Д. Г. Готовский, М. П. Бабина. – Минск : ИВЦ Минфина, 2023. – 495 с.*
3. *Ветеринарно-санитарный контроль на продовольственных рынках. Практикум: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Ветеринарная медицина" / Д. Г. Готовский, П. И. Пахомов, М. М. Алексин [и др.] ; редактор Д. Г. Готовский. — Минск : ИВЦ Минфина, 2024. – 222 с.*
4. ГОСТ 3625-84. Молоко и молочные продукты. Методы определения плотности. – Москва : Издательство стандартов, 1990. – 8 с.
5. ГОСТ 3626-73. Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества. – Москва : Издательство стандартов, 1986. – 8 с.
6. ГОСТ 5867-2023. Молоко и молочные продукты. Методы определения жира. – Москва : РИС, 2024. – 25 с.
7. ГОСТ 28283-2015. Молоко коровье. Методы органолептической оценки запаха и вкуса. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 12 с.
8. *Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Маляхов [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 287 с.*
9. *Кондрахин, И. П. Болезни обмена веществ и эндокринных органов / И. П. Кондрахин // Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных / Б. М. Анохин, В. М. Данилевский, Л. Г. Замарин [и др.] ; под редакцией В. М. Данилевского. – Москва : Агропромиздат, 1991. – С. 415–422.*

References.

1. Rudenko, L. L. *Profilakticheskaya effektivnost' i veterinarno-sanitarnaya harakteristika moloka pri sochetannom primenении belkovo-vitaminno-mineral'noj dobavki «Immovit» i preparata «Apeks» pri osteodistrofii u korov / L. L. Rudenko, M. M. Aleksin, M. A. Makaruk // Veterinarnyj zhurnal Belarusi. – 2018. – №1. – S. 47–51.*
2. *Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza i tekhnologiya proizvodstva produktov zhivotnovodstva. Praktikum : uchebnoe posobie dlya studentov uchrezhdenij vysshego obrazovaniya po special'nostyam "Vete-rinarnaya medicina", "Veterinarnaya sanitariya i ekspertiza" / D. G. Gotovskij, M. P. Babina, P. I. Pahomov [i dr.]; redaktory: D. G. Gotovskij, M. P. Babina. – Minsk : IVC Minfina, 2023. – 495 s.*
3. *Veterinarno-sanitarnyj kontrol' na prodovol'stvennyh rynkah. Praktikum: uchebnoe posobie dlya studentov uchrezhdenij vysshego obrazovaniya po special'nosti "Veterinarnaya medicina" / D. G. Gotovskij, P. I. Pahomov, M. M. Aleksin [i dr.]; redaktor D. G. Gotovskij. – Minsk : IVC Minfina, 2024. – 222 s.*
4. *GOST 3625-84. Moloko i molochnye produkty. Metody opredeleniya plotnosti. – Moskva : Izda-tel'stvo standartov, 1990. – 8 s.*
5. *GOST 3626-73. Moloko i molochnye produkty. Metody opredeleniya vlagi i suhogo veshchestva. – Moskva : Izdatel'stvo standartov, 1986. – 8 s.*
6. *GOST 5867-2023. Moloko i molochnye produkty. Metody opredeleniya zhira. – Moskva : RIS, 2024. – 25 s.*
7. *GOST 28283-2015. Moloko korov'e. Metody organolepticheskoy ocenki zapaha i vkusa. – Moskva : Standartinform, 2019. – 12 s.*
8. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika v veterinarии / I. P. Kondrahin, N. V. Kurilov, A. G. Malahov [i dr.]. – Moskva : Agropromizdat, 1985. – 287 s.*
9. *Kondrahin, I. P. Bolezni obmena veshchestv i endokrinnih organov / I. P. Kondrahin // Vnutrennie nezaraznye bolezni sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh / B. M. Anohin, V. M. Danilevskij, L. G. Zamarin [i dr.]; pod redakciej V. M. Danilevskogo. – Moskva : Agropromizdat, 1991. – S. 415–422.*

Поступила в редакцию 28.01.2026.

DOI 10.52368/2078-0109-2026-62-1-13-17

УДК 619:6156-053.2:615.244

ВЛИЯНИЕ АЛЬФА-ЛИПОВОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ЕЕ ВНУТРИВЕННОМ ВВЕДЕНИИ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ И АКТИВНОСТЬ ИНДИКАТОРНЫХ ФЕРМЕНТОВ У ТЕЛЯТ

Белко А.А. ORCID ID 0000-0001-9299-9314, Баран В.П. ORCID ID 0000-0002-3186-3787, Петров В.В. ORCID ID 0000-0001-5940-6601, Мацинович М.С. ORCID ID 0000-0002-6641-3356
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье приведены результаты исследований по определению влияния внутривенных введений альфа-липоевой кислоты в диапазоне доз от 0,37 до 1,14 мг/кг массы тела животного, один раз в сутки внутривенно в течение 7 дней на некоторые показатели перекисного окисления липидов и активность индикаторных ферментов у телят. опыты проводились на клинически здоровых телятах 2-3-месячного возраста. Было установлено, что альфа-липоевая кислота повышает антиокислительную активность сыворотки крови на 12,3 – 14,1%, снижает содержание как первичных, так и вторичных продуктов ПОЛ, при этом содержание оснований Шиффа не имело значимых изменений, а также приводит к корреляционно связанному уменьшению активности гепатоспецифических ферментов (АлАТ и ГГТП) на 12,6–7,2% и 17,3–24,0% соответственно. **Ключевые слова:** альфа-липоевая кислота, телята, перекисное окисление липидов, антиокислительная активность, АлАТ, ГГТП.*

EFFECT OF ALPHA-LIPOIC ACID ADMINISTERED INTRAVENOUSLY ON SOME LIPID PEROXIDATION VALUES AND THE ACTIVITY OF INDICATOR ENZYMES IN CALVES

Belko A.A., Baran V.P., Petrov V.V., Matsinovich M.S.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article presents the results of studies on determining the effect of intravenous administration of alpha-lipoic acid in doses ranging from 0.37 to 1.14 mg/kg of animal body weight, administered once daily intravenously for 7 days, on certain lipid peroxidation values and the activity of indicator enzymes in calves. The experiments were conducted on clinically healthy calves aged 2-3 months. It was found that alpha-lipoic acid increases the antioxidant activity of blood serum by 12.3–14.1%, reduces the content of both primary and secondary lipid peroxidation products, while the content of Schiff bases did not have significant changes, and also leads to a correlation-related decrease in the activity of hepatocellular enzymes (ALT and GGT) by 12.6–7.2% and 17.3–24.0%, respectively. **Keywords:** alpha-lipoic acid, calves, lipid peroxidation, antioxidant activity, ALT, GGTP.*

Введение. Интенсификация процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) является звеном патогенеза многих патологических состояний, в том числе она играет важную роль и в развитии болезней животных. Продукты ПОЛ, накапливающиеся в клетках и организме в целом, способствуют