



ЗООГИГИЕНА, САНИТАРИЯ, КОРМЛЕНИЕ

УДК: 577.115:636.087.7:577.161.1:636.2

DOI:10.52419/issn2072-2419.2023.4.190

ВЛИЯНИЕ ЛИПОСОМАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ОРГАНИЗМА КОРОВ ВИТАМИНОМ А И КАРОТИНОМ

Хоменко Р.М. * – канд. ветеринар. наук, доц. каф. ветеринарной гигиены и радиобиологии (ORCID 0000-0002-9817-1400); **Александров В.В.** – канд. ветеринар. наук, доц. каф. ветеринарной гигиены и радиобиологии (ORCID 0009-0006-1406-6678); **Сафронов С.Л.** – д-р с.-х. наук, доц. каф. кормления и разведения животных (ORCID 0000-0002-5478-9698).

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

*roman.khomenko@gmail.com

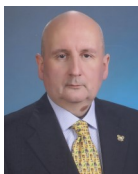
Ключевые слова: крупный рогатый скот, кормление, липосомальные добавки, витаминная питательность, каротин.

Keywords: cattle, feeding, liposomal supplements, vitamin nutrition, carotene.

Поступила: 02.10.2023

Принята к публикации: 17.11.2023

Опубликована онлайн: 08.12.2023



РЕФЕРАТ

В условиях промышленного производства молока важным является обеспечение крупного рогатого скота полноценным кормлением, включающем все необходимые питательные вещества для удовлетворения потребностей лактирующей коровы. Интенсивные обменные процессы и напряженная деятельность всего организма коровы в период лактации являются предпосылкой к увеличению потребности их в витаминах. В настоящее время в кормлении дойных коров используют разные кормовые добавки и премиксы, которые обогащают рацион животных необходимыми витаминами, но их продуктивное действие носит противоречивый характер. В проведенных исследованиях установлено положительное влияние липосомальной добавки «ЛипоКар» на обеспеченность организма коров в период лактации β -каротином и витамином А. Внесение в основной рацион кормовой добавки «ЛипоКар» в количестве 6 г/гол/сут. способствует нормализации А-витаминного питания коров особенно в транзитный период. Это подтверждается результатами исследований сыворотки крови коров до и после использования кормовой добавки «ЛипоКар». В контрольной группе содержание витамина А в сыворотке крови коров было в 2,4 раза больше и соответствовало физиологической норме, по сравнению с контрольной группой, где этот показатель не соответствовал норме. Отмечена положительная динамика содержания β -каротина в сыворотке крови коров опытной группы с увеличением показателя в конце исследования в 4,4 раза по сравнению с контрольной группой. Полученные результаты позволяют рекомендовать использование в рационах коров кормовую добавку «ЛипоКар» с первого дня после отела в количестве 6 г/гол. 1 раз в сутки в течение 30 дней для нормализации обмена веществ и повышения резистентности у лактирующих коров.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Большую роль в формировании сопротивляемости организма патогенным факторам имеют активные защитные и приспособительные реакции, которые направлены на сохранение постоянства внутренней среды организма при возможных вредных воздействиях как из внешней среды, так и при нарушениях гомеостаза. Эффективность таких реакций и, следовательно, степень резистентности к различным факторам зависит от врожденных и приобретенных индивидуальных особенностей организма [5, 7, 8, 9].

Независимо от уровня витамина А, β -каротин оказывает большое влияние на репродуктивное здоровье животных. В тонком отделе кишечника крупного рогатого скота, оленей, буйволов и птиц β -каротин не только трансформируется в витамин А, но и абсорбируется в неизменном виде, а затем резервируется в липидах различных органов и тканей. При изучении влияния β -каротина как провитамина А на состояние качества спермы быков было установлено, что обеспечение быков-производителей β -каротином приводит к улучшению качества спермы по всем показателям. В разных исследованиях установлено, что β -каротин способен не только повышать в иммунной системе защитную силу собственных интерферонов, но и общую резистентность организма. Он контролирует обновление кожного, волосяного и рогового покровов животного, которые выполняют барьерную функцию в организме, а также имеет свойства биостимулятора, который активизирует в организме синтез витамина К (микрофлорой пищеварительного тракта у всех, кроме птиц), витаминов группы В (микрофлорой пищеварительного тракта), витамина С (в печени и почках, а также в тонком отделе кишечника, но только в присутствии марганца) [5, 6, 8]. Применение β -каротина при кормлении сельскохозяйственных животных и птицы позволило ряду исследователей сделать вывод о том, что β -каротин способствует росту и развитию молодняка, повышению его сохранности,

снижению затрат кормов на прирост живой массы, увеличению молочной и мясной продуктивности. Компенсация А-витаминной недостаточности β -каротином в рационах молочных коров более эффективна, чем включение в рацион витамина А. Из 1 мг β -каротина у крупного рогатого скота образуется 400 МЕ витамина А [6].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHOD

Применение препарата «ЛипоКар» для исследования его влияния на обеспеченность организма витамином А и каротином у коров было изучено в одном из крупных племенных хозяйств Ленинградской области, специализирующемся на выращивании крупного рогатого скота черно-пестрой породы и производстве молока.

Используемая кормовая добавка «ЛипоКар» производится на основе липосомального β -каротина, диспергируемого в воде. Она представляет собой микрогранулированный в липидные оболочки порошок кирпично-красного цвета, внутри которого находится действующее вещество – β -каротин. В состав «ЛипоКара» входят кроме β -каротина (действующее вещество) – растительные фосфолипиды, витамин С (антиоксидант), витамин Е (антиокислитель жира), сахарная пудра (наполнитель). Защищенная форма кормовой добавки способствует максимальному усвоению действующего вещества от 96 до 98%, так как липидная оболочка родственна с липопротеидами крови, что позволяет предохранить от разрушения действующее вещество при его транспортировке в разные органы и ткани сельскохозяйственных животных.

Исследование было проведено на маточном поголовье черно-пестрой породы в возрасте 7 лет (5 отелов) с живой массой 550-600 кг, со средним удоем за лактацию 6500-8800 кг молока. По принятой в хозяйстве технологии система содержания скота стойлово-выгульная, способ содержания коров – привязный. В стойловый период все поголовье коров содержалось в типовых двухрядных коровниках

по 200 голов в каждом, система поения скота автоматическая с использованием автопоилок марки АП-1, установленных из расчета одна поилка на две головы; уборка навоза производилась с помощью скребкового транспортера ТСН-2Б. Доеание коров в стойлах на доильной установке АДМ-8 со сбором молока в молокопровод. Параметры микроклимата в животноводческом помещении в период проведения исследований соответствовали зоотехническим и ветеринарным нормам.

Для проведения опыта методом пар-аналогов были сформированы контрольная и опытная группы по двадцать голов в каждой. Группы животных были отобраны в первый день после отела. Условия кормления (Таблица 1) и содержания животных в исследуемых группах были одинаковыми.

Коровы контрольной и опытной

групп получали рацион (Таблица 1), который используется в племенном хозяйстве. Животные опытной группы с основным хозяйственным рационом получали кормовую добавку «ЛипоКар» с кормом с первого дня после отела в дозе 6 г/гол., 1 раз в сутки в течение 30 дней.

Были проведены исследования сывотки крови на содержание витамина А и каротина. Биоматериал для исследований брали за 2 часа до утренней раздачи корма у животных обеих групп в 1-й и 30-й день опыта. Исследования были проведены по общепринятой методике.

Весь цифровой материал, полученный в результате исследования, был обработан статистически с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel. Полученные результаты считали достоверными при $P \leq 0,05$.

Таблица 1 – Основной ежедневный рацион коров опытной и контрольной групп

Название корма, единица изм.	Количество на 1 голову.
Сено (разнотравное), кг	5,5
Силос (разнотравный), кг	13,8
Сенаж (разнотравный), кг	7,2
Ячмень кормовой, кг	2,45
Патока кормовая, кг	0,82
Соль поваренная (хлорид натрия), кг	0,11
Динатрий фосфат, кг	0,15

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

А-витаминную обеспеченность животных контролируют по количеству каротина и витамина А в сыворотке крови. У здоровых животных при полноценном кормлении содержание витамина А в крови поддерживается на определенном уровне, падение концентрации каротина и витамина в крови является одним из ранних признаков гиповитаминоза. Истощение запасов витамина А в организме приводит к снижению продуктивности, нарушению функции воспроизводства, яловости, абортам и рождению слабого нежизнеспособного потомства и его возможной

гибели в первые дни жизни, значительному снижению содержания витамина А в молозиве, молоке и крови и как следствие снижению сопротивляемости организма к различным заболеваниям. Недостаток витамина А, также вызывает нарушение половых циклов что приводит к увеличению сервис-периода. Сравнительный анализ результатов исследований по содержанию витамина А в сыворотке крови подопытных животных представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение содержания витамина А

Группы животных	Норма	До опыта	После опыта	Разность
		В среднем по группе (мкг%)		
Контрольная	25-80	19,27±0,02	23,49±0,02	4,22
Опытная	25-80	15,01±0,04	25,09±0,05	10,08
Достоверно при $P \leq 0,05$				

Примечание: норма по И.П. Кондрахину [2].

Таблица 3 – Динамика содержания β-каротина в сыворотке крови

Группы животных	Норма	До опыта	После опыта	Разность
		В среднем по группе (мг%)		
Контрольная	0,4-1,0	0,169±0,04	0,235±0,01	0,066
Опытная	0,4-1,0	0,162±0,05	0,454±0,05	0,292
Достоверно при $P \leq 0,05$				

Примечание: норма по И.П. Кондрахину [2].

Из данных таблицы 2 видно, что в период проведения исследования содержание витамина А в обеих группах изменилось в сторону его увеличения. Однако степень изменения показателя была неодинаковой. Использование препарата «ЛипоКар» оказало значительное влияние на содержание витамина А по сравнению с контрольной группой. Увеличение в содержании витамина А в опытной группе, где коровам давали с рационом «ЛипоКар» оказалось существенно больше (в 2,4 раза), чем в контрольной и позволило довести данный показатель до нормы [2]. В контрольной группе этот показатель физиологической норме не соответствовал.

В современных условиях промышленного животноводства необходимо обеспе-

чить высокопродуктивных животных полноценными кормами и рационами, которые содержат все необходимые питательные вещества, в том числе витамины и их производные. Так, сельскохозяйственные животные нуждаются в поступлении витамина А и его предшественников каротиноидов с кормами, причем коровы способны накапливать максимум каротина без предварительного его превращения в витамин А. Было установлено, что β-каротин, как и витамин А, выполняет роль антиоксиданта, а также может стимулировать иммунитет и репродуктивную функцию [1, 3, 4]. У животных с низким уровнем каротина в сыворотке крови в период отела количество задержаний последа значительно больше, чем у имеющих высокое содержание ка-

ротина. При недостатке в организме коров β -каротина наблюдаются нарушения беременности на 18-20-й неделе стельности, снижение жизнеспособности новорожденных телят.

В ходе исследований была установлена положительная тенденция увеличения β -каротина в сыворотке крови при использовании препарата «ЛипоКар» по сравнению с контрольной группой. Следует обратить внимание, что в контрольной группе изменение показателя за период исследования было незначительным и не достигло физиологической нормы. В опытной группе, на фоне применения исследуемого препарата содержание β -каротина в сыворотке крови в конце опыта достигло минимального значения физиологической нормы и динамика изменения была наибольшей – в 4,4 раза по сравнению с данными в контрольной группе [2]. Отмеченные изменения можно объяснить благотворным влиянием исследуемой кормовой добавки на обменные процессы в организме лактирующих коров в послеродовой период.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Таким образом, проведенные исследования убедительно доказывают положительное влияние липосомальной кормовой добавки «ЛипоКар» на обеспеченность лактирующих коров в послеродовой период витамином А и каротином. Тем не менее, необходимо провести дополнительные исследования на поголовье лактирующих коров в другие производственные периоды и разной дозировкой кормовой добавки. Предварительные результаты исследований позволяют рекомендовать кормовую добавку «ЛипоКар» в количестве 6 г/гол./сут. для нормализации А-витаминного питания коров особенно в транзитный период.

THE INFLUENCE OF LIPOSOMAL FEED ADDITIVES ON THE SUPPLY OF VITAMIN A AND CAROTENE TO COWS.

Khomenko R. M. * – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of Veterinary Hygiene and Radiobiology (ORCID

0000-0002-9817-1400); **Alexandrov V. V.** – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of Veterinary Hygiene and Radiobiology (ORCID 0009-0006-1406-6678); **Safronov S. L.** – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of Animal Feeding and Breeding (ORCID 0000-0002-5478-9698).

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

*roman.khomenko@gmail.com

ABSTRACT

In conditions of industrial milk production, it is important to provide livestock with complete feed, including all the necessary nutrients to meet the needs of a lactating cow. Active metabolic processes and intense activity of the cow's entire body during lactation are a prerequisite for increasing its need for vitamins. Currently, various feed additives and premixes are used in feeding dairy cows, enriching the animals' diet with essential vitamins, but their productive effect is contradictory. The conducted studies established the positive effect of the liposomal additive "LipoCar" on meeting the need for β -carotene and vitamin A in the body of cows during lactation. Introduction of the feed additive "LipoCar" into the main diet in the amount of 6 g/cow/day. helps normalize the vitamin nutrition of cows, especially during the transit period. This is confirmed by the results of studies of the blood serum of cows before and after the use of the LipoCar feed additive. In the control group, the content of vitamin A in the blood serum of cows was 2.4 times higher and corresponded to the physiological norm, compared to the control group, where this indicator did not correspond to the norm. There was a positive trend in the content of β -carotene in the blood serum of cows in the experimental group, with an increase of 4.4 times by the end of the study compared to the control group. The results obtained allow us to recommend the use of the LipoCar feed additive in the diets of cows from the first day after calving in an amount of 6 g/head. 1 time per day for 30 days to normalize metabolism and increase resistance in lactating cow.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Виноградова, Н. Д. Влияние некоторых факторов на продуктивное долголетие коров / Н. Д. Виноградова, Р. В. Падерина // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава. – Ч. 1. – СПб-Пушкин: СПбГАУ, 2014. – С. 147-149.
2. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник/ Под ред. проф. И.П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520с.
3. Никитин, Г. Репродуктивные показатели коров при субклиническом кетозе под влиянием кормовых добавок / Г. Никитин, Г. Ширяев // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2023. – № 3. – С. 20-24.
4. Племяшов, К.В. Значение бета-каротина для крупного рогатого скота: опыт Ленинградской области / К.В. Племяшов, Т.О. Дмитриева, А.В. Варюхин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. - №2. – С.134-136.
5. Сравнительная оценка динамики основных показателей метаболизма у коров с разной молочной продуктивностью / Л. Ю. Карпенко, Н. В. Пилаева, Р. М. Васильев, С. В. Васильева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 190-192.
6. Хохрин, С.Н. Кормление животных с основами кормопроизводства: учебник / С.Н. Хохрин, К.А. Рожков, И.В. Лунегова. СПб.: Проспект Науки, 2016. - 480 с.
7. Evaluation of the relationship between milk yield and the service period duration of cows / O.V. Gorelik, S.Yu. Harlap, N.D. Vinogradova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science / Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. –Vol. 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 32019. – DOI 10.1088/1755-1315/677/3/032019.
8. Influence of the prebiotic feed additive "Vetokislinka" the microflora of the feces

and hematological parameters of calves of milk period / F.S. Khaziakhmetov, S.L. Safonov, I.V. Knysh [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk/ Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Vol. 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 32012. – DOI 10.1088/1755-1315/677/3/032012.

9. Relationship between cow milk yield and milk quality indicators / O.V. Gorelik, P.S. Galushina, I.V. Knysh [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Krasnoyarsk/ Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – Vol. 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 32013. – DOI 10.1088/1755-1315/677/3/032013.

REFERENCES

1. Vinogradova, N. D. The influence of some factors on the productive longevity of cows / N. D. Vinogradova, R. V. Paderina // Scientific support for the development of agriculture in the conditions of reform: a collection of scientific papers based on the materials of the International scientific and practical conference of the teaching staff. - Part 1. – St. Petersburg-Pushkin: SPbGAU, 2014. – Pp. 147-149.
2. Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics: Guide/Edited by prof. I.P. Kondrakhin. – M.: KolosS, 2004. – 520s.
3. Nikitin, G. Reproductive indicators of cows with subclinical ketosis under the influence of feed additives / G. Nikitin, G. Shiryayev // Veterinary medicine of farm animals. – 2023. – No. 3. – pp. 20-24.
4. Plemyashov, K.V. The value of beta-carotene for cattle: the experience of the Leningrad region / K.V. Plemyashov, T.O. Dmitrieva, A.V. Varyukhin // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. - 2016. - No. 2. – pp.134-136.
5. Comparative assessment of the dynamics of the main indicators of metabolism in cows with different milk productivity / L. Y. Karpenko, N. V. Pilaeva, R. M. Vasiliev, S. V. Vasilyeva // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. - 2018. – No. 3. – pp. 190-192.

6. Khokhrin, S.N. Animal feeding with the basics of feed production: textbook / S.N. Khokhrin, K.A. Rozhkov, I.V. Lunegova. SPb.: Prospect Nauki, 2016. - 480 p.
7. Evaluation of the relationship between milk yield and the duration of the service period of cows / O.V. Gorelik, S.Y. Kharlap, N.D. Vinogradova [et al.] // IOP conference series: Earth and Environment Science / Krasnoyarsk Scientific and Technical City Hall. – Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing House, LLC, 2021. – p. 32019.– DO 10.1088/1755-1315/677/3/032019.
8. The influence of the prebiotic feed additive "Vetokislinka" on the fecal microflora and hematological parameters of calves of the dairy period / F.S. Khaziakhmetov, S.L. Safronov, I.V. Knysh [et al.] // Series of conferences of the IOP: Science of the Earth and the environment, Krasnoyarsk/ Krasnoyarsk Scientific and Technical City Hall Volume 677. - Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing House LLC, 2021. – p. 32012. – DO 10.1088/1755-1315/677/3/032012.
9. The relationship between cow yield and milk quality indicators / O.V. Gorelik, P.S. Galushina, I.V. Knysh [et al.] // IOP Conference series: Earth and Environment Science, Krasnoyarsk/ Krasnoyarsk City Hall for Science and Technology. – Volume 677. – Krasnoyarsk, Russian Federation: IOP Publishing House LLC, 2021. – p. 32013. – DPI 10.1088/1755-1315/677/3/032013.