

К ВОПРОСУ ОБ АСПЕКТАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИТАМИНА Е В РАЦИОНАХ МОЛОЧНОГО СКОТА

Резюме. В статье обобщены современные сведения о роли витамина Е в кормлении крупного рогатого скота, в частности молочных коров: его химическая природа и антиоксидантные свойства, метаболизм у жвачных животных, включая всасывание RRR- α -токоферола и биодоступность синтетических форм. Представлены основные природные источники витамина Е и факторы, влияющие на его сохранность в кормах. Проведен сравнительный анализ норм потребности КРС в данном витамине в различных системах кормления (NASEM, NorFor, INRA, ВИЖ). Особое внимание уделено транзитному периоду, характеризующемуся развитием окислительного стресса и снижением α -токоферола в плазме. Рассмотрена связь дефицита витамина Е с задержанием последа, возникновением мастита, метрита и кетоза. Проанализированы данные о влиянии этого витамина на рубцовую ферментацию и иммунитет животных. Обсуждаются оптимальные дозировки витамина Е в рационе молочного скота. Обозначены перспективные направления дальнейших исследований, включая актуализацию отечественных норм кормления для высокопродуктивных стад.

Ключевые слова: витамин Е, молочные коровы, телята, окислительный стресс, мастит, иммунитет, нормы кормления, биодоступность.

ON THE USE OF VITAMIN E IN DAIRY CATTLE DIETS

Abstract. The review summarizes current knowledge on the role of vitamin E in dairy cattle nutrition. The chemical nature of vitamin E, its antioxidant properties, and specific features of its metabolism in ruminants, including the absorption of RRR- α -tocopherol and the bioavailability of synthetic forms, are discussed. Major natural sources of vitamin E and factors affecting its preservation in feeds are described. A comparative analysis of vitamin E requirements in different feeding systems (NASEM, NorFor, INRA, and the Russian standards developed by the All-Russian Research Institute of Animal Husbandry) is presented. Particular attention is paid to the transition period, which is characterized by oxidative stress and a decline in plasma α -tocopherol concentration. The relationship between vitamin E deficiency and the incidence of mastitis, retained placenta, metritis, and ketosis is considered. Data on the effects of vitamin E on rumen fermentation, immune function, and productive performance are analyzed. Optimal supplementation levels and promising directions for future research, including the revision of Russian feeding standards for high-producing dairy herds, are discussed.

Key words: vitamin E, dairy cows, calves, oxidative stress, mastitis, immunity, feeding standards, bioavailability.

ВВЕДЕНИЕ

В молочном скотоводстве дефицит жирорастворимых витаминов, прежде всего витамина Е, оказывает существенное негативное влияние на продуктивность, репродуктивные показатели и состояние здоровья животных. Рост продуктивности до 10–12 тыс. кг молока за лактацию сопровождается увеличением метаболической нагрузки на организм коров, особенно в транзитный период (за три не-

дели до отела и три недели после него), когда развивается системный окислительный стресс и уровень α -токоферола в плазме крови снижается более чем на 50% [1]. Недостаточная обеспеченность витамином Е ассоциирована с повышенным риском развития мастита, метрита и кетоза, задержания последа [2]. У телят дефицит этого витамина проявляется в замедлении роста, развитии беломышечной

УДК 636.2.084.1:577.161.3

Научная статья

DOI 10.69539/2413-287X-2026-07-4-281

**ЕВГЕНИЯ ВИКТОРОВНА
ТУАЕВА¹,**

доктор сельскохозяйственных наук,
доцент, ведущий научный сотрудник
отдела кормления сельскохозяйственных
животных

ORCID: 0000-0001-7338-674X

E-mail: tuaeva80@mail.ru

ЗОЯ ФАРИДОВНА ЗАЙЦЕВА¹,

аспирант

ORCID: 0009-0004-7315-9714

E-mail: zoya_zaytseva@inbox.ru

¹ФГБНУ «Федеральный исследовательский
центр животноводства — ВИЖ имени
академика Л.К. Эрнста»

142132, Московская область, г.о. Подольск,
пос. Дубровицы, д. 60

Поступила в редакцию:

18.05.2026

Одобрена после рецензирования:

27.05.2026

Принята в публикацию:

28.05.2026

UDC 636.2.084.1:577.161.3

Research article

DOI 10.69539/2413-287X-2026-07-4-281

EVGENIA V. TUAEVA¹,

Doctor of Agricultural Sciences, Associate
Professor, Leading Researcher of the
Department of Animal Feeding

ORCID: 0000-0001-7338-674X

E-mail: tuaeva80@mail.ru

ZOYA F. ZAYTSEVA¹,

Postgraduate Student

ORCID: 0009-0004-7315-9714

E-mail: zoya_zaytseva@inbox.ru

¹Federal Research Center for Animal
Husbandry — VIZh named after Academician
L. K. Ernst

142132, Moscow Region, Podolsk,
Dubrovitsy village, 60

Received by editor office:

05.18.2026

Approved in revised:

05.27.2026

Accepted for publication:

05.28.2026

болезни и повышенной восприимчивости к инфекциям [3]. Следует отметить, что действующие в России нормы кормления (справочники РАСХН, 2003–2018 гг.) ориентированы преимущественно на предотвращение клинических проявлений гиповитаминоза и недостаточно учитывают профилактику субклинических нарушений, характерных для высокопродуктивных животных [4, 5].

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Биологическая роль витамина Е

и особенности его метаболизма у жвачных животных

Витамин Е относится к группе жирорастворимых соединений, включающих α -, β -, γ -, δ -токоферолы и α -, β -, γ -, δ -токотриенолы, необходимые для репродукции (от греч. «tokos» — рождение, «phorein» — приносить). Наиболее высокой биологической активностью обладает α -токоферол, основной природный антиоксидант в организме животных. Витамин Е прерывает цепные реакции перекисного окисления липидов, ингибирует образование активных форм кислорода (АФК) и предотвращает распространение свободных радикалов в клеточных мембранах. Также α -токоферол усиливает иммунитет, стимулируя синтез антител (главным образом IgG), повышая активность нейтрофилов и макрофагов, защищая их от окислительного повреждения [6].

Важная особенность метаболизма витамина Е — избирательное всасывание α -токоферола. Другие формы токоферолов не абсорбируются или усваиваются хуже. Для α -токоферола описаны неантиоксидантные механизмы действия, включая ингибирование протеинкиназы С, подавление пролиферации клеток, снижение транскрипции генов CD36 и коллагеназы [7].

В отличие от селена, витамин Е плохо проходит через плаценту, вследствие чего телята рождаются с низким уровнем α -токоферола в крови — в среднем 0,2 мкг/мл. Основным источником витамина Е для них в первые часы жизни является молозиво, где его концентрация в 10–30 раз выше по сравнению с сывороткой крови матери. Значительному увеличению содержания витамина в молозиве способствует повышенное его поступление с рационом коров в сухой период [8].

У взрослых жвачных животных α -токоферол, в отличие от ненасыщенных жирных кислот, не гидрогенизируется в рубце, но частично разрушается под воздействием микрофлоры. Эфирные формы витамина Е (ацетат и сукцинат) гидролизуются в кишечнике до свободного токоферола и затем всасываются. Сложные эфиры (RRR- и all-rac- α -токоферилацетат) устойчивы к окислению *in vitro*, но требуют гидролиза *in vivo*. Природный RRR- α -токоферол (d-форма) является единственным изомером, тогда как синтетическая форма all-rac- α -токоферилацетат (dl-форма) представляет собой смесь восьми изомеров. Биодоступность природного RRR- α -токоферилацетата у молочного скота как минимум в 2 раза выше, чем у синтетической

формы all-rac- α -токоферилацетата (1 МЕ = 1 мг all-rac- α -токоферилацетата = 0,67 мг RRR- α -токоферола) [9].

Источники витамина Е и факторы, влияющие на его содержание в кормах

Основным источником витамина Е для крупного рогатого скота являются растительные корма. Высоким уровнем α -токоферола характеризуется зеленая масса пастбищных и бобовых трав, где его концентрация варьирует от 40 до 280 мг/кг сухого вещества (СВ). Поэтому пастбищное содержание — наиболее эффективный способ обеспечения животных витамином Е. Среди консервированных кормов богатым источником данного витамина является травяная мука — 100–250 мг/кг СВ. В траве естественной и посевной его содержание составляет в среднем 130 мг, в кукурузном силосе — 88 мг, в сене — 29–60 мг, в сенаже — 44–60 мг, в зерновых кормах — около 15 мг [10].

Сохранность витамина Е в кормах зависит от ряда факторов. Наиболее значительные потери происходят в процессе заготовки и хранения. При естественной сушке трав на сено токоферолы могут практически полностью разрушаться в течение двух–трех суток. Силосование сопровождается меньшими потерями (особенно при провяливание), однако нарушение технологических режимов (повышение температуры массы до 50–60°C) способно приводить к разрушению до 80% исходного количества витамина Е [11].

Содержание витамина Е также определяется видом кормовой культуры. Травяные и бобовые силосы значительно богаче α -токоферолом по сравнению с кукурузным силосом. Зерновые культуры (пшеница, ячмень, кукуруза) характеризуются низким его уровнем [12].

При хранении кормов и премиксов на стабильность витамина Е оказывают влияние температура, влажность, доступ кислорода, уровень pH и наличие ионов металлов. Обработка влажного ячменя пропионовой кислотой или гидроокисью натрия разрушает витамин Е (в отличие от влажности и анаэробного хранения). В премиксах витамин Е стабилен при нейтральном pH, а соединения меди ускоряют его окисление [11].

Из-за высоких потерь витамина Е в составе кормов широко используются стабилизированные синтетические формы, главным образом DL- α -токоферилацетат. Этерификация природной формы α -токоферола уксусной кислотой повышает устойчивость соединения к окислению, тем самым сохраняя его активность длительное время. Это эффективный инструмент профилактики гиповитаминоза при ограниченном использовании пастбищных кормов [9].

Потребность крупного рогатого скота в витамине Е: эволюция норм

Потребность крупного рогатого скота в витамине Е остается предметом дискуссий и пересматривается по мере на-

копления новых данных о биологической роли витамина [4, 5]. В разных странах и системах кормления сложились различные подходы к его нормированию, что обусловлено особенностями рационов, технологий содержания животных и целевых показателей их продуктивности. Так, в США, согласно рекомендациям NRC (2001), потребность лактирующих коров в витамине Е составляет около 0,8–1,0 МЕ на 1 кг живой массы (около 500 МЕ/сут), сухостойных коров — 1,6 МЕ/кг. В NASEM за 2021 г. нормы для сухостойного периода повышены до 1000 МЕ/сут в первую фазу (от запуска до 38 дня) и до 2000 МЕ/сут во вторую фазу (последние три недели стельности). Для лактирующих коров рекомендованный уровень составляет 500–1000 МЕ/сут.

Скандинавская система NorFor сохраняет те же рекомендации, что и NRC (2001): 1,6 МЕ/кг живой массы (сухостой) и 0,8 МЕ/кг (лактация). В отличие от них французская система INRA (2018) предлагает рассчитывать обеспеченность витамином Е исходя из содержания сухого вещества в рационе: для стельных коров — 25 МЕ/кг СВ, для лактирующих — 15 МЕ/кг СВ (при доле концентратов в рационе менее 40%) или 40 МЕ/кг СВ (при доле концентратов более 40%) [5, 13–15]. Российские нормы кормления (ВИЖ, 2018) предусматривают для лактирующих коров 30–36 мг витамина Е на 1 ЭКЕ или 20–40 мг на 100 кг живой массы, что эквивалентно приблизительно 0,3–0,6 МЕ/кг живой массы [4]. Данное значение существенно ниже рекомендаций NASEM для транзитного периода (около 3,3 МЕ/кг) и даже ниже NRC (2001).

Роль витамина Е в транзитный период и в рубцовом метаболизме

За несколько дней до отела и после него концентрация α -токоферола в плазме крови резко снижается, что совпадает с угнетением иммунитета, повышением риска возникновения мастита, смещением сычуга, задержанием последа. Добавление 2000–4000 МЕ/сут витамина Е в рацион коров за две недели до отела способствует снижению инфицирования молочной железы, сокращению количества соматических клеток в молоке и профилактике клинического мастита. Один из основных механизмов данного эффекта — усиление функциональной активности нейтрофилов.

Витамин Е улучшает рубцовую ферментацию: при дозе 50 МЕ/сут повышается переваримость сухого вещества на 8% и активность простейших. При более высокой дозировке (12 000 МЕ) изменяется состав рубцовой микрофлоры, что снижает негативные последствия ацидоза. В опытах *in vitro* на рубцовой жидкости коз и бычков при добавлении витамина Е отмечено увеличение продукции ацетата и пропионата, соотношения ацетата к пропионату, а также уменьшение образования бутирата. Предположительно, данные эффекты обусловлены антиоксидантной защитой анаэробных бактерий и стимуляцией развития целлюлолитических микроорганизмов и простейших [16].

Литература/Literature

1. McDowell, L.R. Vitamins in Animal and Human Nutrition. — 2nd ed. / L. R. McDowell // Ames : Iowa State University Press, 2000. — 816 p.
2. Sordillo, L. M. Impact of oxidative stress on the health and immune function of dairy cattle / L. M. Sordillo, S. L. Aitken // Veterinary Immunology and Immunopathology. — 2009. — Vol. 128. — No. 1–3. — P. 104–109. — DOI: 10.1016/j.vetimm.2008.10.305.
3. Salles, M. S. V. Supplementation with selenium, iron, and vitamin E in calves under immunological challenge / M. S. V. Salles, F. J. F. Figueiroa, C. M. M. Bittar [et al.] // Frontiers in Animal Science. — 2025. — Vol. 6. — Article 1540495. — DOI: 10.3389/fanim.2025.1540495.
4. Некрасов, П. В. Нормы потребностей молочного скота и свиней в питательных веществах / П. В. Некрасов, А. В. Головин, Е. А. Махаев [и др.] // под ред. П. В. Некрасова. — М. : ФГБНУ ВИЖ, 2018. — 290 с.
5. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM). Nutrient Requirements of Dairy Cattle. — 8th revised ed. — Washington, DC : The National Academies Press, 2021. — 502 p. — DOI: 10.17226/25806.
6. Riaz, M. Stability of vitamins during extrusion / M. Riaz, M. Asif, R. Ali // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. — 2009. — Vol. 49. — No. 4. — P. 361–368. — DOI: 10.1080/10408390802067290.
7. Wang, H. Effects of pelleting and long-term high-temperature stabilization on vitamin retention in swine feed / H. Wang, L. Li, N. Zhang, T. Zhang, Y. Ma // Animals. — 2022. — Vol. 12. — No. 9. — P. 1058. — DOI: 10.3390/ani12091058.
8. Bampidis, V. Safety and efficacy of a feed additive consisting of tocopheryl phosphate mixture (TPM) for all animal species (Avecho biotechnology limited) / V. Bampidis, G. Azimonti, M. L. Bastos [et al.] // EFSA Journal. — 2022. — Vol. 20. — No. 7. — P. e07438. — DOI: 10.2903/j.efsa.2022.7438.
9. Amazan, D. Effects of oral micellized natural vitamin E (D- α -tocopherol) v. synthetic vitamin E (DL- α -tocopherol) in feed on α -tocopherol levels, stereoisomer distribution, oxidative stress and the immune response in piglets / D. Amazan, G. Cordero, C. J. López-Bote, C. Lauridsen, A. I. Rey // Animal. — 2014. — Vol. 8. — No. 3. — P. 410–419. — DOI: 10.1017/S1751731113002401. — PMID: 24534689.
10. Muñoz, P. Vitamin E in plants: biosynthesis, transport, and function / P. Muñoz, S. Munné-Bosch // Trends in Plant Science. — 2019. — Vol. 24. — No. 11. — P. 1040–1051. — DOI: 10.1016/j.tplants.2019.08.006.
11. Steinshamn, H. Revision of vitamin E recommendations for dairy cows in organic agriculture: a review-based approach / H. Steinshamn, F. Leiber // Biological Agriculture & Horticulture. — 2023. — Vol. 39. — No. 4. — P. 223–246. — DOI: 10.1080/01448765.2023.2200204.
12. Wang, H. Effects of pelleting and long-term high-temperature stabilization on vitamin retention in swine feed / H. Wang, L. Li, N. Zhang, T. Zhang, Y. Ma // Animals. — 2022. — Vol. 12. — No. 9. — P. 1058. — DOI: 10.3390/ani12091058.
13. National Research Council (NRC). Nutrient Requirements of Dairy Cattle. — 7th revised ed. — Washington, DC : National Academy Press, 2001. — 381 p.
14. Volden H. (ed.). NorFor — The Nordic feed evaluation system. — Wageningen : Wageningen Academic Publishers,

2011. — 200 p. — DOI: 10.3920/978-90-8686-718-9.
15. INRA. INRA Feeding System for Ruminants. — Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2018. — 640 p. — DOI: 10.3920/978-90-8686-292-4.
 16. Qu, Y. Depleted serum vitamin E concentrations precede left displaced abomasum in early-lactation dairy cows / Y. Qu, K. Lytle, M. G. Traber, G. Bobe // Journal of Dairy Science. — 2013. — Vol. 96. — No. 5. — P. 3012–3022. — DOI: 10.3168/jds.2012-6357.
 17. Wernicki, A. Efficacy of florfenicol and flunixin followed with vitamin E and/or C on selected oxidative and inflammatory mechanisms in young cattle under transport and adaptation stress / A. Wernicki, R. Stachura, P. Hola [et al.] // Medycyna Weterynaryjna. — 2018. — Vol. 74. — No. 4. — P. 266–271. — DOI: 10.21521/mw.6090.
 18. Sultana, J. R. Effect of supplemental chromium, vitamin E and selenium on biochemical and physiological parameters of Holstein Friesian calves under heat stress / J. R. Sultana, A. S. Chandra, D. B. V. Ramana, T. Raghunandan, M. G. Prakash, M. Venkateswarlu // Indian Journal of Animal Research. — 2022. — Vol. 56. — No. 8. — P. 921–927. — DOI: 10.18805/IJAR.B-4525.
 19. Samanta, A. K. Effect of dietary vitamin E supplementation on serum α -tocopherol and immune status of crossbred calves / A. K. Samanta, R. S. Dass, M. Rawat, S. C. Mishra, U. R. Mehra // Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. — 2006. — Vol. 19. — No. 4. — P. 500–506. — DOI: 10.5713/ajas.2006.500.
 20. Dersjant-Li, Y. Bio-discrimination of α -tocopherol stereoisomers in rearing and veal calves fed milk replacer supplemented with all-rac- α -tocopheryl acetate / Y. Dersjant-Li, S. K. Jensen, L. W. Bos, M. R. Peisker // International Journal for Vitamin and Nutrition Research. — 2009. — Vol. 79. — No. 4. — P. 199–211. — DOI: 10.1024/0300-9831.79.4.199.
 21. LeBlanc, S. Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period / S. LeBlanc // Journal of Reproduction and Development. — 2010. — Vol. 56, Suppl. — P. S29–S35. — DOI: 10.1262/jrd.1056s29.
 22. Bivona, J. J. 3rd. Induction of cellular and molecular immunomodulatory pathways by vitamin E and vitamin C / J. J. 3rd Bivona, S. Patel, M. Vajdy // Expert Opinion on Biological Therapy. — 2017. — Vol. 17. — No. 12. — P. 1539–1551. — DOI: 10.1080/14712598.2017.1375096.
 23. Ventsova, I. The role of oxidative stress during pregnancy on obstetric pathology development in high-yielding dairy cows / I. Ventsova, V. A. Safonov // American Journal of Animal and Veterinary Sciences. — 2021. — Vol. 16. — No. 1. — P. 7–14. — DOI: 10.3844/ajavsp.2021.7.14.
 24. Chalmeh, A. Effects of dietary antioxidants on glucose and insulin responses to glucose tolerance test in transition dairy cows / A. Chalmeh, M. Pourjafar, K. Badiei, A. Mirzaei, M. Jalali, M. Mazrouei Sebdani // Domestic Animal Endocrinology. — 2021. — Vol. 75. — P. 106602. — DOI: 10.1016/j.domaniend.2020.106602. — PMID: 33385859.
 25. Politis, I. Reevaluation of vitamin E supplementation of dairy cows: bioavailability, animal health and milk quality / I. Politis // Animal. — 2012. — Vol. 6. — No. 9. — P. 1427–1434. — DOI: 10.1017/S1751731112000225.
 26. Celi, P. Oxidant/antioxidant balance in animal nutrition and health: the role of protein oxidation / P. Celi, G. Gabai // Frontiers in Veterinary Science. — 2015. — Vol. 2. — P. 48. — DOI: 10.3389/fvets.2015.00048.

Роль витамина Е в поддержании здоровья

и иммунитета КРС: экспериментальные обоснования

- *Критический уровень витамина Е для телят и его связь с заболеваемостью.*

Уровень α -токоферола в сыворотке крови телят рассматривается как важный прогностический индикатор иммунитета. Содержание его менее 0,5 мг/л считается критическим, более 1,5 мг/л — глубоким дефицитом, более 3,0 мг/л обеспечивает надежную антиоксидантную защиту организму. При низком уровне витамина Е — менее 0,8 мкг/мл (в возрасте телят 2–7 дней) и менее 0,5 мкг/мл (старше 7 дней) — риск возникновения энтерита повышается в 3,2 раза. Переход молодняка КРС в 61-дневном возрасте на растительный рацион способствует падению уровня RRR- α -токоферола до 0,8 мкг/мл из-за низкого содержания жира (менее 5%) и конкуренции ПНЖК за процессы мицеллообразования и всасывания в кишечнике [17].

- *Влияние на иммунный ответ телят.*

Витамин Е стимулирует выработку антител (IgG, IgM), снижает уровень глюкокортикоидов и модулирует активность нейтрофилов [18]. Регулярное добавление его в рацион животных (например, 300 МЕ/сут) улучшает клеточный иммунитет, достоверно повышая количество различных Т-лимфоцитов и способствуя созреванию иммунной системы, уменьшая окислительный стресс и защищая клетки от повреждений, вызванных избытком активных метаболитов кислорода и оксида азота. В комбинации с хромом и селеном витамин Е минимизирует последствия теплового стресса, снижая температуру тела и уровень кортизола [19].

- *Оптимальные дозировки и формы витамина Е для телят в послемолочный период.*

В этот период использование природного RRR- α -токоферола в дозе 60–120 мг/кг СВ рациона недостаточно для поддержания необходимого уровня витамина Е в крови телят, наиболее эффективной является дозировка 200 мг/кг СВ. Сравнение различных форм данного витамина в одинаковой дозе (200 мг) показало, что самую высокую его концентрацию в плазме крови (2,7 мкг/мл) обеспечивает натуральный RRR- α -токоферол (ALC), превосходя свои аналоги — ацетатный (2,1 мкг/мл) и синтетический (1,1 мкг/мл) [20].

- *Роль витамина Е в транзитный период и для здоровья вымени.*

Для молочных коров особое значение витамин Е имеет в транзитный период. Интенсивная липомобилизация резко повышает в крови уровень свободных, незатерифицированных жирных кислот (НЭЖК). Это усиливает окислительный стресс и истощает запасы витамина Е, что усугубляется сокращением потребления кормов и высокими затратами энергии [21].

Витамин Е, подавляя активные формы кислорода и защищая иммунитет от негативного влияния НЭЖК [22], предотвращает тем самым риск развития патологий, вы-

званных окислительным стрессом: мастита, метрита, кетоза, жировой дистрофии печени, задержания последа [23]. В сочетании с селеном витамин Е способствует уменьшению концентрации НЭЖК и β -гидроксibuтирата, что позволяет повысить антиоксидантную защиту организма и чувствительность тканей к инсулину [24].

Ввод витамина Е в количестве 1000–4000 МЕ/сут в рационы коров в сухостойный и новотельный периоды стимулирует выработку нейтрофилов и стабильно снижает заболеваемость маститом [25]. Лишь в одном исследовании использование его в дозе около 3500 МЕ/сут не повлияло на состояние молочной железы, но снизило число мертворожденных телят [26]. Кроме здоровья, применение витамина Е по схеме «3000 МЕ до отела и 1000 МЕ после» улучшает качество молока: количество соматических клеток снижается на 25 %, активность плазмينا — на 30 %, что критически важно для сыроделия [11].

ВЫВОДЫ

Витамин Е — один из ключевых факторов, определяющих антиоксидантный статус, иммунитет, репродуктивное здоровье и продуктивность молочного скота. Особую значимость приобретает его достаточное обеспечение в транзитный период, когда уровень α -токоферола в плазме крови падает вдвое вследствие высокой метаболической нагрузки.

Существует острая необходимость в разработке научно обоснованных норм витамина Е для высокопродуктивных молочных стад (удой 10–12 тыс. кг молока в год) с учетом местной кормовой базы и климатических условий в РФ, а также в изучении влияния его раннего дефицита у телят на их будущую продуктивность и здоровье. Актуализация этих норм через новые исследования позволит внедрить рентабельные стратегии кормления, полностью раскрыть генетический потенциал стада и повысить конкурентоспособность отечественного животноводства. ■



ИНФОРМАЦИЯ