

Научная статья

УДК 636.2.054:612.12

DOI 10.48012/1817-5457_2026_1_140-148

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ NCG-N-КАРБОМИЛ ГЛУТАМАТ НА ВИТАМИННЫЙ СОСТАВ КРОВИ ОТКАРМЛИВАЕМЫХ БЫЧКОВ

Цыганков Евгений Михайлович^{1✉}, Менькова Анна Александровна²,
Козлов Сергей Анатольевич³, Черненко Василий Васильевич⁴,
Бобкова Галина Николаевна⁵

^{1,2,4,5}ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, с. Кокино, Россия

³ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, Москва, Россия

¹e-tsygankov@bk.ru

Аннотация. Потребность организма в витаминах обусловлена их способностью включаться в биохимические реакции обмена веществ, обеспечивая тем самым нормальное функционирование всех органов и систем организма. Цель исследования заключалась в изучении влияния кормовой добавки NCG-N-карбомил глутамат на витаминный состав крови бычков симментальской породы. Научный эксперимент проводился в Навлинском районе Брянской области, в условиях КФХ И. В. Цыбанкова. Объектом исследования были откормочные бычки 6-месячного возраста. Подопытным животным провели ветеринарно-профилактические мероприятия и в 6-месячном возрасте по методу пар-аналогов были сформированы две группы бычков симментальской породы. Опытной группе в дерти зерносмеси индивидуально скармливали кормовую добавку из расчета 5 г на голову в сутки. Продолжительность эксперимента составила 90 суток. Витаминный состав крови определяли на автоматическом анализаторе аминокислот и витаминов Азига (Кнауер). За период скармливания кормовой добавки в крови откармливаемых бычков отмечалось изменение витаминного состава крови. Концентрация жирорастворимых витаминов имела тенденцию к увеличению от 0,50 % до 3,28 %. Динамика водорастворимых витаминов имела достоверный рост: группы В – от 5,0-10,0 %, витамина Н – 5,00-8,33 % и Н1 – 6,58-10,69 % соответственно. Скармливание кормовой добавки NCG-N-карбомил глутамат способствовало повышению ферментативных, микробиологических процессов рубцового пищеварения, образованию промежуточных метаболитов и их использованию организмом растущих бычков.

Ключевые слова: бычки, кормовая добавка, кровь, жирорастворимые витамины, водорастворимые витамины, живая масса.

Для цитирования: Влияние кормовой добавки NCG-N-карбомил глутамат на витаминный состав крови откармливаемых бычков / Е. М. Цыганков, А. А. Менькова, С. А. Козлов [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. № 1(85). С. 140-148. https://doi.org/10.48012/1817-5457_2026_1_140-148.

Актуальность. Витамины являются необходимыми ингредиентами рационов сельскохозяйственных животных. Они обеспечивают организм комплексом специфических регуляторов жизненно важных физиологических и метаболических процессов: участвуют в ферментном катализе и биохимических реакциях, обмене веществ, поддержании гомеостаза [3, 5, 8, 9].

Главным источником поступления витаминов для сельскохозяйственных животных служат корма. Однако несбалансированные рационы, особенно с преобладанием концентрированных кормов, часто не покрывают физиологическую потребность, приводя к дефицитным состояниям – гипо- и авитаминозам. Необходимо отметить, что причинами гиповитаминозов

являются не только недостаточное их поступление с кормом, но и многие другие факторы, такие как нарушение функций желудочно-кишечного тракта, дисбактериозы, гельминтозы, стрессы [2, 4, 10]. Потребность в витаминах резко повышается при беременности, на пике лактации, у растущего молодняка [7, 12].

Дефицит витаминов отрицательно сказывается на общем состоянии организма, приводя к дисфункциям органов и систем, снижению продуктивности и ухудшению качества животноводческой продукции (уменьшению содержания витаминов в мясе, молоке). В летний сезон, особенно при выпасе животных на пастбищах, в организме формируется депо некоторых витаминов (А, Е, К). Также установлена способность

животных синтезировать витамины группы В в рубце [6, 11]. Однако для поддержания высокой продуктивности необходим регулярный приток витаминов с кормом.

Цель научных исследований заключалась в изучении влияния кормовой добавки NCG-N-карбомил глутамат на витаминный состав крови бычков на откорме.

Для достижения намеченной цели были поставлены следующие **задачи**:

- определить концентрацию жирорастворимых и водорастворимых витаминов в крови откармливаемых бычков;
- провести анализ живой массы бычков за опытный период;
- проанализировать полученные результаты.

Материал и методика исследования. Для решения намеченной цели был проведен научно-хозяйственный опыт на бычках симментальской породы в условиях крестьянско-фермерского хозяйства И. В. Цыбанков Навлинского района Брянской области. Период проведения опытов зимне-стойловый. В 4-месячном возрасте бычков кастрировали, что обеспечивало их физиологическую устойчивость и не препятствовало проведению опыта. В 5-месячном возрасте, перед постановкой на откорм, бычкам была проведена дегельминтизация, чипирование, биркование.

В 6-месячном возрасте методом пар-аналогов сформировали две группы бычков, по 5 голов в каждой. Рационы кормления для обеих групп были идентичными и состояли из следующих компонентов: сено луговое разнотравное, дерть – пшеничная, овсяная, ячменная, кукурузная, жмых подсолнечника, премикс ПКК-ПКР-2 супер для откорма (состав премикса: витамины А, D, E, B5, H, медь, цинк, марганец, кобальт, йод, селен, магний, сера, кальций), смесь витаминная кормовая – СВ-К-11 для телят старше 5 месяцев (состав – витамины А, D, E). Кратность кормления – 3 раза. Согласно схеме эксперимента (табл. 1), опытной группе в дерти зерно-смеси скармливали кормовую добавку NCG-N-карбомил глутамат из расчета 5 г на голову в сутки индивидуально в один прием – утром. Поение вволю из автоматических поилок.

Спустя 30, 60 и 90 суток после начала скармливания препарата из яремной вены 5 бычков каждой группы брали кровь для определения концентрации витаминов. Витаминный состав крови определяли на анализаторе аминокислот и витаминов Azura (Knauer).

Статистическую обработку полученных данных проводили посредством стандартных (мате-

матических и статистических) функций приложенного на персональном компьютере с применением программы Microsoft Excel. Рассчитывали среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической ($\pm m$), критерий достоверности (t) – Стьюдента, уровень вероятности разности (p).

Таблица 1 – Схема проведения эксперимента

Группа	Количество животных	Условия кормления
Контрольная	5	Хозяйственный рацион
Опытная	5	Хозяйственный рацион (ХР) + NCG-N-карбомил глутамат 5 г на голову в сутки

Результаты исследования. Для контроля за обеспечением животных витаминами и своевременной диагностики гиповитаминозов анализируют не только содержание витаминов в рационе, но и определяют их содержание в крови. Динамика концентрации витаминов в крови бычков представлена в таблицах 2 и 3.

Известно, что снижение витамина А в организме приводит к ослаблению иммунного ответа, нарушению роста и развития, ухудшению секреторной функции пищеварительной системы дегенеративным изменениям клеточных структур центральной и периферической нервной систем.

При анализе данных, полученных в результате научно-производственного эксперимента по определению концентрации жирорастворимых витаминов в крови бычков, отмечены некоторые изменения. За 90 суток опыта в подопытной группе отмечалась тенденция к увеличению концентрации витамина А – на 0,5, 1,00 и 1,27 % по сравнению с контрольной группой. Это дает основание утверждать, что в опытной группе витамин А полноценно усваивался организмом за счет скармливания кормовой добавки.

Основное физиологическое действие витамина D заключается в регуляции энергетического и минерального обменов. В опытной группе концентрация витаминов D2 и D3 имела тенденцию к увеличению, в сравнении с контролем, на 30 сутки – на 1,00 %, на 60-е сутки – на 1,50 %, на 90-е – на 0,78 % и 0,78 %, 1,40 %, 1,70 % соответственно. Можно предположить, что концентрация витаминов D увеличивалась за счет использования микроэлементов – кальция и фосфора из рациона кормления в анаболических целях.

Таблица 2 – Концентрация жирорастворимых витаминов в крови откармливаемых бычков, ($X \pm m$)

Показатель	Физ. пределы	Группы	
		контрольная (n = 5)	опытная (n = 5)
1-й опытный период (после 30 суток скармливания)			
Витамин А (ретинол), мкмоль/л	22,71-56,78	28,23±0,04	28,37±0,05
Витамин D2 (эргокальциферол), мкмоль/л	14,32-61,35	19,42±0,11	19,62±0,09
Витамин D3 (холекальциферол), мкмоль/л	7,55-102,35	20,41±0,05	20,57±0,04
Витамин Е (токоферол), мкмоль/л	14-34	16,27±0,04	16,37±0,04
Витамин К1 (филлохинон), мкмоль/л	6,25-41,95	12,33±0,04	12,43±0,02
Витамин К2 (фарнахинон), мкмоль/л	10,25-35,63	13,67±0,17	14,06±0,07
Витамин К3 (викасол), мкмоль/л	5,35-55,80	10,02±0,08	10,23±0,05
2-й опытный период (после 60 суток скармливания)			
Витамин А (ретинол), мкмоль/л	22,71-56,78	30,47±0,20	30,79±0,16
Витамин D2 (эргокальциферол), мкмоль/л	14,32-61,35	21,58±0,12	21,90±0,13
Витамин D3 (холекальциферол), мкмоль/л	7,55-102,35	23,63±0,13	23,96±0,15
Витамин Е (токоферол), мкмоль/л	14-34	18,38±0,09	18,68±0,14
Витамин К1 (филлохинон), мкмоль/л	6,25-41,95	15,40±0,07	15,72±0,11
Витамин К2 (фарнахинон), мкмоль/л	10,25-35,63	16,42±0,13	16,90±0,14
Витамин К3 (викасол), мкмоль/л	5,35-55,80	12,36±0,48	12,77±0,37
3-й опытный период (после 90 суток скармливания)			
Витамин А (ретинол), мкмоль/л	22,71-56,78	32,55±0,15	32,96±0,36
Витамин D2 (эргокальциферол), мкмоль/л	14,32-61,35	24,66±0,17	25,12±0,28
Витамин D3 (холекальциферол), мкмоль/л	7,55-102,35	26,23±0,04	26,68±0,18
Витамин Е (токоферол), мкмоль/л	14-34	20,30±0,08	20,67±0,19
Витамин К1 (филлохинон), мкмоль/л	6,25-41,95	18,60±0,16	19,02±0,18
Витамин К2 (фарнахинон), мкмоль/л	10,25-35,63	19,42±0,19	20,04±0,15
Витамин К3 (викасол), мкмоль/л	5,35-55,80	14,46±0,09	14,85±0,13

Витамин Е участвует в регулировании проницаемости капилляров и проведении импульсов в нервных клетках. За период скармливания в опытной группе отмечалась тенденция к увеличению концентрации витамина Е на 0,74, 1,60, 1,79 % по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует о лучшем его усвоении активно растущим организмом из питательных веществ рациона.

Витамины группы К необходимы организму для осуществления процесса свертывания крови, формирования костной ткани, нормальной работы нервной системы. Концентрация витаминов К1, К2 и К3 в крови откармливаемых бычков за опытный период имела тенденцию к увеличению соответственно на 0,81, 2,00 и 2,29 %; 2,87, 2,92, 3,20 % и 2,14, 3,28, 2,75 % по сравнению с контрольной группой.

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что скармливаемая кормовая добавка оказала влияние на усвоение организмом жирорастворимых витаминов. Это связано с повышенной переваримостью питательных веществ корма.

Немаловажное значение отводится водорастворимым витаминам. Известно, что они легко растворяются в различных жидкостях, быстро всасываются в кровь. Динамика концентрации в крови водорастворимых витаминов представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Концентрация водорастворимых витаминов в крови откармливаемых бычков, ($\bar{X} \pm m$)

Показатель	Физ. пределы	Группы	
		контрольная (n = 5)	опытная (n = 5)
1-й опытный период (после 30 суток скармливания)			
Витамин С (аскорбиновая кислота), мкмоль/л	11,36-85,17	15,53±0,12	15,75±0,14
Витамин Р (цитрин), нмоль/л	195,35-312,25	201,45±0,07	201,89±0,17
Витамин В1 (тиамин), нмоль/л	207,20-444,00	234,35±0,08	246,26±0,02***
Витамин В2 (рибофлавин), мкмоль/л	36,48-68,40	37,51±0,12	39,73±0,07***
Витамин В3 (пантотеновая кислота), мкмоль/л	10,35-23,18	12,91±0,11	13,61±0,14**
Витамин В4 (холин), мкмоль/л	45,51-85,95	45,81±0,05	48,13±0,05***
Витамин В5 (наицин), мкмоль/л	18,35-78,35	24,68±	25,94±0,02***
Витамин В6 (пиридоксин), мкмоль/л	22,16-105,35	30,08±0,03	31,63±0,07***
Витамин Вс (фолиевая кислота), мкмоль/л	10,35-91,59	13,87±0,04	14,59±0,04***
Витамин Н (биотин), мкмоль/л	55,35-152,35	57,81±0,05	60,71±0,02***
Витамин В12 (цианокобаламин), нмоль/л	404,6-728,3	431,90±0,09	453,75±0,04
Витамин В15 (пангамовая кислота), мкмоль/л	25,14-118,35	35,85±0,06	37,86±0,03***
Витамин Н1 (параминобензойная кислота), мкмоль/л	9,35-65,35	14,60±0,15	15,56±0,16**
2-й опытный период (после 60 суток скармливания)			
Витамин С (аскорбиновая кислота), мкмоль/л	11,36-85,17	19,46±0,09	19,83±0,12
Витамин Р (цитрин), нмоль/л	195,35-312,25	204,85±0,17	205,97±0,61
Витамин В1 (тиамин), нмоль/л	207,20-444,00	244,69±0,02	257,37±0,02***
Витамин В2 (рибофлавин), мкмоль/л	36,48-68,40	42,71±0,12	45,69±0,09***
Витамин В3 (пантотеновая кислота), мкмоль/л	10,35-23,18	14,77±0,06	15,81±0,05***
Витамин В4 (холин), мкмоль/л	45,51-85,95	51,67±0,11	54,52±0,33***
Витамин В5 (никотиновая кислота), мкмоль/л	18,35-78,35	28,81±0,09	30,61±0,13***
Витамин В6 (пиридоксин), мкмоль/л	22,16-105,35	32,37±0,06	34,32±0,02***
Витамин Вс (фолиевая кислота), мкмоль/л	10,35-91,59	16,42±0,02	17,57±0,06***
Витамин Н (биотин), мкмоль/л	55,35-152,35	60,81±0,05	64,70±0,04***
Витамин В12 (цианокобаламин), нмоль/л	404,6-728,3	452,43±0,02	478,39±0,07***
Витамин В15 (пангамовая кислота), мкмоль/л	25,14-118,35	39,71±0,04	42,71±0,09***
Витамин Н1 (параминобензойная кислота), мкмоль/л	9,35-65,35	17,54±0,03	19,21±0,04***
3-й опытный период (после 90 суток скармливания)			
Витамин С (аскорбиновая кислота), мкмоль/л	11,36-85,17	22,61±0,14	23,20±0,67
Витамин Р (цитрин), нмоль/л	195,35-312,25	208,45±0,07	209,60±0,32

Окончание таблицы 3

Показатель	Физ. пределы	Группы	
		контрольная (n = 5)	опытная (n = 5)
3-й опытный период (после 90 суток скармливания)			
Витамин В1 (тиамин), нмоль/л	207,20-444,00	255,65±0,08	275,75±0,09***
Витамин В2 (рибофлавин), мкмоль/л	36,48-68,40	46,56±0,09	50,45±0,08***
Витамин В3 (пантотеновая кислота), мкмоль/л	10,35-23,18	16,77±0,06	18,45±0,06***
Витамин В4 (холин), мкмоль/л	45,51-85,95	55,75±0,04	59,53±0,05***
Витамин В5 (никотиновая кислота), мкмоль/л	18,35-78,35	35,51±0,07	38,63±0,12***
Витамин В6 (пиридоксин), мкмоль/л	22,16-105,35	37,47±0,04	40,47±0,03***
Витамин Вс (фолиевая кислота), мкмоль/л	10,35-91,59	18,57±0,04	20,32±0,10***
Витамин Н (биотин), мкмоль/л	55,35-152,35	70,84±0,08	76,75±0,06***
Витамин В12 (цианокобаламин), нмоль/л	404,6-728,3	462,55±0,99	501,79±0,04***
Витамин В15 (пангамовая кислота), мкмоль/л	25,14-118,35	46,81±0,05	50,75±0,07***
Витамин Н1 (парааминобензойная кислота), мкмоль/л	9,35-65,35	21,51±0,05	23,81±0,07***

Примечание: *($p < 0,05$), **($p < 0,01$), ***($p < 0,001$).

Аскорбиновая кислота участвует в окислительно-восстановительных реакциях, нормализует обменные процессы в организме, влияет на работу иммунной системы, является антиоксидантом.

Концентрация витамина С за период скармливания добавки имела тенденцию к увеличению на 1,43, 1,76, 2,61 % по сравнению с контрольной группой. Можно предположить, что скармливаемая добавка способствовала повышению синтеза витамина С в организме бычков.

Витамин Р (цитрин) поддерживает уровень проницаемости капилляров, сохраняет их структуру и эластичность. В крови бычков опытной группы отмечалась тенденция к увеличению концентрации витамина по периодам опыта на 0,22, 0,55, 0,29 % по сравнению с контрольной группой. Данное изменение свидетельствует о том, что витамин лучше синтезировался в организме бычков опытной группы и способствовал усвоению и накоплению в организме аскорбиновой кислоты.

Витамин В1 участвует в обмене веществ в организме, нормализует работу нервной и сердечно-сосудистой системы, является антиоксидантом. В контрольные периоды исследования концентрация витамина В1 в крови опытных бычков была достоверно выше на 5,0 %, 5,18 % и 7,86 % по сравнению с контрольной группой. Это дает основание утверждать, что кормовая добавка оказывала положительное влияние на рост и размножение симбионтной микрофлоры,

которая разрыхляла содержимое пищевой массы, подготавливая ее для воздействия ферментов, ответственных за разные этапы расщепления, в связи с этим процесс переваривания белков и углеводов в опытной группе протекал активнее, чем в контрольной.

Витамин В2 (рибофлавин) нужен для нормального функционирования половых желез и нервной системы, развития плода и синтеза гемоглобина.

В крови бычков за период исследования установлено достоверное увеличение концентрации витамина В2 на 30-е сутки скармливания добавки – на 5,92 %, на 60-е сутки – на 6,97 % и на 90-е сутки – на 8,35 % по сравнению с контрольной группой. Это свидетельствует о том, что кормовая добавка не препятствовала, а, наоборот, способствовала лучшему его превращению и усвоению организмом.

Пантотеновая кислота входит в состав кофермента А – важного компонента ферментативных реакций в метаболизме белков, углеводов, жиров. В крови подопытных бычков отмечалось достоверное увеличение концентрации витамина В3 по периодам скармливания – 1-й – 5,45 %, 2-й – 7,0 %, 3-й – 10,0 % по сравнению с контрольной группой. Можно утверждать, что кормовая добавка способствовала активации цикла трикарбоновых кислот, а также повышению синтеза гемоглобина и кортикостероидов за счет повышения активности коэнзима А.

Витамин В4 (холин) необходим для поддержания работы нервной системы, сердца и пече-

ни. Концентрация холина в крови опытных бычков была достоверно выше в 1-й период опыта – на 5,06 %, во 2-й – на 5,53 %, и в 3-й – на 6,78 % по сравнению с аналогами из контрольной группы. Это говорит о том, что кормовая добавка способствовала повышению использования корма, синтез холина в пищевой массе ускорялся, соответственно, и его всасывание в кровь тоже. Он нормализовал уровень липидов в крови, тем самым ускоряя рост животных.

Никотиновая кислота и ее амид в организме превращается в дегидрогеназы НАД и НАДФ, которые участвуют во многих ферментативных реакциях. Концентрация никотиновой кислоты в крови бычков на откорме в опытной группе имела достоверное увеличение за опытные периоды: 1-й – на 5,11 %, 2-й – на 6,25 % и 3-й – на 8,25 % по сравнению с контрольной группой. Кормовая добавка способствовала стимуляции секреторной деятельности поджелудочной железы, которая определялась гормонами желудочно-кишечного тракта (секретином, холинэстеразой и панкреозимином), действие которых и заключалось в проявлении стимулирующего эффекта.

При дефиците витамина В6 в организме нарушаются белковый, аминокислотный, углеводный обмены. В опытной группе бычков концентрация витамина В6 за опытный период имела достоверное увеличение на 5,14, 6,00, 7,99 % соответственно. Данное увеличение свидетельствует о том, что кормовая добавка способствовала повышению ферментов, осуществляющих декарбоксилирование и трансаминирование аминокислот.

Фолиевая кислота – липотропный фактор, который предупреждает жировую инфильтрацию печени, удаляя депонированные жиры. Концентрация фолиевой кислоты в крови подопытных бычков имела достоверное увеличение по периодам – 5,19, 7,17, 9,41 %, по сравнению с контрольной группой того же периода. Можно утверждать, что скармливание кормовой добавки способствовало повышению синтеза пуринов и пиримидинов, обмену нуклеиновых кислот.

Биотин является активной формой фермента карбоксилазы. Он участвует в переносе углекислоты. Концентрация биотина в крови за период скармливания была достоверно выше на 5,0, 6,39, 8,33 % по сравнению с аналогами. Это свидетельствует о том, что кормовая добавка оказала положительное влияние на течение энергетических процессов, синтез жирных кислот, образования пищеварительных ферментов.

Известно, что цианокобаламин (В12) является продуктом микробиологического синтеза в рубце жвачных животных. Концентрация его в крови подопытных бычков за опытные периоды была достоверно выше на 5,0, 5,74 и 8,48 % соответственно. Можно утверждать, что кормовая добавка способствовала повышению количества анаэробной микрофлоры рубца, которая участвовала в расщеплении и синтезе питательных веществ пищевой массы сычуга с образованием промежуточных и конечных продуктов обмена, которые использовались организмом в анаболических целях.

Пангамовая кислота способствует лучшему усваиванию кислорода клетками. Ее концентрация в крови бычков за опытный период достоверно увеличивалась на 5,62, 7,57, 8,41 % по сравнению с контрольной группой. Данное изменение свидетельствует о позитивном влиянии изучаемой добавки на окислительно-восстановительные реакции, протекающие в организме.

Парааминобензойная кислота поддерживает работу иммунной системы, влияет на синтез гормонов, ферментов, нуклеиновых кислот. Ее концентрация в крови подопытных бычков за опытный период была достоверно выше на 6,58, 9,53, 10,69 % соответственно. Можно утверждать, что кормовая добавка способствовала повышению численности и видовому разнообразию рубцовых микроорганизмов, которые активнее расщепляли питательные вещества и способствовали синтезу пуриновых и пиримидиновых оснований.

Установлено, что слабо развитая микробиота рубца плохо справляется с расщеплением питательных веществ корма, что в конечном итоге приводит к отставанию животных в росте и наборе массы. В связи с этим нами на основании ежемесячных взвешиваний животных была рассчитана средняя живая масса бычков контрольной и опытной группы, результаты которых представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Живая масса бычков на откорме контрольной и опытной групп на протяжении опыта, кг ($\bar{X} \pm m$)

Возраст, мес.	Группы	
	контрольная	опытная
6	218,60±3,80	219,10±3,65
7	247,10±3,25	250,30±3,00*
8	277,10±4,55	283,30±2,95*
9	308,30±2,55	317,20±2,15*

Примечание: * (p<0,05), ** (p<0,01), *** (p<0,001).

Анализ представленных в таблице 4 данных свидетельствует о том, что через месяц от начала эксперимента живая масса бычков опытной группы составляла $250,30 \pm 3,00$ кг, что на 1,29 % выше, чем в контрольной группе.

В 8-месячном возрасте бычки опытной группы превосходили по живой массе животных контрольной группы на 2,24 %.

Через 3 месяца от начала эксперимента разница по живой массе между подопытными бычками контрольной и опытной групп достигла 8,90 кг или 2,88 %.

Вывод. Скармливание бычкам на откорме кормовой добавки NCG-N-карбомил глутамат способствовало изменению концентрации жирорастворимых витаминов, а также увеличению живой массы. Отмечалась положительная динамика увеличения концентрации жирорастворимых витаминов от 0,5 до 3,28 % и водорастворимых витаминов группы В от 5 до 10,0 %, витамина Н – от 5,00 до 8,33 %, и Н1 – от 6,58 до 10,69 %.

Данные изменения будут способствовать повышению устойчивости организма к действию неблагоприятных факторов, усилению антимикробных свойств крови, поддержанию тонуса регуляторных механизмов нервной и сердечно-сосудистой систем, эндокринных желез, стимуляции эритро- и гемопоэза, формированию структуры биомембран клеток в процессах пролиферации и дифференцировки эпителиальных клеток, регуляции энергетического и минерального обменов.

Кормовая добавка повлияла на повышение живой массы бычков опытной группы. У бычков опытной группы отмечалось достоверное увеличение живой массы на 30, 60-е и 90-е сутки исследования соответственно на 3,20, 6,20 и 8,90 кг. Можно предположить, что кормовая добавка способствовала повышению ферментативно-микробиологических процессов рубцового пищеварения, образованию промежуточных продуктов и метаболитов, и их дальнейшему использованию организмом растущих бычков в анаболических целях.

Список источников

1. Влияние витаминов и микроэлементов на микробиоту кишечника в норме и при патологии / А. И. Некрасова [и др.] // Российский медицинский журнал. 2025. Т. 31. № 1. С. 51-60.
2. Влияние жидкой кормовой добавки «Active mix» Vm 10/20 на морфологические и биохимические показатели крови бычков / А. Н. Куликов [и др.] // Ученые записки Казанской академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана, 2024. Т. 258. № 2. С. 104-108.

3. Влияние использования кормовой добавки «Active mix» Vmg 500/600 на содержание микроэлементов и витаминов в крови коров-первотелок / А. Н. Куликов [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 3 (75). С. 26-33.

4. Влияние новых кормовых добавок на биохимические показатели крови коров симментальской породы в условиях Якутии / Н. М. Алексеева [и др.] // Генетика и разведение животных. 2024. № 1. С. 47-53.

5. Влияние применения жидкой кормовой добавки «Active mix» Vmg 500/600 на биохимические и гематологические показатели коров-первотелок / А. Н. Куликов [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 2 (74). С. 17-27.

6. Влияние угольной добавки на содержание минералов и витаминов в крови бычков голштинской породы / В. П. Короткий [и др.] // Зоотехния. 2024. № 10. С. 24-26.

7. Зависимость антиоксидантной активности кисломолочных продуктов от показателей биологической активности молочнокислых микроорганизмов / Т. С. Бычкова [и др.] // Молочная промышленность. 2025. № 4. С. 22-31.

8. Короткий В. П., Фокин И. В., Кузякина Л. И. Содержание минералов и витаминов в крови бычков при скармливании хвойно-энергетической добавки // Зоотехния. 2024. № 10. С. 38-40.

9. McCoard S. A. [et al.]. The significance of N-carbamoylglutamate in ruminant production. Journal of animal science and biotechnology (BioMed Central). 2023; 13:14(1): 48:1023-1035.

10. Wang C. [et al.]. Effectiveness and safety evaluation of graded levels of N-carbamylglutamate in growing-finishing pigs. Anim Nutrition. 2022; 10: 412-418.

11. Zhang W. [et al.]. Benzoic acid supplementation improves the growth performance, nutrient digestibility and nitrogen metabolism of weaned lambs. Frontiers in Veterinary Science. 2024; 9:11:1351-1394.

12. Zhou J. [et al.]. Integration of transcriptomic and metabolomic analysis of the mechanism of dietary N-carbamoylglutamate in promoting follicle development in yaks. Journal of Veterinary Science. 2022; 720-735.

References

1. Vliyanie vitaminov i mikroelementov na mikrobiotu kishhechnika v norme i pri patologii / A. I. Nekrasova [i dr.] // Rossijskij medicinskij zhurnal. 2025. T. 31. № 1. S. 51-60.
2. Vliyanie zhidkoj kormovoj dobavki «Active mix» Vm 10/20 na morfolozicheskie i bioximicheskie pokazateli krovi byčkov / A. N. Kulikov [i dr.] // Uchenye zapiski Kazanskoj akademii veterinarnoj mediciny im. N. E. Baumana, 2024. T. 258. № 2. S. 104-108.
3. Vliyanie ispol'zovaniya kormovoj dobavki «Active mix» Vmg 500/600 na soderzhanie mikroelementov i vitaminov v krovi korov-pervotelok / A. N. Kulikov [i dr.] // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. 2023. № 3 (75). S. 26-33.

4. Vliyanie novy`x kormovy`x dobavok na bioximicheskie pokazateli krovi korov simmental`skoj poroduy` v usloviyax Yakutii / N. M. Alekseeva [i dr.] // Genetika i razvedenie zhivotny`x. 2024. № 1. S. 47-53.

5. Vliyanie primeneniya zhidkoj kormovoj dobavki «Active mix» Vmg 500/600 na bioximicheskie i gematologicheskie pokazateli korov-pervotelok / A. N. Kulikov [i dr.] // Vestnik Izhevskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. 2023. № 2 (74). S. 17-27.

6. Vliyanie ugol`noj dobavki na sodержание mineralov i vitaminov v krovi by`chkov golshtinskoj poroduy` / V. P. Korotkij [i dr.] // Zootexniya. 2024. № 10. S. 24-26.

7. Zavisimost` antioksidantnoj aktivnosti kislomolochny`x produktov ot pokazatelej biologicheskoy aktivnosti molochnokisly`x mikroorganizmov / T. S. By`chkova [i dr.] // Molochnaya promyshlennost`. 2025. № 4. S. 22-31.

8. Korotkij V. P., Fokin I. V., Kuzyakina L. I. Soderzhanie mineralov i vitaminov v krovi by`chkov pri

skarmlivanii xvojno-e`nergeticheskoy dobavki // Zootexniya. 2024. № 10. S. 38-40.

9. McCoard S. A. [et al.]. The significance of N-carbamoylglutamate in ruminant production. Journal of animal science and biotechnology (BioMed Central). 2023; 13:14(1): 48:1023-1035.

10. Wang C. [et al.]. Effectiveness and safety evaluation of graded levels of N-carbamoylglutamate in growing-finishing pigs. Anim Nutrition. 2022; 10: 412-418.

11. Zhang W. [et al.]. Benzoic acid supplementation improves the growth performance, nutrient digestibility and nitrogen metabolism of weaned lambs. Frontiers in Veterinary Science. 2024; 9:11:1351-1394.

12. Zhou J. [et al.]. Integration of transcriptomic and metabolomic analysis of the mechanism of dietary N-carbamoylglutamate in promoting follicle development in yaks. Journal of Veterinary Science. 2022; 720-735.

Сведения об авторах:

Е. М. Цыганков^{1✉}, кандидат биологических наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-6615-2440>;

А. А. Менькова², доктор биологических наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-1711-0041>;

С. А. Козлов³, доктор биологических наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-5699-7378>;

В. В. Черненко⁴, кандидат ветеринарных наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-3666-0831>;

Г. Н. Бобкова⁵, кандидат биологических наук, доцент, <https://orcid.org/0000-0002-8212-0051>

^{1,2,4,5}ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 243365, Россия, Брянская область, с. Кокино, ул. Советская, 2А

³ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, 109472, Москва, ул. Академика Скрябина, 23

¹e-tsygankov@bk.ru

Original article

EFFECT OF THE FEED ADDITIVE NCG-N-CARBOMYLGLUTAMATE ON THE VITAMIN CONTENT IN BLOOD OF FATTENING BULLS

Evgeniy M. Tsygankov^{1✉}, **Anna A. Menkova**², **Sergey A. Kozlov**³, **Vasiliy V. Chernenok**⁴, **Galina N. Bobkova**⁵

^{1,2,4,5}Bryansk State Agrarian University, Kokino, Russia

³K. I. Skryabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA, Moscow, Russia

¹e-tsygankov@bk.ru

Abstract. *The body requires vitamins because they are essential for biochemical reactions, crucial for the proper functioning of all organs and systems. The aim of the study was to investigate the effect of the feed additive NCG-N-carbamoylglutamate on the vitamin composition of the blood of Simmental bulls. The scientific experiment was conducted at the I. V. Tsybankov Farm, in the Navlinsky District of Bryansk Region. The study was focused on the 6-month-old fattening bulls. Veterinary care and preventative measures were provided for the experimental animals. At six months, two groups of Simmental bulls were formed using the pair-analog method. The experimental group was individually given the feed additive in a grain mixture at a rate of 5 grams per head per day. The duration of the experiment was 90 days. The blood vitamin profile was determined using an Azura (Knauer) automatic amino acid and vitamins analyzer. Changes in the blood vitamin content of fattened bulls were observed during the period of the usage of the feed additive. The concentration of fat-soluble vitamins tended to increase from 0.5 % to 3.28 %. Water-soluble vitamins showed a significant increase: group B vitamins from 5-10.0 %, vitamin H – 5-8.33 %, and H1 6.58-10.69 %, respectively. The application of the feed additive NCG-N-carbamoylglutamate contributed to an increase in the enzymatic and microbiological processes of rumen digestion, the formation of intermediate metabolites, and their utilization by the body of growing bulls.*

Key words: *bulls, feed additive, blood, fat-soluble vitamins, water-soluble vitamins, live weight.*

For citation: *Tsygankov E. M., Menkova A. A., Kozlov S. A., Chernenok V. V., Bobkova G. N. Effect of*

the feed additive NCG-N-carbomylglutamate on the vitamin content in blood of fattening bulls. The Bulletin of Izhevsk State Agricultural Academy. 2026; 1 (85): 140-148. (In Russ.). https://doi.org/10.48012/1817-5457_2026_1_140-148.

Authors:

E. M. Tsygankov^{1✉}, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-6615-2440>;

A. A. Menkova², Doctor of Biological Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-1711-0041>;

S. A. Kozlov³, Doctor of Biological Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-5699-7378>;

V. V. Chernenok⁴, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-3666-0831>;

G. N. Bobkova⁵, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0002-3666-0831>

^{1,2,4,5}Bryansk State Agrarian University, 2A Sovetskaya St., Kokino, Bryansk region, Russia, 243365

³K. I. Skryabin Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA, 23 Academica Skryabina St., Moscow, Russia, 109472

[✉]e-tsygankov@bk.ru

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: the authors declare that they have no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 05.12.2025; одобрена после рецензирования 29.12.2025;

принята к публикации 03.03.2026.

The article was submitted 05.12.2025; approved after reviewing 29.12.2025; accepted for publication 03.03.2026.