

**ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ
ANIMALS AND VETERINARY SCIENCE**

**ЧАСТНАЯ ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРМОВ
И ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА
(СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)**

Научная статья
УДК 636.2.053:636.087.7

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНО-ВИТАМИННЫХ ДОБАВОК НА ИНТЕНСИВНОСТЬ
РОСТА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ ТЕЛЯТАМИ
ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ**

¹Сергей Викторович Лысенко, ¹Леонид Никифорович Гамко,
²Константин Александрович Лещуков, ³Василий Федорович Радчиков

¹ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Брянская область, Кокино, Россия

²ФГБОУ ВО Орловский ГАУ им. Н.В. Парахина, Орёл, Россия

³РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

Аннотация. Целью работы являлась оценка влияния природных минеральных добавок «Сти-мул» и смектитного трепела в сочетании с витамином D₃ на интенсивность роста и использование обменной энергии телятами голштинской породы в возрасте от 2 до 6 месяцев. В 2023–2025 гг. в условиях ООО «Агрофирма «Племзавод Заря» проведены два научно-хозяйственных опыта. В каж-дом опыте животных распределяли на контрольную и две опытные группы. Контрольные телята по-лучали основной рацион, II опытная группа - добавку «Стимул», III опытная - смектитный трепел. В первом опыте минеральные компоненты вводили в количестве 2,0 %, во втором - 2,5 % от сухого ве-щества рациона; дополнительно использовали витамин D₃ в дозе, указанной в схеме опыта. Живую массу определяли ежемесячным индивидуальным взвешиванием, рассчитывали абсолютный и сред-несуточный приросты. Баланс обменной энергии оценивали по ее поступлению, расходу на основные физиологические функции, теплопродукции и энергии продукции. В первом опыте смектитный тре-пел обеспечил увеличение живой массы в 6 месяцев на 7,33 %, а среднесуточного прироста - на 12,19 % относительно контроля ($p<0,05$). Во втором опыте прирост при использовании «Стимула» повы-сился на 8,26 % ($p<0,05$), смектитного трепела - на 12,85 %. Добавки снижали относительную тепло-продукцию на 1,3–5,4 процентного пункта и повышали энергию продукции. Полученные данные подтверждают перспективность сочетанного использования природных алюмосиликатов и витамина D₃ при выращивании телят молочного направления продуктивности.

Ключевые слова: телята; голштинская порода; смектитный трепел; природные алюмосилика-ты; витамин D₃; среднесуточный прирост.

Для цитирования: Влияние минерально-витаминных добавок на интенсивность роста и ис-пользование обменной энергии телятами голштинской породы / С.В. Лысенко, Л.Н. Гамко, К.А. Ле-щуков, В.Ф. Радчиков // Вестник Брянской ГСХА. 2026. № 4 (116). С. 36-41.

Original article

**INFLUENCE OF MINERAL-VITAMIN SUPPLEMENTS ON GROWTH INTENSITY AND
METABOLIZABLE ENERGY USE IN HOLSTEIN CALVES**

¹Sergey V. Lysenko, ¹Leonid N. Gamko,

²Konstantin A. Leshchukov, ³Vasily F. Radchikov

¹Bryansk State Agrarian University, Bryansk Region, Kokino, Russia

²Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Oryol, Russia

³Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for
Animal Husbandry, Zhodino, Republic of Belarus

Abstract. The aim of this study was to evaluate the effects of the natural mineral supplements Stimulus and smectite tripoli, used in combination with vitamin D₃, on growth performance and metabolizable energy utilization in Holstein calves aged 2 to 6 months. Two scientific and production trials were conducted be- tween 2023 and 2025 at the dairy farm of Agrofirma Breeding Plant Zarya LLC. In each trial, the animals were divided into one control group and two experimental groups. The control calves received the basal diet, while calves in experimental group II were supplemented with Stimulus and those in experimental group III

received smectite tripoli. In the first trial, the mineral supplements were included at 2.0% of dietary dry matter, whereas in the second trial the inclusion level was increased to 2.5%. Vitamin D₃ was additionally administered at the dose specified in the experimental design. Body weight was determined by monthly individual weighing, and absolute and average daily gains were calculated. Metabolizable energy balance was assessed based on energy intake, expenditure on basic physiological functions, heat production, and retained energy. In the first trial, smectite tripoli increased body weight at 6 months of age by 7.33% and average daily gain by 12.19% compared with the control group ($p < 0.05$). In the second trial, average daily gain increased by 8.26% with Stimulus supplementation ($p < 0.05$) and by 12.85% with smectite tripoli. The supplements reduced the proportion of metabolizable energy lost as heat by 1.3–5.4 percentage points and increased retained energy. The findings demonstrate the potential benefits of combining natural aluminosilicates with vitamin D₃ in diets for growing dairy calves.

Keywords: *Holstein calves, mineral feed supplements, smectite tripoli, Stimulus, vitamin D₃, average daily gain, metabolizable energy.*

For citation. *Influence of mineral and vitamin supplements on growth intensity and metabolizable energy utilization in Holstein calves / S.V. Lysenko, L.N. Gamko, K.A. Leshchukov et al. // Vestnik of the Bryansk State Agricultural Academy. 2026. № 4 (116). pp. 36-41.*

Введение. Интенсивное выращивание ремонтного молодняка молочного скота предполагает получение устойчивых приростов при физиологически полноценном развитии костной, мышечной и пищеварительной систем. В раннем постнатальном периоде результативность кормления определяется не только энергетической и протеиновой обеспеченностью, но и доступностью макро- и микроэлементов, витаминным статусом, состоянием желудочно-кишечного тракта и эффективностью трансформации обменной энергии в прирост живой массы.

В последние годы в кормлении крупного рогатого скота возрастает интерес к природным алюмосиликатам - цеолитам, смектитсодержащим породам, трепелам и другим минеральным сорбентам. Их технологическая и биологическая ценность связана с развитой поверхностью, сорбционными, ионообменными и молекулярно-ситовыми свойствами. Использование таких веществ может способствовать стабилизации среды пищеварительного тракта, связыванию нежелательных соединений, более равномерному поступлению отдельных элементов и улучшению использования питательных веществ рациона [1–5]. В опытах на лактирующих коровах применение добавки «Стимул» и смектитного трепела сопровождалось изменением переваримости питательных веществ, азотистого и минерального обмена, а также продуктивности [1, 2]. Сорбционные добавки на основе природного минерального сырья также рассматриваются как средство снижения поступления загрязнителей в продукцию животноводства [3].

Добавка «Стимул» представляет собой продукт переработки природных алюмосиликатов Хотынецкого месторождения Орловской области. Она содержит комплекс минеральных элементов и характеризуется сорбционными, ионообменными и каталитическими свойствами. Смектитный трепел месторождения «Гришина Слобода» Брянской области включает оксиды кремния, алюминия, кальция, магния, железа, марганца, натрия, калия, фосфора и титана; существенная доля кремнезема представлена аморфной формой. Совместное применение этих минеральных компонентов с витамином D₃ может быть особенно значимым для растущего организма, поскольку витамин D участвует в регуляции кальций-фосфорного обмена, минерализации костной ткани и поддержании мышечной функции. Современные исследования подтверждают влияние витаминных и минерально-витаминных препаратов на рост, интерьерные показатели и адаптационные реакции телят [6–8].

Несмотря на накопленные сведения, дозозависимое влияние местных природных алюмосиликатов в сочетании с витамином D₃ на рост телят и распределение обменной энергии изучено недостаточно. Это определяет актуальность комплексной оценки продуктивного действия добавок при их введении в количестве 2,0 и 2,5 % от сухого вещества рациона.

Цель исследований. Оценить влияние минеральных добавок «Стимул» и смектитного трепела в сочетании с витамином D₃ на динамику живой массы, среднесуточный прирост и использование обменной энергии телятами голштинской породы в возрасте от 2 до 6 месяцев.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2023–2025 гг. на молочной ферме ООО «Агрофирма «Племзавод Заря» на телятах голштинской породы молочного направления продуктивности. Были выполнены два научно-хозяйственных опыта продолжительностью от 2- до 6-месячного возраста. Животных формировали в группы по принципу аналогов с учетом возраста и начальной живой массы.

В первом опыте телята II и III групп получали соответственно добавку «Стимул» и смектитный трепел в количестве 2,0 % на 1 кг сухого вещества рациона; во втором опыте дозу увеличивали до 2,5

%. Во всех опытных вариантах минеральную добавку сочетали с витамином D₃ в количестве 1 г согласно исходной схеме. Доза указана как масса применявшейся препаративной формы витамина. Контрольные животные получали основной рацион без изучаемых добавок.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственных опытов

Группа	Опыт I	Опыт II
I контрольная	Основной рацион (ОР)	Основной рацион (ОР)
II опытная	ОР + 2,0 % «Стимула» от сухого вещества + 1 г препарата витамина D ₃	ОР + 2,5 % «Стимула» от сухого вещества + 1 г препарата витамина D ₃
III опытная	ОР + 2,0 % смектитного трепела от сухого вещества + 1 г препарата витамина D ₃	ОР + 2,5 % смектитного трепела от сухого вещества + 1 г препарата витамина D ₃

Живую массу определяли индивидуальным взвешиванием в 2, 3, 4, 5 и 6 месяцев на технических животноводческих весах. Абсолютный прирост рассчитывали по формуле: $A = W_2 - W_1$, где W_1 и W_2 - живая масса в начале и конце периода, кг. Среднесуточный прирост определяли по формуле: $C = (W_2 - W_1) \times 1000 / t$, где t - продолжительность учетного периода, суток. Относительное преимущество опытной группы вычисляли как $D = (X_{оп} - X_{к}) / X_{к} \times 100 \%$.

Поступление обменной энергии определяли по фактически потребленным кормам рациона и их энергетической питательности. Энергетический баланс представляли как сумму расходов на основные физиологические функции, теплопродукцию и энергию продукции. Долю теплопродукции рассчитывали относительно поступившей обменной энергии. Эффективность использования обменной энергии оценивали по отношению энергии продукции к поступлению обменной энергии: $K = E_{пр} / E_{обм} \times 100 \%$. В таблицах отдельные различия обозначены знаком «*» интерпретировали как статистически значимые при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. В начале обоих опытов средняя живая масса телят была сопоставимой: в опыте I она составляла 64,7–65,0 кг, в опыте II - 63,8–64,0 кг. Разница между группами не превышала 0,5 %, что свидетельствует об удовлетворительной аналогичности животных по основному продуктивному показателю и согласуется с принципом подбора групп по методу пар-аналогов.

Таблица 2 – Динамика живой массы и среднесуточный прирост телят

Показатель	I- контроль	II – опытная	III -опытная	II к контролю, %	III к контролю, %
Опыт - 1					
Живая масса в 2 мес., кг	65,0±2,1	64,8±2,0	64,7±1,6	-0,31	-0,46
Живая масса в 6 мес., кг	156,9±1,9	159,2±4,0	168,4±2,3*	+1,47	+7,33
Среднесуточный прирост, г	765,5±28,1	786,6±42,0	858,8±24,4*	+2,76	+12,19
Опыт - 2					
Живая масса в 2 мес., кг	63,8±1,9	64,0±1,7	63,9±1,9	+0,31	+0,16
Живая масса в 6 мес., кг	153,6±4,0	161,2±2,7	165,2±3,6*	+4,95	+7,55
Среднесуточный прирост, г	748,4±26,1	810,2±25,6*	844,6±20,0	+8,26	+12,85

Примечание: * - различия с контролем статистически значимы при $p < 0,05$.

К 6-месячному возрасту в первом опыте телята контрольной группы достигли 156,9 кг. При скармливании «Стимула» живая масса составила 159,2 кг, то есть была выше на 2,3 кг, или 1,47 %. Наиболее выраженный эффект получен при использовании смектитного трепела: масса телят достигла 168,4 кг и превысила контроль на 11,5 кг, или 7,33 % ($p < 0,05$). Среднесуточный прирост в III группе составил 858,8 г, что на 93,3 г, или 12,19 %, больше контроля ($p < 0,05$). Добавка «Стимул» обеспечила повышение прироста на 21,1 г, или 2,76 %, однако статистическая значимость этого различия в исходных данных не отмечена.

Во втором опыте повышение дозы минеральных компонентов до 2,5 % сопровождалось усилением показателей роста при использовании «Стимул». Живая масса телят II группы в 6 месяцев превышала контроль на 7,6 кг, или 4,95 %, а среднесуточный прирост - на 61,8 г, или 8,26 % ($p < 0,05$). В III группе живая масса была больше контрольной на 11,6 кг, или 7,55 % ($p < 0,05$), а прирост - на 96,2 г, или 12,85 %. Таким образом, смектитный трепел проявил устойчивое ростостимулирующее действие в обеих дозировках, тогда как для «Стимул» более заметный результат наблюдали при дозе 2,5 % от сухого вещества.

Полученная закономерность согласуется с данными о способности природных алюмосиликатов улучшать условия пищеварения и использование питательных веществ. Их сорбционная и ионообменная активность может снижать нагрузку нежелательными метаболитами и ксенобиотиками, стабилизировать физико-химические параметры содержимого желудочно-кишечного тракта и повышать доступность отдельных минеральных компонентов [1–5]. Витамин D₃, включенный в опытные рационы, мог дополнительно поддерживать кальций-фосфорный обмен и процессы минерализации скелета растущих животных [6–8]. Вместе с тем раздельный вклад минеральной и витаминной частей комплекса по имеющейся схеме, нам установить невозможно, поскольку отсутствовала группа, получавшая только витамин D₃.

Анализ энергетического обмена показал, что поступление обменной энергии внутри каждого опыта было одинаковым, следовательно, различия в приросте определялись не увеличением энергетической обеспеченности, а характером распределения и использования энергии.

Таблица 3 – Использование обменной энергии телятами

Группа	Поступило, МДж	Физиол. функции, МДж	Теплопродукция, МДж	Теплопродукция, %	Энергия продукции, МДж	Эффективность, %
Опыт -1						
I контроль	37,8	14,26	12,0	31,7	11,54	30,53
II - опытная	37,8	14,39	11,5	30,4	11,82	31,27
III -опытная	37,8	14,98	11,2	29,6	11,62	30,74
Опыт -2						
I контроль	36,6	14,00	12,8	35,0	9,80	26,78
II - опытная	36,6	14,52	12,0	32,8	10,08	27,54
III -опытная	36,6	14,78	11,5	31,4	10,32	28,20

В первом опыте доля теплопродукции снизилась с 31,7 % в контроле до 30,4 % при использовании «Стимул» и до 29,6 % при введении смектитного трепела. Снижение составило соответственно 1,3 и 2,1 процентного пункта. Энергия продукции была максимальной во II группе - 11,82 МДж, а эффективность использования обменной энергии достигла 31,27 % против 30,53 % в контроле. В III группе эффективность составила 30,74 %, что также несколько превышало контроль.

Во втором опыте относительная теплопродукция уменьшилась более заметно: на 2,2 процентного пункта в группе «Стимул» и на 3,6 процентного пункта в группе смектитного трепела. Энергия продукции последовательно возрастала с 9,80 МДж в контроле до 10,08 и 10,32 МДж в опытных группах. Расчетная эффективность использования обменной энергии составила 26,78; 27,54 и 28,20 % соответственно. Следовательно, наибольший прирост при скормливание смектитного трепела сопровождался перераспределением энергии от теплопродукции в пользу продукции.

Совокупность результатов свидетельствует, что продуктивное действие исследуемых комплексов связано с повышением эффективности метаболического использования рациона. Более стабильный эффект смектитного трепела может быть обусловлен его минеральным составом, высокой долей кремнезема и выраженными сорбционно-ионообменными свойствами. Для окончательной оценки механизма действия необходимы данные о переваримости питательных веществ, минеральном статусе, биохимических показателях крови и состоянии костной ткани, анализ которых -результаты дальнейших проанализированных данных.

Выводы:

1. Включение в рационы телят голштинской породы природных минеральных добавок совместно с витамином D₃ способствовало повышению интенсивности роста без увеличения поступления обменной энергии.
2. Смектитный трепел в количестве 2,0 и 2,5 % от сухого вещества рациона увеличивал живую массу телят в 6 месяцев на 7,33 и 7,55 %, а среднесуточный прирост - на 12,19 и 12,85 % относительно контроля.
3. Добавка «Стимул» наиболее эффективно проявила себя при дозе 2,5 %: среднесуточный прирост увеличился на 8,26 % ($p < 0,05$), живая масса в 6 месяцев - на 4,95 %.
4. Применение добавок снижало долю теплопродукции и повышало энергию продукции; расчетная эффективность использования обменной энергии во втором опыте достигала 28,20 % при использовании смектитного трепела.
5. Для производственной проверки целесообразно изучить комплекс смектитного трепела с витамином D₃ в дозе 2,0–2,5 % от сухого вещества рациона с обязательным контролем минерального обмена, безопасности и экономической эффективности.

Список источников

1. Гамко Л.Н., Селезнева Н.В. Переваримость питательных веществ и использование азота у лактирующих коров при скормливании кормосмеси с минеральными добавками // Ветеринария и зоотехния. 2022. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/perevarimost-pitatelnyh-veschestv-i-ispolzovanie-azota-u-laktiruyuschih-korov-pri-skarmlivanii-kormosmesi-s-mineralnymi-dobavkami> (дата обращения: 12.07.2026).
2. Показатели рубцового пищеварения, продуктивности и качества молока коров на фоне применения в их рационах сорбционно-пробиотической добавки / О.А. Десятов и др. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/pokazateli-rubtsovogo-pishevareniya-produktivnosti-i-kachestva-moloka-korov-na-fone-primeneniya-v-ih-ratsionah-sorbtsionno> (дата обращения: 12.07.2026).
3. Эффективность применения сорбирующих добавок в рационах дойных коров в зоне радиоактивного загрязнения / Е.И. Соколова, Л.Н. Гамко и др. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-primeneniya-sorbiruyuschih-dobavok-v-ratsionah-doinnyh-korov-v-zone-radioaktivnogo-zagryazneniya> (дата обращения: 12.07.2026).
4. Лазаревич Л.В. Эффективность адаптогена при технологическом стрессе телят // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. 2024. Т. 13, № 1. С. 292–295.
5. Сравнительная оценка влияния кормовой добавки Silaccess на основе льняного жмыха и цеолита на переваримость и морфологические показатели животных / Л.Л. Мусабаева и др. // Вестник КрасГАУ. 2024. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitel'naya-otsenka-vliyaniya-kormovoy-dobavki-silaccess-na-osnove-lyanogo-zhmyha-i-tseolita-na-perevarimost-i-morfologicheskie> (дата обращения: 12.07.2026).
6. Особенности роста и интерьерных показателей у телят в ранний постнатальный период при использовании препарата «Тривит» / А.И. Афанасьева и др. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-rosta-i-interieryh-pokazateley-u-telyat-v-ranniy-postnatalnyy-period-pri-ispolzovanii-preparata-trivit> (дата обращения: 12.07.2026).
7. Влияние витаминно-аминокислотного комплекса на клинико-физиологическое состояние и продуктивность телят / А.В. Островский и др. // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена “Знак Почета” государственная академия ветеринарной медицины». 2023. Т. 59, вып. 3. С. 209–214.
8. Эффективность использования эссенциальных минеральных элементов и витаминов в кормлении крупного рогатого скота и молочных коз / И.В. Брыло и др. // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2023. Вып. 26. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://rep.bsatu.by/bitstream/doc/19902/1/ehffektivnost-ispolzovaniya-ehssencialnyh-mineralnyh-ehlementov-i-vitaminov-v-kormlenii-krupnogo-rogatogo-skota-i-molochnyh-koz.pdf> (дата обращения: 12.07.2026).

Информация об авторах.

С.В. Лысенко – аспирант, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

Л.Н. Гамко - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ.

К.А. Лешуков - доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Орловский ГАУ имени Н.В. Парахина.

В.Ф. Радчиков - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой кормления и физиологии питания крупного рогатого скота Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Information about the authors.

S.V. Lysenko – *Postgraduate student at Bryansk State Agrarian University.*

L.N. Gamko - *Doctor of Agricultural Sciences, Professor at Bryansk State Agrarian University.*

K.A. Leshchukov - *Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor at Oryol State Agrarian University named after N.V. Parakhin.*

V.F. Radchikov - *Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of Cattle Feeding and Nutrition Physiology at the Research and Practical Centre of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding.*

Все авторы несут ответственность за свою работу и представленные данные. Все авторы внесли

равный вклад в эту научную работу. Авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут равную ответственность за плагиат. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

All authors are responsible for their work and the data provided. All authors have made an equal contribution to this scientific work. The authors were equally involved in writing the manuscript and are equally responsible for plagiarism. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 12.06.2026, одобрена после рецензирования 21.06.2026, принята к публикации 28.07.2026.

The article was submitted 12.06.2026, approved after reviewing 21.06.2026, accepted for publication 28.07.2026.

© Лысенко С.В., Гамко Л.Н., Лещуков К.А., Радчиков В.Ф.