

Закключение. 1. Скармливание быкам-производителям продуктов пептидно-аминокислотного хелатированного «ПАД-2» и «ПАД-3» в количестве 2 и 3 % от массы комбикорма-концентрата способствует повышению естественной резистентности их организма, о чем свидетельствует увеличение бактерицидной активности сыворотки крови соответственно на 5,7-6,8 ($P<0,05$) и 5,5-5,7 п.п. ($P<0,01$), лизоцимной активности сыворотки крови – на 0,6-0,7 ($P<0,05$) и 0,7 п.п. ($P<0,05$), фагоцитарной активности нейтрофилов – на 3,0-3,4 ($P<0,05$) и 2,9-3,3 п.п. ($P<0,05$).

2. Включение в состав рационов молодых быков-производителей продуктов пептидно-аминокислотных хелатированных «ПАД-2» и «ПАД-3» в количестве 2 и 3 % от массы комбикорма-концентрата способствует оптимизации интенсивности их роста, что подтверждается увеличением среднесуточных приростов живой массы соответственно на 7,0-8,5 % ($P<0,05$) и 8,6-10,0 % ($P<0,05$).

Литература.

1. Голушко, В. М. Концепция разработки системы кормления свиней на основе физиологически доступной энергии, переваримых незаменимых аминокислот, минеральных и других питательных веществ / В. М. Голушко, А. В. Голушко, В. А. Рошин // Современные технологии сельскохозяйственного производства : сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции (Гродно, 15 мая 2020 года). - Гродно : ГГАУ, 2020. – С. 111-114.
2. Использование пептидно-аминокислотной хелатированной добавки в кормлении быков-производителей : рекомендации / М. М. Карпеня [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2021. – 23 с.
3. Карпеня, М. М. Оптимизация кормления племенных бычков и быков-производителей : монография / М. М. Карпеня. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 172 с.
4. Кормление племенных быков-производителей : монография / М. Т. Мороз, О. В. Васильева, В. И. Саморук, Е. Н. Тюренкова. – Санкт-Петербург, 2019. – 114 с.
5. Келлер, С. Хелатные микроэлементы: правильный выбор / С. Келлер, М. Бул, М. Кейперс // Комбикорма: производство и использование : научно-технический и производственный журнал. – 2020. – № 3. – С. 44-46.
6. Логинов, Г. П. Влияние хелатов металлов с аминокислотами и гидролизатами белков на продуктивные функции и обменные процессы организма животных : автореф. дисс. д-ра биол. наук (03.00.13) // Г. П. Логинов. – Казань, 2005. – 44 с.
7. Микулёнок, В. Г. Технология конструирования и изготовления комбикормов, БВМД и премиксов для крупного рогатого скота / В. Г. Микулёнок, М. М. Карпеня, А. М. Карпеня. – Витебск, 2022. – 186 с.
8. Мымрин, В. С. Влияние уровня протеинового питания на основные показатели спермопродукции быков-производителей / В. С. Мымрин, И. Ю. Баженова // Научно-практическое обеспечение развития агропромышленного комплекса в современных условиях: сборник тезисов круглого стола. – Екатеринбург: Уральский ГАУ, 2021. – С. 168-171.

Поступила в редакцию 30.10.2025.

УДК 636.2.053.087.73:612.332.7

МИКРОБИОЦЕНОЗ КИШЕЧНИКА ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ДРОЖЖЕЙ, ОБОГАЩЕННЫХ СЕЛЕНОМ

Подрез В.Н., Болткова Е.А., Ганущенко О.Ф.

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

*Микрофлора кишечника принимает непосредственное и активное участие в обеспечении постоянства внутренней среды организма. Нарушение нормального состава микрофлоры желудочно-кишечного тракта сопровождается развитием дисбактериоза. В ходе проведенных исследований в статье представлены результаты применения обогащенных селеном кормовых дрожжей в рационе телят в дозе 0,5 и 0,8 г в сутки. При использовании дозы 0,8 г в сутки некоторые из биохимических показателей крови достоверно улучшались, а количество полезных бифидо- и лактобактерий в содержимом толстого отдела кишечника было наибольшим, при этом среднесуточные приросты телят повышались на 4,7 и 7,3 % по сравнению с контролем. **Ключевые слова:** кормовые дрожжи, селен, телята, среднесуточные приросты, микробиоценоз кишечника, биохимические показатели крови.*

INTESTINAL MICROBIOTICENOSIS OF CALVES USING SELENIUM-ENRICHED YEAST IN THE DIET

Podrez V.N., Baltkova K.A., Hanushchanka A.F.

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

The intestinal microflora plays a direct and active role in maintaining the body's internal environment. Disruption of the normal gastrointestinal microflora leads to the development of dysbacteriosis. This article presents the results of administering selenium-enriched fodder yeast to calves at doses of 0,5 and 0,8 g per day. At the 0,8 g per day dose, some blood biochemical parameters significantly improved, while the number of beneficial bifidobacteria and lactobacilli in the colon was highest, while the average daily gain of calves increased by 4,7 and 7,3 % compared to the control.

Keywords: fodder yeast, selenium, calves, average daily gain, intestinal microbiocenosis, blood biochemical parameters.

Введение. В Республике Беларусь сельское хозяйство специализируется на производстве продукции животноводства, устойчивое увеличение которой необходимо обеспечить за счет существенного повышения продуктивности всех видов животных. Важным фактором повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является их полноценное кормление, организация которого возможна при условии обеспечения рационов всеми элементами питания в оптимальных количествах и соотношениях. Важное биологическое значение для них имеет селен [1].

Селен является микроэлементом, выполняющим жизненно важные функции в организме. Селен – мощнейший антиоксидант, который снижает уровень окислительного стресса. Микроэлемент имеет особое значение в поддержании иммунной защиты, обладает противовоспалительным действием, участвует в работе сердца, обезвреживает и выводит тяжелые металлы. Селен в составе селенопротеинов принимает участие в усвоении йода щитовидной железой и в превращении гормонов в активную форму. В условиях биогеохимической провинции Республики Беларусь в нарушении минерального обмена особое значение имеет микроэлемент селен [2]. Среди болезней молодняка сельскохозяйственных животных большое распространение имеет беломышечная болезнь, которая характеризуется глубоким нарушением обменных процессов в организме, функциональными и морфологическими изменениями в нервной системе, мышечной ткани (сердечной и скелетной), печени и других органах, а гибель молодняка от этой болезни причиняет значительный экономический ущерб, смертность иногда достигает 60 % [3].

Сбалансированное кормление коров в период сухостоя является не только залогом будущей молочной продуктивности и получения жизнеспособного плода, но и гарантирует здоровье маточно-го поголовья [4]. Введение в рацион сухостойных коров препаратов, содержащих селен, положительно влияет на скорость ряда метаболических процессов, активизацию окислительно-восстановительных реакций, механизм действия ряда селенсодержащих ферментов крови [5]. Последние повышают иммунобиологическую реакцию организма, функционирование которой ослабляется на фоне недостаточного потребления селена параллельно со снижением устойчивости к инфекции [4, 5]. Добавка селена сухостойным коровам влияет на повышение коллоидального иммуноглобулина-G, тем самым обеспечивая устойчивый иммунитет молодняка после рождения [6].

Поскольку в традиционных рационах телят селен всегда является дефицитным микроэлементом, то нормированное использование различных кормовых добавок с селеном при организации их полноценного кормления является обязательным. В Институте микробиологии НАН Беларуси в 2021 г. завершилась разработка промышленной технологии производства обогащенных селеном кормовых дрожжей «Селекорд-200» на основе адаптированного к этому микроэлементу штамма дрожжевого гриба *Candida stellimalicola* 4-Se.

Цель работы – оценить показатели крови и микробиоценоз кишечника телят при использовании в рационе импортозамещающей селеносодержащей кормовой добавки «Селекорд-200».

Материалы и методы исследований. Для проведения исследований использовали кормовую добавку на основе кормовых дрожжей, обогащенных селеном опытной серии, произведенной ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси». На сегодня кормовые дрожжи «Селекорд-200», обогащенные селеном, производятся согласно ТУ BY 100289066.182–2022.

Научно-хозяйственный опыт был проведен в ПК «Ольговское» Витебского района в течение 60 дней. Объектом исследования явились телята МТК «Подберезье», а предметом исследований – кормовые дрожжи, обогащенные селеном, с содержанием селена в 1 кг продукта 200 мг.

На МТК «Подберезье» было отобрано методом аналогов 3 группы клинически здоровых новорожденных телят (по 7 голов в каждой) с учетом живой массы, породы, внешнего вида и упитанности.

Условия содержания телят были идентичны для трех групп, а межгрупповые различия в кормлении связаны исключительно с использованием разных дозировок кормовых дрожжей согласно схеме, приведенной в таблице. При выпойке телят строго соблюдался режим кормления. Подопытные животные содержались в одинаковых условиях и обслуживались одним оператором по уходу за животными.

Таблица – Схема научно-хозяйственного опыта

Группы телят		
контрольная группа	I – опытная группа	II – опытная группа
ОР (основной рацион): молоко, комбикорм КР-1, зерно овса, сено злаковое	ОР и кормовые дрожжи «Селекорд-200» в дозе 0,5 г / голову	ОР и кормовые дрожжи «Селекорд-200» в дозе 0,8 г / голову

За период опыта проводился контроль внешнего вида и развития животных, а также постоянный контроль за состоянием их здоровья и аппетитом. Учет живой массы телят проводили путем

индивидуального взвешивания при постановке и завершении опыта. На основании полученных данных рассчитывали валовый (кг) и среднесуточный (г) прирост живой массы животных. Клиническое состояние животных оценивали путем ежедневного ветеринарного осмотра, сохранность поголовья – ежедневным учетом падежа и выбраковки.

Потребность телят в различных элементах питания определяли в соответствии с отечественными детализированными нормами кормления [7]. При этом для окончательной оценки потребности в селене использовали современные американские нормы кормления молочного скота [8].

Биохимические исследования крови (общий белок, альбумины, глюкоза, общий кальций, неорганический фосфор, щелочная фосфатаза, аспартатаминотрансфераза, аланинаминотрансфераза, селен) проводили в НИИ ПВМ и Б УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Показатели крови телят изучали в начале и в конце учетного периода опыта по общепринятым методикам [9].

Влияние кормовых дрожжей, обогащенных селеном, на микробиоценоз толстого отдела кишечника телят изучали в условиях кафедры микробиологии и вирусологии УО ВГАВМ в соответствии с Методическими рекомендациями «Определение микробиоценоза кишечного тракта животных в норме и при дисбактериозах» [10]. От телят отбирали содержимое кишечника из прямой кишки в начале и в конце опыта.

Производственная проверка в течение 90 дней была также проведена в ПК «Ольговское» Витебского района. Применяли кормовые дрожжи, обогащенные селеном, в дозе 0,8 г на голову. Перед началом опыта было отобрано методом аналогов 2 группы клинически здоровых новорожденных телят (по 15 голов в каждой) с учетом живой массы, породы, внешнего вида и упитанности.

Полученный цифровой материал обработан биометрически по В.А. Медведскому и др. [11]. Из статистических показателей рассчитывали среднюю арифметическую (M), ошибку средней арифметической (m) с определением степени достоверности разницы между группами (td).

С целью определения экономической эффективности использования добавки «Селекорд-200» в рационах телят использовали следующие показатели: прирост живой массы телят, стоимость дополнительного прироста живой массы, стоимость добавки и затраты на его внесение, дополнительный чистый доход (в расчете на 1 голову), окупаемость дополнительных затрат за счет использования добавки.

Результаты исследований. В научно-хозяйственном опыте контрольным животным скормливался основной рацион (ОР), содержащий молоко (5,0 кг), комбикорм КР-1 (0,5 кг), зерно овса (0,3 кг), сено злаковое (0,5 кг). В 1-й опытной группе использовали ОР и добавку «Селекорд-200» в дозе 0,5 г на голову в сутки, а во 2-й опытной группе телята получали эту же добавку, но в повышенной дозе – 0,8 г. При этом рацион был достаточно хорошо сбалансирован (отклонения от нормы находятся в допустимых пределах) по большинству нормируемых элементов питания. Соотношение важнейших питательных веществ в рационе тоже находилось в пределах нормативных значений.

При этом дефицит селена составлял в рационе контрольных животных 0,18 мг, или 37,5 % от нормы кормления. Таким образом, обеспеченность рациона селеном в данной группе составляла 62,5 %.

Ввод в рацион телят I опытной группы кормовой добавки «Селекорд-200» в дозе 0,5 г на голову в сутки покрывал дефицит селена на 0,10 мг и, соответственно, повысил обеспеченность рациона селеном до 83,3 % (т.е. дефицит селена снизился до 0,08 мг, или до 16,7 % от нормы кормления).

Включение в рацион телят II опытной группы кормовой добавки «Селекорд-200» в дозе 0,8 г на голову в сутки восполняло дефицит селена на 0,16 мг, т.е. максимально приблизило содержание его в рационе к норме.

Анализ динамики живой массы и среднесуточных приростов телят за учетный период испытания показал, что ввод кормовой добавки «Селекорд-200» в дозе 0,5 и 0,8 г на голову в сутки позволил повысить среднесуточные приросты телят с 724 г (в контроле) до 758 и 777 г у телят I и II опытных групп. Таким образом, отмечена заметная тенденция к повышению среднесуточных приростов телят опытных групп соответственно на 4,7 и 7,3 % по сравнению с контрольными животными. Однако разница с контролем не была достоверной.

Ежедневный ветеринарный осмотр в течение всего учетного периода научно-хозяйственного опыта не выявил нарушений в клиническом состоянии всех подопытных животных.

Биохимические показатели крови у всех подопытных животных в течение опыта находились в пределах физиологических норм. При этом в конце опыта активность аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы у телят II опытной группы (0,8 г добавки на голову в сутки), по сравнению с контролем, снижалась в направлении оптимизации – с 66,48 и 397,7 ИЕ/л до 55,17 ($P < 0,01$) и 276,62 ($P < 0,001$) ИЕ/л соответственно, а содержание селена в крови увеличивалось с 52,2 мкг/л до нормативного уровня – 82,3 ($P < 0,001$) мкг/л.

Изучение микробиоценоза кишечника телят в конце опыта показало, что применение исследуемой кормовой добавки «Селекорд-200» в дозе 0,5 и 0,8 г на голову в сутки позволяет сохранить на том же уровне, что и до начала опыта количество полезных бифидо- и лактобактерий, в отличие от контрольной группы, в которой особенно заметно падает количество лактобактерий (снижение их с $2,7 \pm 0,14 \times 10^9$ до $6,8 \pm 0,33 \times 10^8$ КОЕ/г).

Таким образом, в условиях проведения научно-хозяйственного опыта было установлено, что ввод импортозамещающей селеносодержащей кормовой добавки «Селекорд-200» в рационы телят молочного периода в дозе 0,8 г на голову в сутки является оптимальным. Поэтому при проведении производственной проверки для животных опытной (проверяемой) группы использовали именно эту оптимальную дозировку. Контрольным животным скармливался основной рацион (ОР), содержащий молоко (4,5 кг), комбикорм КР-1 (1,1 кг), сено злаковое (0,5 кг), сенаж (0,5 кг). Рацион был достаточно хорошо сбалансирован (отклонения от нормы находятся в допустимых пределах) по подавляемому большинству нормируемых элементов питания. При этом дефицит селена составлял в рационе контрольных животных 0,14 мг, или 29,2 % от нормы кормления. Таким образом, обеспеченность рациона селеном в данной группе составляла 70,8 %.

Ввод кормовых дрожжей в дозе 0,8 г на голову в сутки был эквивалентен 0,16 мг дополнительного селена в рационе телят опытной (проверяемой) группы. С учетом этого, фактическое содержание селена в рационе животных данной группы составляло уже 0,50 мг (0,34+0,16), что на 0,02 мг (4,2 %) выше нормы.

Анализ динамики живой массы и среднесуточных приростов телят за период производственной проверки показал, что ввод кормовой добавки «Селекорд-200» в дозе 0,8 г на голову в сутки позволил повысить среднесуточные приросты телят с 744 г (в контроле) до 801,1 г у телят опытной (проверяемой) группы. Таким образом, отмечена заметная тенденция к повышению среднесуточных приростов телят опытных групп соответственно на 7,7 % по сравнению с контрольными животными. Однако эта заметная разница с контролем не была достоверной.

Ежедневный ветеринарный осмотр в течение всего периода эксперимента не выявил нарушений в клиническом состоянии всех подопытных животных.

Биохимические показатели крови у всех подопытных животных в течение опыта находились в пределах физиологических норм. При этом в конце опыта активность аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы у телят опытной группы (0,8 г добавки на голову в сутки), по сравнению с контролем, снижалась до оптимальных пределов – соответственно до 54,2 ($P<0,05$) и 204,7 ($P<0,001$) ИЕ/л, а содержание селена в крови существенно увеличивалось: с 58,8 (в контрольной группе) до нормативного уровня – 82,3 мкг/л при $P<0,001$. Все остальные изучаемые биохимические показатели находились в пределах физиологической нормы и не имели существенных различий в разрезе групп.

В результате проведения производственной проверки в ПК «Ольговское» на МТК «Подберезье» установлено (диаграмма), что стоимость дополнительного прироста живой массы (5,1 кг) в расчете на 1 голову составляла 19,9 руб., а стоимость изучаемой добавки и затрат на ее внесение – 2,5 руб.

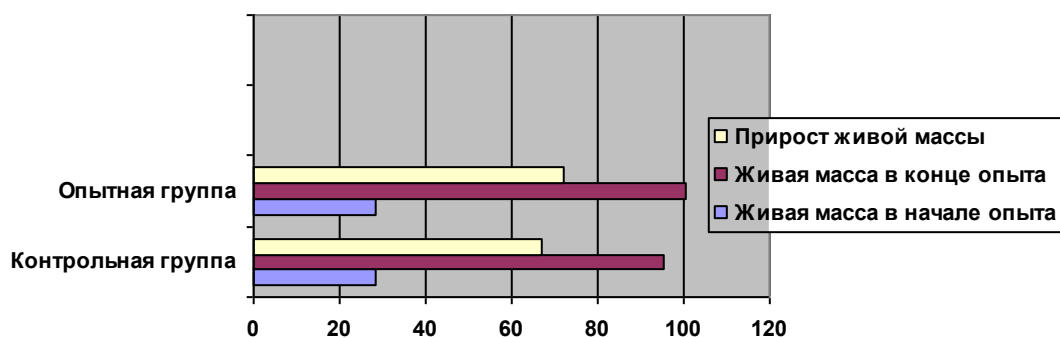


Диаграмма – Динамика живой массы телят

При этом был получен дополнительный чистый доход в расчете на одну голову у животных опытной группы стоимостью 17,4 руб., а окупаемость дополнительных затрат за счет использования добавки составляла 6,9 руб. на 1 руб. затрат на ее применение.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что введение дрожжей, обогащенных селеном, в рационы телят в возрасте от рождения до 2 месяцев в дозе 0,5 г и 0,8 г на голову в сутки позволило повысить среднесуточные приросты телят в учетный период опыта соответственно на 4,7 и 7,3 % по сравнению с животными контрольной группы. При использовании дозы 0,8 г в сутки некоторые из биохимических показателей крови (активность аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы, уровень селена в крови) достоверно улучшались, а количество полезных бифидо- и лактобактерий в содержимом толстого отдела кишечника было наибольшим.

В ходе производственной проверки установлено, что ввод кормовых дрожжей с селеном в дозе 0,8 г/голову/в сутки позволяет повысить среднесуточные приросты телят на 7,7 %. При этом в

конце опыта активность аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы у телят опытной группы (0,8 г добавки на голову в сутки), по сравнению с контролем, снижалась до оптимальных пределов – соответственно до 54,2 ($P < 0,05$) и 204,7 ($P < 0,001$) ИЕ/л, а содержание селена в крови существенно увеличивалось: с 58,8 (в контрольной группе) до нормативного уровня – 82,3 мкг/л при $P < 0,001$. Дополнительный чистый доход в расчете на одну голову у животных опытной группы стоимостью 17,4 руб., а окупаемость дополнительных затрат за счет использования добавки составляла 6,9 руб. на 1 руб. затрат на ее применение.

Литература.

1. Радчиков, В. Ф. Нормирование рационов молодняка крупного рогатого скота по селену : монография / В. Ф. Радчиков. – Жодино : РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», 2008. – 121 с.
2. Elias Mazokopakis. Differentiated thyroid cancer and selenium supplements for protection of salivary glands from 131 I treatment. 2018. [Электронный ресурс]. - URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.go> / (Дата обращения : 10.09.25).
3. Казанина, М. А. Применение комплексного лечения при беломышечной болезни телят / М. А. Казанина // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка : материалы Международной научно-практической конференции. – Витебск : ВГАВМ, 2020. - С. 55-58.
4. Селен в биосфере. Изучение влияния селеносодержащих препаратов на воспроизводительные функции животных и интенсивность роста молодняка / А. Ф. Блинохватов, Г. В. Денисова, Д. Ю. Ильин [и др.]. – Пенза : РИО ПГСХА, 2001. – С. 186-189.
5. Ермаков, В. В. Биологическое значение селена / В. В. Ермаков, В. В. Ковалевский. – Москва, 1974. – 300 с.
6. Selenium supplementation increase colostral Ig G in beef cows / D. E. Eversole [et al.] // Animal Science, Research Report Virginia Agricultural Experiment Station. – 1992. – Vol.10. – P. 76-77.
7. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино : РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2011. – 260 с.
8. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2021. Nutrient Requirements of Dairy Cattle: Eighth Revised Edition. Washington, DC: The National Academies Press, <https://doi.org/10.17226/25806>.
9. Нормативные требования к показателям обмена веществ у животных при проведении биохимических исследований крови / С. В. Петровский [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2019. – 51 с.
10. Определение микробиоценоза кишечного тракта животных в норме и при дисбактериозах: рекомендации / В. Н. Алешкевич [и др.] – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 39 с.
11. Организация научных исследований в животноводстве : учебно-методическое пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования II ступени по специальности 1-74 80 03 «Зоотехния» / В. А. Медведский [и др.]. – Витебск, 2020. – 208 с.

Поступила в редакцию 08.10.2025.