

УДК 636.2.087.7:579.22:577.15

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОЙ СЕЛЕНОСОДЕРЖАЩЕЙ ДОБАВКИ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ**Ганущенко О.Ф., Болткова Е.А.**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В 2021 году ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси» разработана отечественная технология производства кормовых дрожжей, содержащих 200 мг селена в 1 кг. Их применение в дозе 0,5 и 0,8 г в сутки в научно-хозяйственном опыте повысило среднесуточные приросты телят на 4,7 и 7,3 % по сравнению с контролем. 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. Производственная проверка полностью подтвердила биологические закономерности, выявленные в научно-хозяйственном опыте. **Ключевые слова:** кормовые дрожжи, селен, телята, живая масса, среднесуточные приросты, биохимические показатели крови, микробиоценоз кишечника.

EFFECTIVE USE OF A NEW SELENIUM-CONTAINING ADDITIVE IN CALF FEEDING**Hanushchanka A.F., Baltkova K.A.**

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

In 2021, the Institute of Microbiology of the National Academy of Sciences of Belarus developed a domestic technology for the production of fodder yeast containing 200 mg of selenium per 1 kg. At a dose of 0.8 g per day, some of the biochemical parameters of the blood significantly improved. And the amount of beneficial bifido- and lactobacilli in the contents of the large intestine was the greatest. The production inspection fully confirmed the biological regularities revealed in the scientific and economic experience. **Keywords:** fodder yeast, selenium, calves, live weight, average daily gain, biochemical parameters of blood, intestinal microbiocenosis.

Введение. Селен — важнейший микроэлемент в питании животных, так как он во многом обеспечивает нормальную функцию печени, обладая антиоксидантными, иммуномодулирующими и детоксикантными свойствами, принимает непосредственное участие во многих обменных процессах организма животных [1-11]. Во всем мире в большинстве используемых кормовых средств фактическая концентрация селена (в сухом веществе) гораздо ниже потребности животных, а значит, использование продуктов с селеном — стандартная коммерческая практика. В мировой практике этот микроэлемент включают в премиксы для животных в разных формах: обладающий очень низкой биологической эффективностью неорганический селен (преимущественно селенит натрия), органический селен (инактивированные дрожжи с селеном) и химически синтезированный селен (селенометионин — SeMet, гидроксиселенометионин — OH-SeMet). Установлено, что дрожжи синтезируют определенное количество селенометионина в органической форме, который неспецифически встраивается в дрожжевые белки [1], т.е. селен в составе селенометионина (цистеина) встроен в молекулу метионина (цистеина). Именно такая форма органической связи позволяет достигать максимальной биодоступности и даже депонирования микроэлементов в организме животных при одновременном сохранении метиониновой активности [3].

Учитывая глобальный дефицит этого микроэлемента в почвах и воде, а также высокие темпы развития животноводства, спрос на содержащие селен кормовые добавки постоянно увеличивается, стимулируя рост их производства и разработку новых. В 2016 г. в мире было произведено 4 042 т обогащенных селеном кормовых дрожжей стоимостью 123,968 млн дол. США, однако уже к 2026 г. прогнозируется удвоение объема их рынка, который в денежном выражении достигнет 275 млн дол. США.

В животноводстве Республики Беларусь до недавнего времени применяли только неорганические соединения селена, которые обладают слабым кумулятивным и биологическим эффектом, при передозировках вызывают токсикозы вплоть до летальных исходов животных. Их альтернативой являются синтезированные микроорганизмами органические соединения селена меньшей токсичности и более подходящие для прижизненного формирования микроэлементного состава продукции животного происхождения. Селеновые дрожжи, в состав которых селен включается в процессе контролируемой ферментации, являются наилучшим источником биологически доступного органического селена. После всасывания в кишечнике селеносодержащие аминокислоты, например селенометионин, встраиваются в белки организма вместо метионина и могут выполнять функцию хранилища селена, который может высвободиться в те периоды, когда его потребление недостаточно [3].

Как и в других странах Евразийского экономического сообщества, собственное микробиологическое производство аналогичной продукции в РБ до 2020 г. отсутствовало. В Институте микробиологии НАН Беларуси к 2021 г. завершилась разработка промышленной технологии производства

обогащенных селеном кормовых дрожжей «Селекорд-200» на основе адаптированного к этому микроорганизму штамма дрожжевого гриба *Candida stellimalicola 4-Se*.

Цель работы – определение эффективности использования импортозамещающей селеносодержащей кормовой добавки «Селекорд-200» в рационе телят.

Материалы и методы исследований. Для опытов использовали кормовую добавку на основе кормовых дрожжей, обогащенных селеном опытной серии, произведенную ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси». На сегодня кормовые дрожжи «Селекорд-200», обогащенные селеном, производятся согласно ТУ BY 100289066.182–2022. Содержание селена в кормовых дрожжах определяли методом атомно-эмиссионной спектрометрии.

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. Перед началом опыта было отобрано методом аналогов 3 группы клинически здоровых новорожденных телят (по 7 голов в каждой) с учетом живой массы, породы, внешнего вида и упитанности. Потребность телят в различных элементах питания определяли в соответствии с отечественными детализированными нормами кормления [10]. При этом для окончательной оценки потребности в селене использовали современные американские нормы кормления молочного скота [11].

Условия содержания телят были абсолютно идентичны для трех групп, а межгрупповые различия в кормлении связаны исключительно с использованием разных дозировок кормовых дрожжей согласно схеме, приведенной в таблице 1. При выпойке телят строго соблюдался режим кормления.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

контрольная группа	Группы телят	
	1-я опытная группа	2-я опытная группа
ОР: 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

Подопытные животные содержались в одинаковых условиях и обслуживались одной телятницей. За период опыта проводился контроль внешнего вида и развития животных, а также 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.

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» [12]. От телят отбирали содержимое кишечника из прямой кишки в начале опыта и в конце его.

Биохимические исследования крови (общий белок, альбумины, глюкоза, общий кальций, неорганический фосфор, щелочная фосфатаза, аспартатаминотрансфераза, аланинаминотрансфераза, селен) проводили в Научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Показатели крови телят изучали в начале и в конце учетного периода опыта по общепринятым методикам [13].

Производственная проверка в течение 90 дней была также проведена в ПК «Ольговское» Витебского района. Объектом исследования явились тоже телята МТК «Подберезье» ПК «Ольговское», а предметом исследований – 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. [14]. 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 нахо-

дятся 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 1-й 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 в рацион телят 2-й 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» 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 1-й и 2-й 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 у всех подопытных животных в течение опыта находились в пределах норм. При этом, в конце опыта активность аспартатаминотрансферазы и щелочной фосфатазы у телят II-ой 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 у всех подопытных животных в течение опыта находились в пределах 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 (таблица 2), 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.

Таблица 2 — Экономическая эффективность использования препарата «Селекорд-200» в рационах телят (в расчете на 1 голову)

Показатели	Ед. изм.	Группа	
		контрольная	опытная
Количество животных в группе	гол.	15	15
Живая масса в начале опыта	кг	28,2±1,4	28,2±1,6
Живая масса в конце опыта	кг	95,2±1,8	100,3±2,3
Прирост живой массы	кг	67±1,9	72,1±1,7
Дополнительный прирост живой массы на голову	кг	-	5,1
Стоимость дополнительного прироста живой массы	руб.	-	19,9
Расход добавки	г	-	72
Стоимость и затраты на ее внесение	руб.	-	2,5
Дополнительный чистый доход (в расчете на 1 голову)	руб.	-	17,4
Окупаемость дополнительных затрат	руб.	-	6,9

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. Опытная партия новой импортозамещающей кормовой добавки «Селекорд-200» была испытана в производственных условиях ПК «Ольговское» Витебской области.

В условиях проведения научно-хозяйственного опыта 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. Хачеми, Мохаммед Амин. Определяем долю селена в добавках для животных / Мохаммед Амин Хачеми, Микаэль Брайнс, Мишель де Марко // *Животноводство России*. - 2022. - № 9. - С. 54–55. 2. Kieliszek, M. Selenium-fascinating microelement, properties and sources in food / M. Kieliszek // *Molecules*. - 2019. - Vol. 24, № 7. - P. 1298. 3. Лавренова, В. Органические соединения элементов для животных и птицы В. Лавренова // *Ценовик*. - 2019. - № 5. - С. 63–70. 4. Ганущенко, О. Ф. Эффективность новых заменителей цельного молока при выращивании телят / О. Ф. Ганущенко // *Зоотехническая наука Беларуси*. - 2010. - Т. 45. - № 2. - С. 35-43. 5. *Научно-технологические основы производства и использования кормов в молочном скотоводстве : монография / Н. С. Яковчик [и др.]*. - Минск : РИВШ, 2022. - 492 с. 6. *Получение высококачественной продукции в молочном скотоводстве : монография / Н. И. Гавриченко [и др.]*. - Витебск : ВГАВМ, 2022. - 348 с. 7. *Технология получения и выращивания здоровых телят : монография / В. И. Смунеев [и др.]*. - Витебск : ВГАВМ, 2017. - 248 с. 8. *Физиологические и технологические аспекты выращивания здоровых нетелей с высоким потенциалом продуктивности : монография / Н. С. Мотузко [и др.]*. - Витебск : ВГАВМ, 2021. - 328 с. 9. Яковчик, С. Г. Новый концентрат в составе заменителей цельного молока при выращивании телят / С. Г. Яковчик, О. Ф. Ганущенко // *Весці НАН Беларусі. Серыя аграрных навук*. - 2011. - № 4. - С. 89-94. 10. *Нормы кормления крупного рогатого скота: справочник / Н. А. Попков [и др.]*. - Жодино : РУП «НПЦ НАН Беларусі па жывотнаводству», 2011. - 260 с. 11. *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>. 12. *Алешкевич, В. Н. Определение микробиоценоза кишечного тракта животных в норме и при дисбактериозах : рекомендации / В. Н. Алешкевич [и др.]*. - Витебск : ВГАВМ, 2017. - 39 с. 13. *Нормативные требования к показателям обмена веществ у животных при проведении биохимических исследований крови / С. В. Петровский [и др.]*. - Витебск : УО ВГАВМ, 2019. - 51 с. 14. *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. Медведевский [и др.]*. - Витебск, 2020. - 208 с.

Поступила в редакцию 04.03.2024.