

2. Переверзева А.Д. Товароведение пушно-мехового сырья. – М.: Экономика, 1982. – 288 с.

3. Слесаренко Н.А., Бабичев Н.В. Структурно-функциональная характеристика кожного покрова животных: лекция. – М.: МГАВМиБ, 1994. – 36 с.

4. Митрофанова М.В., Шумилина Н.Н. Структура кожной ткани лисиц разных пород // Кролиководство и звероводство. – 2001. – № 4. – С. 14.

5. Царева Е.Л. Структурно-функциональная характеристика кожного покрова лисиц в условиях промышленного звероводства: дис. ... канд. биол. наук. – М., 1991. – 211 с.

6. Каспарьянц С.А., Хлудеев К.Д., Кириллук Б.И. и др. Методические рекомендации по определению качества кожевенного и шубно-мехового сырья. – М.: МВА, 1986. – 372 с.

References

1. Sokolov V.E., Skurat L.N., Stepanova L.V. i dr. Rukovodstvo po izucheniyu kozh-

nogo pokrova mlekopitayushchikh. – М.: Nauka, 1988. – 278 s.

2. Pereverzeva A.D. Tovarovedenie pushno-mekhovogo syr'ya. – М.: Ekonomika, 1982. – 288 s.

3. Slesarenko N.A., Babichev N.V. Strukturno-funktsional'naya kharakteristika kozhnogo pokrova zhivotnykh. Lektsiya. – М.: MGAVMiB, 1994. – 36 s.

4. Mitrofanova M.V., Shumilina N.N. Struktura kozhevoi tkani lisits raznykh porod // Krolikovodstvo i zverovodstvo. – 2001. – № 4 – С. 14.

5. Tsareva E.L. Strukturno-funktsional'naya kharakteristika kozhnogo pokrova lisits v usloviyakh promyshlennogo zverovodstva // dis. ... kand. biol. nauk. – М.: 1991. – 211 s.

6. Kaspar'yants S.A., Khludeev K.D., Kirilyuk B.I. i dr. Metodicheskie rekomendatsii po opredeleniyu kachestva kozhevennogo i shubno-mekhovogoy syr'ya. – М.: MVA, 1986. – 372 s.



УДК 636.084.1:636.087.61

В.А. Мартынов, С.И. Снигирев, Д.С. Белый
V.A. Martynov, S.I. Snigirev, D.S. Belyi

ВЛИЯНИЕ СОЕВО-ЗЕРНОВОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА НА РАЗВИТИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕЛЯТ

THE EFFECT OF WHOLE MILK SUBSTITUTE BASED ON SOY AND GRAIN ON THE PHYSIOLOGICAL STATUS OF CALVES

Ключевые слова: телята, молочный период, схемы кормления, заменитель цельного молока, пробиотик, соево-зерновая смесь, переваримость, рацион, желудочно-кишечный тракт, экономическая эффективность.

Существующие схемы кормления предполагают скармливание значительного количества цельного молока или его заменителей (ЗЦМ). Исходя из их высокой стоимости по-прежнему актуально изыскание способов сокращения телятам цельного молока (или ЗЦМ), отрицательно не воздействующих на интенсивность их роста и развития. В связи с этим целью работы стала разработка ЗЦМ на основе полножирных соевых бобов и овса для замещения цельного молока, обеспечивающего физиологические потребности организма и повышения экономической эффективности схем выпойки телят. Особый интерес к сое вызван не только высоким содержанием в ней белка, но и набором незаменимых аминокислот, близких по составу к продуктам животного происхождения. Научно-производственный эксперимент проведен методом групп-аналогов в сочетании с лабораторными исследованиями кормов,

крови, кала. Установлено положительное влияние использования заменителя цельного молока на основе экструдированной соево-зерновой смеси в схемах кормления молодняка крупного рогатого скота в молочный период на использование питательных веществ рациона, показатели роста и развития, определена экономическая эффективность. Переваримость сухого вещества и протеина рационов телят, выращенных по схеме с использованием заменителей цельного молока на основе соево-зерновой смеси, была на 3,4 и 4,8% выше, чем в контрольной группе. Замена дорогостоящего импортного заменителя молока соево-зерновым обеспечивает дополнительную прибыль – 563,7 руб. за технологический период (2 мес.) на 1 гол. с улучшением показателей роста и развития опытных животных.

Keywords: calves, suckling period, nutrition program, substitute of whole milk, probiotic, soy and grain mix, digestibility, diet, intestinal tract, economic effectiveness.

The experimental data on the application of substitute of whole milk supplement in the diet of suck-

ling calves is presented. The existing schemes of feeding assume feeding significant amount of whole milk or its substitutes. Because of their high costs the research of ways to reduce whole milk (or substitute of whole milk) is still topical. That is why the purpose of this work is the development of substitute of whole milk on the basis of full-fat soybeans and oats for replacement of the whole milk providing physiological requirements of an organism and increase of economic efficiency of schemes of a giving to drink for calves. The particular interest for soy is caused not only by the high content of protein, but also a set of the irreplaceable amino acids close to the products of animal origin. The trial was conducted in groups of comparable animals in combination with laboratory tests of forages, blood and feces. Posi-

tive influence of using of substitute of whole milk on the basis of extruded soy and grain mix in schemes of feeding of young cattle during suckling period on using of nutrients of a diet, growth and development indicators is established, economic efficiency is defined. As a result of the conducted research, digestibility of dry matter and protein of suckling calves which have been grown up on the scheme with using of Substitute of Whole Milk on the basis of soy and grain mix were by 3.4% and 4.8% higher than in the control group. The replacement of expensive imported milk substitute by soy and grain substitute provides additional profit of 563.7 rubles for the technological period (2 months) per 1 animal with improved indices of growth and development of the trial animals.

Мартынов Владимир Александрович, к.с.-х.н., зав. лабораторией кормления с.-х. животных, Алтайский НИИ животноводства и ветеринарии Россельхозакадемии, г. Барнаул. Тел.: (3852) 496-887. E-mail: altaynijiv@mail.ru.

Снигирев Сергей Иванович, д.б.н., проф., зам. директора по научной работе, Алтайский НИИ животноводства и ветеринарии Россельхозакадемии, г. Барнаул. Тел.: (3852) 496-245. E-mail: altaynijiv@mail.ru.

Бельи Денис Сергеевич, к.с.-х.н., с.н.с., лаборатория кормления с.-х. животных, Алтайский НИИ животноводства и ветеринарии Россельхозакадемии, г. Барнаул. Тел.: (3852) 496-887. E-mail: altaynijiv@mail.ru.

Martynov Vladimir Aleksandrovich, Cand. Agr. Sci., Head, Lab. of Farm Animal Nutrition, Altai Research Institute of Animal Breeding and Veterinary Medicine of Rus. Acad. of Agr. Sci., Barnaul. Ph.: (3852) 496-887. E-mail: altaynijiv@mail.ru.

Snigirev Sergey Ivanovich, Dr. Bio. Sci., Deputy Director for Research, Altai Research Institute of Animal Breeding and Veterinary Medicine of Rus. Acad. of Agr. Sci., Barnaul. Ph.: (3852) 496-245. E-mail: altaynijiv@mail.ru.

Belyi Denis Sergeevich, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Lab. of Farm Animal Nutrition, Altai Research Institute of Animal Breeding and Veterinary Medicine of Rus. Acad. of Agr. Sci., Barnaul. Ph.: (3852) 496-887. E-mail: altaynijiv@mail.ru.

В схемах кормления телят сокращение доли молочных кормов является значимой экономической проблемой. Исследованиями А.А. Абаева (2009), В.С. Гордезиани (1990), Е.В. Долгошева установлено, что одним из направлений в решении этой проблемы является использование заменителя цельного молока (ЗЦМ) на основе компонентов растительного происхождения [1-3]. При их выборе предпочтение отдается полножирным соевым бобам, а также овсу, которые отличаются высоким относительным содержанием белка и жира, содержат комплекс незаменимых аминокислот, фосфатидов, макро- и микроэлементов, витаминов и других биологически активных веществ, по составу достаточно близких к натуральным молочным продуктам [4-5]. При разработке рецептуры ЗЦМ очень важной задачей является обеспечение нормального физиологического состояния теленка при переходе с коровьего молока на заменитель. С этой целью целесообразно использовать комплекс пробиотических препаратов [6].

Целью работы является разработка ЗЦМ на основе полножирных соевых бобов и овса для замещения цельного молока, обеспечивающего физиологические по-

требности организма и повышение экономической эффективности схем выпойки телят.

Задачи:

- обеспечение организма телят всеми необходимыми биологически активными веществами, макро- и микроэлементами, витаминами;

- оценка интегрального показателя адаптации организма телят к факторам внешней среды на основе оценки гематологических показателей и переваримости питательных веществ рациона.

Для выполнения поставленной задачи в условиях ФГУП УОХ «Пригородное» г. Барнаула был проведен научно-хозяйственный опыт по замене импортного ЗЦМ отечественным аналогом на основе экструдированной соево-зерновой смеси в комплексе с пробиотическим препаратом «Субтилис», разработанным в Алтайском НИИ животноводства и ветеринарии Россельхозакадемии (Патент № 2531230 от 21.08.2014 г.) [7].

Для этого были сформированы две группы телят 90-дневного возраста (по 5 гол. в каждой), аналоговых по возрасту, живой массе и породной принадлежности (табл. 1).

В соответствии со схемой опыта подопытные телята находились в одном помещении отдельными группами. Тип кормления групповой. В основной рацион входили грубые и сочные корма по нормам кормления для телочек, содержащихся с целью получения полновозрастных коров живой массой 500-550 кг. Выращивание подопытных телят осуществлялось по схеме, предполагающей прекращение выпаивания ЗЦМ при достижении телятами 5-месячного возраста.

Балансирование рациона проводилось по 24 показателям. Продолжительность учетного периода составила 2 мес., периода последствия – до 6-месячного возраста.

По достижении телятами 5-месячного возраста был проведен дополнительный опыт по изучению переваримости питательных веществ рационов на трёх животных из каждой группы по классическому методу (по А.И. Овсянникову). Химический состав крови, кала изучали по общепринятым методикам в лаборатории биохимических исследований ГНУ АНИИЖиВ Россельхозакадемии.

Важнейшим критерием определения энергии роста и развития растущих животных является динамика живой массы и среднесуточного прироста на протяжении периода выращивания. Живая масса и среднесуточный прирост являются наиболее значимыми показателями, характеризующими рост, развитие и интенсивность формирования молочной продуктивности.

Результаты изменения живой массы подопытных животных в различные возрастные периоды представлены в таблице 2.

Существенных различий по живой массе между группами на протяжении опыта установлено не было. В 4-месячном возрасте разница по этому показателю между группами составила 2,6 кг, или 2,3% в пользу опытных животных, в 5-месячном возрасте разница увеличилась – 3,7%, но была недостоверной.

В период последствия, в возрасте 6 мес., живая масса телят опытной группы превышала показатель контрольной на 6,8 кг. В относительном выражении превосходство составило 4,6% при достоверной разнице ($p < 0,05$).

В целом, за опытный период контрольные животные увеличили живую массу в среднем на 56,6 кг, а их опытные аналоги – на 63,2 кг, что в относительном выражении составляет +11,5% к контролю.

На основании периодических измерений живой массы были рассчитаны значения среднесуточных приростов телят (табл. 3).

Динамика среднесуточных приростов телят находится в соответствии с динамикой живой массы. За 4-й мес. выращивания прирост за сутки в контрольной группе составил $616,1 \pm 46,5$ г, в группе опытных сверстников – $770,8 \pm 15,2$ г, что на 11,2% выше в сравнении с контролем ($p < 0,05$). За 5-й мес. выращивания среднесуточный прирост опытных телят составил 112,1% по отношению к контрольным животным, или +74,4 г в абсолютном выражении.

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество, гол.	Условия кормления	Средняя живая масса телят, кг
Контрольная	5	ЗЦМ (220 кг)	89
Опытная	5	ЗЦМ на основе ЭСЗС (220)+пробиотик «Субтилис»	89

Таблица 2

Живая масса подопытных телят, кг ($M \pm m$)

Возраст, мес.	Контрольная группа	Опытная группа	+, - к контролю, %
3	$89,5 \pm 1,7$	$89,7 \pm 1,9$	+0,3
4	$110,3 \pm 1,6$	$112,9 \pm 2,0$	+2,3
5	$128,8 \pm 1,4$	$133,6 \pm 2,2$	+3,7
6	$146,1 \pm 2,0$	$152,9 \pm 2,2^*$	+4,6

Таблица 3

Динамика среднесуточных приростов телят, кг ($M \pm m$)

Период, мес.	Контрольная группа	Опытная группа	+, - к контролю, %
3-4	$693,5 \pm 18,6$	$770,8 \pm 15,2^*$	+11,2
4-5	$616,1 \pm 46,5$	$690,5 \pm 17,4$	+12,1
5-6	$577,4 \pm 36,0$	$642,9 \pm 15,2$	+11,3
За опыт	$629,0 \pm 32,1$	$701,4 \pm 14,0$	+11,5

В период последействия тенденция превосходства опытных животных над контрольными по энергии роста сохранилась – различие между группами составило 65,5 г, или 11,3%, разница была недостоверной.

В целом за период эксперимента среднесуточный прирост в контрольной группе составил $629,0 \pm 32,1$ г, в опытной – $701,4 \pm 14,0$ г, что на 11,5% выше.

Для более полной характеристики закономерностей изменения интенсивности роста телят в разные возрастные периоды жизни нами определялась относительная скорость роста по формуле Броди. По относительной скорости роста можно оценить хозяйственно-биологические особенности животного, судить об интенсивности процессов ассимиляции в их организме. Относительная скорость роста животных не постоянна. При оптимальных условиях кормления и содержания она с возрастом снижается. Существенное влияние на нее оказывают условия кормления, при снижении уровня питания животных по сравнению с предыдущим периодом относительная скорость роста уменьшается, а при переводе животных на обильное кормление – возрастает.

Относительное снижение скорости роста с возрастом животных происходит в результате увеличения доли высокомолекулярных белков, способность к репродукции которых значительно снижается, а также ограничения доступности питательных веществ рационов. По мере старения организма в онтогенезе все труднее репродуцируются белки, присущие молодому животному, уплотняются и стабилизируются структуры, обогащаются холестерином и малоактивными белками – протеиноидами, а состав ДНК и РНК остается неизменным. В связи с этим для объективного суждения о сравнительном росте подопытных животных была определена относительная скорость роста.

В нашем опыте с возрастом относительная скорость роста имела тенденцию к снижению в обеих группах, но степень снижения согласовалась с данными живой массы и среднесуточного прироста в соответствующие периоды индивидуального развития (табл. 4).

Во все возрастные периоды напряженность процессов роста у телят, выращенных по схеме с использованием ЗЦМ на основе соево-зернового молока, была выше, чем у аналогов, к которым применялась стандартная схема. Превосходство опытных телят над контрольными по пока-

зателю относительной скорости роста было максимальным в первый месяц жизни и составило 9,5%. В дальнейшем эта тенденция сохранялась, колеблясь в течение периода выращивания от 7,0 до 8,7%, хотя достоверных различий не наблюдалось.

Таблица 4
Относительная скорость роста телят, %
($M \pm m$)

Период, мес.	Контрольная группа	Опытная группа	+,- к контролю, %
3-4	$20,9 \pm 0,7$	$22,8 \pm 0,5$	+9,5
4-5	$15,5 \pm 1,2$	$16,8 \pm 0,4$	+8,7
5-6	$12,6 \pm 0,7$	$13,5 \pm 0,4$	+7,0
За опыт	$16,3 \pm 0,9$	$17,7 \pm 0,4$	+8,6

Одним из показателей, характеризующих рост и развитие животных, является коэффициент интенсивности их роста, который выражается отношением живой массы в различные возрастные периоды к массе тела при рождении (табл. 5).

Таблица 5
Коэффициент интенсивности роста телят ($M \pm m$)

Возраст, мес.	Контрольная группа	Опытная группа	+,- к контролю, %
3	$3,0 \pm 0,2$	$3,0 \pm 0,1$	0,0
4	$3,7 \pm 0,2$	$3,7 \pm 0,1$	+1,3
5	$4,3 \pm 0,3$	$4,4 \pm 0,1$	+2,4
6	$4,9 \pm 0,4$	$5,1 \pm 0,1$	+3,1

Из данных таблицы 5 следует, что животные опытной группы на всем протяжении эксперимента имели превосходство по показателю коэффициента интенсивности роста над контрольными аналогами. Разница между этими показателями в группах варьировала в различные возрастные периоды от 1,3 до 3,1%.

Результатами собственных исследований установлено, что количественное содержание каротина у телят подопытных групп характеризуется пониженным уровнем, что связано с критическим периодом их индивидуального развития. Тем не менее у телят опытной группы отмечено увеличение концентрации каротина в сыворотке крови на 2,3% (табл. 6).

Наибольшее значение при определении физиологического статуса организма телят придается бикарбонатной буферной системе, так как она наиболее мобильна и быстрее других систем реагирует на биохимические изменения в организме. Поступление в организм избыточного количества кислых или щелочных элементов кормов,

накопление недоокисленных продуктов обмена, нарушение функции почек приводят к ацидозу или, соответственно, алкалозу.

Таблица 6
Биохимические показатели крови
телят опытной группы ($M \pm m$), $n = 5$

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа
Каротин, мг%	0,140±0,022	0,144±0,014
Фосфор, мг%	7,8±0,8	7,6±0,9
Кальций, мг%	10,6±0,2	10,8±0,1
Резервная щелочность, мг%	440,0±14,1	452,0±8,0
Общий белок, г%	6,70±0,18	7,26±0,18
Магний, мг%	3,24±1,05	3,44±0,62
Медь, мкг%	132,4±8,5	113,6±12,8
Марганец, мкг%	40,0±8,9	44,0±9,8

В результате проведенных исследований установлено, что значение показателя резервной щелочности у телят обеих групп находится в пределах границ физиологической нормы, однако у телят опытной группы он был выше на 2,7% ($p > 0,05$).

Поскольку белки крови, участвуя в обменных и других процессах, используются в синтезе ферментов, многих гормонов, в транспорте питательных и минеральных веществ, а также обеспечивают неспецифические реакции и иммунологическую реактивность организма, контролю их содержания следует уделять большое значение.

Результатами исследований установлено, что концентрация белка в крови телят соответствовала норме, при этом телята контрольной группы уступали опытным по этому показателю на 8,4%.

Одним из важных макроэлементов питания всех сельскохозяйственных животных, в том числе и телят молочного периода, является магний. Он обеспечивает функциональную способность нервно-мышечного аппарата, входит в состав ферментов и действует как их активатор, участвует в терморегуляции, входит в состав костей и зубов. При стрессе магний лимитирует секрецию кортикостероидов и катехоламинов. Результаты биохимических исследований установлено, что в крови телят как контрольной, так и опытной групп концентрация этого элемента не выходила за рамки физиологической нормы.

Таким образом, установлено, что биохимический состав крови подопытных животных находился в пределах физиологических норм, что свидетельствует о полноценности и сбалансированности базового

рациона телят. Несмотря на то, что существенных различий по изучаемым показателям крови между подопытными животными не наблюдалось, была отмечена тенденция сдвига этих показателей в лучшую сторону у телят, находящихся на выпойке ЗЦМ, которые отличались на всем протяжении опыта более высокой энергией роста.

Следует учитывать, что валовое содержание в корме питательных веществ и энергии не может служить показателем его истинной ценности, поскольку значительная часть питательных веществ рациона не переваривается в желудочно-кишечном тракте, а выделяется с калом.

Для решения задач определения переваримости питательных веществ корма в возрасте 5 мес. на телятах был проведен опыт по изучению переваримости питательных веществ рационов на 3 животных из каждой группы. Исследования проводились по классическому методу А.И. Овсянникова (рис.) [8].

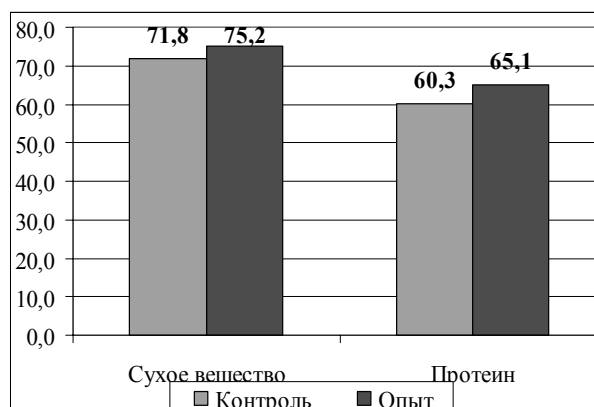


Рис. Коэффициенты переваримости
сухого вещества и протеина, %

Установлено, что в коэффициентах переваримости питательных веществ рационов телят контрольной и опытной групп имеются некоторые различия. Более высокую переваримость сухого вещества и протеина имели телята, получавшие ЗЦМ на основе соево-зерновой смеси (опытная группа). Так, по сравнению с телятами контрольной группой телята опытной группы переваривали сухое вещество рациона лучше на 3,4%, протеин – на 4,8%, хотя разница недостоверна. Это можно объяснить повышением уровня усвоения основных питательных веществ рациона бактериями, входящих в состав препарата «Субтилис», что способствует улучшению функций желудочно-кишечного тракта телят.

Заключение

В результате проведённых исследований установлено, что при скармливании телятам испытуемого ЗЦМ обусловило повышение живой массы в 6-месячном возрасте на 4,6% ($p < 0,05$), среднесуточных приростов – на 11,5%, относительной скорости роста – на 8,6, коэффициента интенсивности роста – на 3,1%. Биохимический состав крови телят находится в пределах границ показателей физиологической нормы. Установлены тенденции улучшения некоторых показателей сыворотки крови у животных опытной группы, таких как каротин, резервная щелочность и общий белок, по которым они превосходили контрольных сверстников на 2,3; 2,7 и 8,4% соответственно. Животные опытных групп отличались лучшей переваримостью сухого вещества и протеина рационов, превосходя контрольных сверстников на 3,4 и 4,8%.

Таким образом, предлагаемый ЗЦМ может быть рекомендован для внедрения в практику выращивания молодняка КРС как новый, экономически эффективный компонент рациона.

Библиографический список

1. Абаев А.А., Угорец В.И. Влияние соевых продуктов и БМД на желудочно-кишечные заболевания, рост и развитие молодняка крупного рогатого скота // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 8. – С. 92-93.
2. Гордезиани В.С. Производство заменителей цельного молока. – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 267-270.
3. Долгошева Е.В. Продукты переработки сои в составе заменителей цельного молока для телят // Тез. докл. Всесоюз. конф. молодых ученых и специалистов. – Рига, 1990. – С. 163-165.
4. Туров В.Ф., Мироненко И.М., Киц О.А. Введение соевых компонентов в заменители молока для телят // Молочная промышленность Сибири: тез. докл. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2000. – С. 111-114.
5. Мироненко И.М., Киц О.А., Туров В.Ф. Кормление телят соевыми заменителями молока // Экологические, технологические и экономические аспекты

производства продуктов питания: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Семей, 2000. – С. 112.

6. Khorasani G.R., Sauer W.C., Maenhout F., Kennelly J.J. Substitution of milk protein with soy flour or meat-solubles in calf milk replacers / Can. J. Anim. Sci. – 1989. – Vol. 69. – P. 373-382.

7. Сухой заменитель цельного молока для телят: патент № 2531230 / И.П. Савенко, В.А. Мартынов, Д.С. Белый, А.П. Косарев, 21.08.2014 г.

8. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – 185 с.

References

1. Abaev A.A., Ugorets V.I. Vliyanie soevykh produktov i BMD na zheludochno-kishechnye zabolevaniya, rost i razvitie molodnyaka krupnogo rogatogo skota // Agrarnyi vestnik Urala. – 2009. – № 8. – S. 92-93.

2. Gordeziani B.C. Proizvodstvo zamenitelei tsel'nogo moloka. – M.: Agropromizdat, 1990. – S. 267-270.

3. Dolgosheva E.V. Produkty pererabotki soi v sostave zamenitelei tsel'nogo moloka dlya telyat // Tez. dokl. Vsesoyuznoi konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov. – Riga, 1990. – S. 163-165.

4. Turov V.F., Mironenko I.M., Kits O.A. Vvedenie soevykh komponentov v zameniteli moloka dlya telyat // Molochnaya promyshlennost' Sibiri: tez. dokl. nauch.-prakt. konf. – Barnaul, 2000. – S. 111-114.

5. Mironenko I.M., Kits O.A., Turov V.F. Kormlenie telyat soevymi zamenitelyami moloka // Ekologicheskie, tekhnologicheskie i ekonomicheskie aspekty proizvodstva produktov pitaniya: mat. mezhd. nauch.-prakt. konf. – Semei, 2000. – S. 112.

6. Khorasani G.R., Sauer W.C., Maenhout F., Kennelly J.J. Substitution of milk protein with soy flour or meat-solubles in calf milk replacers / Can. J. Anim. Sci. – 1989. – Vol. 69. – P. 373-382.

7. Sukhoi zamenitel' tsel'nogo moloka dlya telyat: patent № 2531230 / I.P. Savenko, V.A. Martynov, D.S. Belyi, A.P. Kosarev, 21.08.2014 g.

8. Ovsyannikov A.I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve. – M.: Kolos, 1976. – 185 s.

