

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ В ПОСЛЕМОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД

INCREASING THE EFFICIENCY OF CALVES REARING IN THE POST-DAILY PERIOD

¹Иван Ф. Горлов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН
¹Марина И. Сложенкина, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН
²Василий Ф. Радчиков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
²Александр Н. Кот, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
²Виктор П. Цай, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

¹*Ivan F. Gorlov, doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS*
¹*Marina I. Slozhenkina, doctor of biological sciences, professor, correspondent member of RAS*
²*Vasiliy F. Radchikov, doctor of agricultural sciences, professor*
²*Aleksandr N. Kot, candidate of agricultural sciences, associate professor*
²*Viktor P. Tzai, candidate of agricultural sciences, associate professor*

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград
²Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству, Жодино, Республика Беларусь

¹*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Volgograd*
²*Scientific Practical Centre of Belarus National Academy
of Sciences on Animal Breeding, Zhodino, Belarus*

Контактное лицо: Василий Ф. Радчиков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией кормления и физиологии питания крупного рогатого скота, Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Жодино, Республика Беларусь.
E-mail: labkrs@mail.ru; тел. +375 (1775) 6-67-92

Формат цитирования: Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Цай В.П. Повышение эффективности выращивания телят в послемолочный период // Аграрно-пищевые инновации. 2021. Т. 14, № 2. С. 29-42. DOI: 10.31208/2618-7353-2021-14-29-42

Principal Contact: Vasiliy F. Radchikov, Dr Agricultural Sci., Professor, Head of the Laboratory of Feeding and Physiology of Cattle Nutrition, Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding, Zhodino, Belarus.
E-mail: labkrs@mail.ru; Belarus, tel. +375 (1775) 6-67-92

How to cite this article: Gorlov I.F., Slozhenkina M.N., Radchikov V.F., Kot A.N., Tzai V.P. Increasing the efficiency of calves rearing in the post-daily period. *Agrarian-and-food innovations*, 2021, vol. 14, no. 2, pp. 29-42. (In Russian) DOI: 10.31208/2618-7353-2021-14-29-42

Резюме

Цель. Установить влияние выращивания молодняка крупного рогатого скота на цельном молоке, заменителе цельного и сухого обезжиренного молока на его продуктивность и физиологическое состояние в послемолочный период.

Материалы и методы. Исследования проведены на трёх группах молодняка крупного рогатого скота I фазы выращивания (по 10 голов в каждой) в возрасте 115 дней с начальной живой массой 125,3-127,5 кг. Животным всех групп задавался одинаковый рацион. В молочный период телята контрольной группы получали молоко, второй и третьей – заменитель цельного молока и заменитель сухого обезжиренного молока. При проведении исследований применялись классические и современные зоотехнические, биохимические и математические методы анализа. Цифровой материал, полученный в процессе исследований, обработан методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту и использованием программного пакета Microsoft Excel.

Результаты. Учет поедаемости кормов в научно-хозяйственном опыте показал, что у животных опытных групп потребление силосно-сенажной смеси увеличилось на 0,5-0,6 кг. В 1 кг сухого вещества содержалось 10,47-10,56 МДж обменной энергии и 0,90-0,91 кормовых единиц, 13,4% сырого протеина и 22,4-23,2% клетчатки. В расчете на 1 корм. ед. приходилось 95,7-96,4 г переваримого протеина.

В результате исследований установлено, что большинство изучаемых нами показателей крови, отражающих общее физиологическое состояние организма, в сравниваемых группах находилось в пределах физиологической нормы.

В крови животных II и III опытных групп по сравнению с контрольными животными установлено повышение количества эритроцитов на 10,0 и 9,8%, гемоглобина – на 5,8 и 3,9%, глюкозы – на 11,0 и 9,5%.

Изучение динамики роста подопытных животных за опытный период научно-хозяйственного опыта показало, что увеличение живой массы молодняка опытной группы оказалось более интенсивным, чем контрольных. При этом среднесуточный прирост живой массы контрольных телят составил 796,7 г, опытных – 870,0 и 881,7 г или повысился на 9,2 и 10,7%. Увеличение энергии роста бычков опытной группы позволило получить дополнительно 4,4 и 5,1 кг живой массы на голову за период опыта.

На основании проведенных исследований установлено, что стоимость кормов на 1 кг прироста во II и III опытных группах оказалась ниже контрольного варианта на 5,8 и 7,6%, в связи с чем себестоимость прироста в опытных группах снизилась на 6,1 и 7,7% по сравнению с контрольными аналогами, что позволило получить в опытных группах в размере 8,35 и 10,58 рублей дополнительной прибыли на голову за период исследований.

Заключение. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота ЗЦМ и ЗСОМ в возрасте 10-115 дней обеспечило повышению среднесуточного прироста в послемолочный период на 9,2 и 10,7% при снижении стоимости кормов на получение прироста на 5,8 и 7,6%, себестоимости прироста – на 6,1 и 7,7 процента.

Ключевые слова: телята, молоко ЗСОМ, ЗЦМ, рационы, кровь, продуктивность, эффективность.

Abstract

Aim. To establish the effect of raising young cattle on whole milk, a substitute for whole and skimmed milk powder on its productivity and physiological state in the post-dairy period.

Materials and Methods. The studies were conducted on three groups of young cattle of the first phase of cultivation, 10 heads each, at the age of 115 days with an initial live weight of 125.3-127.5 kg. Animals of all groups were given the same diet. During the dairy period, the calves of the control group received milk, a second and third substitute for whole milk and a substitute for skimmed milk powder. Classical and modern zootechnical, biochemical and mathematical methods of analysis were used in research. The digital material obtained in the course of the research was processed by the method of variation statistics, taking into account the Student's criterion of reliability and using the Microsoft Excel software package.

Results. Taking into account the feed consumption in the scientific and economic experience showed that the consumption of silage-haylage mixture increased by 0.5-0.6 kg in the animals of the experimental groups. 1 kg of dry matter contained 10.47-10.56 MJ of exchange energy and 0.90-0.91 feed units, 13.4% of crude protein and 22.4-23.2% of fiber. Per 1 feed unit, 95.7-96.4 g of digestible protein was accounted for.

As a result of the research, it was found that the majority of the blood parameters studied by us, reflecting the general physiological state of the body, in the compared groups were within the physiological norm.

In the blood of animals of the II and III experimental groups, compared with control animals, there was an increase in the number of red blood cells by 10.0 and 9.8%, hemoglobin – by 5.8 and 3.9%, glucose – by 11.0 and 9.5%.

The study of the growth dynamics of experimental animals during the experimental period of scientific and economic experience showed that the increase in the live weight of young animals of the experimental group was more intense than the control ones. At the same time, the average daily increase in live weight of control calves was 796.7 g, experimental calves-870.0 and 881.7 g, or increased by 9.2 and 10.7%. The increase in the growth energy of the bulls of the experimental group allowed to obtain an additional 4.4 and 5.1 kg of live weight per head during the experiment period. Based on the conducted studies, it was found that the cost of feed per kg of growth in the II and III experimental groups was lower than the control variant by 5.8 and 7.6%, and therefore the cost of growth in the experimental groups decreased by 6.1 and 7.7% compared to the control analogues, this allowed us to get additional profit per 1 head in the experimental groups in the amount of 8.35 and 10.58 rubles for the research period.

Conclusion. The use of ZTSM and ZSOM in feeding young cattle at the age of 10-115 days provided an increase in the average daily increase in the post – dairy period by 9.2 and 10.7%, while reducing the cost of feed for obtaining an increase by 5.8 and 7.6%, the cost of growth-by 6.1 and 7.7 percent.

Key words: calves, milk of ZSOM, milk replacer, rations, blood, productivity, efficiency.

Введение. Получение высокой продуктивности от сельскохозяйственных животных во многом определяется уровнем и сбалансированностью кормления как в молочный, так и в послемолочный периоды [5, 15, 21].

Система выращивания молодняка крупного рогатого скота разделяется на три технологических цикла: выращивание, доращивание, откорм, которые включают в себя молочный и послемолочный период, период интенсивного роста, заключительный откорм.

Уровень развития кормовой базы в сельскохозяйственных предприятиях часто не отвечает физиологическим нормам кормления животных. Дефицит кормов, их низкое качество не позволяют реализовать генетический потенциал животных, что приводит к значительному снижению объемов производства продукции животноводства [6, 13].

Рост производства высококачественных кормов и на основе этого организация полноценного сбалансированного кормления животных являются одним из главных условий увеличения производства продуктов животноводства, продуктивности и повышения генетического потенциала животных. Научкой установлено и практикой подтверждено, что только при полноценном и сбалансированном кормлении сельскохозяйственные животные максимально проявляют свой генетический потенциал продуктивности [1, 4, 7].

Перед сельским хозяйством стоит задача – максимальное использование в кормопроизводстве отечественного импортозамещающего сырья. К этой категории сырья можно отнести природные ресурсы, семена рапса, льна, продукты их переработки, вторичные продукты перерабатывающей промышленности, природные ресурсы [2, 3, 9, 16, 18, 20].

Правильное выращивание телят имеет решающее значение для успешного молочного или мясного скотоводства. Только здоровые телята могут полностью использовать генетический потенциал для получения максимальной продуктивности [17].

Пищеварительная система новорожденных телят отличается незавершенностью развития: у них слабо развиты преджелудки. В первые три недели жизни теленка соотношение объемов рубца и сычуга составляет 1:2; у 6-недельного – 2:3; у 8-недельного – 3:2; у 10-недельного – 2:1. А у взрослого животного на сычуг приходится только 8% общей емкости желудка, тогда как на рубец – 80% [10].

В молочный период в качестве основных кормов скармливают жидкие молочные корма, остальная часть рациона состоит из комбикормов-стартеров, сена или травяной резки. Кормление телят раннего возраста должно обеспечивать рациональное сочетание полноценного питания по типу моногастрического животного при одновременном целенаправленном стимулировании развития функции преджелудков за счет растительных кормов.

При скармливании телятам жидкого корма в больших количествах, а этот вид корма для телят младшего возраста наиболее привлекателен по вкусу, животные поедают относительно меньше сухих кормов. Со второго месяца телят постепенно приучают к растительным кормам [8, 12, 14].

До 2-месячного возраста телята должны получать корма с высокой биологической ценностью протеинов, пока недостаточно развит рубец и синтез микробного белка в преджелудках отсутствует или происходит очень слабо. В этот период практически невозможно обеспечить телят полноценным протеином без скармливания молока. С развитием преджелудков источниками протеина становятся и разнообразные растительные корма.

При выращивании телят выделяют четыре основных периода:

- молочный период, начинающийся с рождения теленка и до 3-4 месяцев;
- послемолочный период – с 3-4 месяцев до 6 месяцев;
- с 6 месяцев до года – период интенсивного роста;
- с года до 1,5 лет – период заключительного откорма.

Системы кормления и рационы должны обеспечить нормальный рост и развитие молодняка. В первые 10-15 дней после рождения основным кормом для теленка является молоко. Однако молоко является ценным продуктом питания людей, поэтому его надо экономно использовать на кормовые цели.

Однако для успешного применения заменителей цельного молока необходимо придерживаться определенных требований. По питательной ценности ЗЦМ должны быть эквивалентны цельному молоку, а по отдельным показателям превосходить его. Нельзя полностью заменять все компоненты молока растительными.

ЗЦМ, предназначенные для телят до 30-дневного возраста, должны содержать 40-43% лактозы, не более 0,5% клетчатки, 20-25% протеина, из которого на долю молочного белка должно приходиться не менее 60%.

Необходимость использования ЗЦМ также обусловлена:

- они просты в приготовлении и легко дозируются;
- удобны при транспортировке и хранении (срок хранения намного больше, чем у цельного молока);
- большее содержание витаминов и минералов, чем в цельном молоке.

До недавнего времени в хозяйствах традиционно использовали схему выпойки телят, предусматривающую скармливание молочных кормов на протяжении 4 месяцев. Однако

мировой практикой доказано, что молочный период можно сократить до 2-3 месяцев. Главным критерием при этом является физиологическое развитие телят и их способность потреблять растительные корма в необходимых количествах [11, 19].

Цель работы – установить влияние выращивания молодняка крупного рогатого скота на цельном молоке, заменителе цельного и сухого обезжиренного молока на его продуктивность и физиологическое состояние в послемолочный период; определить продуктивность и физиологическое состояние молодняка крупного рогатого скота в послемолочный период, выращенного на цельном молоке, заменителе цельного и сухого обезжиренного молока.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели проведен научно-хозяйственный опыт на телятах в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области (таблица 1).

Таблица 1. Схема исследований

Table 1. Research scheme

Группы <i>Groups</i>	Количество животных, гол. <i>Number of animals</i>	Продолжительность опыта, дней <i>Duration of the experiment, days</i>	Особенности кормления <i>Features of feeding</i>
I контрольная <i>I control</i>	10	60	Основной рацион (ОР) – силосно-сенажная смесь, комбикорм КР-3 <i>Main diet (MD) – silage-and-hay mixture, kg, compound feed KR-3</i>
II опытная <i>II experimental</i>	10	60	ОР MD
III опытная <i>III experimental</i>	10	60	ОР MD

Для проведения научно-хозяйственного опыта сформировано три группы бычков по принципу пар-аналогов в возрасте 115 дней с начальной живой массой 125,3-127,5 кг. Животным всех групп задавался одинаковый рацион. В молочный период телята контрольной группы получали молоко, второй и третьей – заменитель цельного молока и заменитель сухого обезжиренного молока.

Условия содержания подопытных животных были одинаковыми: кормление осуществлялось два раза в сутки, поение – из автопоилок, содержание животных – беспривязное.

Продолжительность исследований составила 60 дней.

В данном опыте определяли:

1. Химический состав и питательность кормов – путем общего зоотехнического анализа исследования их образцов.

2. Расход кормов – проведением контрольного кормления один раз в 10 дней за два смежных дня путем взвешивания заданных кормов и несъеденных остатков.

3. Гематологические показатели: в цельной крови определено содержание эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гематокрита и гемоглобина – прибором Medonic CA620; в сыворотке крови – общий белок, мочевины, глюкоза – прибором CORMAY LUMEN; кальций, фосфор – прибором CORMAY LUMEN.

4. Живая масса рассчитывалась путем индивидуального взвешивания животных в начале и в конце опыта.

5. Экономическая эффективность – путём расчёта стоимости кормов и себестоимости продукции.

Результаты и обсуждение. Рационы нормированы по основным питательным веществам (таблица 2) и представлены средними показателями за последние два месяца летнего периода. В структуре рациона сочные корма занимали 47,8-50,3%,

концентрированные корма – 49,7-52,2%.

Таблица 2. Среднесуточный рацион подопытных телят (по фактически съеденным кормам)

Table 2. Average daily diet of experimental calves (based on actually eaten feed)

Корма и питательные вещества <i>Feed and nutrients</i>	Группа <i>Group</i>					
	I		II		III	
	кг <i>kg</i>	%	кг <i>kg</i>	%	кг <i>kg</i>	%
Комбикорм КР-1 <i>Compound feed KR-1</i>	1,80	50,3	1,80	47,8	1,80	48,5
Силосно-сенажная смесь <i>Silage-and-hay mixture</i>	7,0	49,7	7,7	52,2	7,5	51,5
В рационе содержится: <i>The diet contains:</i>						
Кормовых единиц <i>Feed units</i>	4,08		4,29		4,23	
Обменной энергии, МДж <i>Metabolizable energy, MJ</i>	47,09		49,73		48,98	
Сухого вещества, кг <i>Dry matter, kg</i>	4,46		4,75		4,67	
Сырого протеина, г <i>Crude protein, g</i>	596,8		634,9		624,0	
Переваримого протеина, г <i>Digestible protein, g</i>	390,3		413,5		406,8	
Сырого жира, г <i>Crude fat, g</i>	149,9		159,5		156,8	
Сырой клетчатки, г <i>Crude fiber, g</i>	1017,6		1110,0		1083,6	
Крахмала, г <i>Starch, g</i>	753,9		757,1		756,2	
Сахара, г <i>Sugar, g</i>	121,7		129,8		127,5	
Кальция, г <i>Calcium, g</i>	34,4		36,6		36,0	
Фосфора, г <i>Phosphorus, g</i>	17,7		18,5		18,3	
Магния, г <i>Magnesium, g</i>	8,2		8,7		8,6	
Калия, г <i>Potassium, g</i>	70,7		76,5		74,8	
Серы, г <i>Sulfur, g</i>	5,6		5,9		5,9	
Железа, мг <i>Iron, mg</i>	1240,1		1349,3		1318,1	
Меди, мг <i>Copper, mg</i>	81,4		82,8		82,4	
Цинка, мг <i>Zinc, mg</i>	150,1		161,5		158,3	
Марганца, мг <i>Manganese, mg</i>	157,6		173,1		168,6	
Кобальта, мг <i>Cobalt, mg</i>	3,0		3,1		3,1	
Йода, мг <i>Iodine, mg</i>	1,7		1,8		1,8	
Витамина D, тыс. МЕ <i>Vitamin D, thousand IU</i>	623,0		685,3		667,5	
Витамина E, мг <i>Vitamin E, mg</i>	241,6		259,7		254,6	

Учет поедаемости кормов в научно-хозяйственном опыте показал, что у животных опытных групп потребление силосно-сенажной смеси увеличилось на 0,5-0,6 кг.

В 1 кг сухого вещества содержалось 10,47-10,56 МДж обменной энергии и 0,90-0,91 кормовых единиц, 13,4% сырого протеина и 22,4-23,2% клетчатки. В расчете на 1 корм. ед. приходилось 95,7-96,4 г переваримого протеина.

В организме животных кровь, благодаря такому важному свойству, как изменчивость своего состава, является интерьерным показателем приспособления животных к изменившимся условиям среды, важнейшими из которых являются факторы кормления (таблица 3).

Таблица 3. Морфо-биохимический состав крови подопытных животных

Table 3. Morphological and biochemical composition of the blood of experimental animals

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>		
	I	II	III
Эритроциты, $10^{12}/л$ <i>Red blood cells, $10^{12}/l$</i>	5,49±0,15	6,04±0,19	6,03±0,17
Гемоглобин, г/л <i>Hemoglobin, g/l</i>	103,0±2,1	109,0±3,6	107,0±2,9
Лейкоциты, $10^9/л$ <i>White blood cells, $10^9/l$</i>	9,57±0,8	9,94±1,1	9,92±1,4
Общий белок, г/л <i>Total protein, g/l</i>	72,9±0,18	72,2±0,14	72,1±0,17
Глюкоза, ммоль/л <i>Glucose, mmol/l</i>	3,9±0,19	4,27±0,15	4,29±0,18
Мочевина, ммоль/л <i>Urea, mmol/l</i>	5,45±0,20	5,98±0,22	5,85±0,23
Кальций, г <i>Calcium, g</i>	2,73±0,05	2,70±0,06	2,69±0,08
Фосфор, г <i>Phosphorus, g</i>	2,85±0,18	3,63±0,16	3,60±0,17
Тромбоциты, $10^9/л$ <i>Platelets, $10^9/l$</i>	329±5,74	311±7,57	310±7,02
Гематокрит, % <i>Hematocrit, %</i>	22,4±0,9	25,7±0,7	24,9±0,8

Определение количественного и качественного содержания ряда составных частей крови имеет исключительное значение для оценки физиологического состояния животных. Большинство изучаемых нами показателей крови, отражающих общее физиологическое состояние организма в сравниваемых группах находилось в пределах физиологической нормы.

Эритроциты осуществляют перенос кислорода от легких к тканям, а углекислый газ транспортируется от тканей к легким. В результате этого ткани насыщаются кислородом для окислительных процессов и одновременно освобождаются от углекислого газа, как конечного продукта внутриклеточных биохимических превращений этой фракции, эритроциты поддерживают гомеостаз внутренней среды организма. Кроме того, эритроциты переносят питательные вещества, адсорбированные на их поверхности, и участвуют в защитных реакциях, доставляя токсические соединения к клеткам ретикулоэндотелиальной системы, где они обезвреживаются.

В крови животных II и III опытных групп по сравнению с контрольными животными установлено повышение количества эритроцитов на 10,0 и 9,8%, гемоглобина – на 5,8 и 3,9%, глюкозы – на 11,0 и 9,5%.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что у животных опытных групп обменные процессы происходили более интенсивно, что оказало влияние на продуктивность молодняка (таблица 4).

Таблица 4. Динамика живой массы и среднесуточные приросты
Table 4. Variability of live weight and average daily weight gains

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>		
	I	II	III
Живая масса, кг: в начале опыта <i>Live weight, kg: at the beginning of the experiment</i>	127,5±5,3	125,3±5,26	126,4±5,72
в конце опыта <i>at the end of the experiment</i>	175,3±7,95	177,5±8,2	179,3±8,4
Валовой прирост, кг <i>Gross weight gain, kg</i>	47,8±3,51	52,2±5,04	52,9±4,97
Среднесуточный прирост, г <i>Average daily weight gain, g</i>	796,7±57,6	870,0±63,3	881,7±59,1
% к контролю <i>% to control</i>	100,0	109,2	110,7
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед. <i>Feed costs per 1 kg of weight gain, feed units</i>	5,12	4,93	4,80

Изучение динамики роста подопытных животных за опытный период научно-хозяйственного опыта показало, что увеличение живой массы молодняка опытных групп оказалось более интенсивным, чем контрольных.

При этом среднесуточный прирост живой массы контрольных телят составил 796,7 г, опытных – 870,0 и 881,7 г или повысился на 9,2 и 10,7%. Увеличение энергии роста бычков опытных групп позволило получить дополнительно 4,4 и 5,1 кг живой массы на голову за период опыта.

В результате увеличения продуктивности животных опытных групп затраты кормов на единицу продукции снизились на 3,7 и 6,3% и составили 4,93 и 4,80 корм.ед.

Главными показателями эффективности выращивания молодняка крупного рогатого скота в послемолочный период, выращенного на заменителе цельного молока и цельном молоке, являются затраты на получение продукции, себестоимость и получаемая прибыль.

На основе результатов контрольных кормлений, взвешиваний подопытных животных (таблица 5) в период научно-хозяйственного опыта определена экономическая эффективность.

Таблица 5. Экономическая эффективность использования ЗСОМ и ЗЦМ
в рационах молодняка

Table 5. Economic efficiency of feeding whole milk replacer and dry skimmed milk replacer of daily diet experimental animals

Показатель <i>Parameter</i>	Группа <i>Group</i>		
	I	II	III
Стоимость суточного рациона, руб. <i>Cost of the daily ration, rub.</i>	1,37	1,41	1,40
Стоимость кормов за период опыта, руб. <i>Cost for the experiment period, rub.</i>	82,20	84,60	84,00
Стоимость 1 корм. ед., руб. <i>Cost of 1 feed unit, rub.</i>	0,34	0,33	0,33
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб. <i>Cost of feed per 1 kg of weight gain, rub.</i>	1,72	1,62	1,59
Себестоимость 1 кг прироста, руб. <i>Price cost of 1 kg of weight gain, rub.</i>	2,61	2,45	2,41
Получено дополнительной прибыли на 1 кг прироста от снижения себестоимости, руб. <i>Additional profit was received for 1 kg of increase from cost reduction, rub.</i>	-	0,16	0,20
Дополнительная прибыль за опыт от снижения себестоимости, руб. <i>Profit was received for increase from cost reduction, rub.</i>	-	8,35	10,58

На основании полученных исследований установлено, что стоимость кормов на 1 кг прироста во II и III опытных группах оказалась ниже контрольного варианта на 5,8 и 7,6%, что повлияло на снижение себестоимости прироста (рисунок 3).

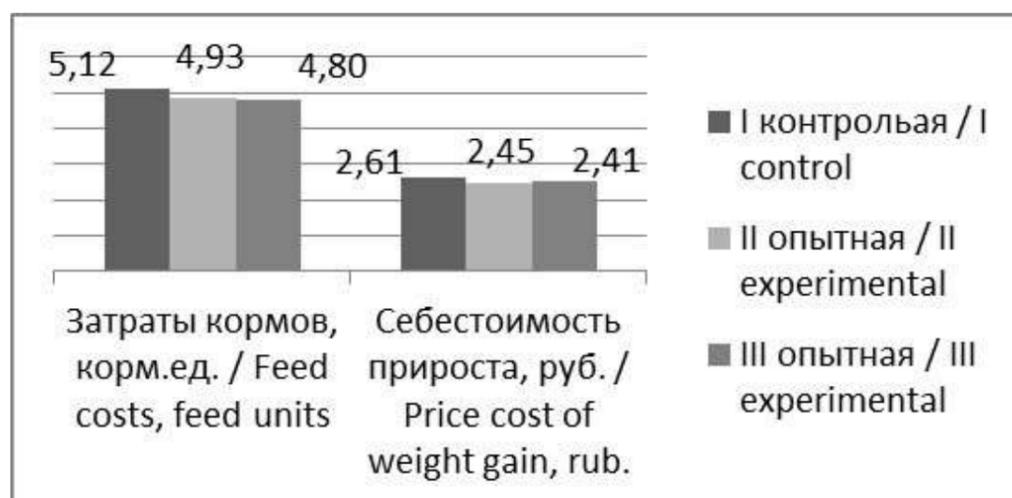


Рисунок 1. Затраты кормов и себестоимость прироста на получение продукции, руб.
Figure 1. Feed costs and price cost of weight gain, rub.

Себестоимость прироста в опытных группах по сравнению с контрольными аналогами снизилась на 6,1 и 7,7%, что позволило получить в опытных группах в размере 8,35 и 10,58 рублей дополнительной прибыли на голову за период исследований.

Заключение. Скармливание молодняку крупного рогатого скота ЗЦМ и ЗСОМ в возрасте 10-115 дней способствовало повышению среднесуточного прироста в послемолочный период на 9,2 и 10,7% при снижении стоимости кормов на получение прироста на 5,8 и 7,6%, себестоимости прироста на 6,1 и 7,7% и увеличению прибыли на 8,35 и 10,58 рублей на голову за период исследований.

Библиографический список

1. Антонович А.М., Бесараб Г.В. Комбикорма с экструдированным люпином для молодняку крупного рогатого скота // Материалы Международной научно-практической конференции «Новые подходы к разработке технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции», Волгоград, 06-07 июня, 2018. С. 72-76.
2. Антонович А.М., Долженкова Е.А. Гранулированный высокобелковый корм в составе комбикорма КР-3 для молодняку крупного рогатого скота // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак Почета государственная академия ветеринарной медицины. 2019. Т. 55, N 3. С. 108-112.
3. Богданович Д.М. Кремнезёмистые и карбонатные сапропели в рационах молодняку крупного рогатого скота // Модернизация аграрного образования: интеграция науки и практики: сборник научных трудов по материалам V Международной научно-практической конференции. Томск, 2019. С. 216-219.
4. Богданович Д.М., Разумовский Н.П. Переваримость, использование питательных веществ и продуктивность молодняку крупного рогатого скота при скармливании биологически активной добавки // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники», пос. Персиановский, 28-29 ноября, 2019. С. 13-23.

5. Богданович Д.М., Разумовский Н.П. Природный микробный комплекс в кормлении молодняка крупного рогатого скота // Материалы Международной научно-практической конференции «Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий», Волгоград, 04-05 июня, 2020, С. 22-26.
6. Богданович Д.М., Разумовский Н.П. Эффективность включения в рацион бычков новой кормовой добавки // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию юбилею биотехнологического факультета. Персиановский, 2019. С. 75-80.
7. Богданович Д.М., Разумовский Н.П. Эффективность скармливания телятам кормовой добавки «ПМК» // Материалы Международной научно-практической конференции «Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК», Щелково, 25-27 сентября, 2019. С. 401-405.
8. Долженкова Е.А., Яцко Н.А. Рубцовое пищеварение, обмен веществ, конверсия корма при скармливании бычкам кормовой добавки Криптолайф-С // Зоотехническая наука Беларуси. 2016. Т. 51, ч. 1. С. 274-286.
9. Кот А.Н., Бесараб Г.В., Антонович А.М. Влияние «защиты» протеина на эффективность использования корма молодняком крупного рогатого скота // Материалы II международной научно-практической конференции «Научное обеспечение животноводства Сибири», Красноярск, 17-18 мая, 2018. С. 148-152.
10. Кот А.Н., Мосолова Н.И., Бесараб Г.В., Антонович А.М., Долженкова Е.А., Сапсалёва Т.Л., Радчикова Г.Н., Жалнеровская А.В., Астренков А.В., Приловская Е.И. Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6-9 месяцев от скармливания экструдированных высокобелковых концентрированных кормов // Зоотехническая наука Беларуси. 2020. Т. 55, ч. 2. С. 3-13.
11. Кот А.Н., Цай В.П., Бесараб Г.В. Продуктивность телят при скармливании заменителя сухого обезжиренного молока // Материалы национальной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства», Брянск, 20-21 сентября, 2018. С. 167-171.
12. Петрушко Е.В., Богданович Д.М. Качественная характеристика молока коз-продуцентов рекомбинантного лактоферрина человека третьего и четвертого года лактации // Материалы Международной научно-практической конференции «Перспективные аграрные и пищевые инновации», Волгоград, 06-07 июня, 2019. С. 161-166.
13. Приловская Е.И., Кот А.Н., Радчикова Г.Н., Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М. Эффективность использования кормов с углеводной основой при выращивании ремонтантного молодняка крупного рогатого скота // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий: сборник материалов международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК», Екатеринбург, 18-19 февраля, 2020. С. 164-167.
14. Радчикова Г.Н., Трокоз В.А., Карповский В.И., Брошков М.М., Стояновский В.Г., Кот А.Н., Цай В.П., Бесараб Г.В. Какой заменитель молока нужен телёнку // Материалы 83-й международной научно-практической конференции «Инновационные технологии в сельском хозяйстве, ветеринарии и пищевой промышленности», Ставрополь, 22 мая, 2018. С. 130-136.
15. Разумовский Н.П., Богданович Д.М. Повышение эффективности выращивания телят путём скармливания природного микробного комплекса // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Модернизация аграрного образования», Томск-Новосибирск, 16-17 декабря, 2020. С. 512-515.
16. Разумовский С.Н., Кот А.Н., Радчикова Г.Н., Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М. Эффективность скармливания коровам осоложенного зерна // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий: сборник материалов международной научно-практической конференции «От инерции

- к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК», Екатеринбург, 18-19 февраля, 2020. С. 177-179.
17. Сапунова Л.И., Тамкович И.О., Кулиш С.А., Долженкова Е.А., Лобанок А.Г., Шарейко Н.А., Гайдук А.С. Биологически активная кормовая добавка Криптолайф-С: получение и эффективность использования в рационах телят // Материалы VIII Международного научно-практического симпозиума «Перспективные ферментные препараты и биотехнологические процессы в технологиях продуктов питания и кормов», Москва, 26 апреля, 2016. С. 383-394.
 18. Тамкович И.О., Гайдук А.С., Кулиш С.А., Шарейко Н.А., Долженкова Е.А. Жизнеспособность дрожжей *Cryptococcus Flavescens* БИМ У-228 Д в составе кормовой добавки Криптолайф // Материалы IX Международной научной конференции «Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты», Минск, 07-11 сентября, 2015. С. 127-128.
 19. Цай В.П., Радчикова Г.Н., Бесараб Г.В., Приловская Е.И. Использование разных количеств лактозы в рационах молодняка крупного рогатого скота // Материалы III международной научно-практической конференции «Научное обеспечение животноводства Сибири», Красноярск, 16-17 мая, 2019. С. 278-282.
 20. Шарейко Н.А., Долженкова Е.А., Сапунова Л.И., Костеневич А.А., Ерхова Л.В. Биологически активная кормовая добавка Криптолайф и оценка эффективности ее использования в рационах телят // Материалы III міжнародної науково-практичної конференції "Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи", Кам'янець-Подільський, 22-24 мая, 2013. С. 132-133.
 21. Шарейко Н.А., Сапунова Л.И., Разумовский Н.П., Сандул А.В., Жалнеровская А.В., Синцерова А.М., Летунович Е.В., Козлова Н.В., Долженкова Е.А. Эффективность использования кормовой добавки на основе молочного сырья в кормлении цыплят-бройлеров и телят // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2011. Т. 47. N 2-1. С. 329-333.

References

1. Antonovich A.M., Besarab G.V. Kombikorma s jekstrudirovannym ljupinom dlja molodnjaka krupnogo rogatogo skota [Compound feeds with extruded lupine for young cattle]. *Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii "Novye podhody k razrabotke tehnologij proizvodstva i pererabotki sel'skohozjajstvennoj produkcii"*, Volgograd, 06-07 iyunya 2018 [Proceedings of International scientific and practical conference "New approaches to the development of technologies for the production and processing of agricultural products", Volgograd, 06-07 June 2018], Volgograd, 2018, pp. 72-76. (In Russian)
2. Antonovich A.M., Dolzhenkova E.A. Granulated high-protein feed as part of KR-3 compound feed for young cattle. *Uchenye zapiski uchrezhdenija obrazovaniya Vitebskaja ordena Znak Pocheta gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny* [Scientific notes of the educational institution Vitebsk Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine], 2019, vol. 55, no. 3, pp. 108-112. (In Russian)
3. Bogdanovich D.M. Kremnezjomistye i karbonatnye sapropeli v racionah molodnjaka krupnogo rogatogo skota [Silica and carbonate sapropels in the diets of young cattle]. *Modernizacija agrarnogo obrazovaniya: integracija nauki i praktiki: sbornik nauchnyh trudov po materialam V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii* [Modernization of agricultural education: the integration of science and practice: a collection of scientific papers based on the materials of the V International scientific and practical conference]. Tomsk, 2019, pp. 216-219. (In Russian)
4. Bogdanovich D.M., Razumovsky N.P. Perevarimost', ispol'zovanie pitatel'nyh veshhestv i produktivnost' molodnjaka krupnogo rogatogo skota pri skarmlivanii biologicheski aktivnoj dobavki [Digestibility, use of nutrients and productivity of young cattle when feeding a biologically active additive]. *Selekcionno-geneticheskie i tehnologicheskie aspekty proizvodstva produktov zhivotnovodstva, aktual'nye voprosy bezopasnosti zhiznedejatel'nosti*

- i mediciny: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii "Aktual'nye napravleniya innovacionnogo razvitiya zhivotnovodstva i sovremennyh tekhnologij produktov pitaniya, mediciny i tekhniki", pos. Persianovskij, 28-29 noyabrya 2019* [Selection, genetic and technological aspects of the production of livestock products, topical issues of life safety and medicine: proceedings of International scientific and practical conference "Actual directions of innovative development of animal husbandry and modern technologies of food, medicine and technology", pos. Persianovsky, 28-29 November 2019]. Persianovsky, 2019, pp. 13-23. (In Russian)
5. Bogdanovich D.M., Razumovsky N.P. Prirodnyj mikrobnij kompleks v kormlenii molodnjaka krupnogo rogatogo skota [Natural microbial complex in feeding young cattle]. *Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii "Innovacionnoe razvitie agrarno-pishhevyh tekhnologij", Volgograd, 04-05 iyunya 2020* [Proceedings of International scientific and practical conference "Innovative development of agrarian and food technologies", Volgograd, 04-05 June 2020]. Volgograd, 2020, pp. 22-26. (In Russian)
 6. Bogdanovich D.M., Razumovsky N.P. Jeffektivnost' vkljuchenija v racion bychkov novoj kormovoj dobavki [The effectiveness of the inclusion of a new feed additive in the diet of gobies]. *Selekcionno-geneticheskie i tehnologicheskie aspekty proizvodstva produktov zhivotnovodstva, aktual'nye voprosy bezopasnosti zhiznedejatel'nosti i mediciny: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii "Aktual'nye napravleniya innovacionnogo razvitiya zhivotnovodstva i sovremennyh tekhnologij produktov pitaniya, mediciny i tekhniki", pos. Persianovskij, 28-29 noyabrya 2019* [Selection, genetic and technological aspects of the production of livestock products, topical issues of life safety and medicine: proceedings of International scientific and practical conference "Actual directions of innovative development of animal husbandry and modern technologies of food, medicine and technology", pos. Persianovsky, 28-29 November 2019]. Persianovsky, 2019, pp. 75-80. (In Russian)
 7. Bogdanovich D.M., Razumovsky N.P. Jeffektivnost' skarmlivanija teljatam kormovoj dobavki "PMK" [Efficiency of feeding calves with feed additive "PMK"]. *Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii "Nauchnye osnovy proizvodstva i obespechenija kachestva biologicheskikh preparatov dlja APK", Hchelkovo, 25-27 sentyabrya 2019* [Proceedings of International scientific and practical conference "Scientific bases of production and quality assurance of biological preparations for agro-industrial complex", Shchelkovo, 25-27 September 2019]. Shchelkovo, 2019, pp. 401-405. (In Russian)
 8. Dolzhenkova E.A., Yatsko N.A. Cicatricial digestion, metabolism, feed conversion when feeding bulls with the feed additive Kryptolife-S. *Zootehnicheskaja nauka Belarusi* [Zootechnical science of Belarus]. 2016, vol. 51, part 1, pp. 274-286. (In Russian)
 9. Kot A.N., Besarab G.V., Antonovich A.M. Vlijanie "zashhity" proteina na jeffektivnost' ispol'zovanija korma molodnjakom krupnogo rogatogo skota [The influence of protein "protection" on the efficiency of feed use by young cattle]. *Materialy II mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii "Nauchnoe obespechenie zhivotnovodstva Sibiri", Krasnoyarsk, 17-18 maya 2018* [Proceedings of II international scientific and practical conference "Scientific support of animal husbandry in Siberia", Krasnoyarsk, 17-18 May 2018]. Krasnoyarsk, 2018, pp. 148-152. (In Russian)
 10. Kot A.N., Mosolova N.I., Besarab G.V., Antonovich A.M., Dolzhenkova E.A., Sapsaleva T.L., Radchikova G.N., Zhalnerovskaya A.V., Astrenkov A.V., Prilovskaya E.I. Indicators of cicatricial digestion in young cattle at the age of 6-9 months from feeding extruded high-protein concentrated feed. *Zootehnicheskaja nauka Belarusi* [Zootechnical science of Belarus]. 2020, vol. 55, part 2, pp. 3-13. (In Russian)
 11. Kot A.N., Tsai V.P., Besarab G.V. Produktivnost' teljat pri skarmlivanii zamenitelja suhogo obezhirennogo moloka [Productivity of calves when feeding a substitute for skimmed milk powder]. *Materialy nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii "Aktual'nye problemy veterinarii i intensivnogo zhivotnovodstva", Bryansk, 20-21 sentyabrya 2018* [Proceedings of National scientific and practical conference "Actual problems of veterinary medicine and intensive animal husbandry", Bryansk, 20-21 September 2018]. Bryansk, 2018, pp. 167-171. (In Russian)

12. Petrushko E.V., Bogdanovich D.M. Kachestvennaja harakteristika moloka koz-producentov rekombinantnogo laktoferrina cheloveka tret'ego i chetvertogo goda laktacii [Qualitative characteristics of milk from goats-producers of recombinant human lactoferrin in the third and fourth years of lactation]. *Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii "Perspektivnye agrarnye i pishhevyje innovacii"*, Volgograd, 06-07 iyunya 2019. [Proceedings of International scientific and practical conference "Perspective agrarian and food innovations", Volgograd, 06-07 June 2019]. Volgograd, 2019, pp. 161-166. (In Russian)
13. Prilovskaya E.I., Kot A.N., Radchikova G.N., Sapsaleva T.L., Bogdanovich D.M. Jeffektivnost' ispol'zovanija kormov s uglevodnoj osnovoj pri vyrashhivanii remontantnogo molodnjaka krupnogo rogatogo skota [Efficiency of using feeds with a carbohydrate base when growing remontant young cattle]. *Ot inercii k razvitiju: nauchno-innovacionnoe obespechenie razvitija zhivotnovodstva i biotehnologij: sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii "Ot inercii k razvitiyu: nauchno-innovacionnoe obespechenie APK"*, Ekaterinburg, 18-19 fevralja 2020 [From inertia to development: scientific and innovative support for the development of animal husbandry and biotechnology: a collection of proceedings of international scientific and practical conference "From inertia to development: scientific and innovative support of the agro-industrial complex", Ekaterinburg, 18-19 February 2020]. Ekaterinburg, 2020, pp. 164-167. (In Russian)
14. Radchikova G.N., Trokoz V.A., Karpovsky V.I., Broshkov M.M., Stoyanovsky V.G., Kot A.N., Tsai V.P., Besarab G.V. Kakoj zamenitel' moloka nuzhen teljonku [What kind of milk replacer does a calf need]. *Materialy 83-j mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii "Innovacionnye tehnologii v sel'skom hozjajstve, veterinarii i pishhevoj promyshlennosti"*, Stavropol', 22 maya 2018 [Proceedings of 83rd international scientific and practical conference "Innovative technologies in agriculture, veterinary medicine and food industry", Stavropol, 22 May 2018]. Stavropol, 2018, pp. 130-136. (In Russian)
15. Razumovsky N.P., Bogdanovich D.M. Povyshenie jeffektivnosti vyrashhivaniya teljat putjom skarmlivaniya prirodnoho mikrobnogo kompleksa [Increasing the efficiency of raising calves by feeding a natural microbial complex]. *Materialy VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii "Modernizacija agrarnogo obrazovanija"*, Tomsk-Novosibirsk, 16-17 dekabrya 2020 [Proceedings of VI International scientific and practical conference "Modernization of agricultural education", Tomsk-Novosibirsk, 16-17 December 2020]. Tomsk-Novosibirsk, 2020, pp. 512-515. (In Russian)
16. Razumovsky S.N., Kot A.N., Radchikova G.N., Sapsaleva T.L., Bogdanovich D.M. Jeffektivnost' skarmlivaniya korovam osolozhennogo zerna [Efficiency of feeding malted grain to cows]. *Ot inercii k razvitiju: nauchno-innovacionnoe obespechenie razvitija zhivotnovodstva i biotehnologij: sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii "Ot inercii k razvitiyu: nauchno-innovacionnoe obespechenie APK"*, Ekaterinburg, 18-19 fevralja 2020 [From inertia to development: scientific and innovative support for the development of animal husbandry and biotechnology: a collection of proceedings of international scientific and practical conference "From inertia to development: scientific and innovative support of the agro-industrial complex", Ekaterinburg, 18-19 February 2020]. Ekaterinburg, 2020, pp. 177-179. (In Russian)
17. Sapunova L.I., Tamkovich I.O., Kulish S.A., Dolzhenkova E.A., Lobanok A.G., Shareiko N.A., Gaiduk A.S. Biologicheski aktivnaja kormovaja dobavka Kriptolajf-S: poluchenie i jeffektivnost' ispol'zovanija v racionah teljat [Biologically active feed additive Kryptolife-S: production and efficiency of use in the diets of calves]. *Materialy VIII Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo simpoziuma "Perspektivnye fermentnye preparaty i biotehnologicheskie processy v tehnologijah produktov pitaniya i kormov"*, Moskva, 26 aprelja 2016 [Proceedings of VIII International Scientific and Practical Symposium "Perspective enzyme preparations and biotechnological processes in food and feed technologies", Moscow, 26 April 2016]. Moscow, 2016, pp. 383-394. (In Russian)
18. Tamkovich I.O., Gaiduk A.S., Kulish S.A., Shareiko N.A., Dolzhenkova E.A. Zhiznesposobnost' drozhzhej Cryptococcus Flavescens BIM Y-228 D v sostave kormovoj dobavki Kriptolajf [Viability of the yeast Cryptococcus Flavescens BIM Y-228 D as part of the feed additive Kryptolife]. *Materialy IX Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii*

- "Mikrobnye biotehnologii: fundamental'nye i prikladnye aspekty", Minsk, 07-11 sentyabrya 2015* [Proceedings of IX International scientific conference "Microbial biotechnologies: fundamental and applied aspects", Minsk, 25-27 September 2015]. Minsk, 2015, pp. 127-128. (In Russian)
19. Tsai V.P., Radchikova G.N., Besarab G.V., Prilovskaya E.I. Ispol'zovanie raznyh kolichestv laktozy v racionah molodnjaka krupnogo rogatogo skota [The use of different amounts of lactose in the diets of young cattle]. *Materialy III mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii "Nauchnoe obespechenie zhivotnovodstva Sibiri", Krasnoyarsk, 16-17 maya 2019* [Proceedings of III international scientific and practical conference "Scientific support of animal husbandry in Siberia", Krasnoyarsk, 16-17 May 2019]. Krasnoyarsk, 2019, pp. 278-282. (In Russian)
 20. Shareiko N.A., Dolzhenkova E.A., Sapunova L.I., Kostenevich A.A., Erkhova L.V. Biologicheski aktivnaya kormovaya dobavka Kriptolajf i ocenka jeffektivnosti ee ispol'zovaniya v racionah teljat [Biologically active feed additive Cryptolife and evaluation of the effectiveness of its use in the diets of calves]. *Materialy III mizhnarodnoi naukovopraktichnoi konferencii "Zootehnichna nauka: istorija, problemi, perspektivi", Kam`janec'-Podil's'kij, 22-24 maja 2013* [Proceedings of III international scientific-practical conference "Zootechnical science: history, problems, prospects", Kamyanets-Podilskiy, 22-24 May 2013]. Kamyanets-Podilskiy, 2013, pp. 132-133. (In Russian)
 21. Shareiko N.A., Sapunova L.I., Razumovsky N.P., Sandul A.V., Zhalnerovskaya A.V., Sintserova A.M., Letunovich E.V., Kozlova N.V., Dolzhenkova E.A. Efficiency of using a feed additive based on milk raw materials in feeding broiler chickens and calves. Uchenye zapiski uchrezhdenija obrazovaniya Vitebskaja ordena Znak pocheta gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny [Scientific notes of the educational institution Vitebsk Order Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine]. 2011, vol. 47, no. 2-1, pp. 329-333 (In Russian)

Критерии авторства: Иван Ф. Горлов: общее руководство в выполнении работы и подготовке рукописи; Марина И. Сложенкина, Василий Ф. Радчиков: проведение исследований, обработка полученных данных, подготовка рукописи; Александр Н. Кот и Виктор П. Цай: критический пересмотр статьи на предмет важного интеллектуального содержания, обработка и анализ проведенных расчетов. Все авторы в равной степени участвовали в написании рукописи и несут ответственность за плагиат и самоплагиат.

Author contributions: *Ivan F. Gorlov: general guidance in conducting the work and preparing the manuscript; Marina I. Slozhenkina and Vasiliy F. Radchikov: realization of research, processing the data obtained, preparation of manuscript; Aleksandr N. Kot and Viktor P. Tzai: critical review of the article for significant intellectual content, processing and analysis of performed calculations. All authors participated equally in writing the manuscript and are responsible for plagiarism and self-plagiarism.*

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. *The authors declare no conflict of interest.*

ORCID:

Иван Ф. Горлов / *Ivan F. Gorlov* <https://orcid.org/0000-0002-8683-8159>

Марина И. Сложенкина / *Marina I. Slozhenkina* <https://orcid.org/0000-0001-9542-5893>

Получено / *Received:* 12-04-2021

Принято после исправлений / *Accepted after corrections:* 17-05-2021