**Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.**

Серія: Ветеринарні науки

**Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.**

Series: Veterinary sciences

ISSN 2518-7554 print

ISSN 2518-1327 online

doi: 10.32718/nvlvet10314

<https://nvlvet.com.ua/index.php/journal>

UDC 636.2.085.55:637.18

Influence of skimming of calves with skim milk substitute on physiological condition and productivity

V. F. Radchikov¹, A. N. Kot¹, V. P. Caj¹, T. L. Sapsaliova¹, G. V. Besarab¹, M. V. Dzhumkova¹,
B. V. Gutij², V. I. Karpovskiy³, V. A. Trokoz³

¹Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences Belarus on animal husbandry, Zhodino, Belarus

²Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Lviv, Ukraine

³National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Article info

Received 15.07.2021

Received in revised form

16.08.2021

Accepted 17.08.2021

Scientific and Practical Center
of the National Academy of
Sciences Belarus on animal
husbandry, Frynse Str., 11,
Zhodino, 222160, Belarus.
Tel.: +37-529-627-20-65
E-mail: arud22222@gmail.com

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary Medi-
cine and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010,
Ukraine.

National University of Life
and Environmental
Sciences of Ukraine,
Heroiv Oborony Str., 15,
Kyiv, 03041, Ukraine.

Radchikov, V. F., Kot, A. N., Caj, V. P., Sapsaliova, T. L., Besarab, G. V., Dzhumkova, M. V., Gutij, B. V., Karpovskiy, V. I., & Trokoz, V. A. (2021). Influence of skimming of calves with skim milk substitute on physiological condition and productivity. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary sciences, 23(103), 103–108. doi: 10.32718/nvlvet10314

The high demand for protein during this period of the calf's life is due to the active growth of muscle tissue, and protein is the structural material of all organs. A lack of protein in the diet of calves contributes to a delay in their growth and an excess to the expenditure of additional energy for the deamination of excess amino acids and the elimination of the corresponding decay products through the excretory system of the body. The younger the calves, the higher the protein level in their diet should be. The work aimed to establish the most effective protein norms in the composition of skim milk substitutes for calves over 65 days of age. The study of the influence of feeding skims milk substitute on calves' physiological state and productivity was carried out on four groups of bulls. All tested skim milk replacers varied in protein content but were almost the same in all nutritional parameters. The main ingredients of skim milk substitutes (ZOM 1) for calves of group I were, %: milk proteins – 70, vegetable proteins (soy + wheat) – 29, vitamin and mineral complex, probiotic culture – 1. For calves of group II (ZOM 2) used, %: milk proteins – 70, vegetable proteins (soy + wheat protein) – 29, vitamin-mineral complex – 1. protein) – 29, vitamin and mineral complex – 1. Studies have shown that skim milk substitutes in calves feeding, containing 20 and 22 % protein in the composition of KR-2 compound feed 10 % by weight, was reflected in the improvement of the morpho-biochemical design of the blood. At the same time, there is a tendency to an increase in the concentration of total protein in the blood serum by 3.1 and 3.3 % with a decrease in the amount of urea by 3.5 and 5.2 %, which made it possible to increase the average daily gain in live weight to 3.1 % while reducing costs feed and its price by 1.5 and 0.9 percent.

Key words: calves, ZOM, rations, blood, productivity, economic efficiency.

Влияние скармливания телятам заменителя обезжиренного молока на физиологическое состояние и продуктивность

В. Ф. Радчиков¹, А. Н. Кот¹, В. П. Цай¹, Т. Л. Сапсальова¹, Г. В. Бесараб¹, М. В. Джумкова¹,
Б. В. Гутый², В. И. Карповский³, В. А. Трокоз³

¹РУП “Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству”, Жодино, Беларусь

²Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С. З. Гжицького, г. Львов, Украина

³Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

Высокая потребность в протеине в этот период жизни телёнка обусловлена активным ростом мышечной ткани и тем, что белок является структурным материалом всех органов. Недостаток протеина в рационе телят способствует задержке их роста, а избыток – тратам дополнительной энергии на дезаминирование избыточного количества аминокислот и выведение соответствующих продуктов распада через выделительную систему организма. Чем моложе телята, тем выше должен быть уровень протеина в его рационе. Целью работы было установить наиболее эффективные нормы протеина в составе заменителей обезжиренного молока для телят старше 65-дневного возраста. Изучение влияния скормливания заменителя обезжиренного молока на физиологическое состояние и продуктивность телят проведено на 4-х группах бычков. Все опытные заменители обезжиренного молока были различными по содержанию протеина, но практически одинаковыми по всем показателям питательности. Основными ингредиентами заменителей обезжиренного молока (ЗОМ 1) для телят I группы были, %: молочные белки – 70, растительные белки (соевый + пшеничный) – 29, витаминно-минеральный комплекс, пробиотическая культура – 1. Для телят II группы (ЗОМ 2) использовали, %: молочные белки – 70, растительные белки (соевый + пшеничный протеин) – 29, витаминно-минеральный комплекс – 1. В III опытной группе скормливали (ЗОМ 3) состоящий из, %: молочного белка – 70, растительных белков (соевый протеин) – 29, витаминно-минеральный комплекс – 1. Исследованиями установлено, что использование в кормлении телят заменителей обезжиренного молока, содержащих 20 и 22 % протеина в составе комбикорма КР-2 10 % по массе отразилось в улучшении морфо-биохимического состава крови. При этом наблюдается тенденция к повышению концентрации общего белка в сыворотке крови на 3,1 и 3,3 % при снижении количества мочевины на 3,5 и 5,2 %, что позволило увеличить среднесуточный прирост живой массы до 3,1 % при снижении затрат кормов и его себестоимости на 1,5 и 0,9 процента.

Ключевые слова: телята, ЗОМ, рационы, кровь, продуктивность, экономическая эффективность.

Введение

Повышение эффективности использования кормов является одной из важных задач рационального кормления сельскохозяйственных животных. Этого можно достичь за счет повышения переваримости питательных веществ, уменьшения потерь азота и более экономного расходования переваримой и обменной энергии при содержании животных на рационах, сбалансированных по протеину, минеральным и биологически активным веществам (Jeroch, 2008; Johansson et al., 2012; Valero et al., 2014; Razumovskij et al., 2016; Bashchenko et al., 2021; Kurtyak et al., 2021; Mylostyvyi et al., 2021).

С увеличением продуктивности животных переваримость питательных веществ рациона должна повышаться. Так, при кормлении молодняка крупного рогатого скота переваримость сухого вещества должна быть не менее 65 %. Чем выше продуктивность бычков, тем выше должна быть концентрация обменной энергии и протеина в сухом веществе рациона (Huuskonen et al., 2009; Smuneev et al., 2017).

Скотоводство является одним из основных поставщиков продуктов питания и сырья животного происхождения. Перед работниками отрасли стоят задачи по повышению продуктивности, жизнеспособности и плодовитости животных. Невозможно наращивать производство продукции скотоводства, существенно снижать затраты кормов на ее получение и себестоимость продукции без эффективного решения данных задач (Bull Nutrition..., 2013; Razumovskij et al., 2016; Mazur et al., 2020; Borshch et al., 2020; 2021).

От полноценности кормления и состояния кормовой базы зависит развитие животноводства. В зависимости от вида, пола, возраста и продуктивности рационы животных должны быть сбалансированы по питательным, минеральным и биологически активным веществам в определенном соотношении и количестве (Slaveckij, 2002; Mudgal & Baghel, 2010; Radchikov et al., 2015).

В кормлении молодняка сельскохозяйственных животных широкое распространение получили заменители цельного молока. В случае использования их с самого раннего возраста необходимо обеспечить те-

лят высококачественными концентрированными кормами, удовлетворяющими потребности во всех питательных веществах, минеральных и биологически активных веществах (Terre et al., 2009; Prilovskaja, 2019; Turini et al., 2020; Denkovich et al., 2021).

Исследованиями доказано, что ранее приучение телят к потреблению заменителей цельного молока и активное использование концентрированных кормов способствует более быстрому развитию пищеварительной системы, что положительно сказывается на энергии роста и развитии животных в более старшем возрасте. Использование при этом высококачественных заменителей цельного молока позволяет сократить и срок выпойки молока до 7–15 дней, и ограничить его количество до 5–6 кг на голову в сутки (Bogdanovich et al., 2020; Radchikova et al., 2020).

Белки натурального коровьего молока состоят из казеиновой фракции на 70–75 % и из альбуминов на 25–30 %, при этом казеин при поступлении в сычуг под действием ферментов образует сыроподобный сгусток, который переваривается примерно в течение 6 часов, что помогает теленку не ощущать голода до следующего выпаивания. Белки ЗЦМ на 70–75 % состоят из альбуминов и только на 25–30 % – из казеиновых фракций, что способствует снижению времени переваривания ЗЦМ до полутора часов, быстрому освобождению желудка, и оставшиеся 4,5 часа теленок из-за чувства голода потребляет растительные корма – сено и концентраты, что приводит к раннему развитию рубца и хорошим привесам (Radchikova et al., 2017).

Обеспечение телят протеином в значительной мере влияет на здоровье, племенные качества, будущую продуктивность и продолжительность хозяйственного использования. Самая высокая потребность в протеине у телят в возрасте до 3-х месяцев – 22–24 %. В рационе она поддерживается за счет молочных кормов, ЗЦМ и стартерных комбикормов, в которых содержание сырого протеина должно быть не ниже 20 %.

Высокая потребность в протеине в этот период жизни телёнка обусловлена активным ростом мышечной ткани и тем, что белок является структурным материалом всех органов. Недостаток протеина в

рационе телят способствует задержке их роста, а избыток – тратам дополнительной энергии на дезаминирование избыточного количества аминокислот и выведение соответствующих продуктов распада через выделительную систему организма. Чем моложе телята, тем выше должен быть уровень протеина в его рационе (Ganushhenko, 2010).

Для питания телят в молочный период белки по своей биологической ценности располагаются в той же последовательности, что и у животных с простым желудком, поэтому в течение всего периода молочного питания теленок лучше усваивает протеин живот-

ного происхождения (Ganushhenko et al., 2012; Radchikova et al., 2018).

Цель работы – установить наиболее эффективные нормы протеина в составе заменителей обезжиренного молока для телят старше 65-дневного возраста.

Материал и методика исследований

Научно-хозяйственный опыт проведен на четырех группах бычков, сформированных по принципу пар-аналогов в возрасте 65 дней с начальной живой массой 78,9–80,4 кг в течение 60 дней (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Возраст на начало опыта, дней	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I опытная	110	65	60	ОР – цельное молоко, сено, сенаж + комбикорм КР-2 с включением 10 % ЗОМ 1
II опытная	10	65	60	ОР + ЗЦМ, комбикорм КР-2 с включением 10 % ЗОМ 1 по массе
III опытная	10	65	60	ОР + ЗЦМ, комбикорм КР-2 с включением 10 % ЗОМ 2 по массе
IV опытная	10	65	60	ОР + ЗЦМ, комбикорм КР-2 с включением 10 % ЗОМ 3 по массе

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

Различия в кормлении заключались в том, что телятам I группы скармливали цельное молоко, животным II, III и IV опытных групп – ЗЦМ. Кроме того, животные всех групп в составе комбикорма получали ЗОМ различного состава

Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики с учетом критерия

достоверности по Стьюденту с использованием программного пакета Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

Все опытные заменители обезжиренного молока (табл. 2) были различными по содержанию протеина, но практически одинаковыми по всем показателям питательности.

Таблица 2

Состав опытных ЗОМ с различным содержанием белка для телят старше 65-дневного возраста

Компоненты, %	ЗОМ 1	ЗОМ 2	ЗОМ 3
Содержание протеина	18	20	22
Молочные белки	70	70	70
Растительные белки	29	29	29
Витаминно-минеральный комплекс	1	1	1

Основными ингредиентами заменителей обезжиренного молока (ЗОМ 1) для телят I группы были, %: молочные белки – 70, растительные белки (соевый + пшеничный) – 29, витаминно-минеральный комплекс, пробиотическая культура – 1. Для телят II группы (ЗОМ 2) использовали, %: молочные белки – 70, растительные белки (соевый + пшеничный протеин) – 29, витаминно-минеральный комплекс – 1. В III опытной группе скармливали (ЗОМ 3) состоящий из, %: молочного белка – 70, растительных белков (соевый протеин) – 29, витаминно-минеральный комплекс – 1.

Комбикорма задавались нормировано, в связи с чем в среднем за весь период опыта бычки потребляли их одинаковое количество 1,6 кг в сутки (табл. 3).

Включение в рационы бычков заменителя обезжиренного молока содержащего 18, 20 и 22 % протеина оказало положительное влияние на потребление травяных кормов.

В рационах подопытных животных содержалось 3,26–3,31 корм. ед., где на 1 кг сухого вещества приходилось 1,0–1,03 корм. ед. На 1 кормовую единицу приходилось 105 г переваримого протеина.

Для нормализации пищеварения у животных необходимо обеспечение животных оптимальным количеством клетчатки (в возрасте до 3-х месяцев – 6–12 %. Содержание ее в сухом веществе составило 6,2–6,5 процентов.

В крови бычков I и II опытных групп отмечено увеличение содержания эритроцитов на 4,0 и 3,2 % и гемоглобина – на 3,3 и 1,3 по сравнению с аналогами из III опытной группы. Отмечена тенденция в увеличении количества лейкоцитов в I и II опытных

группах, которая объясняется повышением защитных свойств организма, по отношению к животным III группы этот показатель увеличился на 9,2 и 6,8 % (табл. 4).

Таблица 3

Рационы подопытных бычков (по фактически съеденным кормам)

Корма и питательные вещества	Группа		
	I	II	III
Комбикорм, кг	1,60	1,60	1,60
ЗЦМ, кг	0,44	0,44	0,44
Сенаж разнотравный, кг	2,3	2,2	2,1
Сено злаково-бобовое, кг	0,73	0,7	0,72
В рационе содержится:			
кормовых единиц	3,31	3,28	3,26
обменной энергии, МДж	32,14	31,76	31,38
сухого вещества, г	3323,8	3273,6	3248,3
сырого протеина, г	451,8	447,3	442,6
переваримого протеина, г	346,9	343,5	339,9
сырого жира, г	188,1	186,6	185,6
сырой клетчатки, г	215,0	205,7	202,7
крахмала, г	311,0	309,0	307,2
сахара, г	334,0	331,0	329,5
кальция, г	31,6	31,2	31,1
фосфора, г	17,6	17,5	17,4
магния, г	2,6	2,6	2,4
калия, г	21,1	20,8	20,0
серы, г	6,4	6,3	6,3
железа, мг	184,4	181,9	180,1
меди, мг	11,9	11,5	12,7
цинка, мг	127,3	125,4	124,2
марганца, мг	141,1	138,0	137,5
кобальта, мг	3,0	3,0	3,0
йода, мг	1,1	1,1	1,0
каротина, мг	93,3	90,0	87,7
витамина D, тыс. МЕ	3,3	3,2	3,2
витамина E, мг	101,8	101,5	101,3

Таблица 4

Морфо-биохимический состав крови бычков в возрасте 119 дней

Показатель	Группа		
	I	II	III
Гемоглобин, г/л	99,7 ± 0,85	101 ± 0,63	103,0 ± 0,64**
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,95 ± 0,59	6,14 ± 0,57	6,19 ± 0,33
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,22 ± 0,37*	8,78 ± 0,49	8,98 ± 0,23
Кислотная емкость, мг%	453 ± 9,01	458 ± 5,36	480 ± 7,43*
Мочевина, ммоль/л	4,43 ± 0,11	4,26 ± 0,17	4,2 ± 0,19
Глюкоза, ммоль/л	2,80 ± 0,33	2,86 ± 0,43	2,93 ± 0,37
Общий белок, г/л	79,7 ± 1,99	82,2 ± 2,03	82,3 ± 2,11
Кальций, ммоль/л	2,85 ± 0,12	2,93 ± 0,34	2,99 ± 0,37
Фосфор, ммоль/л	1,68 ± 0,36	1,70 ± 0,32	1,72 ± 0,39

Примечание: P < 0,05; P < 0,02

Использование в кормлении телят ЗОМ 2 и ЗОМ 3 способствовало усилению углеводного обмена, на что указывает концентрация глюкозы в крови на 2,1 и 4,6 % по отношению к I опытной группе.

В результате опыта установлено повышение концентрации белка в крови бычков II и III опытных групп на 3,1 и 3,3 % и снижение мочевины на 5,2 и 3,8 % в сравнении с I группой.

Отмечено увеличение содержания кальция и фосфора в сыворотке крови у животных II и III опытных групп по отношению к I группе на 2,8 и 4,9 % и на 1,2 и 2,4 % соответственно.

По результатам опыта установлено, что среднесуточный прирост бычков III опытной группы оказался на 3,1 и 2,1 % выше в сравнении с аналогами I и II группы (табл. 5).

Таблица 5

Живая масса и продуктивность

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг:			
в начале опыта	80,4 ± 0,84	79,7 ± 0,38	78,9 ± 0,95
в конце опыта	129,3 ± 1,31	129,1 ± 1,52	129,3 ± 2,31
Валовый прирост, кг	48,9 ± 1,38	49,4 ± 1,53	50,4 ± 2,91
Среднесуточный прирост, г	815 ± 23,79	823,3 ± 25,31	840,0 ± 26,38

Самый низкий расход кормов оказался у животных III группы, в рационы которых входил ЗОМ 3 с содержанием 22 % протеина и составил 3,94 корм. ед., что на 1,1 % меньше, чем во II группе и на 1,5 %, чем в I.

Затраты кормов на 1 кг прироста по опытным группам представлены на рисунке 1.

Рис. 1. Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.

Исходя из стоимости входящих в состав рационов кормовых компонентов, затрат кормов на получение прироста рассчитана экономическая эффективность использования заменителя обезжиренного молока в кормлении телят.

Исследованиями установлено, что стоимость рационов во I и II опытных группах оказалась ниже на 2,3 и 1,2 % в сравнении с III, в результате себестоимость прироста в III опытной группе оказалась ниже на 0,9 % по сравнению с аналогами I и II группы.

Заключение

Использование в кормлении телят заменителей обезжиренного молока, содержащих 20 и 22 % протеина в составе комбикорма КР-2 10 % по массе отразилось в улучшении морфо-биохимического состава крови. При этом наблюдается тенденция к повышению концентрации общего белка в сыворотке крови на 3,1 и 3,3 % при снижении мочевины на 3,5 и 5,2 %, что позволило увеличить среднесуточный прирост живой массы до 3,1 %, при снижении затрат кормов и его себестоимости на 1,5 и 0,9 процента.

Сведения о конфликте интересов

Авторы утверждают об отсутствии конфликта интересов.

References

- Bashchenko, M. I., Boiko, O. V., Honchar, O. F., Sotnichenko, Yu. M., Tkach, Ye. F., Gavrysh, O. M., Nebylytsja, M. S., Lesyk, Ya. V., & Gutj, B. V. (2021). The cow's calving in the selection of bull-breeder in Monbeliard, Norwegian Red and Holstine breed. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(2), 236–240. doi: 10.15421/2021_105.
- Bogdanovich, I. V., Astrenkov, A. V., Prilovskaja, E. I., Natynchik, T. M., Tomchuk, V. A., Danchuk, V. V., Kladnickaja, L. V., & Pashhenko, A. V. (2020). Vy-rashhivanie teljat s ispol'zovaniem zamenitelej moloka s raznym soderzhaniem laktozy. *Modernizacija agrarnogo obrazovanija. Sbornik nauchnyh trudov po materialam VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Tomsk-Novosibirsk*, 452–455 (in Russian).
- Borshch, O. O., Borshch, O. V., Sobolev, O. I., Gutj, B. V., Soboleva, S. V., Kachan, L. M., Mashkin, Yu. O., Bilkevich, V. V., Stovbetska, L. S., Kochuk-Yashchenko, O. A., Shalovylo, S. H., Cherniy, N., Matryshuk, T. V., Guta, Z. A., & Bodnar, P. V. (2021). Hematological status of cows with different stress tolerance. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11 (7), 14–21. doi: 10.15421/2021_237.
- Borshch, O. O., Ruban, S. Yu., Gutj, B. V., Borshch, O. V., Sobolev, O. I., Kosior, L. T., Fedorchenko, M. M., Kirii, A. A., Pivtorak, Y. I., Salamakha, I. Yu., Hordiichuk, N. M., Hordiichuk, L. M., Kamratska, O. I., & Denkovich, B. S. (2020). Comfort and cow behavior during periods of intense precipitation. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(6), 98–102. doi: 10.15421/2020_265.
- Bull Nutrition – Achieving Yearling Breeding (2013). The Cattle Site. Electron. Resource. URL: <https://www.thecattlesite.com/articles/3508/bull-nutrition-achieving-yearling-breeding>.
- Denkovich, B. S., Pivtorak, Y. I., Gordiychuk, N. M., Gutj, B. V., Leskiv, Kh. Ya. (2021). The effect of probiotic feed bio additive “Progal” on scar fermentation in dairy cows. *Colloquium-journal*, 22(109), 63–66. doi: 10.24412/2520-6990-2021-22109-63-66.
- Ganushhenko, O. F. (2010). Jefferktivnost' novykh zamenitelej cel'nogo moloka pri vyrashhivanii teljat. *Zootekhnicheskaja nauka Belarusi*, 45(2), 35–43 (in Russian).

- Ganushhenko, O. F., Bobrova, L. S., & Slaveckij, V. V. (2012). Jeffektivnost' ispol'zovanija novyh variabel'no-vozrastnyh vidov zamenitelej cel'nogo moloka pri vyrashhivanii teljat. *Zootehnicheskaja nauka Belarusi*, 47(2), 31–40 (in Russian).
- Huuskonen, A., Lamminen, P., & Joki-Tokola, E. (2009). The effect of concentrate level and concentrate composition on the performance of growing dairy heifers reared and finished for beef production. *Acta Agriculturae Scandinavica. Section A Animal Science*, 59(4), 220–229.
- Jeroch, H. (2008). The significance of rapeseed and rapeseed products for animal nutrition and the quality of animal products. *Zemes ukio mokslai*, 15(4), 40–52.
- Johansson, B., Kumm, K.-I., & Nadeau, E. (2012). Cold-pressed rapeseed cake or rapeseed to dairy cows - milk production and profitability. 2 Organic Animal Husbandry Conference “Tacking the Future Challenges of Organic Animal Husbandry”, Hamburg, 12–14 Sept., 2012.
- Kurtyak, B. M., Boyko, P. K., Boyko, O. P., Sobko, G. V., Romanovych, M. S., Pundyak, T. O., Mandygra, Yu. M., & Gutyj, B. V. (2021). Autogenous vaccines are an effective means of controlling the epizootic process of mastitis in cows. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11(3), 145–152. doi: 10.15421/2021_156.
- Mazur, N. P., Fedorovych, V. V., Fedorovych, E. I., Fedorovych, O. V., Bodnar, P. V., Gutyj, B. V., Kuziv, M. I., Kuziv, N. M., Orikhivskyi, T. V., Grabovska, O. S., Denys, H. H., Stakhiv, N. P., Hudyma, V. Yu., & Pakholkiv, N. I. (2020). Effect of morphological and biochemical blood composition on milk yield in Simmental breed cows of different production types. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(2), 61–67. doi: 10.15421/2020_110.
- Mudgal, V., & Baghel, R. (2010). Effect of probiotic supplementation on growth performance of pre-ruminant Buffalo (*Bubalus bubalis*) calves. *Buffalo Bull*, 29(3), 225–228. URL: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20113095680>.
- Mylostyvyi, R., Lesnovskay, O., Karlova, L., Khmeleva, O., Kalinichenko, O., Orishchuk, O., Tsap, S., Begma, N., Cherniy, N., Gutyj, B., & Izhboldina, O. (2021). Brown Swiss cows are more heat resistant than Holstein cows under hot summer conditions of the continental climate of Ukraine. *J Anim Behav Biometeorol*, 9(4), 2134. doi: 10.31893/jabb.21034.
- Prilovskaja, E. I. (2019). Celesoobraznost' primenenija rastitel'nyh belkov v sostave zamenitelej cel'nogo moloka. Perspektivnye razrabotki molodyh uchenykh v oblasti proizvodstva i pererabotki sel'skohozjajstvennoj produkcii. *Sbornik statej po materialam ezhegodnoj vsrossijskoj (nacional'noj) konferencii dlja studentov, aspirantov i molodyh uchenykh*, 143–150 (in Russian).
- Radchikov, V. F., Gorlov, I. F., Gurin, V. K., Kurtina, V. N., Ljundyshev, V. A., & Carenok, A. A. (2015). Konversija jenerгии racionov v produkciju pri skarmlivanii bychkam kombikormov s sapropelem. *Sovremennye tehnologii sel'skohozjajstvennogo proizvodstva: sb. st. po materialam XVIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Grodno, 28 maja 2015 g.)*. Grodno: GGAU. Zootehnija. Veterinarija, 100–101 (in Russian).
- Radchikova, G. N., Kot, A. N., Medvedskij, V. A., Sharejko, N. A., Ganushhenko, O. F., Vozmitel', L. A., Karelin, V. V., Bukas, V. V., & Kurtina, V. N. (2018). Kombikorm KR-2 s vkljucheniem zamenitelej obez-zhirenogo moloka v racionah teljat. *Zootehnicheskaja nauka Belarusi*, 53(2), 75–83. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36422551> (in Russian).
- Radchikova, G. N., Sapsaljova, T. L., Ljundyshev, V. A., Sharejko, N. A., Vozmitel', L. A., Karelin, V. V., Bukas, V. V., Rad'ko, M. E., Lemeshevskij, V. O., & Janochkin, I. V. (2020). Ispol'zovanie zcm dlja molodnjaka krupnogo rogatogo skota v vozraste 10-65 dnei. *Zootehnicheskaja nauka Belarusi*, 55(2), 96–105 (in Russian).
- Radchikova, G. N., Vozmitel', L. A., Suchkova, I. V., Stojanovskij, V. G., Pivtorak, Ja. I., Broshkov, M. M., Zinov'ev, S. G., Trokoz, V. A., Karpovskij, V. I., & Pentiljuk, S. I. (2017). Jeffektivnost' skarmlivanija zamenitelej cel'nogo moloka s raznym proteinom v racionah teljat. *Zootehnicheskaja nauka Belarusi*, 52(2), 26–34. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29924595> (in Russian).
- Razumovskij, N. P., Vozmitel', L. A., Shipulja, A. V., & Dolzhenkova, E. A. (2016). Jeffektivnost' ispol'zovanija prebioticheskoy dobavki v racionah teljat. *Veterinarnyj zhurnal Belarusi*, 2(4), 24–27 (in Russian).
- Razumovskij, N., Ganushhenko, O., & Bukas, V. (2016). Ispol'zovat' korma jeffektivno. *Belorusskoe sel'skoe hozjajstvo*, 1, 32–34 (in Russian).
- Slaveckij, V. B. (2002). Racional'noe ispol'zovanie kormovyh resursov i profilaktika narushenij obmena veshhestv u zhivotnyh v stojlovyj period. *Rekomendacii. Uchrezhdenie obrazovanija “Vitebskaja ordena “Znak Pocheta” gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny”*. Vitebsk (in Russian).
- Smunev, V. I., Motuzko, N. S., Lapotentov, A. M., Razumovskij, N. P., Ganushhenko, O. F., & Macinovich, A. A. (2017). Tehnologija poluchenija i vyrashhivania zdorovyh teljat: monografija. Vitebsk (in Russian).
- Terre, M., Tejero, C., & Bach, A. (2009). Long-term effects of heifer performance of an enhanced-growth feeding programme applied during the preweaning period. *Journal of Dairy Research*, 76(3), 331–339. doi: 10.1017/S0022029909004142.
- Turini, L., Conte, G., Bonelli, F., Sgorbini, M., Madrigali, A., & Mele, M. (2020). The relationship between colostrum quality, passive transfer of immunity and birth and weaning weight in neonatal calves. *Livestock Science*, 238, 104033. doi: 10.1016/j.livsci.2020.104033.
- Valero, M. V., Prado, M. R., Zawadzki, F., Eiras, C. E., Madrona, G. S., Prado, I. N. (2014). Propolis and essential oils additives in the diets improved animal performance and feed efficiency of bulls finished in feedlot. *Acta Scientiarum Anim Sci*, 36(2014), 419–426.