

В.Ф. РАДЧИКОВ¹, И.Ф. ГОРЛОВ², М.И. СЛОЖЕНКИНА²,
А.И. СИВКОВ², Н.И. МОСОЛОВА², С.И. КОНОНЕНКО³,
А.Н. КОТ¹, В.П. ЦАЙ¹, Н.В. ПИЛЮК¹, И.В. ЯНОЧКИН⁴

ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ МОЛОЧНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОТЕИНА В ЗАМЕНИТЕЛЕ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»,

²ГНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции Российской академии
сельскохозяйственных наук»

³Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии

Разработаны заменители цельного молока для телят в возрасте 30-65 дней. Установлены и изучены разные соотношения протеина молочного и растительного происхождения в составе заменителей цельного молока для телят в возрасте 30-65 дней, позволяющие обеспечить среднесуточные приросты на уровне 631 и 634 г при затратах кормов получение продукции 3,81 и 3,83 кормовые единицы соответственно. Себестоимость прироста живой массы при скормливании ЗЦМ телятам II и III групп оказалась ниже по сравнению с контрольной группой на 38,1 и 25,0 %.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, ЗЦМ, рационы, кровь, продуктивность, экономическая эффективность

V.F. RADCHIKOV¹, I.F. GORLOV², M.I. SLOZHENKINA², A.I. SIVKOV²,
N.I. MOSOLOVA², S.I. KONONENKO³, A.N. KOT¹, V.P. TSAI¹, N.V. PILIUK¹,
I.V. YANOCHKIN⁴

EFFECT OF DAIRY AND PLANT PROTEIN RATIO IN WHOLE MILK REPLACER ON EFFICIENCY OF CALVES REARING

¹RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus on Animal Husbandry»

²Volga Region Research Institute of Meat and Dairy Production and Processing

³Krasnodar Research Centre for Animal Husbandry and Veterinary Medicine

⁴SERI «Polesye State Radiation-Ecological Reserve»

Whole milk replacers are developed for calves at the age of 30-65 days. Different ratios of dairy and plant protein as part of whole milk replacers for calves at the age of 30-65 days were determined and studied, allowing to ensure average daily weight gains at the level of 631 and 634 g at feed costs of 3.81 and 3.83 feed units, respectively. The cost price of weight gain when feeding calves with WMR in the II and III groups has appeared to be lower in comparison with control group by 38.1 and 25.0 percent.

Key words: young cattle, WMR, diets, blood, performance, economic efficiency

Введение. Сущность современных методов выращивания молодня-

ка заключается в сведении до минимума расхода кормов при максимальном использовании их на получение продукции [1-5]. Для этого в кормлении используются различные молочные заменители, зерновые смеси и другие кормовые средства, обеспечивающие нормальный рост и развитие телят [6-8]. В настоящее время схемы выпойки предусматривают расход цельного молока до 500 кг, что составляет 10 % и более среднего удоя за лактацию. В то же время в большинстве стран с развитым молочным скотоводством этот показатель значительно ниже и составляет 6 % [9-11].

В случае использования заменителей цельного молока (ЗЦМ) с самого раннего возраста необходимо обеспечить телят высококачественными концентрированными кормами, удовлетворяющими потребности во всех питательных веществах. Однако использование заменителей на ранних сроках выпойки требует, чтобы они по питательности были эквивалентны цельному молоку. Большинство заменителей цельного молока не могут в полной мере обеспечить потребностям телят, так как с целью удешевления продукта производители используют значительное количество различных недорогих растительных наполнителей, что не соответствует потребностям животных и, следовательно, они не только не способствуют нормальному развитию телят, но и отрицательно сказываются на их здоровье [12, 13].

Согласно последним исследованиям в области физиологии и питания жвачных животных, раннее 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 старшем возрасте.

В связи с этим, одним из наиболее рациональных путей улучшения использования сырьевых ресурсов в молочной промышленности является сокращение расхода молока при выращивании молодняка сельскохозяйственных животных за счёт использования его заменителей и более интенсивное и эффективное использование растительных кормов, в частности, концентратов [14].

В данный период высокая потребность в протеине обусловлена активным ростом мышечной ткани и тем, что белок является структурным материалом всех органов. Недостаток его 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 молодняк, тем выше должен быть уровень протеина в его рационе [15-19].

Белки, необходимые для питания телят в молочный период, по своей биологической ценности располагаются в той же последовательно-

сти, что и у животных с простым желудком, поэтому в течение всего периода молочного питания телёнок лучше усваивает протеин животного происхождения [20-21].

Цель работы – установить наиболее эффективное соотношение молочного и растительного белка в составе заменителей цельного молока для телят в возрасте 30-65 дней и влияние скармливания их на физиологическое состояние, рост и развитие телят.

Задачи исследований:

- изучить химический состав и питательность кормов, используемых в кормлении подопытного молодняка;
- разработать заменители цельного молока с разным соотношением молочного и растительного протеина для телят в возрасте 30-65 дней;
- определить зоотехническую и экономическую эффективность использования ЗЦМ для телят в возрасте 30-65 дней.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели и решения задач отобраны образцы кормов, используемых в кормлении животных (комбикорм, зерносмесь, молочные корма). Анализ содержания питательных веществ в кормах проводился в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по существующим методикам. В кормах определяли: влагу (ГОСТ 13496.3-92); золу (ГОСТ 26226-95); кальций, фосфор (ГОСТ 26570-95; 26657-97); общий азот, сырой жир, сырую клетчатку (ГОСТ 13496.4-93, 13492.15-97, 13496.2-91); сухое и органическое вещество; кормовые единицы и обменную энергию – расчетным путём по формулам, исходя из химического состава кормов.

Для выполнения данной программы проведён научно-хозяйственный опыт в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Кол-во животных, голов	Возраст на начало опыта, дней	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	10	30	35	ОР – комбикорм КР-1, зерносмесь, + цельное молоко
II опытная	10	30	35	ОР + ЗЦМ № 1
III опытная	10	30	35	ОР + ЗЦМ № 2
IV опытная	10	30	35	ОР + ЗЦМ № 3

Изготовление опытных партий комбикормов КР-1 проводили в комбикормовом цехе сельхозпредприятия.

Для проведения научно-хозяйственного опыта сформировано четы-

ре группы бычков по принципу пар-аналогов в возрасте 30 дней с начальной живой массой 52,5-54,1 кг.

Животные содержались индивидуально в домиках с последующим переводом в групповые клетки. Продолжительность исследований составила 35 дней. Условия содержания подопытных животных были одинаковыми, кормление двукратное. ЗЦМ приготавливался перед каждой выпойкой, в соотношении 1:9. Различия заключались в том, что контрольным животным выпаивали цельное молоко, а опытным – ЗЦМ.

Основными кормами для молодняка являлись ЗЦМ, цельное молоко, комбикорм, зерносмесь.

В процессе проведения исследования использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели:

1. Химический состав и питательность кормов – путём общего зоотехнического анализа.

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

3. Живая масса – путём индивидуального взвешивания животных в начале и в конце опыта.

4. Гематологические показатели: в цельной крови определены 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.

5. Экономическая эффективность.

Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики [22].

Используемые современные методы по организации и проведению исследований, а также статистическая обработка полученных данных позволили решить поставленные цели и задачи.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Образцы кормов, входящих в состав рационов телят, для анализа химического состава взяты в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита», в котором проводили научно-хозяйственный опыт.

На основании анализа химического состава комбикорм КР-1 содержит 849 г сухого вещества, сырого протеина – 201 г, сырого жира – 21,8 г, сырой клетчатки – 34,7 г, сахара – 21,7 г, кальция – 9,55 г, фосфора – 6,24 г.

Содержание основных питательных веществ в 1 кг сои составило: сухого вещества – 887 г, сырого протеина – 328 г, сырого жира – 160 г, сырой клетчатки – 61 г, крахмала – 73 г, сахара – 61,1 г, кальция – 4,3

г, фосфора – 7,9 г.

В 1 кг сухого обезжиренного молока (СОМ) содержится 926 г сухого вещества, 368 г сырого протеина, 11,2 г сырого жира, 13,1 г кальция, 8,6 г фосфора.

Количество сухого вещества в сухом жире составляет 955 г, сырого жира – 840 г, золы – 11 г, кальция – 9 г.

В таблице 2 представлен состав и питательность опытных ЗЦМ для телят с 30-дневного возраста.

Таблица 2 – Состав и питательность опытных ЗЦМ с различным соотношением молочного и растительного белка

Компоненты, %	ЗЦМ № 1	ЗЦМ № 2	ЗЦМ № 3
Соотношение белка:			
молочного	48,0	53,0	51,0
растительного	52,0	47,0	49,0
Сухое обезжиренное молоко	-	8,0	15,0
Сухая молочная сыворотка	47,0	44,0	35,0
СЖК*	22,0	22,0	22,0
Растительные белки	30,0	25,0	27,0
Витаминно-минеральный комплекс	1,0	1,0	1,0
В 1 кг содержится:			
обменной энергии, МДж	15,6	15,8	15,9
сырого протеина, г	207	209	210

Примечание: * СЖК – сывороточно-жировой концентрат (производитель: Франция)

ЗЦМ № 1 с включением (% по массе): сухой молочной сыворотки – 47, сывороточно-жирового концентрата (СЖК) – 22, растительных белков – 30, витаминно-минерального комплекса – 1.

ЗЦМ № 2, содержащий по массе (%): сухое обезжиренное молоко – 8, сухую молочную сыворотку – 44, СЖК – 22, растительные белки – 25, витаминно-минеральный комплекс – 1,0.

ЗЦМ № 3, содержащий по массе (%): сухое обезжиренное молоко – 15, сухую молочную сыворотку – 35, СЖК – 22, растительные белки – 27, витаминно-минеральный комплекс – 1,0.

Соотношение растительного и молочного протеина в опытных ЗЦМ составило (%): 52 и 48; 47 и 53; 49 и 51 соответственно. В 1 кг молочного продукта содержалось обменной энергии 15,6-15,9 МДж, сырого протеина – 207-210 г.

Исследованиями установлено, что в период проведения опыта телята всех групп потребляли практически одинаковое количество кормов (таблица 3). Незначительные различия отмечены в рационах молодняка опытных групп по зерносмеси. В рационе содержалось 2,41-2,57, к. ед., на 1 кг сухого вещества приходилось 1,58-1,75 к. ед., в рас-

чёте на 1 кормовую единицу – 128-131 г переваримого протеина, что выше контрольного значения на 10,7-10,9 %. По количеству сырого протеина между группами значительных различий не установлено. Содержание сырого жира в 1 кг сухого вещества рационов было больше в опытных группах на 21,9-22,0 %, в связи с включением в состав ЗЦМ сывороточно-жирового концентрата, в 1 кг которого содержится 220 г жира.

Таблица 3 – Состав и питательность рационов телят (по фактически съеденным кормам)

Корма и питательные вещества	Группа			
	I	II	III	IV
Комбикорм, кг	0,60	0,75	0,77	0,73
Зерносмесь, кг	0,15	0,26	0,24	0,29
Молоко цельное, кг	6,0	-	-	-
ЗЦМ, кг	-	0,72	0,72	0,72
В рационе содержится:				
кормовых единиц	2,57	2,41	2,43	2,47
обменной энергии, МДж	23,5	20,5	20,5	20,6
сухого вещества, г	1,47	1,53	1,53	1,54
сырого протеина, г	350	368	369	458,6
переваримого протеина, г	308,9	390,4	391,1	370
сырого жира, г	309	316	317	318
сахара, г	300	239	238	243
кальция, г	15,7	18,3	18,3	18,3
фосфора, г	11,6	13,3	13,3	13,4
натрия, г	0,0	0,0	0,0	0,0
магния, г	2,2	2,0	1,9	2,0
калия, г	17,1	18,7	18,7	18,7
серы, г	3,4	4,3	4,4	4,4
железа, мг	90,1	95,8	96,3	96,0
меди, мг	10,4	20,4	20,5	20,4
цинка, мг	44,7	74,7	74,8	74,9
марганца, мг	89,3	114,7	115,7	114,4
кобальта, мг	2,1	4,3	4,3	4,2
йода, мг	0,3	0,5	0,5	0,5
каротина, мг	5,9	2,5	2,4	2,6
витамина D, тыс. МЕ	69,6	0,0	0,0	0,0
витамина E, мг	36,1	40,7	40,8	40,9

Концентрация обменной энергии в подопытных группах находилась в пределах 13,4-16,0 МДж в 1 кг сухого вещества рациона. Сахаро-протеиновое отношение находилось на уровне 0,72-0,92:1. Отношение кальция к фосфору составило 1,35-1,38:1, что находится в пределах нормы (1,4-2,5:1). Из минеральных элементов бычки опытных

групп имели более высокие показатели по поступлению с кормом железа (на 6,3-6,9 %), марганца (на 12,8-12,9 %), что связано с содержанием данных элементов в используемых белковых кормах.

Результаты исследований показали, что существенной разницы между показателями крови животных опытных и контрольной групп не отмечено (таблица 4).

Таблица 4 – Морфо-биохимический состав крови

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Общий белок, г/л	72,1±1,93	74,5±2,04	73,8±2,16	74,0±2,09
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,3±0,31	8,04±0,17	7,90±0,45	7,85±0,48
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,24±0,50	6,50±0,34	6,36±0,54	6,41±0,35
Глюкоза, ммоль/л	4,0±0,38	4,5±0,43	4,1±0,39	4,4±0,36
Мочевина, ммоль/л	3,02±0,14	2,94±0,21	2,86±0,13	3,34±0,17
Гемоглобин, г/л	92,9±0,85	94,3±0,68	94,0±0,66	93,8±0,74
Тромбоциты, 10 ¹² /л	388±6,7	399±7,7	391±7,1	397±6,9
Гематокрит, %	31,1±2,11	29,5±1,02	30,5±0,55	30,2±0,51

Морфо-биохимический состав крови находился в пределах физиологических норм с незначительными колебаниями между группами. В результате изучения гематологических показателей установлено, что в крови телят II опытной группы, получавших с рационом 48 % молочного и 52 % растительного белка, отмечалась тенденция к повышению содержания гемоглобина, эритроцитов, общего белка и глюкозы на фоне снижения мочевины по сравнению с контрольными бычками.

Продуктивность животных находится в прямой зависимости от количества и качества потребляемого корма, а точнее, количества и качества сухого вещества, которое представлено белком, углеводами, жирами, минеральными веществами и др.

Потребление животными ЗЦМ с различным соотношением молочного и растительного протеина 48,0 и 52,0 %, 53,0 и 47,0, 51,0 и 49,0 % по массе определённым образом отразилось на их продуктивности и оплате корма продукцией (таблица 5).

Таблица 5 – Изменение живой массы и среднесуточные приросты

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	54,1±2,4	53,1±1,93	52,3±1,99	53,8±1,7
в конце опыта	76,6±2,33	75,2±1,91	74,7±1,84	75,6±1,3
Валовой прирост, кг	22,5±1,4	22,1±1,35	22,2±0,79	21,8±1,13
Среднесуточный прирост, г	643±21,08	631±19,01	634±15,89	623±17,25

Исследованиями установлено, что скармливание ЗЦМ с разным соотношением молочного и растительного протеина не оказало значительного влияния на продуктивность животных, среднесуточный прирост живой массы находился в пределах 623-634 г. Скармливание цельного молока в рационах телят контрольной группы позволил получить среднесуточный прирост 643,0 г, что на 1,4-3,1 % выше, чем в опытных группах, однако различия недостоверны.

Расчёт экономической эффективности использования молочного и растительного белка в кормлении молодняка крупного рогатого скота в возрасте 30-65 дней показал целесообразность его скармливания (таблица 6).

Таблица 6 – Экономическая эффективность скармливания ЗЦМ с различным соотношением молочного и растительного протеина для телят

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Затрачено кормов за период опыта, к. ед.	90,0	84,4	85,1	86,5
Стоимость рациона за опыт, руб.	122,5	74,2	90,2	115,5
Прирост живой массы за период опыта, кг	22,5	22,1	22,2	21,8
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	4,0	3,81	3,83	3,97
Себестоимость 1 к. ед., руб.	1,36	0,88	1,06	1,34
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	5,44	3,36	4,06	5,30
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	8,4	5,2	6,3	8,2

Стоимость рационов в опытных группах оказалась ниже, чем в контрольной на 39,4 % во II, на 26,3 – в III и на 5,7 % – в IV группе.

Наименьшие затраты кормов на получение продукции имели телята во II и III группах на 4,3 и 4,8 % ниже, в сравнении с контрольной.

Использование в кормлении телят опытных групп молочного и растительного протеина способствовало снижению себестоимости прироста по сравнению с контрольными аналогами во II на 38,1 % и в III на 25,0 %.

Заключение. 1. Разработаны заменители цельного молока с различным соотношением молочного и растительного протеина для телят в возрасте 30-65 дней.

2. Скармливание заменителей цельного молока в рационах телят оказывает положительное влияние на состояние здоровья животных. Среднесуточные приросты живой массы телят составили 631-634 г. Наибольшей энергией роста обладали телята, потреблявшие рацион с заменителями цельного молока, где соотношение молочного и растительного протеина составляет 53 и 47. Наименьшие затраты кормов на получение продукции были у телят, потреблявших заменители цельного молока с соотношением молочного и растительного белка 53 и 47,

51 и 49 – на 4,3 и 4,8 % ниже в сравнении с контрольными аналогами.

3. Использование заменителей цельного молока в рационах телят в возрасте 30-65 дней способствовало снижению себестоимости прироста молодняка, потреблявшего заменитель цельного молока с соотношением молочного и растительного белка 53 и 47 на 38,1 % и 51 и 49 – на 25,0 % по сравнению с контрольными аналогами, в состав рациона которых входило цельное молоко.

Литература

1. Заменители цельного молока для телят с включением в них делактозированной сыворотки / Ю. П. Лазарев [и др.] // Методические процессы переработки молочного сырья : сб. науч. тр. – Углич, 1986. – С. 84.

2. Effect of feeding with organic microelement complex on blood composition and beef production of young cattle / I. F. Gorlov, V. I. Levakhin, V. F. Radchikov, V. P. Tsai, S. E. Bozhkova // Modern Applied Science. – 2015. – Vol. 9, №10. – P. 8-16.

3. Органические микроэлементы в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц / [И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, А. И. Саханчук, С. А. Линкевич, Е. Г. Кот, С. Воронин, Д. Воронин, В. Фесина] // Зоотехния. – 2015. – № 1. – С. 14-17.

4. Особенности рубцового пищеварения нетелей при скармливании рационов в летний и зимний периоды / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, В. П. Гурин, А. Н. Кот, А. М. Глинкова, В. М. Будько // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ : материалы Международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2015. – С. 300-303.

5. Новые комбикорма-концентраты в рационах ремонтных телок 4-6-месячного возраста / С. И. Кононенко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – Краснодар, 2014. – Т. 3. – С. 128-132.

6. Высококачественная говядина при использовании продуктов переработки рапса в кормлении бычков / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалева, С. Н. Пиллок, В. В. Букас, А. Н. Шевцов // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве : сборник научных статей по материалам международной научно-практической Интернет-конференции. – Ставрополь, 2015. – С. 300-308.

7. Использование кормовой добавки на основе отходов свеклосахарного производства при выращивании молодняка крупного рогатого скота / Г. В. Бесараб, В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Т. Л. Сапсалева, Е. А. Шнитко // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2014. – С. 23-26.

8. Энерго-протеиновый концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, Т. Л. Сапсалева, С. Л. Шинкарева // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : сборник научных статей по материалам IX Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию юбилею факультета технологического менеджмента. – Ставрополь, 2014. – С. 208-213.

9. Сыворотка молочная казеиновая в кормлении молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова, В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалева, Е. А. Шнитко, Г. В. Бесараб // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2014. – С. 26-28.

10. Влияние разного уровня легкогидролизуемых углеводов в рационе на конверсию энергии корма бычками в продукцию / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот,

Т. Л. Сапсалева, А. М. Глинкова // Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию юбилею со дня основания факультета технологического менеджмента (зооинженерного). – Ставрополь, 2015. – С. 84-89.

11. Экструдированный обогатитель на основе льносемени и ячменной крупки в рационах телят / В. Ф. Радчиков, О. Ф. Ганушенко, В. К. Гурин, С. Л. Шинкарева, В. А. Люндышев // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2015. - № 1. – С. 92-97.

12. Использование вторичных продуктов перерабатывающих предприятий в кормлении молодняка крупного рогатого скота : монография / В. А. Люндышев, В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, В. П. Цай, В. К. Гурин, А. Н. Кот, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалева, Н. А. Шарейко, С. И. Кононенко, В. Н. Куртина, С. И. Пентилук, Л. А. Возмитель, Е. П. Симоненко, Е. А. Шнитко, С. А. Ярошевич, В. М. Будько, А. Н. Шевцов, Г. В. Бесараб. – Минск, 2014. – 244 с.

13. Радчиков, В. Ф. Физиологическое состояние и продуктивность ремонтных телок при использовании в рационах местных источников белка, энергии и биологически активных веществ / В. Ф. Радчиков, В. Н. Куртина, В. К. Гурин // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2012. – Т. 47, ч. 2. – С. 207-214.

14. Заменители цельного молока для телят с включением в них делактозированной сыворотки / Ю. П. Лазарев [и др.] // Методические процессы переработки молочного сырья : сб. науч. тр. – Углич, 1986. – С. 84.

15. Лемешевский, В. О. Влияние качества протеина на ферментативную активность в рубце и продуктивность растущих бычков / В. О. Лемешевский, В. Ф. Радчиков, А. А. Курепин // Нива Поволжья. – 2013. - № 4(29). – С. 72-77.

16. Рапсовый жмых в составе комбикорма для телят / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Т. Л. Сапсалева, С. И. Кононенко, А. Н. Шевцов, Д. В. Гурина // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 2. – С. 139-147.

17. Зависимость пищеварения в рубце бычков от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В. Ф. Радчиков, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, В. П. Цай, С. И. Кононенко, С. Н. Пилук // Ученые записки УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». – 2013. – Т. 49, № 2-1. – С. 227-231.

18. Рубцовое пищеварение бычков при разном соотношении расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В. Ф. Радчиков, В. О. Лемешевский, А. Я. Райхман, Е. П. Симоненко, Н. А. Шарейко, Л. А. Возмитель // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 331-340.

19. Радчиков, В. Ф. Влияние скармливания люпина, обработанного разными способами на продуктивность бычков / В. Ф. Радчиков // Ученые записки УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». – 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 2. – С. 187-190.

20. Радчиков, В. Ф. Повышение эффективности использования зерна / В. Ф. Радчиков // Комбикорма. – 2003. - № 7. – С. 30.

21. Местные источники энергии и белка в рационах племенных телок / Н. А. Яцко, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Ученые записки УО «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». – 2011. – Т. 47, № 1. – С. 471-474.

22. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Минск : Высш. шк., 1973. – 320 с.

Поступила 14.03.2018 г.