

УДК 636.085.1

Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Куртина В.Н., Ганущенко О.Ф.
Radchikov V.F., Tzai V.P., Kot A.N., Kurnina V.N., Ganyshenko O.F.

ПЕРЕВАРИМОСТЬ КОРМОВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕЛЯТ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЗЕРНА РАПСА, ЛЮПИНА, ВИКИ

FEED DIGESTIBILITY AND EFFICIENCY OF CALVES WHEN FED CANOLA GRAIN

Скармливание бычкам энерго-протеиновых добавок, содержащие рапс, горох, люпин, вику и витамин на основе соли, фосфогипса, фосфата, сапропеля и премикса в количестве 15 % по массе в составе комбикормов взамен части подсолнечного шрота с дополнительным включением пробиотика оказывает положительное влияние на морфо-биохимический состав крови и позволяет получить среднесуточные приросты животных 850-920 г, контроль – 835 г при затратах кормов 4,7-4,9 ц корм. ед. на 1 ц прироста.

Ключевые слова: телята, продуктивность, рапс, люпин, вика, рацион, кровь, переваримость

Feeding gobies energy protein supplements containing canola, peas, lupine, vetch and vitamin salt-based, phosphogypsum, phosphate, sapropel and premix in an amount of 15% by weight in the composition of animal feed instead of the sunflower meal with optional inclusion of probiotics, a positive effect on feed intake morphological and biochemical composition of blood and allows you to get the average daily gains of animals 850-920 g, control – at a cost of 835 g feed 4.7-4.9 u feed. u at 1 Hz increment

Keywords: calves, productivity, canola, lupine, vetch, diet, blood, digestibility.

Радчиков Василий Федорович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией кормления и физиологии питания крупного рогатого скота РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

Тел. 8(10375) 2-27-92
E-mail: labkrs@mail.ru

Цай Виктор Петрович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

Тел. 8(10375) 2-27-92
E-mail: labkrs@mail.ru

Кот Александр Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» г. Жодино, Беларусь

Тел. 8(10375) 2-27-92
E-mail: labkrs@mail.ru

Куртина Валентина Назимовна – ассистент кафедры кормления сельскохозяйственных животных УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», Витебск, Беларусь

Тел. 8(10312) 51-75-71
E-mail: labkrs@mail.ru

Radchikov Vasily Fedorovich – Doctor Agricultural Sciences, Professor, chief of «Feeding and Physiology of Cattle Nutrition», laboratory, Republican Unitary Enterprise «Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding», Zhodino, Belarus

Тел. 8(10375) 2-27-92
E-mail: labkrs@mail.ru

Tzai Viktor Petrovich – CSc.(Agriculture), assistant professor, research scientist of the «Feeding and Physiology of Cattle Nutrition», laboratory, Republican Unitary Enterprise «Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding», Zhodino, Belarus

Тел. 8(10375) 2-27-92
E-mail: labkrs@mail.ru

Kot Aleksandr Nikolaevich – CSc.(Agriculture), research scientist of the «Feeding and Physiology of Cattle Nutrition», laboratory, Republican Unitary Enterprise «Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding», Zhodino, Belarus

Тел. 8(10375) 2-27-92
E-mail: labkrs@mail.ru

Kurtina Valentina Nazimovna – Ph.D.Agr.Sci., Associate Professor of department for farm animals nutrition EI «Vitebsk State Academy for Veterinary Medicine», Vitebsk, Belarus

Тел. 8(10312) 51-75-71
E-mail: labkrs@mail.ru

Ганущенко Олег Федорович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления сельскохозяйственных животных УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Беларусь
Тел. 8(10312) 51-75-71
E-mail: labkrs@mail.ru

Ganyshenko Oleg Fedorovich – CSc.(Agriculture), assistant professor, Associate Professor of department for farm animals nutrition EI “Vitebsk State Academy for Veterinary Medicine”, Vitebsk, Belarus
Тел. 8(10312) 51-75-71
E-mail: labkrs@mail.ru

Одной из важных задач кормления сельскохозяйственных животных является обеспечение оптимальных условий, способствующих максимальному проявлению их возрастных способностей к интенсивному росту. Прежде всего, рационы животных должны быть обеспечены достаточным количеством усвояемой энергии и протеина, а также минеральных и биологически активных веществ [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

Одним из способов устранения дефицита протеина в рационах для молодняка крупного рогатого скота – повышение объемов производства комбикормов и улучшение их качества. Однако серьезным препятствием в этом деле является недостаток белкового сырья. Традиционно для этой цели в комбикорма вводят подсолнечный шрот, который импортируется к нам в республику и является довольно дорогим компонентом.

В настоящее время в республике возделываются новые сорта рапса, люпина, гороха и вики с минимальным количеством антипитательных веществ. В связи с этим назрела необходимость по замене в существующих добавках дефицитных и дорогостоящих компонентов (подсолнечный и соевый шрот) более дешевыми источниками белка, энергии и минерально-витаминного сырья.

В качестве балансирующих кормовых добавок применяемых в жив отноводстве, регулирующих пищеварение и в целом обменные процессы в организме, в последние годы особое внимание стали уделять пробиотикам

Пробиотики – это живые микробные добавки или их метаболиты, улучшающие микробный баланс в пищеварительном тракте. Микроорганизмы, которые используются как пробиотики (например, *Lactobacilli*, *Bifidobacteria*, *Enterococcus faecium*) часто используются в кормах или питьевой воде, они поддерживают формирование и стабилизацию здоровой микрофлоры, жизненно необходимой для нормального функционирования пищеварения, а также защищают от инфекций, вызываемых патогенными бактериями в кишечнике [9].

Кормовые добавки с использованием пробиотиков усиливают функционирование микрорворсинок кишечника, улучшают пищеварение и всасывание питательных веществ, стабилизируют реакцию среды в рубце, повышают буферную емкость, регулируют количество аммиака, увеличивают содержание летучих жирных кислот, активизируют ферментацию углеводов, биосинтез микробного белка и некоторых ферментов. При этом у молодняка крупного рогатого скота заболеваемость желудочно-кишечного тракта снижается на 23%, органов дыхания – на 17, конечностей – на 19%, а среднесуточный прирост увеличивается на 10-14% [10].

Комплексных препаратов, обладающих одновременно сорбционными и ионообменными свойствами, а также нормализующими бактериальный фон кишечника сельскохозяйственных животных разработано мало.

Учитывая все возрастающие с каждым годом объемы производства в республике зерна рапса, люпина, гороха, вики для обеспечения потребности сельскохозяйственных животных в высокобелковых и энергетических кормах, решение вопросов рационального их использования, в первую очередь в качестве источников белка и энергии, а также дополнительного включения для снижения заболеваемости животных пробиотиков, исключительно актуально и имеет большое народнохозяйственное значение.

Однако до настоящего времени в Республике Беларусь накоплено недостаточно экспериментального материала для широкого использования зерна зернобобовых и крестоцветных в животноводстве.

Цель исследований – изучить морфо-биохимический состав крови и переваримость телят в возрасте 3-6 месяцев при скармливании энерго-протеиновых добавок.

В состав энерго-протеиновых добавок включены зерно рапса, люпина, вики и гороха в разных соотношениях, минерально-витаминная добавка, а также пробиотик концентрат бактериальный сухой «Биомикс-ВЕТ»-2 ЗЕО Зерновая часть добавок подвергалась обработке через экструдер. Добавки вводились в состав комбикормов животным в количестве 15% по массе.

Приготовленные комбикорма скармливались телятам возраста 3-6 месяцев в условиях физиологического корпуса РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» и ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района.

В опытах изучены следующие показатели:

- общий зоотехнический анализ кормов по общепринятым методикам;
- поедаемость кормов рациона бычками – методом учета заданных кормов и их остатков, проведением контрольных кормлений один раз в декаду в два смежных дня;
- переваримость и использование питательных и минеральных веществ по разнице между их количеством, поступившим с кормом и выделенным с продуктами обмена;
- состав рубцовой жидкости (величина рН, ЛЖК, численность инфузорий, аммиак, азотистые фракции) по общепринятым методикам;
- морфологический состав крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин – прибором Medonic SA 620;
- макро– и микроэлементы в крови: калий, натрий, магний, железо, цинк, марганец и медь – на атомно-абсорбционном спектрофотометре AAS-3, производства Германия;
- биохимический состав сыворотки крови: общий белок, альбумины, глобулины, мочевины, глюкоза, кальций, фосфор – прибором CORMAY LUMEN;
- резервная щелочность крови – по Неводову;
- живая масса и среднесуточные приросты – путем индивидуального взвешивания животных в начале и конце опыта;

– экономическая оценка выращивания бычков при использовании энергопротеиновых добавок.

Химический анализ кормов и продуктов обмена проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа: первоначальная, гигроскопичная и общая влага (ГОСТ 13496.3-92); общий азот, сырая клетчатка, сырой жир, сырая зола (ГОСТ 13496.4-93; 13496.2-91; 13492.15-97; 26226-95); кальций, фосфор (ГОСТ 26570-95; 26657-97); сухое и органическое вещество, БЭВ, каротин (Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленькая [11]; В. Н. Петухова и др., [12]).

Физиологические исследования проведены по схеме (таблица 1).

Таблица 1. Схема опытов

Группы	Количество животных, голов	Возраст, мес.	Особенности кормления
I контрольная	3	3-6	Основной рацион (ОР) – зеленая масса из кукурузы + комбикорм
II опытная	3	3-6	ОР + комбикорм с ЭПД ₁ в количестве 15% по массе
III опытная	3	3-6	ОР + комбикорм с ЭПД ₂ в количестве 15% по массе
IV опытная	3	3-6	ОР + комбикорм с ЭПД ₃ в количестве 15% по массе

Для проведения физиологических исследований было отобрано четыре группы бычков (по 3 головы в каждой).

Животные I контрольной группы получали комбикорм, который по составу и питательности соответствовал стандартному комбикорму КР-2. Молодняк II, III и IV опытных групп в составе комбикормов получал энергопротеиновые добавки ЭПД₁, ЭПД₂ и ЭПД₃ в количестве 15% по массе.

Для исследований были отобраны животные средней живой массой 136-140 кг.

Бычкам опытных групп дополнительно вводился пробиотик-концентрат бактериальный сухой «Биомикс-ВЕТ»-2 ЗЕО производства РУП «Институт мясомолочной промышленности» РБ из расчета 1 единица активности на 100 кг комбикорма.

В научно-хозяйственном опыте были отобраны две группы животных в количестве по 15 голов в каждой.

В контрольном варианте в составе комбикорма использовался шрот подсолнечный, а в опытном – ЭПД с включением гороха, люпина, вики и рапса, обеспечивающая наилучшие среднесуточные приросты и переваримость питательных веществ рациона. Живая масса в начале опыта составило 138-140 кг.

На основании пятилетних исследований установлено, что оптимальным соотношением расщепляемого протеина к нерасщепляемому для молодняка в возрасте до 6 месяцев является уровень 68:32, который был положен в основу данных экспериментов. В состав основного рациона входили: комбикорма и зеленая масса из кукурузы.

Цифровой материал проведенных исследований обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета анализа табличного процессора Microsoft Office Excel 2007. Статистическая обработка результатов анализа была проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту [13].

При оценке значений критерия достоверности исходили в зависимости от объема анализируемого материала. Вероятность различий считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Таблица 2. Состав и питательность ЭПД

Ингредиенты, %	Добавки		
	ЭПД ₁	ЭПД ₂	ЭПД ₃
Горох	37	-	18
Люпин	37	37	19
Вика	-	37	18
Рапс	-	-	19
Витаминно-минеральная добавка (витамид)	26	26	26
В 1 кг содержится:			
кормовых единиц	0,92	0,92	0,93
обменной энергии, МДж	9,5	9,3	9,4
сухого вещества, кг	0,7	0,7	0,7
сырого протеина, г	252,4	267,5	250,4
расщепляемого протеина, г	176,7	181,9	174,3
нерасщепляемого протеина, г	75,7	85,6	76,1
переваримого протеина, г	217,2	231,5	214
сырого жира, г	25,2	26,0	107,0
сырой клетчатки, г	76,1	76,7	62,0
крахмала, г	275,1	252,0	224,0
сахара, г	45,4	46,0	55,1
кальция, г	29,5	29,1	29,1
фосфора, г	12,6	12,2	12,6
натрия, г	17,4	17,4	17,4
магния, г	2,7	2,7	2,3
серы, г	6,3	6,3	5,2
калия, г	9,5	9,2	7,1
железа, мг	16,1	16,5	27,4
меди, мг	25,0	24,5	23,6
цинка, мг	136	136	138
марганца, мг	190	194	181
кобальта, мг	3,8	3,8	3,7
йода, мг	0,6	0,7	0,5
селена, мг	0,7	0,7	0,7
витаминов: А, тыс. МЕ	60	60	60
В, тыс. МЕ	15	15	15,2
Е, мг	67	65	69

В 1 кг ЭПД₁ (таблица 2) на основе гороха, люпина и витаминид (соль, фосфогипс, фосфат, сапропель, премикс) содержалось 0,92 корм. ед., 9,5 МДж обменной энергии, 0,7 кг сухого вещества, 252,4 г сырого протеина, 176,7 г

расщепляемого протеина, 75,7 г нерасщепляемого протеина, 25 г жира, 45 г сахара, 29,5 г кальция, 12,6 г фосфора.

В 1 кг ЭПД₂ с включением люпина, вики и витамина содержится 0,92 корм. ед., 9,3 МДж обменной энергии, 0,7 кг сухого вещества, 267,5 г, сырого протеина, 181 г расщепляемого протеина, 85,6 г нерасщепляемого протеина, 26 г жира, 46 г сахара, 29,1 г кальция, 12,2 г фосфора. В 1 кг ЭПД₃ эти показатели были следующими: 0,93 корм. ед., 9,4 МДж обменной энергии, 250,4 г сырого протеина, 174,3 г расщепляемого протеина, 76,1 г нерасщепляемого протеина, 107 г жира, 55,1 г сахара, 29,1 г кальция, 12,6 г фосфора.

Таблица 3. Состав и питательность комбикормов для телят

Ингредиенты, %	Комбикорма			
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Ячмень	62	59	59	59
Пшеница	20	20	20	20
Шрот подсолнечный	15	5	5	5
ЭПД ₁	-	15	-	-
ЭПД ₂	-	-	15	-
ЭПД ₃	-	-	-	15
Монокальцийфосфат	1	-	-	-
Соль	1	1	1	1
Премикс	1	-	-	-
В 1 кг содержится:				
кормовых единиц	1,09	1,10	1,10	1,11
обменной энергии, МДж	10,9	10,9	10,9	11,0
сухого вещества, кг	0,82	0,85	0,86	0,87
сырого протеина, г	155	150	150	150
расщепляемого протеина, г	104,5	98,5	99,6	98,7
нерасщепляемого протеина, г	50,5	51,5	51,4	51,3
переваримого протеина, г	122	120	121	120
сырого жира, г	19,8	18,3	18,4	30,6
сырой клетчатки, г	47,4	43,0	43,1	40,9
крахмала, г	405	413	451,2	447
сахара, г	46,0	39,2	45,5	46,8
кальция, г	6,3	6,3	6,4	6,3
фосфора, г	6,2	6,3	6,2	6,3
магния, г	1,7	1,7	1,8	1,6
натрия, г	40,4	42,1	42,4	42,3
калия, г	5,8	5,6	5,5	5,2
серы, г	8,0	7,5	7,7	7,4
железа, мг	16	17,6	17,8	19,4
меди, мг	7,6	6,3	6,2	6,1
цинка, мг	45	43,9	43,6	44,3
марганца, мг	1,3	51,1	52,5	50,1
кобальта, мг	1,6	1,4	1,3	1,3
йода, мг	0,3	0,34	0,35	0,3
селена, мг	0,11	0,11	0,11	0,11
витаминов: D, тыс. МЕ	2,4	2,3	2,3	2,3
E, мг	35,9	38,3	29,5	44,2

На основании ЭПД и зернофуража разработаны комбикорма для подопытных бычков. Из данных таблицы 3 видно, что по кормовому и питательному достоинству различия между комбикормами были незначительными.

В 1 кг комбикормов № 2, № 3 и № 4 с включением ЭПД₁, ЭПД₂, ЭПД₃ соответственно в количестве 15% по массе содержалось соответственно 1,10-1,11 корм. ед., 10,9-11,0 МДж обменной энергии, 0,85-0,87 кг сухого вещества, 150-155 г сырого протеина, в т.ч. 99,6 -104,5 расщепляемого протеина, 50,5-51,5 г нерасщепляемого протеина 18,3-30,6 г жира, 6,3-6,4 г кальция, 6,2-6,3 г фосфора.

Состав суточных рационов бычков по фактически съеденным кормам был следующим: комбикорм – 2,5 кг, зеленая масса из кукурузы в молочной спелости – 8,8-9,0 кг. В рационах бычков содержалось 4,19-4,29 корм. ед., 39,0-39,3 МДж обменной энергии, 8,0-8,3 кг сухого вещества, 458-481 г сырого протеина, 316-332 г расщепляемого протеина, 142-149 г – нерасщепляемого. В структуре рационов комбикорма занимали 66%, зеленая масса из кукурузы – 34%.

Показатели рубцового пищеварения бычков характеризовались следующими величинами: рН – 6,9-7,2, ЛЖК – 10,1-10,5 ммоль/100 мл, инфузории 410-435 тыс/мл, аммиак – 16,5-19,2 мг%, общий азот – 182-187 мг%, белковый – 118-126 мг%, небелковый – 61-64 мг%.

Переваримость сухих и органических веществ, протеина бычками II, III и IV опытных групп была выше на 2-3% при вводе в комбикорма энергопротеиновых добавок в количестве 15% по массе по сравнению с контрольным вариантом (таблица 4).

Таблица 4. Переваримость питательных веществ бычками, %

Группы	Сухое вещество	Органическое вещество	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ	Сырой протеин
I	64,5±1,5	66,5±1,1	53,5±0,9	51,4±1,5	72,5±1,4	68,5±2,2
II	65,7±1,2	67,9±1,5	54,8±0,8	53,1±1,0	73,4±2,0	69,4±2,0
III	66,3±1,6	68,5±2,0	55,6±1,0	53,7±1,8	74,2±1,8	70,3±1,9
IV	65,9±2,0	67,5±1,4	55,3±1,2	54,2±1,1	73,9±1,7	69,8±1,6

Коэффициенты переваримости сухого вещества составили: 64,5-66,3%, органического – 66,5-68,5, протеина – 68,5-70,3, жира – 53,5-55,6, клетчатки – 51,4-54,2, БЭВ – 72,5-74,2.

В таблице 5 представлен морфологический и биохимический состав крови, который находился в пределах физиологической нормы.

Показатели крови находились на следующем уровне: общий белок – 69,4-73,8 г/л, гемоглобин – 89,5-92,4 г/л, эритроциты – 8,0-8,2х10¹²/л, лейкоциты – 7,8-8,1х10⁹/л, резервная щелочность – 440,5-452,8 мг%, мочевины – 3,2-3,6 ммоль/л, сахар – 6,1-6,3 ммоль/л, кальций – 2,4-2,7 ммоль/л, фосфор – 1,2-1,4 ммоль/л, магний – 0,6-0,9 ммоль/л, сера – 27,9-30,1 ммоль/л, медь – 0,7-0,9 мкмоль/л, цинк – 3,0-3,4 мкмоль/л, каротин – 0,5-0,7 мкмоль/л, альбумины – 37,8-40,2 г/л, глобулины – 31,6-33,6 г/л.

Таблица 5. Морфо-биохимический состав крови

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Общий белок, г/л	69,4±1,5	72,5±2,4	73,8±2,5	71,4±1,7
Альбумины, г/л	37,8±1,5	39,1±2,0	40,2±1,8	38,2±2,0
Глобулины, г/л	31,6±1,8	33,4±2,1	33,6±1,6	33,2±1,5
Гемоглобин, г/л	89,5±0,9	91,4±1,9	90,8±1,4	92,4±2,0
Эритроциты, 10 ¹² /л	8,1±0,2	8,0±0,5	8,2±0,7	8,0±0,6
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	7,8±0,7	7,9±0,8	8,1±0,9	7,8±0,5
Резервная щелочность, мг%	440,5±15,3	445,9±9,8	450,5±14,5	452,8±16,0
Мочевина, ммоль/л	3,6±0,4	3,3±0,6	3,2±0,5	3,4±0,1
Сахар, ммоль/л	6,0±0,3	6,2±0,6	6,3±0,5	6,1±0,4
Кальций, ммоль/л	2,5±0,2	2,7±0,4	2,8±0,3	2,4±0,2
Фосфор, ммоль/л	1,3±0,2	1,4±0,1	1,4±0,2	1,2±0,1
Магний, ммоль/л	0,6±0,2	0,8±0,1	0,9±0,1	0,7±0,3
Сера, ммоль/л	27,9±0,8	29,1±0,4	30,1±0,2	28,4±0,1
Медь, мкмоль/л	0,7±0,01	0,8±0,02	0,9±0,03	0,7±0,02
Цинк, мкмоль/л	3,0±0,3	3,2±0,1	3,3±0,2	3,4±0,2
Каротин, мкмоль/л	0,5±0,02	0,7±0,02	0,6±0,03	0,5±0,01

Включение энерго-протеиновых добавок в физиологическом опыте в состав комбикормов обеспечило среднесуточные приросты бычков на уровне 850-920 г или повысило их на 5-7% при снижении затрат кормов на 6-8%.

В научно-хозяйственном опыте изучалась эффективность скармливания ЭПД с включением гороха, вики, рапса, люпина в составе комбикорма бычкам, показавшую лучшие результаты по переваримости питательных веществ рационов и продуктивности животных. Контролем служил комбикорм КР-2 с подсолнечным шротом. Живая масса в начале опыта составила 138-140 кг. Включение энерго-протеиновой добавки в состав комбикорма позволило получить приросты на уровне 899 г или повысило их на 8% при снижении затрат кормов на 7%.

Себестоимость прироста животных при использовании энерго-протеиновой добавки в состав комбикорма, по сравнению с подсолнечным шротом, снизилась на 9%, а стоимость комбикорма – на 8%.

Дополнительная прибыль от снижения себестоимости прироста повысилась в опытной группе на 10%.

Заключение. Использование в кормлении бычков энерго-протеиновых добавок, содержащие рапс, горох, люпин, вику и витамин на основе соли, фосфогипса, фосфата, сапропеля и премикса в количестве 15 % по массе в составе комбикормов взамен части подсолнечного шрота с дополнительным включением пробиотика на фоне летних рационов из зеленой массы кукурузы 34%, комбикормов – 66% по питательности сказывается положительное влияние на потребление кормов, показатели рубцового пищеварения, переваримость питательных веществ рационов, морфо-биохимический состав крови и позволяет получить среднесуточные приросты животных 850-920 г, при затратах кормов 4,7-4,9 ц корм. ед. на 1 ц прироста.

Литература:

1. Григорьев Н.Г. К вопросу о современных проблемах в оценке питательности кормов и нормировании кормления животных// Сельскохозяйственная биология. – 2001. -№ 2. – С. 89-100.
2. Корма и биологически активные вещества/Н.А.Попков [и др].– Мн.: Бел. Наука, 2005. – 882 с.
3. Радчиков, В.Ф. Использование трепела и добавок на его основе в кормлении молодняка крупного рогатого скота (рекомендации)/ В.Ф. Радчиков, Е.А. Шнитко, В.П. Цай, В.К. Гуруин, А.Н. Кот, Е.А. Капитонова// РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2013.
4. Яцко Н.А. Эффективность использования кормов в скотоводстве. – Животноводство Беларуси. -№ 1. – 1998. – С. 14-16.
5. Фицев А.И, Гаганов А.П. Качество кормов – основа их рационального использования//Актуальные проблемы заготовки, хранения и рационального использования кормов. – М., 2009. – С. 169-176.
6. Радчиков, В.Ф. Селенит натрия в рационах бычков при выращивании на мясо/ В.Ф.Радчиков, В.К.Гуруин, В.П.Цай, Р.Д.Шорец, В.А.Люднышев// Науково-технічний бюллетень інституту біології і державного науково-дослідного контрольного інституту ветпрепаратів та кормових добавок. – Випуск 11№ 2-3.– Львов, СПОЛЮМ, 2010.– С. 164-170.
7. Милошенко, В.В. Логистика выращивания ремонтных телок в племязаводе/В.В. Милошенко, С.В. Семенов// Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве: сб. науч. статей по матер. науч-практич. интернет-конф. (г. Ставрополь, 4-5 февраля 2015 г.)// ФГБОУ ВПО «Ставропольский ГАУ». – Ставрополь, 2015. – С. 218-222.
8. Растоваров, Е.И. Эффективность использования биологических стимуляторов в практике животноводства/Е.И. Растоваров// Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве: сб. науч. статей по матер. науч-практич. интернет-конф. (г. Ставрополь, 4-5 февраля 2015 г.)// ФГБОУ ВПО «Ставропольский ГАУ». – Ставрополь, 2015. – С. 316-322.
9. Нугаев А.Р. Влияние пробиотической кормовой добавки на обмен веществ и продуктивность крупного рогатого скота/Якимов А.В., Нуртдинов М.Г., Абузарев Р.Х., Нугаев А.Р., Нефедьев А.Е.//Ученые записки Казанской гос.академии ветеринарной медицины им. Н.Э.Баумана. – Казань, 2008. – Т. 191. – С. 147-152.
10. Ситдииков И.Р. Эффективность использования в рационах телят биологически активной добавки/И.Р.Ситдииков// Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2008. -№ 6. – С. 11-15.
11. Мальчевская Е.Н. Оценка качества и химический анализ кормов/Е.Н. Мальчевская, Г.С. Миленькая. – Минск, Ураджай, 1981. – 143 с.
12. Петухова Е.А. Зоотехнический анализ кормов: учебное пособие для студентов ВУЗов по спец. «Зоотехния» и «Ветеринария»/Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева и др.– 2-е изд. доп. и перераб.– М.: Агропроимздат, 1989. – 239 с.
13. Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика/П.Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр.– Мн.: Вышэйшая школа, 1973.– 320 с.