

А.И. КОЗИНЕЦ, О.Г. ГОЛУШКО, М.А. НАДАРИНСКАЯ,
Т.Г. КОЗИНЕЦ, Л.В. НОВИК, С.А. ГОНАКОВА

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В РАЦИОНАХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ КОМБИКОРМОВ С ВВОДОМ ВЛАЖНОГО САПРОПЕЛЯ

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

В статье представлен материал по разработке технологии использования влажного сапропеля в составе добавки «Агропродукт» в рационах крупного рогатого скота. В результате такой технологии исключается дорогостоящий процесс высушивания сапропеля.

Скармливание лактирующим коровам кормовой добавки «Агропродукт» в составе комбикормов положительно влияет на молочную продуктивность коров, снижает затраты кормов на производство 1 кг молока на 6,0 %.

Ключевые слова: влажный сапропель, рационы, высокопродуктивные коровы, комбикорма, кормовые добавки.

A.I. KOZINEC, O.G. GOLUSHKO, M.A. NADARINSKAYA, T.G. KOZINETS,
L.V. NOVIK, S.A. RUKOL

USE OF COMPOUND FEEDS WITH WET SAPROPEL IN DIETS FOR HIGHLY PRODUCTIVE COWS

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

The article presents data on the development of technology for use of wet sapropel in the additive «Agroproduct» in diets for cattle. As a result, this technology eliminates expensive drying process of sapropel.

Feeding lactating cows with feed additive «Agroproduct» in the combined feeds has a positive effect on the productivity of dairy cows, reduces feed cost for production of 1 kg of milk by 6,0 %.

Keywords: wet sapropel, diets, highly productive cows, compound feeds, feed additives.

Введение. В процессе извлечения масла из семян масличных культур (рапса, подсолнечника, льна и других) методом прессования получаемый жмых на выходе из пресса содержит не более 4 % воды. Он представляет собой твердые спрессованные лепешки и нетехнологичен при дальнейшем его использовании. Для нормализации его влажности сразу после выхода из пресса он обрабатывается определенным количеством воды до достижения нормируемой влажности. Однако процессы окисления масла, содержащегося в составе жмыхов, а также введенного в состав комбикорма, ведут к образованию неприятного

запаха и вкуса вследствие образования продуктов окисления – альдегидов, кетонов, спиртов, гексанала, пропанала и других веществ, тем самым увеличивая кислотное и перекисное числа. Потребление животными и птицей жмыха, содержащего окисленное масло, и комбикормов с таким жмыхом вызывает нарушение процессов пищеварения и усвоения питательных веществ, снижение продуктивности животных.

Для предотвращения окислительной порчи жмыхов при хранении комбикорма, содержащие их, необходимо обрабатывать антиоксидантами. Такая обработка обязательна при предполагаемых сроках хранения свыше 15 дней в теплое время и 30 дней в холодное время года. Чем раньше будет остановлен процесс окисления путем использования антиоксидантов, тем более эффективным будет их применение. Научными исследованиями и практикой установлено, что использование в качестве добавки к кормам, содержащим жир, сапропеля показало его высокие антиоксидантные и антиокислительные свойства [1].

Ряд ученых в своих работах засвидетельствовали богатейший спектр биологически активных веществ сапропеля, его влияние на обмен и продуктивность сельскохозяйственных животных. Компонентный состав органического вещества сапропелей, представленный битумоидами, углеводным комплексом (гемицеллюлозы и целлюлозы), гуминовыми веществами (гуминовыми кислотами), липидами, каротиноидами, хлорофиллом, ксантофиллами, стеринами, органическими кислотами, спиртами, витаминами группы В, С и Е, гормоноподобными веществами при использовании сапропеля в рационах высокопродуктивных животных, может стать хорошей базой для улучшения интенсивности метаболизма в организме коров и оказать ряд положительных изменений. Белковое происхождение азота сапропелей обуславливает присутствие в них незаменимых аминокислот (лизин, метионин, цистин, триптофан и др.), в которых молодняк сельскохозяйственных животных часто испытывает недостаток [2]. Гуминовые кислоты, оказывающие бактерицидное действие на различные группы возбудителей болезней и на деятельность окислительно-восстановительных ферментов различных органов и систем организма животных, дают ряд преимуществ в сохранении здоровья высокопродуктивного поголовья [3]. Содержание в сапропеле подвижных форм соединений железа, калия, фосфора, алюминия, а также целого комплекса микроэлементов: меди, марганца, кобальта, цинка, йода не только повышает минеральную обеспеченность рациона животных, но и снижает затраты организма животного на их усвоение благодаря природно-доступной форме минералов [4]. Исключительной особенностью сапропеля является содержание в нем большого количества

полезных микробов.

Для разработки и производства новой кормовой добавки с включением влажного сапропеля необходим был выбор основной несущей составляющей, которая помимо обеспечения необходимых технологических параметров обладала бы хорошей доступностью системы микробного пищеварения коров и поддерживала ее на необходимом уровне. Использование в качестве такого компонента рапсового жмыха обогащало новую кормовую добавку рядом полезных качеств. Рапсовый жмых богат серосодержащими аминокислотами – метионином и цистином, а также треонином и тирозином. Жировой комплекс семян рапса представлен незаменимыми кислотами, наибольший удельный вес занимают олеиновая (56,2 %), линолевая (20,8 %) и линоленовая кислоты (23 %), которые необходимы для роста животных и благоприятно влияют на их здоровье и продуктивность. По содержанию кальция рапсовый жмых в 2,1 раза превосходит соевый и в 1,3 раза подсолнечный. Фосфора содержится в 1,5 раза больше, чем в соевом, но несколько меньше, чем в подсолнечном. По содержанию меди и кобальта рапсовый жмых уступает соевому и подсолнечному, но превосходит их по содержанию марганца и цинка [5]. Наряду с основными питательными характеристиками рапсового жмыха важной отличительной особенностью является то, что при получении рапсового масла путем прессования влажность конечного продукта составляет 2 %.

Большинство исследователей придерживаются мнения, что в рационе молочных коров рапсовый жмых может составлять не более 10 %. Исследования показывают, что скармливание жмыха из рапса дойным и сухостойным коровам, соответственно, в количестве 0,4-0,6 кг и 0,2-0,4 кг позволяет балансировать рационы не только по протеину, но и по энергетической питательности, что особенно важно для хозяйств, имеющих корма среднего и низкого качества. В результате среднесуточные удои возрастают на 0,6-1,1 кг [6-8].

Исследования по нормированию скармливания натурального озерного ила, коим является сапропель, имеют широкий диапазон предложений ввода его в состав рациона от 1,5 до 3,0 кг на голову в сутки при влажности 60-70 % [9].

В условиях интенсивного ведения молочного скотоводства ввод влажного сапропеля в рационы животных весьма затруднителен, создает дополнительные затраты и практически минимизирует использование его в промышленном производстве концентратов в Республике Беларусь. Первостепенным технологическим условием для производства комбикормов является требование к используемым ингредиентам, содержание сухого вещества в которых должно быть не менее 88 %.

Сотрудниками РУП «Научно-практический центр Национальной

академии наук Беларуси по животноводству» была разработана технология использования влажного сапропеля (40 % влажности и более) в составе комбикормов для сельскохозяйственных животных, исключая энергозатратный процесс его высушивания. Согласно производственным требованиям по улучшению технологических характеристик кормовых смесей с вводом сапропеля была получена кормовая добавка «Агропродукт», состоящая из сапропеля, жмыха рапсового и фосфогипса, с общей влажностью до 12 %. Технологические характеристики при производстве новой кормовой добавки имели достаточно высокие показатели.

Материал и методы исследований. Для изучения эффективности ввода в комбикорма для высокопродуктивных коров кормовой добавки «Агропродукт» был проведен научно-хозяйственный опыт в РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на молочном поголовье чёрно-пёстрой породы в основную стадию лактации. Для исследований было сформировано две группы коров по принципу пар-аналогов со средней живой массой 550 кг (по 12 голов) с удоем за последнюю лактацию свыше 7000 кг.

Различие в кормлении состояло в том, что I контрольная группа получала комбикорм со жмыхом рапсовым без сапропеля (в количестве 8 % по массе), II опытная – комбикорм с кормовой добавкой «Агропродукт» на основе рапсового жмыха в количестве 8 % по массе. Продолжительность предварительного периода составляла 10 дней, опытного – 93 дня.

Качество кормов и гематологические исследования определяли в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». В кормах определяли: кормовые единицы и обменную энергию – расчетным путём по формулам, влагу – по ГОСТ 13496.3-92 [10], сырой протеин – по ГОСТ 13496.4-93, п. 2 [11], сырой жир – по ГОСТ 13496.15-97 [12], золу – по ГОСТ 26226-95, п. 1 [13], кальций – по ГОСТ 26570-95, п. 2.1 [14], фосфор – по ГОСТ 26657-97, п. 2.2 [15], макро- и микроэлементы – на атомно-адсорбционном спектрометре ААС-3. Отбор проб кормов осуществлялся в начале и конце научно-хозяйственного опыта.

О физиологическом состоянии животных во время опыта судили по гематологическим показателям. Отбор проб крови проводился через 2,5-3 часа после кормления из яремной вены после скармливания добавки от 5 голов каждой группы.

В течение исследований определяли следующие показатели: морфофункциональный состав крови форменных элементов крови с использованием автоматического анализатора «Medonic СА-620»; био-

химический состав сыворотки крови: гемоглобин, общий белок с фракциями, мочевины, глюкозу, общий кальций, фосфор неорганический – на автоанализаторе «Cormay Lumen (BTS 370 Plus)».

В ходе исследований проведена оценка качества молока по параметрам согласно СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках» (с учётом изменений №1 от 19.11.2007 г.) [16].

Результаты эксперимента и их обсуждение. Добавка кормовая «Агропродукт» изготовлена в соответствии с ТУ ВУ 100845648/007-2011 и представляет собой однородную смесь измельчённых до определённой крупности белковых и минеральных веществ на основе растительного природного сырья, получаемого методом холодного прессования и экстракции из семян масличных культур (рапса). Добавка характеризуется высокими технологическими характеристиками: при хранении не слеживается, не зависает в бункерах, образует устойчивые однородные смеси в сочетании с другими компонентами при перемешивании.

Комбикорма для животных подопытных групп соответствовали требованиям, предъявляемым к комбикормам-концентратам для крупного рогатого скота. При введении в состав комбикорма II группы кормовой добавки снизилось содержание сырого протеина (на 2,1 %), сырого жира (на 2,3 %), увеличилось количество клетчатки (на 0,85%), сахара (на 32,8 %). Комбикорм этой же группы содержал больше кальция (на 37,2 %), фосфора (на 2,4 %), магния (на 8,9 %), железа (на 9,5%), меди (на 7,7 %), цинка (на 6,7 %) и витамина Е (на 8,5 %).

Потребление сухого вещества подопытными животными во всех группах было практически одинаковым: на 1 кг сухого вещества приходилось 0,97-0,98 к. ед. (таблица 1). В расчёте на 1 к. ед. приходилось 96,0 г переваримого протеина. Сахаропротеиновое соотношение в рационах животных обеих групп было на уровне 0,7:1, концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества составляла 10,0 МДж, сырого жира – 2,8 %.

Таблица 1 – Состав рационов и их питательность для высокопродуктивных коров скота по фактически съеденным кормам

Показатели	I группа		II группа	
	кг	%	кг	%
1	2		3	
Трава пастбищная	28,0	35,5	29,5	36,8
Зелёная масса (подкормка)	9,0	8,8	9,0	8,7
Дробина пивная	5,1	5,9	5,0	5,7
Комбикорм	7,0	47,6	7,0	46,6
Патока	0,5	2,2	0,5	2,2

Продолжение таблицы 1

1	2	3
В рационе содержится:		
кормовых единиц	17,4	17,6
обменной энергии, МДж	178	181
сухого вещества, кг	17,7	18,1
сырого протеина, г	2453	2475
переваримого протеина, г	1677	1689
сырого жира, г	511	509
клетчатки, г	2362	2431
крахмала, г	3143	3166
сахара, г	1168	1248
кальция, г	101	117
фосфора, г	83	85
магния, г	33	33
калия, г	230	237
натрия, г	8,0	8,5
серы, г	28,4	28,4
железа, мг	2846	2793
меди, мг	209	212
цинка, мг	1106	1104
кобальта, мг	16,2	16,2
марганца, мг	924	949
йода, мг	18,5	18,6
витамина Е, мг	2051	2138

С введением кормовой добавки «Агропродукт» коровы опытной группы были лучше обеспечены кальцием на 15,8 %, фосфором – на 2,4 %, марганцем – на 2,7 %, так как в её состав входит 15 % сапропеля. Кальциево-фосфорное соотношение в контроле составляло 1,2:1, в опытной группе – 1,4:1.

Включение новой кормовой добавки, обогащенной сапропелем, положительно отразилось на уровне продуктивности коров во второй трети лактации (таблица 2).

Согласно данным контрольных доек, в связи с переходом на следующий физиологический период наблюдалось изменение лактационной активности, характеризующееся снижением среднесуточного удоя натурального молока. Установлено, что в опытной группе наблюдалось сокращение падения удоев в сравнении с контрольными сверстницами на 2,9 % через месяц скармливания добавки, в результате в контрольной группе было недополучено на 1 корову 30 кг молока базисной жирности.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров

Показатели	Группы	
	II	II
Удой при постановке на опыт, кг	21,0±0,77	21,2±1,89
Жирность молока, %	3,71±0,12	3,57±0,21
Белок молока, %	3,65±0,09	3,71±0,13
Среднесуточный удой 3,6%-й жирности, кг	21,6	21,0
Удой через 1 месяц скармливания, кг	21,3±1,33	22,9±1,71
Жирность молока, %	3,69±0,1	3,59±0,14
Белок молока, %	3,63±0,07	3,67±0,11
Среднесуточный удой 3,6% жирности, кг	21,8	22,8
Удой через 2 мес. скармливания, кг	16,3±1,32	18,4±1,73
Жирность молока, %	3,59±0,09	3,61±0,08
Белок молока, %	3,57±1,30	3,60±1,02
Среднесуточный удой 3,6% жирности, кг	16,3	18,4
Удой через 3 месяца скармливания, кг	13,9±0,92	15,6±1,15
Жирность молока, %	3,64±0,10	3,49±0,16
Белок молока, %	3,61±0,09	3,64±0,13
Среднесуточный удой 3,6% жирности, кг	14,05	15,12
Среднесуточный удой за опыт, кг	17,2	18,9
% к контролю	100	109,9
Средняя жирность молока за опыт, %	3,64	3,56
Среднесуточный удой 3,6% жирности, кг	17,4	18,7
% к контролю	100	107,5

Через два месяца лактации в контрольной группе среднесуточный удой 3,6%-ной жирности снизился в среднем на 5,5 кг, тогда как в опытной разница составила 4,4 кг, что в пересчете у контрольных аналогов привело к недополучению 33 кг от животного за месяц и 360 кг от группы.

Использование в составе комбикорма взамен рапсового жмыха аналогичного количества добавки кормовой «Агропродукт» оказало положительное влияние на молочную продуктивность коров. Так, среднесуточный удой натурального молока за период исследований в опытной группе животных повысился на 9,9 % по сравнению с контролем, а среднесуточный удой молока 3,6%-ной жирности увеличился на 7,5 %.

Содержание жира в молоке ежемесячно было выше в I группе в среднем на 0,08 %, что связано с использованием рапсового жмыха, так как он содержит большее количество жира. Количество белка, напротив, было зарегистрировано выше у коров, получавших добавку с сапропелем на 0,04 %, так как он служил источником некоторых

аминокислот.

На основании результатов биохимических исследований крови выявлено, что метаболический профиль всех животных находился в пределах физиологических норм [17-21] (таблица 3).

Таблица 3 – Биохимические показатели крови коров

Показатели	Группа	
	I контрольная	II опытная
Общий белок, г/л	78,2±4,43	75,4±5,72
Альбумины, г/л	32,4±1,27	31,8±3,50
Глобулины, г/л	45,8±4,0	43,6±2,54
Мочевина, ммоль/л	5,83±0,58	5,23±0,23
Глюкоза, ммоль/л	3,10±0,06	3,63±0,34
Кальций, ммоль/л	3,10±0,08	3,06±0,05
Фосфор, ммоль/л	1,71±0,09	1,74±0,05

Количество общего белка в крови коров II группы к концу исследований понизилось на 3,6 % в сравнении с контролем. Белковый индекс животных обеих групп соответствовал норме и находился в пределах 0,7-0,73. Данные о фракционном составе протеина крови свидетельствуют о некоторой стимуляции синтеза альбуминов относительно глобулинов в опытной группе, равное, соответственно, 42,2 и 57,8 % в опытных образцах сыворотки крови коров и 41,4 и 58,6 % в контроле.

О напряжённости синтетических процессов свидетельствует уровень конечного продукта обмена белков – мочевины. В ходе исследований было установлено, что с вводом в состав комбикорма 8 % кормовой добавки «Агропродукт» наблюдалось понижение уровня мочевины в крови на 10,3 % относительно контрольного показателя, что не превышало нормативные показатели (2,5-8,3 ммоль/л). Такая концентрация мочевины при нормальных значениях глюкозы и альбуминов свидетельствует о высокой степени усвоения протеина.

Углеводы являются основным источником энергии в рационе. Наибольшую диагностическую ценность представляет содержание в сыворотке крови коров глюкозы. К концу исследований у животных обеих групп отмечена достаточно высокая метаболическая активность углеводного обмена (при норме 2,2-3,8 ммоль/л). Так, с введением кормовой добавки «Агропродукт» животным II опытной группы количество глюкозы на 17,1 % превышало контрольный результат, что положительным образом сказывалось на образовании целлюлолитической микрофлоры.

Анализ макроэлементного состава крови свидетельствует о том, что с вводом кормовой добавки минеральная обеспеченность организ-

ма коров имела примерно одинаковые результаты. Установлено, что обеспеченность кальцием в сыворотке крови коров II группы была выше после скармливания комбикорма с рапсовым жмыхом на 1,3 %, а фосфором – ниже на 1,7 %, так как по данным многих авторов рапсовые корма богаты доступными кальцием, железом, магнием, марганцем и селеном [22].

Одним из основных показателей, характеризующих экономическую эффективность молочного скотоводства, является себестоимость его продукции, так как в ней отражён весь комплекс факторов производства. Показатели экономической эффективности производства молока при скармливании кормовой добавки «Агропродукт» представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Экономические показатели производства

Показатели	Группы	
	I	II
Расход комбикорма за опыт, кг	7812	7812
из них рапсового жмыха	625	-
из них добавки кормовой «Агропродукт»	-	625
Стоимость среднесуточного рациона, руб.	14000	14968
Расход кормов за опыт на 1 голову, ц к. ед.	16,18	16,37
Стоимость кормов на 1 голову, тыс. руб.	1302	1392
Себестоимость 1 к.ед., руб.	805	850
Среднесуточный удой: натурального молока, кг	17,2	18,9
% к контролю	100	109,9
3,6%-ной жирности, кг	17,4	18,7
% к контролю	100	107,5
Стоимость кормов на 1 кг молока, руб	814	792
на 1 кг 3,6%-ного молока, руб.	805	800
Затраты кормов на 1 кг молока (3,6%-ной жирности), к. ед.	1,00	0,94
Закупочная цена 1 кг молока 3,6 %, руб.	2770	2770
Получено молока за опыт (93 дня) 3,6 %, кг	1618	1739
Стоимость продукции за опыт, тыс. руб.	4482	4817
Дополнительная прибыль от 1 коровы, тыс. руб.	-	335
Себестоимость валовой продукции, тыс. руб.	2718	2906
Себестоимость 1 кг молока, руб.	1680	1671
Удельный вес кормов в структуре себестоимости, %	47,9	47,9
Прибыль на 1 голову за опыт, тыс. руб.	1764	1911
Дополнительная прибыль от 1 коровы за опыт, тыс. руб.	-	147

Среднесуточное потребление всех кормов коровами опытной группы было выше на 6,9 %. Однако установлено, что более высокий среднесуточный удой у коров опытной группы способствовал снижению стоимости кормов, затраченных на производство 1 кг молока 3,6-ной жирности, на 0,6 %. Разница по стоимости реализованной продукции в 7,5 % в пользу опытной группы позволила получить прибыль на 1 голову в размере 335 рублей.

Снижение себестоимости 1 кг молока в опытной группе составило 0,5 % за счёт использования добавки кормовой «Агропродукт» взамен рапсового жмыха. Прибыль при этом на 1 голову за период исследований составила в опытной группе 1911 тыс. руб., в контрольной – 1764 тыс. руб., дополнительная прибыль от 1 коровы – 147 тыс. руб.

Заключение. 1. В результате проведенных исследований разработанная кормовая добавка «Агропродукт» с использованием технологии использования влажного сапропеля (до 40%-ной влажности) в составе комбикормов для сельскохозяйственных животных, исключаящий дорогостоящий процесс его высушивания.

2. Использование добавки кормовой «Агропродукт» в составе комбикормов для лактирующих коров взамен аналогичного количества по массе рапсового жмыха способствует повышению содержания в нем минеральных веществ и витаминов: кальция – на 37,2 %, магния – на 8,9 %, железа – на 9,5 %, меди – на 7,6 %, витамина Е – на 8,5 %.

3. Введение в состав комбикорма взамен рапсового жмыха аналогичного количества добавки кормовой «Агропродукт» положительно влияет на молочную продуктивность коров. Так, среднесуточный удой натурального молока за период исследований в опытной группе животных повысился на 9,9 % по сравнению с контролем, а среднесуточный удой молока 3,6%-ной жирности увеличился на 7,5 %.

4. Скармливание лактирующим коровам в составе комбикорма добавки кормовой «Агропродукт» привело к снижению затрат кормов на производство 1 кг молока на 6,0 %, что способствует получению прибыли от одного опытного животного в размере 335 тыс. руб. за счет разницы в стоимости реализованной продукции, полученной за период исследований без учета затрат на производство. Дополнительная прибыль от 1 коровы опытной группы за период исследований составила 147 тыс. руб.

Литература

1. Лопотко, М. З. Сапропели в сельском хозяйстве / М. З. Лопотко, Г. А. Евдокимова, П. Л. Кузьмицкий. – Минск : Наука и техника, 1992. – 214 с.
2. Краулер, Л. О. О содержании азотистых веществ в сапропелях / Л. О. Краулер // Тр. Латвийской с.-х. акад. – Рига, 1971. – Вып. 35. – С. 140-149.
3. Пунтус, Ф. А. Изучение химической природы гуминовых кислот сапропелей БССР : автореф. дис. ... канд. хим. Наук / Пунтус Ф.А. – Минск, 1976. – 18 с.

4. Бракш, Н. А. Сапропелевые отложения Латвийской ССР и их использование / Н. А. Бракш, А. И. Каллиныш // Межвуз. науч. конф. по использованию сапропелей в сельском хозяйстве. – Свердловск, 1961. – С. 14-17.
5. Гареев, Р. Г. Рапс – культура высокого экономического потенциала / Р. Г. Гареев. – Казань : Дом Печати, 1996. – 231 с.
6. Использование рапса на корм / Л. С. Стефанюк [и др.]. – М. : ВО «Агропромиздат», 1988. – 29 с.
7. Использование семян рапса и продуктов их переработки в кормлении сельскохозяйственных животных / В. М. Голушко [и др.]. – Жодино, 2009. – 11 с.
8. Артемов, И. Интенсификация производства энергетических кормов на основе использования рапса / И. Артемов, Н. Болотова // Главный зоотехник. – 2008. – № 6. – С. 29-32.
9. Пестис, В. К. Обоснование использования озерных сапропелей в практике кормления сельскохозяйственных животных и птицы : дис. ... д-ра с.-х. наук / Пестис В.К. – Жодино, 1997. – 305 с.
10. ГОСТ 13496.3-92. Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения влаги. – Введ. 01.01.93 ; взамен ГОСТ 13496.3-80. – Мн., 1992. – 4 с.
11. ГОСТ 13496.4-93. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания азота и сырого протеина. – Введ. 01.01.95 ; взамен ГОСТ 13496.4-84. – 17 с.
12. ГОСТ 13496.15-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания сырого жира. – Введ. 01.01.99 ; взамен ГОСТ 13496.15-85. – Мн., 1997. – 9 с.
13. ГОСТ 26226-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы. – Введ. 01.01.97 ; взамен ГОСТ 26226-84. – Мн., 1995. – 8 с.
14. ГОСТ 26570-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция. – Введ. 01.01.97 ; взамен ГОСТ 12570-85. – Мн., 1995. – 16 с.
15. ГОСТ 26657-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания фосфора. – Введ. 01.01.99 ; взамен ГОСТ 26657-85. – 9 с.
16. СТБ 1598-2006. Молоко коровье. Требования при закупках. – Введ. 01.08.2006. – Минск : Госстандарт, 2006. – 20 с.
17. Разумовский, Н. П. Высокопродуктивные коровы: полноценное кормление и обмен веществ : практическое пособие для ветеринарных врачей, зооинженеров, студентов факультета ветеринарной медицины, зооинженерного факультета и слушателей ФПК / Н. П. Разумовский, В. В. Ковзов, И. Я. Пахомов. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 204 с.
18. Холод, В. М. Справочник по ветеринарной биохимии / В. М. Холод, Г. Ф. Ермолаев. – Минск : Ураджай, 1988. – 168 с.
19. Физиологические показатели животных : справочник / Н. С. Мотузко [и др.]. – Минск : Техноперспектива, 2008. – 95 с.
20. Азаубаева, Г. С. Картина крови у животных и птицы / Г. С. Азаубаева. – Курган : Зауралье, 2004. – 168 с.
21. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник / под ред. И. П. Кондрахина. – М. : КолосС, 2004. – 520 с.
22. Новиков, Л. В. Использование рапса в кормлении крупного рогатого скота : обзорная информ. / Л. В. Новиков. – М., 1991. – 62 с.

Поступила 11.03.2014.