

5. Подоляк, А. Г. Эффективность производства кормов на пойменных землях, загрязнённых  $^{137}\text{Cs}$  / А. Г. Подоляк, А. Ф. Карпенко // Дорожная карта мировой экономики : материалы второй Междунар. науч.-практ. интернет-конференции, 27-28 окт. 2016 г. – Донецк, 2016. – С. 143-145.

3. Радиологические аспекты применения минеральных удобрений на радиоактивно загрязнённых кормовых угодьях / Н. М. Белоус [и др.] // Агрехимический вестник. Сер. хим. наук. – 2016. – № 2. – С. 10-14. - Авт. также : Подоляк А.Г., Смольский Е.В., Карпенко А.Ф.

Поступила 13.03.2017 г.

УДК 636.2.087.24

В.Ф. РАДЧИКОВ<sup>1</sup>, В.П. ЦАЙ<sup>1</sup>, А.Н. КОТ<sup>1</sup>, А.Н. ШЕВЦОВ<sup>1</sup>,  
В.А. ТРОКОЗ<sup>2</sup>, В.И. КАРПОВСКИЙ<sup>2</sup>, С.И. ПЕНТИЛЮК<sup>3</sup>,  
В.Г. СТОЯНОВСКИЙ<sup>4</sup>, М.М. БРОШКОВ<sup>5</sup>, С.Г. ЗИНОВЬЕВ<sup>6</sup>

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛОДА ПИВОВАРЕННОГО В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА КР-2 ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

<sup>1</sup>РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

<sup>2</sup>Национальный университет биоресурсов и природопользования  
Украины

<sup>3</sup>Херсонский государственный аграрный университет

<sup>4</sup>Львовская Национальная академия ветеринарной медицины  
им. С.З. Гжицкого

<sup>5</sup>Одесский государственный аграрный университет

<sup>6</sup>Институт свиноводства и агропромышленного производства

Установлено, что использование солода ячменного пивоваренного 2 класса в составе комбикорма КР-2 для телят во II фазу выращивания положительно сказалось на интерферных показателях телят – улучшились морфо-биохимического состава крови. Использование в составе кормосмеси для телят в возрасте 76-115 дней комбикорма с 10 % пивоваренного солода позволило повысить уровень эритроцитов в крови на 9 %, общего белка в сыворотке крови – на 2,1 %, гемоглобина – 5,5 % и снизить содержание лейкоцитов на 8,1 %. В результате повысилась продуктивность телят на 6,4 % и снизились затраты кормов на прирост на 7,3 %.

**Ключевые слова:** солод пивоваренный, комбикорма, телята, приросты, кормосмеси.

V.F. RADCHIKOV<sup>1</sup>, V.P. TSAI<sup>1</sup>, A.N. KOT<sup>1</sup>, A.N. SHEVTSOV<sup>1</sup>, V.A. TROKOZ<sup>2</sup>,  
V.I. KARPOVSKIY<sup>2</sup>, S.I. PENTILYUK<sup>3</sup>, V.G. STOYANOVSKIY<sup>4</sup>, M.M. BROSHKOV<sup>5</sup>,  
S.G. ZINOVYEV<sup>6</sup>

## USE OF BREWERS MALT IN KR-2 COMPOUND FEED FOR YOUNG CATTLE

<sup>1</sup> RUE «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus  
for Animal husbandry»

<sup>2</sup>National University of Life and Environmental Science of Ukraine

<sup>3</sup>Kherson State Agrarian University

<sup>4</sup>Lviv National academy of veterinary medicine n.a. S.Z. Gzhitskiy

<sup>5</sup>Odessa State Agrarian University

<sup>6</sup>Institute of Pig Breeding and Agro-Industrial Production

It was determined that use of brewers barley malt of class 2 in KR-2 compound feed for calves in the II growing phase had a positive effect on the interior parameters of calves - the morphological and biochemical composition of blood improved. Use of compound feed with 10 % of brewers malt in feed mixture for 76-115 days aged calves allowed to increase the level of red blood cells by 9 %, total protein in blood serum - by 2.1 %, hemoglobin – by 5.5 % and to decrease white blood cell count by 8.1 %. As a result, performance of calves increased by 6.4 % and the feed costs for weight gain decreased by 7.3 %.

**Keywords:** brewers malt, compound feeds, calves, weight gains, feed mixtures.

**Введение.** Любое современное хозяйство, желающее получить высокие результаты в животноводстве, должно не только создавать оптимальные условия при организации скотомест и обзавестись племенным стадом, но и активно развивать кормовую базу с внедрением современных агрегатов для заготовки и создания кормосмесей. Кормовые смеси позволяют упростить кормораздачу, а также повысить эффективность использования кормов [1, 2].

Опыт скармливания всех компонентов рациона в виде кормовых смесей подтверждает, что за счёт измельчения компонентов рациона, перемешивания и автоматического дозирования получается высококачественная смесь постоянного состава, которая полностью поедается животными, вследствие чего на 12-15 % повышается их продуктивность, а себестоимость продукции животноводства уменьшается на 4-5 %, при этом почти исключаются потери кормов. В качестве основного компонента таких смесей служат силос и сенаж [1, 2, 3, 4].

Однако наряду с расширением кормовой базы травяных и концентрированных кормов необходимо эффективнее использовать вторичное сырьё перерабатывающей промышленности. Одним из возможных источников пополнения кормовых ресурсов может быть солод из ячменя [5, 6, 7, 8]. Энергетическая и биологическая ценность солода даёт возможность его использования в кормлении сельскохозяйственных животных, в частности в составе комбикормов взамен части зерна при их производстве, не снижая их ценность.

Проблема производства и использование солода из ячменя не явля-

ется ключевой, однако может служить решением задачи по снижению экологической нагрузки перерабатывающих предприятий и повышению экономической эффективности при применении его как дополнительного источника кормов для сельскохозяйственных животных.

Однако исследований по эффективности скармливания комбикорма с солодом пивоваренным для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 76-115 дней практически не проводилось. В частности, требуется установить оптимальную норму ввода в комбикорма солода пивоваренного 2 класса, определить зоотехническую и экономическую эффективность использования таких комбикормов в рационах для выращиваемого на мясо молодняка крупного рогатого скота во II фазу.

Цель работы – разработать состав комбикорма КР-2 с вводом пивоваренного солода 2 класса, установить оптимальную норму ввода его в комбикорм и определить эффективность скармливания в составе кормосмеси для молодняка крупного рогатого скота во II фазу выращивания.

**Материал и методика исследований.** Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи:

- изучить химический состав и питательность солода ячменного 2 класса;
- установить нормы ввода в состав комбикорма КР-2 солода из ячменя;
- изучить эффективность его скармливания молодняку крупного рогатого скота во II фазу выращивания;
- определить влияния скармливаемых рационов на морфо-биохимический состав крови.

Для решения поставленных задач в соответствии со схемой исследований (таблица 1) сотрудниками лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» организован и проведён научно-хозяйственный опыт по определению эффективности использования в составе комбикорма КР-2 солода ячменного пивоваренного 2 класса при скармливании его в кормосмесях телятам в возрасте 76-115 дней.

На основании анализа химического состава местных компонентов рационов в соответствии с нормами потребности в питательных веществах и особенностями индивидуального развития разработаны составы опытных комбикормов КР-2, а также рационы в виде полнорационных кормосмесей для молодняка крупного рогатого скота во II фазу выращивания.

Таблица 1 – Схема исследований

Группы	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	10	55	Основной рацион: состав кормов рациона, утвержденный в хозяйстве, + комбикорм КР-2 стандартный (контрольный)
II опытная	10		Основной рацион: состав кормов рациона, разработанный нами, + комбикорм опытный № 1 (10 % солода)
III опытная	10		Основной рацион: состав кормов рациона, разработанный нами, + комбикорм опытный № 2 (20 % солода)

Научно-хозяйственный опыт по эффективности скармливания комбикорма КР-2 с разными уровнями ячменного солода пивоваренного 2 класса в полнорационной кормосмеси, приготовленной с использованием самоходного кормосмесителя-раздатчика Sitrex Premier 170, организован и проведён в условиях специализированной фермы по выращиванию молодняка крупного рогатого скота (МТК «Иваново») СУП «Ляховичское-Агро» Ивановского района.

В процессе исследований изучены следующие показатели:

1) расход кормов – путём проведения контрольного кормления один раз в 10 дней за два смежных дня и с последующим расчётом фактической поедаемости;

2) химический состав и питательность кормов – путём общего зоотехнического анализа. Отбор проб кормов осуществлялся в период опыта;

3) кровь для исследований брали через 2,5-3 часа после утреннего кормления. В крови бычков определяли: содержание гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов – с использованием прибора URIT-3000 VetPlus. В сыворотке крови – содержание общего белка и его фракций, глюкозы, мочевины, общего кальция, фосфора неорганического – с использованием прибора Accent 200;

4) продукцию выращивания (прирост живой массы) – путём индивидуальных ежемесячных контрольных взвешиваний.

На основании данных продуктивности, стоимости израсходован-

ных кормов, затрат на производство продукции произведён расчёт экономической эффективности содержания молодняка крупного рогатого скота при скармливании им кормосмесей, созданных на основе высококачественных травяных кормов и комбикормов с включением пивоваренного ячменного солода 2 класса.

Зоотехнический анализ кормов и крови проведён в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», солода – в ЦНИИЛ хлебопродукт по общепринятым методикам.

В процессе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа. Цифровые данные обработаны методом вариационной статистики по П.Ф. Рокицкому [9].

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Для определения химического состава нами проведён отбор образцов солода ячменного пивоваренного 2 класса производства ОАО «Белсолод» Ивановского района Брестской области и проанализирован его химический состав (таблица 2).

Таблица 2 – Химический состав ячменного солода 2 класса

Показатели	Состав
Кормовые единицы	1,28
Обменная энергия, МДж	13,0
Сухое вещество, г	952
Сырой протеин, г	103,9
Расщепляемый протеин, г	88,9
Нерасщепляемый протеин, г	15,0
БЭВ, г	829
Сырая клетчатка, г	26,7
Сырой жир, г	14,6
Крахмал, г	366
Сахар, г	212
Кальций, г	1,5
Фосфор, г	3,8

На основании химического состава установлено, что питательность солода ячменного пивоваренного составила 1,28 к. ед. и 13 МДж обменной энергии в 1 кг натуральной влажности. Так как солод – ячменный продукт, в нём присутствуют компоненты, присущие исходному сырью, а также то, что получилось в результате его приготовления биохимическими и физическими методами обработки. В процессе проращивания зерна ячменя при приготовлении солода в конечном продукте произошло снижение уровня крахмала до уровня 366 г и по-

вышение сахара до 212 г.

В результате проведённого мониторинга кормления молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо во II фазу в возрасте до 6-ти месяцев нами разработан оптимальный состав кормосмеси, содержащий сенаж злаковый и зелёная масса провяленная (в летний период) и силос кукурузный (зимой), для приготовления её в мобильных кормосмесителях.

Для проведения научно-хозяйственного опыта на телятах в возрасте 76-115 дней по установлению оптимальной нормы ввода ячменного солода в состав комбикормов с последующим их скармливанием в полнорационных кормосмесях разработаны два опытных комбикорма-концентрата КР-2 с вводом 10 и 20 % пивоваренного ячменного солода 2 класса (таблица 3).

Таблица 3 – Химический состав комбикормов

Показатели	Комбикорма		
	I контрольный	II опытный	III опытный
Кормовые единицы	1,07	1,06	1,04
Обменная энергия, МДж	10,2	10,1	10,1
Чистая энергия лактации, МДж	6,31	6,21	6,22
Сухое вещество, г	869	878	884
Сырой протеин, г	132	136	135
Переваримый, г	101	105	106
Расщепляемый протеин, г	107	109	109
Нерасщепляемый протеин, г	25	26	26
Расщепляемость протеина, %	81	80	81
Сырой жир, г	25,4	24,8	24,7
Сырая клетчатка, г	59,8	68,3	71,3
БЭВ	602	592	594
Крахмал, г	407	380	368
Сахара, г	32	41	44
Кальций, г	5,3	6,5	6,5
Фосфор, г	4,9	4,4	4,3

В составе комбикорма солод ячменный пивоваренный в опытных комбикормах заменял в основном тритикале, пшеницу, ячмень и кормовые дрожжи. В результате питательность контрольного комбикорма составила 1,07 к. ед., в опытном варианте, в который включали 10 % солода пивоваренного, – 1,06 к. ед. и 10,1 МДж обменной энергии. В комбикорме с 20 % солода питательность составила 1,04 к. ед. и 10,1 МДж обменной энергии. Отмечено наибольшее содержание сухого

вещества в комбикорме с 20 % солода пивоваренного, которое на 1,7 % было выше контрольного комбикорма. Наибольшее количество сырого протеина отмечено в комбикорме с 10 % пивоваренного солода. Наблюдалось увеличение содержания клетчатки в составе комбикорма при повышении концентрации в его составе пивоваренного солода. Также химический анализ показал, что с увеличением солода повышается уровень сахара с 32 г в контрольном комбикорме до 44 г в III опытно или на 37,5 %. Заметно повышение уровня селена, количество которого увеличилось с 0,2 до 0,9 мг, или в 4,5 раза.

В результате проведённых контрольных скармливаний разработанных комбикормов КР-2 в научно-хозяйственном опыте молодняку крупного рогатого скота во II фазу выращивания в составе кормосмеси установлено фактическое потребление с кормами рациона питательных веществ (таблица 4).

Таблица 4 – Средний рацион молодняка крупного рогатого скота за опыт

Показатели	Группы					
	I контрольная		II опытная		III опытная	
	кг	%	кг	%	кг	%
Кормосмесь (травяные корма)	8,16	54,2	8,04	53,9	8,21	54,8
Комбикорм	1,88	45,8	1,88	46,1	1,88	45,2
Итого	10,04	100	9,92	100	10,09	100
В рационе содержится:						
Кормовые единицы	4,37		4,32		4,33	
Обменная энергия, МДж	41,40		40,84		41,38	
Сухое вещество, г	4274		4251		4319	
Сырой протеин, г	535		537		542	
Переваримый протеин, г	343		348		353	
Расщепляемый протеин, г	416		417		421	
Нерасщепляемый протеин, г	119		120		121	
Расщепляемость протеина в рубце, %	78:22		77:22		78:22	
Сырой жир, г	133		131		133	
Сырая клетчатка, г	970		973		997	
БЭВ	2410		2373		2404	
Крахмал, г	827		776		765	
Сахара, г	177		191		197	
Кальций, г	47,1		48,7		46,3	
Фосфор, г	20,0		18,8		19,0	

Наибольший показатель по питательности установлен в контрольной группе. Однако разница между группами по концентрации энергии, сухого вещества, протеина была незначительной, поэтому можно с уверенностью утверждать, что животные потребляли одинаковое количество выше перечисленных компонентов кормового рациона, расхождение по расщепляемости протеина рационов между группами было всего лишь на 1 процентный пункт. Несколько больше содержалось в рационе III опытной группы сырой клетчатки – на 2,8 %. Вероятно, это связано с несколько большим потреблением травяных кормов. Более высокая концентрация сахара в рационах опытных бычков связано с большим его содержанием в комбикорме, что способствовало повышению сахаропротеинового отношения на 0,1 ед. по сравнению с контролем. Энерго-протеиновое отношение скармливаемых рационов составило 0,2, отношение кальция к фосфору находилось на уровне от 2,4 в контрольной и до 2,6 к 1 в опытных группах. Концентрация обменной энергии была на уровне 9,6-9,7 МДж.

Скармливание кормосмесей с разработанными комбикормами КР-2 телятам за время проведения научно-хозяйственного опыта позволило получить среднесуточный прирост живой массы от 889 г в контрольной группе до 946 г II опытной группе, которой скармливали комбикорм с 10 % пивоваренного солода (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели продуктивности

Показатели	Группы		
	I контрольная	II опытная	III опытная
1	2	3	4
Живая масса в начале опыта, кг	114,5±1,65	111,3±1,73	108±2,69
Живая масса в конце опыта, кг	164,3±1,85	164,3±2,52	158,4±3,94
Валовой прирост, кг	49,8±1,98	53,0±1,03	50,4±1,92
Среднесуточный прирост, г	889±35,51	946±18,48	900±34,40
Увеличение среднесуточного прироста, г	-	57	11
Увеличение среднесуточного прироста, %	-	6,4	1,2
Дополнительный прирост живой массы от 1 животного за опыт, кг	-	3,2	0,6
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	4,92	4,56	4,81
Снижение затрат кормов, к. ед.	-	-0,36	-0,11
%	-	-7,3	-2,2



Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	46,6	43,2	46,0
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	603	568	602

В результате установлено, что использование комбикормов с вводом 10 % пивоваренного солода позволило повысить среднесуточный прирост живой массы на 6,4 %, повышение концентрации в комбикорме солода до 20 % не дало желаемого результата, а продуктивность молодняка по сравнению со II опытной группой была ниже на 4,2 п. п.

Более высокая продуктивность молодняка опытных групп способствовала снижению затрат кормов на прирост на 2,2 и 7,3 %: затраты обменной энергии на 1 кг прироста живой массы во II опытной группе были самыми низкими и находились на уровне 43,2 МДж, или на 3,4 МДж ниже контрольного показателя, и на 2,8 МДж – III опытной. Также при практически одинаковых затратах протеина в контрольной группе и III опытной во II опытной прирост находился на уровне 568 г или на 35 и 34 г ниже, соответственно.

Скармливание рационов с разработанными комбикормами определённым образом повлияло на показатели крови подопытных животных (таблица 6).

Таблица 6 – Морфо-биохимические показатели крови

Показатели	Группы		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Гемоглобин г/л	110±5,34	116±8,38*	105±2,08
Эритроциты 10 <sup>9</sup> /мм <sup>3</sup>	5,51±0,07	6,00±0,35	5,36±0,37
Лейкоциты 10 <sup>9</sup> /л	10,77±0,95	9,9±1,11	11,63±1,96
Общий белок г/л	64,4±3,47	65,8±1,81	65,1±2,42
Глюкоза ммоль/л	1,0±0,17	1,27±0,27	1,26±0,27
Мочевина ммоль/л	8,02±0,73	6,31±0,55	5,25±0,79*
Кальций, ммоль/л	2,33±0,01	2,13±0,04	2,18±0,07
Фосфор, ммоль/л	2,92±0,35	2,92±0,14	2,77±0,13
Альбумины г/л	34,8±1,80	37,9±0,60	36,3±0,83
Глобулины, г/л	29,6±5,17	27,9±1,53	28,77±2,14
Холестерин, ммоль/л	0,17±0,02	0,13±0,01	0,17±0,02

Скармливание в составе рационов телят комбикорма с 10 % пивоваренного солода положительно сказалось на концентрации гемоглобина, в результате установлена достоверная разница на 5,5 % по срав-

нению с контрольной группой. Также в этой группе установлено повышение уровня эритроцитов на 9 % при одновременном снижении концентрации лейкоцитов в пределах физиологической нормы на 8,1 %. Использование в комбикормах пивоваренного солода положительно отразилось и на уровне общего белка, который был на 2,1 и 1,1 % выше контрольного показателя. Скармливание пивоваренного солода позволило снизить уровень мочевины в сыворотке крови на 21,3 и 34,5 %. Использование комбикормов с солодом пивоваренным незначительно понижает концентрацию кальция (на 8,6 и 6,4 %), а увеличение уровня солода до 20 % снизило концентрацию фосфора на 5,1 %. Отмечено снижение уровня холестерина в сыворотке крови бычков, потреблявших комбикорм с 10 % пивоваренного солода, на 23,5 %, однако данное снижение связано не с использованием данных кормов, а скорее с индивидуальными особенностями некоторых животных данной группы.

Оценка экономической эффективности использования вторичных ресурсов пищевой промышленности, в частности, пивоваренного солода, в составе комбикорма-концентрата КР-2 с последующим скармливанием их в составе полнорационной кормосмеси для телят II фазы выращивания показала, что включение в состав комбикорма 10 % пивоваренного солода повысило стоимость суточного рациона телят на 12,5 %, дальнейшее увеличение его в составе комбикорма до 20 % повысило стоимость рациона на 23,8 %. Данные показатели оказали отрицательное влияние и на себестоимость полученной продукции выращивания, только несколько в меньшей степени, так как использование опытных комбикормов повысило продуктивность телят. Во II опытной группе себестоимость оказалась на 5,6 % выше контроля, в III – на 22,3 %. В результате даже более высокая продуктивность телят III опытной группы не позволила получить прибыль, а убыток составил 305 руб. на все поголовье за период опыта. А вот использование в составе комбикорма КР-2 10 % пивоваренного солода позволило получить по сравнению с контролем за период опыта 22 рублей условной прибыли.

**Заключение.** Разработанный состав полнорационной кормосмеси молодняка крупного рогатого скота во II фазу выращивания при зимне-стойловом и летне-пастбищном содержании позволяет сбалансировать рационы по основным питательным элементам с содержанием сырого протеина в сухом веществе в первую фазу 11,97 и 12,3, переваримого протеина – 7,7 и 8,2, (КОЭ) – 9,32 и 9,52, клетчатки – 35 и 22, во вторую фазу соответственно – 15,1 и 15,8, переваримого протеина – 10,7 и 9,8, (КОЭ) – 10,0 и 10,2.

Химический состав солода из ячменя по содержанию обменной

энергии (12 МДж) и основным питательным веществам незначительно отличается от зерна ячменя, а по содержанию сахара и селена превосходит его в 2-3 раза. Скармливание комбикорма-концентрата КР-2 с вводом 10 % пивоваренного солода 2 класса как компонента полнорационной кормосмеси для молодняка крупного рогатого скота во II фазу выращивания способствовало оптимизации рубцового пищеварения, что отразилось в улучшении показателей крови молодняка. В результате использования такой кормосмеси повысилась продуктивность телят за период опыта 56 дней на 6,4 %, снизились затраты кормов на прирост на 7,3 %. На получение 1 кг прироста затрачено на 7,3 % меньше обменной энергии и на 5,8 % сырого протеина. Использование в составе полнорационной кормосмеси для телят в возрасте 76-115 дней комбикорма с 10 % пивоваренного солода позволило повысить уровень эритроцитов в крови на 9 %, общего белка в сыворотке крови – на 2,1 %, гемоглобина – на 5,5 % и снизить содержание лейкоцитов на 8,1 %. Экономическая эффективность при использовании в составе кормосмесей комбикормов с 10 % пивоваренного солода составила 22 рубля условной прибыли за период опыта.

#### Литература

1. Беляевский, Ю. И. Кормосмеси и кормовые добавки в молочном животноводстве / Ю. И. Беляевский, Т. Н. Сазонова. – Москва, 1981. – 206 с.
2. Девяткин, А. И. Рациональное использование кормов / А. И. Девяткин. – Москва, 1990. – 252 с.
3. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино 2011. – 260 с.
4. Щеглов, В. В. Корма : справочник / В.В. Щеглов, Л.Г. Боярский. – Москва, 1990. – 255 с.
5. Цай, В. П. Влияние скармливания новых комбикормов-концентратов для ремонтных тёлочек 4-6-месячного возраста на продуктивные и гематологические показатели / В. П. Цай // Зоотехническая наука Беларуси : сборник научных трудов / Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 2. – С. 52-61
6. Цай, В. П. Новые комбикорма-концентраты в рационах ремонтных тёлочек 4-6-месячного возраста и их влияние на продуктивность и гематологические показатели / В. П. Цай, Л. В. Волков // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокотування України. Серія «Технологія виробництва і переробки продукції ринництва». – Киев, 2013. – Вип. 190. – С. 190-197
7. Протеиновое питание молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.] ; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2013. – 118 с. – Авт. также : Цай В.П., Ковалевская Ю.Ю., Гурин В.К., Кот А.Н., Сапсалаева Т.Л., Глинкова А.М., Лемешевский В.О., Куртина В.Н.
8. Шинкарева, С. Л. Эффективность экструдированного пищевого концентрата в составе комбикорма КР-2 в рационах телят / С. Л. Шинкарева, Н. А. Шарейко, В. П. Цай // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 307-311
9. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, исправл. – Минск : Высшая школа, 1973. – 320 с.

Поступила 15.03.2017 г.