

В.П. ЦАЙ<sup>1</sup>, В.К. ГУРИН<sup>1</sup>, В.И. АКУЛИЧ<sup>1</sup>, В.А. ЛЮНДЫШЕВ<sup>2</sup>,  
Г.Н. РАДЧИКОВА<sup>1</sup>, Л.В. ВОЛКОВ<sup>3</sup>

## **ОРГАНИЧЕСКИЙ МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ КОМПЛЕКС В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА МЯСО**

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

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет»

<sup>3</sup>УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»

Скармливание комбикормов КР-1, КР-2 и КР-3 с органическим микроэлементным комплексом (ОМЭК) в количестве 10 % от существующих норм содержания микроэлементов в типовых рецептурах повышает среднесуточные приросты бычков на 9,5-12,3 % при снижении затрат кормов на 7-10 %.

**Ключевые слова:** ОМЭК, органический микроэлементный комплекс, комбикорм, рацион, приросты.

V.P. TSAI<sup>1</sup>, V.K. GURIN<sup>1</sup>, V.I. AKULICH<sup>1</sup>, V.A. LYUNDYSHEV<sup>2</sup>, G.N. RADCHIKOVA<sup>1</sup>,  
L.V. VOLKOV<sup>3</sup>

## **ORGANIC TRACE ELEMENT COMPLEX IN COMPOUND FEEDS FOR YOUNG CATTLE GROWN FOR MEAT /**

<sup>1</sup>RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences  
of Belarus on Animal husbandry»

<sup>2</sup>Belarusian State Agrarian Technical University

<sup>3</sup>Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine

Feeding animals with compound feeds KR-1, KR-2 and KR-3 with organic trace element complex (OTEC) at the amount of 10 % of the existing norms of microelements level in typical formulations increases the average daily weight gain of calves by 9,5-12,3 % while reducing cost of feeds by 7-10 %.

**Keywords:** OTEC, organic trace element complex, compound feed, diet, weight gains.

**Введение.** С ростом продуктивности в организме животных происходит интенсификация обменных процессов, на которые большое влияние оказывают микроэлементы, так как являются активными их участниками.

Многими учеными установлено, что функции клеток в живом организме связаны с минеральными веществами и витаминами [1, 2, 3].

К настоящему времени накоплен большой экспериментальный ма-

териал по содержанию микроэлементов и витаминов в кормах, органах и тканях животных. Минеральные вещества находятся во всех тканях живого организма. Так, в коже их содержится 0,6 %, в костной ткани – 27, мышечной – 1, жировой – 0,2, в печени и мозге – по 1,4 % [4]. Минеральные вещества поступают в организм животных с кормом и питьевой водой. После всасывания они попадают в печень, затем переносятся в различные органы, где избирательно депонируются [5]. Выделяются минеральные вещества из организма с калом, мочой, потом с молоком, а у птиц – с яйцами. Содержание всех макро- и микроэлементов в организме животных составляет 4-6 % от его массы, где на долю макроэлементов приходится 99,6 %, микроэлементов – 0,4 % [6].

В последние годы как ученые, так и практики все больше обращают внимание на обеспеченность животных цинком, медью, марганцем, железом, кобальтом, йодом и селеном.

Республика Беларусь относится к биогеохимической провинции с низким содержанием указанных микроэлементов в почве. Такое положение вызывает необходимость в разработке и применении добавок микроэлементов к рационам животных в органической и неорганической форме. Многочисленные исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, подтверждают более эффективное влияние на продуктивность животных микроэлементов в органической форме по сравнению с неорганической.

ОМЭК (органический микроэлементный комплекс) – это комплекс органических соединений элементов для современных рецептур премиксов и комбикормов. Он стимулирует иммунную защиту организма животного против вирусов и других патогенных агентов, является мощным канцеростатическим агентом, обладающим широким спектром воздействий на организм животного и, как следствие, на наше здоровье.

Целью работы являлось изучение эффективности использования органического микроэлементного комплекса в составе комбикормов КР-1, КР-2 и КР-3 для молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо.

В задачи исследований входило:

- изучить влияние органического микроэлементного комплекса на поедаемость кормов;
- определить влияние добавки на энергию роста молодняка крупного рогатого скота;
- дать зоотехническую и экономическую оценку целесообразности использования органического микроэлементного комплекса при выращивании бычков на мясо

**Материал и методика исследований.** Для решения поставленных

задач в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области был отобран клинически здоровый молодняк крупного рогатого скота с учетом его живой массы, возраста, упитанности и идентичной интенсивности роста телят. В таблице 1 приведена схема проведения научно-хозяйственных опытов.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Количество животных, голов	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
Первый научно-хозяйственный опыт				
I контрольная	10	42,5	65	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-1, молоко, ЗЦМ, сено, сенаж, плющенное зерно кукурузы
II опытная	10	41,9	65	ОР+ комбикорм КР-1 с включением премикса с кормовой добавкой ОМЭК
Второй научно-хозяйственный опыт				
I контрольная	10	89,8	62	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-2, молоко, ЗЦМ, сено, сенаж
II опытная	10	89,1	62	ОР+ комбикорм КР-2 с включением премикса с кормовой добавкой ОМЭК
Третий научно-хозяйственный опыт				
I контрольная	17	175,0	94	Основной рацион (ОР): комбикорм КР-3, зеленая масса из злаково-бобовой смеси, сенаж разнотравный
II опытная	17	176,0	94	ОР+ комбикорм КР-3 с включением премикса с кормовой добавкой ОМЭК

В первом научно-хозяйственном опыте бычки контрольной группы получали комбикорм КР-1 с премиксом стандартной рецептуры, молоко, ЗЦМ, сено, сенаж, плющенное зерно кукурузы. Бычки II группы получали комбикорм КР-1 с премиксом, включающую кормовую добавку ОМЭК, помимо основного рациона.

Из схемы второго научно-хозяйственного опыта видно, что в состав основного рациона телят входили комбикорм КР-2, сено, сенаж, цельное молоко, ЗЦМ. Различия в кормлении состояли в том, что молодняку II опытной группы вводили премиксы с кормовой добавкой ОМЭК в состав комбикорма КР-2.

Из схемы третьего научно-хозяйственного опыта следует, что в состав основного рациона бычкам были включены: комбикорм КР-3, зеленая масса из злаково-бобовой смеси и сенаж разнотравный. Различия в кормлении животных состояли в том, что молодняку II опытной группы вводили органический микроэлементный комплекс в состав комбикорма.

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;
- живая масса и среднесуточные приросты – путем индивидуально взвешивания животных в начале, середине и конце опыта;
- экономическая оценка выращивания молодняка крупного рогатого скота с использованием препарата.

Отбор проб кормов проводился по ГОСТ 27262-87 [7]. Химический анализ кормов проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа:

- первоначальная, гигроскопичная и общая влага [8];
- общий азот, сырая клетчатка, сырой жир, сырая зола [9, 10, 11, 12];
- кальций, фосфор [13, 14];
- каротин [15];
- сухое и органическое вещество, БЭВ (Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленькая, 1981; Е.А. Петухова и др., 1989) [16, 17].

Научно-хозяйственные опыты проведены по методике А.И. Овсяникова [18].

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 [19].

Оценивали значение критерия достоверности в зависимости от объема анализируемого материала. Вероятность различий считалась достоверной при уровне значимости  $P < 0,05$ .

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Наиболее важным фактором внешней среды, влияющим на обмен веществ животного организма, является корм. В организме животного, в его клетках и тканях, постоянно происходит процесс образования и распада веществ. Этот процесс осуществляется за счет поступления в организм с кормом питательных веществ, которые используются в качестве пластического материала для построения тела животного и служат источником энергии.

Среднесуточный рацион подопытного молодняка 10-75-дневного выращивания был представлен во всех группах в основном молочными кормами с включением сена и концентрированных кормов (таблица 2).

Таблица 2 – Среднесуточный рацион по фактически съеденным кормам

Показатели	Группы			
	I контрольная		II опытная	
	кг	% по питательности	кг	% по питательности
Молоко цельное	3,83	51,8	3,84	51,2
ЗЦМ	2,04	18,4	2,06	18,4
Комбикорм КР-1	0,71	22,2	0,71	22,1
кукуруза	0,08	3,5	0,08	3,6
сено	0,20	3,9	0,23	4,4
сенаж	0,07	0,2	0,11	0,3
<b>В рационе содержится:</b>				
кормовых единиц	2,89		2,92	
обменной энергии, МДж	25,17		25,5	
сухого вещества, г	1711		1748	
сырого протеина, г	420,04		425,17	
переваримого протеина, г	357,0		360,1	
сырого жира, г	241,7		243,4	
сырой клетчатки, г	107,78		117,7	
крахмала, г	172,97		171,26	
сахара, г	400,1		404,1	
кальция, г	18,8		19,1	
фосфора, г	14,5		14,6	
железа, мг	146,2		132,8	
меди, мг	15,0		12,4	
цинка, мг	74,3		60,3	
марганца, мг	77,1		57,1	
кобальта, мг	4,36		3,85	
йода, мг	1,2		1,2	

Потребление сухого вещества подопытными животными было на

уровне 1,71-1,75 кг/сутки. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рационов II опытной группы составила 14,6 МДж против 14,7 в I контрольной. Сырой протеин в СВ рациона контрольной группы занимал 24,5 %, в опытной – 24,3 %. На 1 МДж ОЭ рациона контрольной и опытной групп приходилось 14,1 г переваримого протеина. Концентрация легкопереваримых углеводов (крахмал и сахар) в СВ рациона I контрольной группы составила 33,5 % против 32,9 % во II опытной группе. Соотношение кальция и фосфора в рационе I контрольной группы было на уровне 1,3:1, во II опытной – 1,31:1.

В наших исследованиях было установлено положительное влияние скармливания в составе комбикормов КР-1 телятам в период выращивания их с 10 до 75-дневного возраста премикса, содержащего в своем составе неорганические соли элементов, и премикса с заменой этих солей органической формой элементов железа, марганца, меди, кобальта, цинка на живую массу и среднесуточные приросты бычков (таблица 3).

Таблица 3 – Живая масса и продуктивность

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
Живая масса в начале опыта, кг	42,5±0,6	41,9±0,64
Живая масса в конце опыта, кг	86,3±1,05	91,1±1,36
Среднесуточный прирост, г	674±21,85	757±18,46*
Увеличение среднесуточного прироста, г	-	83
Увеличение среднесуточного прироста, %	-	12,31
Дополнительный прирост живой массы от 1 животного за опыт, кг	-	5,40
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	4,29	3,86
Снижение затрат кормов, к. ед.	-	0,43
Снижение затрат кормов, %	-	10,02
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	37,4	33,7
Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	623,3	561,7
Дополнительная условная прибыль в расчете на 1 голову за опыт, тыс. руб.	-	336

Примечание: здесь и далее \*P<0,05

Величина живой массы – один из объективных критериев оценки мясной продуктивности, роста и развития молодняка [20]. Съемная живая массы в конце опыта различалась между группами в соответствии с интенсивностью роста телят. Так, наиболее высокая продук-

тивность (12,3 %) отмечена во II опытной группе.

Одним из показателей рационального использования кормов являются затраты кормов на единицу прироста живой массы. Скармливание телятам премикса с хелатными соединениями способствовало более эффективному использованию кормов для увеличения прироста. Сравнительный анализ наглядно показал, что животные II опытной группы наиболее эффективно использовали корма, затраты которых были ниже, чем в контроле на 10,05 %. Затраты обменной энергии на 1 кг прироста составили 33,7 МДж против 37,4 Мдж в контрольной группе, или на 9,9 % ниже, такая же тенденция установлена и по затратам переваримого протеина – на 9,8 %.

Во втором научно-хозяйственном опыте кормление животных осуществлялось согласно рациону, принятому в хозяйстве.

Результаты исследований показали (таблица 4), что у молодняка опытной группы, получавшего в составе комбикорма ОМЭК, отмечена тенденция к увеличению потребления питательных веществ.

Таблица 4 – Рационы подопытных бычков по фактически съеденным кормам

Компоненты и питательные вещества	Группы	
	I	II
1	2	3
Комбикорм КР-2, кг	1,6	1,6
Сено, кг	0,8	0,95
Сенаж, кг	3,0	3,2
Молоко, л	2,0	2,0
ЗЦМ, кг	0,4	0,4
В рационе содержится:		
кормовых единиц	3,7	3,8
обменной энергии, МДж	32,0	32,7
сухого вещества, кг	3,2	3,3
сырого протеина, г	470	475
переваримого протеина, г	420	424
сырого жира, г	220	225
сырой клетчатки, г	791420	435
сахара, г	395	410
кальция, г	30	31
фосфора, г	17	18
магния, г	8	9
калия, г	80	84
серы, г	8	9
железа, мг	299	272

Продолжение таблицы 4

1	2	3
меди, мг	31	25,4
цинка, мг	152	123,1
марганца, мг	180	195
кобальта, мг	2,2	1,95
йода, мг	2,5	2,5

В расчете на 1 кормовую единицу приходилось 127 г сырого протеина. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона составила 10,2-10,3 МДж. Содержание клетчатки было в пределах 13,1-13,2 % при норме 16 % от сухого вещества рациона. Сахаро-протеиновое отношение находилось на уровне 0,89-0,90:1. Отношение кальция к фосфору составило 1,72-1,76:1, что соответствует норме.

Эффективность введения в рацион кормовой добавки ОМЭК имело непосредственное отражение на показателях среднесуточного прироста молодняка.

Результаты исследований по истечении одного месяца после скармливания добавки кормовой свидетельствуют о том, что максимальное повышение среднесуточного прироста отмечено у молодняка II опытной группы, или выше контрольного результата на 9,2 % (таблица 5).

Таблица 5 – Продуктивность подопытных животных при скармливании кормовой добавки ОМЭК в составе комбикорма КР-2

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
Живая масса: кг в начале опыта	89,8±3,59	89,1±3,07
Живая масса в конце опыта, кг	140,8±2,18	145,2±3,12
Прирост живой массы:		
валовой, кг	51,0±1,73	56,1±2,39
среднесуточный прирост, г	823±6,2	905±6,7*
% к контролю	100,0	110,0
Затраты кормов на 1 кг прироста, к. ед.	4,5	4,2
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	55,9	52,6
Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	607,8	556,1
Дополнительная условная прибыль в расчете на 1 голову за опыт, тыс. руб.	-	250



Анализ результатов взвешивания подопытных телят за 2-й месяц исследований свидетельствует о том, что их валовой прирост превзошел контрольные показатели на 3,1 кг, или на 10,0 %. Затраты кормов на 1 кг прироста снизились с 4,5 к. ед. в контроле до 4,2 к. ед. в опытной группе, или на 7 %, при использовании премикса с хелатной формой микроэлементов в составе комбикормов, а затраты обменной энергии на 1 кг прироста с 55,9 МДж до 52,6 МДж, или 6 %. Затраты переваримого протеина на единицу продукции снизились на 9 %.

В результате изучения динамики среднесуточного прироста за весь период исследований установлено, что замещение неорганического микроэлементного комплекса органическим комплексом ОМЭК в количестве 10 % от норм ввода неорганического способствовало повышению среднесуточного прироста на 10,0 %.

Изучение поедаемости кормов бычками в третьем научно-хозяйственном опыте показало, что включение в состав комбикорма КР-3 органического микроэлементного комплекса оказало положительное влияние на потребление кормов (таблица 6).

Таблица 6 – Состав и питательность рационов животных

Корма и питательные вещества	Группы	
	I	II
1	2	3
Комбикорм КР-3, кг	2,5	2,5
Зеленая масса из злаково-бобовой смеси, кг	6,0	6,4
Сенаж разнотравный, кг	6,0	6,2
В рационе содержится:		
кормовых единиц	5,1	5,3
обменной энергии, МДж	43,0	46,0
сухого вещества, кг	5,4	5,5
сырого протеина, г	870	886
переваримого протеина, г	565	588
сырого жира, г	215	218
сырой клетчатки, г	1135	1141
крахмала, г	735	740
сахара, г	510	516
кальция, г	41	43
фосфора, г	26	28
магния, г	12	12,8
калия, г	48	54
серы, г	21	23,4
железа, мг	325	299
меди, мг	45	26,9

Продолжение таблицы 6

1	2	3
цинка, мг	245	200,9
марганца, мг	215	161,3
кобальта, мг	3,2	2,8
йода, мг	1,6	1,7

Из представленных данных видно, что комбикорма в структуре рационов занимали 47-49 %, трава из злаково-бобовой смеси – 20-23 %, сенаж разнотравный – 30-31 % по питательности. Содержание обменной энергии в расчете на 1 кг сухого вещества рациона составило в контрольной группе 8,0 МДж, а в опытной – 8,4 МДж.

В расчете на 1 кормовую единицу в контрольной группе приходилось 110 г переваримого протеина, а в опытной – 111 г. Содержание кормовых единиц в 1 кг сухого вещества рациона составило в контрольном варианте 0,9 к. ед., а в опытном – 1,0 к. ед., сырого протеина, соответственно, 160 и 161 г. Концентрация клетчатки в сухом веществе рациона находилась на уровне 21,0 и 20,7 % в контрольном и опытном вариантах. Содержание крахмала + сахара в сухом веществе рациона в контрольной группе составило 23 %, а в опытной – 22,8 %. Количество крахмала + сахара по отношению к сырому протеину в рационе молодняка обеих групп находилось на уровне 1,4. Отношение крахмала к сахару составило в рационах животных 1,4:1, сахара к протеину – 0,88-0,90:1, кальция к фосфору – 1,5-1,6:1, что соответствует норме.

Использование в составе комбикорма КР-3 органического микроэлементного комплекса оказало положительное влияние на живую массу и среднесуточные приросты молодняка крупного рогатого скота (таблица 7).

Таблица 7 – Живая масса и среднесуточные приросты бычков при скармливании комбикорма КР-3 с ОМЭК

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
1	2	3
Живая масса: кг		
в начале опыта	175,0±6,5	176,0±5,5
в конце опыта, кг	252,8±5,9	261,3±7,1
Прирост живой массы:		
валовой, кг	77,8±6,1	85,3±4,8
среднесуточный прирост, г	828±5,0	907±6,1*
% к контролю	100,0	109,5

Продолжение таблицы 7

1	2	3
Затраты кормов на 1кг прироста, к. ед.	6,2	5,9
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	52,0	50,7
Затраты переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	682,6	647,9
Дополнительная условная прибыль в расчете на 1 голову за опыт, тыс. руб.		177,7

В результате исследований установлено, что среднесуточные приросты бычков II опытной группы повышались на 9,5 %. Затраты кормов на 1 кг прироста снизились с 6,2 к. ед. в контроле до 5,9 в опытной группе, или на 6,5 %, при включении в состав комбикорма КР-3 премикса с ОМЭК, а затраты обменной энергии – с 52,0 МДж до 50,7 МДж, или на 4,5 %.

**Заключение.** 1. Скармливание органического микроэлементного комплекса (ОМЭК) в составе комбикормов КР-1, КР-2 и КР-3 в количестве 10 % от существующих норм содержания микроэлементов в типовых рецептурах при выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, продуктивность животных и экономическую эффективность выращивания бычков на мясо.

2. Включение ОМЭК в состав комбикормов КР-1, КР-2 и КР-3 для молодняка крупного рогатого скота повышает среднесуточные приросты животных, в зависимости от возраста, на 9,5-12,3 % ( $P < 0,05$ ) при снижении затрат кормов на 1 кг прироста на 7-10 %.

3. Применение органического микроэлементного комплекса позволяет снизить себестоимость прироста в зависимости от возраста молодняка на 7,0-9,0 % и получить дополнительную прибыль в размере 177,7-336,0 тыс. рублей, или 19,7-37,2 у.е., на голову за период опыта.

#### Литература

1. Войнар, А. И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека / А. И. Войнар. – М. : Медгиз, 1960. – 544 с.
2. Георгиевский, В. И. Минеральное питание животных / В. И. Георгиевский, Б. Н. Анненков, В. Т. Самохин. – М. : Колос, 1979. – 471 с.
20. Холод, В. М. Клиническая биохимия. Ч. 1 / В. М. Холод, А. П. Курдеко. – Витебск, 2005. – 188 с.
3. Кальницкий, Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Б. Д. Кальницкий. – М. : Агропромиздат, 1985. – 908 с.
4. Биохимия животных : учебник для с.-х. вузов / А. В. Чечеткин [и др.]. – М. : Высш. школа, 1982. – 511 с.
5. Хенниг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Хенниг ; пер с нем. Н. С. Гельман ; под ред. А. Л.

Падучевой. – М. : Колос, 1976. – 560 с.

6. Андреев, Н. Г. Эффективность использования микроудобрений / Н. Г. Андреев, Р. А. Афанасьев // Молочное скотоводство на культурных пастбищах. – М. : Россельхозиздат, 1976. – С. 34-38.

7. ГОСТ 27262-87. Корма растительного происхождения. Методы отбора проб. – Введ. 01.07.88 // Комбикорма. – М. : ИПК Изд-во стандартов, 2002. – Ч. 7. Корма растительные. Методы анализа. – С. 3-9

8. ГОСТ 13496.3-92. Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения влаги. – Введ. 01.01.93 ; взамен ГОСТ 13496.3-80. – Мн., 1992. – 4 с.

9. 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.

10. ГОСТ 13496.2-91. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки. – Введ. 01.07.92 ; взамен ГОСТ 13496.2-84. – Мн., 1992. – 6 с.

11. 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.

12. ГОСТ 26226-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы. – Введ. 01.01.97 ; взамен ГОСТ 26226-84. – Мн., 1995. – 8 с.

13. ГОСТ 26570-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция. – Введ. 01.01.97 ; взамен ГОСТ 12570-85. – Мн., 1995. – 16 с.

14. ГОСТ 26657-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания фосфора. – Введ. 01.01.99 ; взамен ГОСТ 26657-85. – 9 с.

15. ГОСТ 13496.17-95. Корма. Методы определения каротина. – Введ. 01.01.99 ; взамен ГОСТ 13496.17-84. – Мн., 1995. – 8 с.

16. Мальчевская, Е. Н. Оценка качества и зоотехнический анализ кормов / Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленькая. – Минск : Ураджай, 1981. – 143 с.

17. Петухова, Е. А. Зоотехнический анализ кормов / Е. А. Петухова, Р. Ф. Бессабарова, Л. Д. Холенева. – М. : Агропромиздат, 1989. – 239 с.

18. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 304 с.

19. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Мн. : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.

Поступила 18.03.2014 г.