

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И  
ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ \_\_\_\_\_

КАФЕДРА \_\_\_\_\_

зоотехнии и кормления с/х животных

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ \_\_\_\_\_

ветеринария 36.05.01

# КУРСОВАЯ РАБОТА

НА ТЕМУ: \_\_\_\_\_

Микроэлементы в кормлении

с/х животных и птицы

Выполнил студент \_\_\_\_\_

3

курса, группы \_\_\_\_\_

ЧА Шмичева Ю.В

Фамилия, имя отчество

Принял \_\_\_\_\_

доцент Кротова О.Е.

Должность, звание

Фамилия, имя, отчество

« 16 » 01.2018 г.

Подпись

П.Персиановский 2017г.

<b>Содержание:</b>	<b>стр</b>
I. Теоретическая часть	3-8
Введение	3
Микроэлементы:	3-8
1) Железо	3-4
2) Медь	4
3) Марганец	5
4) Цинк	5-6
5) Молибден	6
6) Кобальт	6-7
7) Йод	7
8) Селен	8
9) Фтор	8
Вывод	22
Список литературы	22
II. Расчетная часть	9-21
Расчетное задание №1	9-14
Расчетное задание №2	15-21

Введение.

Среди факторов, определяющих полноценность кормления сельскохозяйственных животных, огромное значение играет минеральное питание.

Минеральные вещества имеют большое значение для нормальной жизнедеятельности организма, т.к. необходимы для построения опорных систем, участвуют в биохимических процессах, входят в состав клеток, тканей, органов.

Любой организм способен поддерживать постоянство минеральных веществ, но при интенсивном использовании животных может произойти нарушение минерального обмена, что может привести к ухудшению производства продукции. А также может происходить нарушение функциональной деятельности органов и систем и возникновение алиментарных заболеваний, рождение нежизнеспособного молодняка, ухудшение усваивания корма.

В процессе жизнедеятельности животного минеральные вещества выводятся из организма, поэтому необходимо их поступление с кормом и водой. Потребность сельскохозяйственных животных в них велика.

### **Микроэлементы:**

**1) Железо.** Необходимо в основном для синтеза гемоглобина и миозина. Он входит в состав дыхательных ферментов. Наибольшее его количество концентрируется в циркулирующей крови, в печени, селезенке, мышцах.

Нехватка этого элемента в рационе обуславливает развитие железодефицитной анемии, которая проявляется бледностью слизистых оболочек, потерей аппетита, исхуданием, задержкой роста, снижением репродукции. Чаще проявляется у молодняка.

Высокие дозы железа токсичны. Ухудшается усвоение фосфора и меди, уменьшается отложение витамина А.

Обычно поступление железа с кормом является достаточным. Им богаты зеленые корма, пшеничные отруби, дрожжи.

Нормы железа для крупного рогатого скота (на голову, в мг): дойные коровы- 500-1100, сухостойные коровы- 350-600, быки-производители- 300-600, телята- 250-650.

Нормы железа для свиней (на голову, мг): хряки-производители- 326-400, холостые свиноматки- 200-262, свињи в период супоросности- 154-262, подсосные свиноматки- 447-643, поросята- 36-94.

Нормы железа для овец и коз (на голову, мг): бараны-производители- 65-108, суягные матки- 54-78, лактирующие матки- 95-105, ягнята- 36-75.

Нормы железа для лошадей (на голову, мг): жеребцы-производители- 880-1200, холостые кобылы- 704-1232, жеребые кобылы- 800-1400, лактирующие кобылы- 960-1680, жеребята- 600-1000.

**2) Медь.** Концентрируется в печени, селезенке, почках, мозге, крови. Участвует в гемопоэзе и способствует образованию гемоглобина. Влияет на обмен углеводов, липидов, белков и минеральных веществ, витаминов. Также необходима для повышения мясной продуктивности, и оказывает влияние на активность половых гормонов.

Дефицит меди приводит к гипохромной анемии, диарее, лизухой, замедлению роста, падежом, нарушением воспроизводительной функции, обесцвечивание волосяного покрова.

Избыток приводит к отравлению животного, может закончиться смертью.

Поступление меди с кормом обеспечивает достаточное его поступление. Много содержится в зернах, семенах, жмыхах, шротах.

Нормы меди для крупного рогатого скота (на голову, в мг): дойные коровы- 60-140, сухостойные коровы-40-80, быки-производители- 70-140, телята- 10-80.

Нормы меди для свиней (на голову, мг): хряки-производители-48-58, холостые свиноматки- 42-55, свињи в период супоросности- 32-55, подсосные свиноматки- 65-90, поросята- 5-14.

Нормы меди для овец и коз (на голову, мг): бараны-производители- 12-21, суягные матки- 12-16, лактирующие матки- 15-20, ягнята- 7,3-13,4.

Нормы меди для лошадей (на голову, мг): жеребцы-производители- 93-127, холостые кобылы- 70-123, жеребые кобылы- 85-149, лактирующие кобылы- 108-189, жеребята- 54-105.

**3) Марганец.** Сосредоточен в скелете, печени, мышцах, коже. Входит в состав ферментов и стимулирует их действие, принимает участие в окислительно-восстановительных процессах. Влияет на рост, размножение, кроветворение.

При недостатке наблюдается задержка полового созревания, низкая плодовитость и молочная продуктивность, бесплодие. У птиц возникает перозис.

При избытке снижает уровень гемоглобина, отрицательно влияют на рост.

Большое количество марганца содержит свекольная ботва, клевер, отруби.

Нормы марганца для крупного рогатого скота (на голову, в мг): дойные коровы-450-700, сухостойные коровы-300-500, быки-производители- 350-700, телята- 140-450.

Нормы марганца для свиней (на голову, мг): хряки-производители- 132-162, холостые свиноматки- 117-152, свиньи в период супоросности- 89-152, подсосные свиноматки- 181-246, поросята- 14-34.

Нормы марганца для овец и коз (на голову, мг): бараны-производители- 65-108, суягные матки- 60-91, лактирующие матки- 95-120, ягнята- 40-75.

Нормы марганца для лошадей (на голову, мг): жеребцы-производители- 330-600, холостые кобылы- 264-462, жеребые кобылы- 300-525, лактирующие кобылы- 480-840, жеребята- 240-500.

**4) Цинк.** Концентрируется в сперме, половых железах, шерсти и костях. Активирует гормоны гипофиза и половых желез, играет значительную роль в процессах оплодотворения и воспроизводства.

При дефиците происходит снижение плодовитости, скрежетание зубами, усиленная саливация, опухание скакательных суставов, у птиц ненормальное оперение, дерматиты, поражение конечностей.

Избыток цинка вызывает отравление, ухудшение аппетита, снижение усвояемости кальция и недостаточности меди.

Наибольшее количество содержится в отрубях, дрожжах, бобовых, в зеленой траве.

Нормы цинка для крупного рогатого скота (на голову, в мг): дойные коровы- 340-750, сухостойные коровы-340-450, быки-производители- 300-680, телята-40-250.

Нормы цинка для свиней (на голову, мг): хряки-производители-244-300, холостые свиноматки- 216-282, свињи в период супоросности- 165-282, подсосные свиноматки- 355-482, поросята- 27-64.

Нормы цинка для овец и коз (на голову, мг): бараны-производители- 49-83, суягные матки- 40-62, лактирующие матки- 76-125, ягнята- 30-58.

Нормы цинка для лошадей (на голову, мг): жеребцы-производители- 352-480, холостые кобылы- 220-385, жеребые кобылы- 300-525, лактирующие кобылы- 360-630, жеребята- 190-370.

**5) Молибден.** Концентрируется в скелете, коже, шерсти, мышцах, печени. Влияет на углеводный и липидный обмен, улучшает рост животных. Недостаток молибдена у животных не обнаружено.

Избыток приводит к истощению, диарее, ломкости костей, анемии и смерти.

Много содержится в одуванчиках, красном клевере.

**6) Кобальт.** Концентрируется в эндокринных железах, мышцах, печени, селезенке, легких. Он входит в состав витамина В12, необходим для нормального кроветворения.

Гиповитаминоз сопровождается снижением плодовитости, развитием анемии, исхудание, диареи. У крупного рогатого скота и овец развивается заболевание – акобальтоз.

Гипервитаминоз кобальта не наблюдают.

Кобальт содержится в патоке, дрожжах, шроты, жоме.

Нормы кобальта для крупного рогатого скота (на голову, в мг): дойные коровы-7-20, сухостойные коровы-4-8, быки-производители- 6-12, телята- 0,5-7,5.

Нормы кобальта для свиней (на голову, мг): хряки-производители-5-6, холостые свиноматки- 4-6, свињи в период супоросности- 3-6, подсосные свиноматки- 6,5- 9, поросята- 0,4-0,9.

Нормы кобальта для овец и коз (на голову, мг): бараны-производители- 0,6-1, суягные матки- 0,5-0,75, лактирующие матки- 0,85-1,24, ягнята- 0,36-0,58.

Нормы кобальта для лошадей (на голову, мг): жеребцы-производители- 2,2-7,5, холостые кобылы- 2,6-4,6, жеребье кобылы- 4-7, лактирующие кобылы- 4,8-8,4, жеребята- 3,6-6,2.

**7) Йод.** Содержится во всех тканях, больше всего в щитовидной железе. Входит в состав тиреоидных гормонов. Способствует повышению продуктивности, важен для роста и развития молодняка.

Дефицит проявляется эндемическим зобом, который сопровождается задержкой роста, понижением продуктивности, нарушении обменных процессов.

Избыток йода маловероятен.

Содержится много в кормах животного происхождения, в морских водорослях.

Нормы йода для крупного рогатого скота (на голову, в мг): дойные коровы-5-12, сухостойные коровы-3,6-7,2, быки-производители- 3,8-7,5, телята- 0,8-2,5.

Нормы йода для свиней (на голову, мг): хряки-производители- 1-1,2, холостые свиноматки- 0,9-1,1, свиньи в период супоросности- 0,7-1,1, подсосные свиноматки- 1,3-1,9, поросята- 0,11-0,28.

Нормы йода для овец и коз (на голову, мг): бараны-производители- 0,5-0,9, суягные матки- 0,5-0,63, лактирующие матки- 0,66-0,98, ягнята- 0,3-0,4.

Нормы йода для лошадей (на голову, мг): жеребцы-производители- 2,2-7,5, холостые кобылы- 2,6-4,6, жеребье кобылы- 4-7, лактирующие кобылы- 4,8-8,4, жеребята- 3,6-6,2.

**8) Селен.** Концентрируется в мышечной ткани, коже, шерсти, печени, скелете. Обладает антиоксидантными свойствами. Воздействует на процессы тканевого дыхания. Селен по влиянию похож на витамин Е.

Недостаток вызывает беломышечную болезнь, бесплодие, анемию, маститам, дистрофии печени.

Избыток приводит к анемии, деформации суставов, истощению, нарушении функции нервной системы и параличам.

## Расчетная часть

### Расчетное задание №1 (вариант 150)

Годовой удой 3200л., Живая масса 450 кг., годовая потребность в кормовых единицах 3325.

Сено 4%, солома 9%, силос 20%, корнеплоды 3%, концентраты 21%, зеленые корма 43%.

1. Суточный удой  $3200/305=10,5$ л.
2. Суточная потребность  $3325/365=9,1$  корм.ед.
3. За период лактации необходимо  $9,1*305=2775,5$  корм.ед.
4. В сутки необходимо  $4,5+5,25=9,75$  корм.ед.
5. На каждый вид корма необходимо:
  - Сено  $2775,5*4/100=111$  корм.ед.
  - Солома  $2775,5*9/100=249,8$  корм.ед.
  - Силос  $2775,5*20/100=555,1$  корм.ед.
  - Корнеплоды  $2775,5*3/100=83,3$  корм.ед.
  - Концентраты  $2775,5*21/100=582,9$  корм.ед.
  - Зеленые корма  $2775,5*43/100=1193,5$  корм.ед.
6. Потребность в сутки на каждый вид корма
  - Сено  $111/150=0,7$  корм.ед.
  - Солома  $249,8/150=1,7$  корм.ед.
  - Силос  $555,1/150=3,7$  корм.ед.
  - Корнеплоды  $83,3/150=0,6$  корм.ед.
  - Концентраты  $582,9/305=1,9$  корм.ед.
  - Зеленые корма  $1193,5/155=7,7$  корм.ед.



## 7. Нормы на рацион

Сухое вещество  $3 \cdot 4,5 = 13,5$  кг.

Переваримый протеин  $9,75 \cdot 100 = 975$  г.

Сырая клетчатка  $13,5 \cdot 0,25 = 3,4$  кг.

Сахар  $9,75 \cdot 90 = 877,5$  г.

Кальций  $9,75 \cdot 6,5 = 63,4$  г.

Фосфор  $9,75 \cdot 4,5 = 43,9$  г.

Каротин  $9,75 \cdot 40 = 390$  мг.

Витамин Д  $9,75 \cdot 1000 = 9750$  МЕ.

## Зимний рацион

Суточная дача кормов:

Сено злаковое  $0,7 / 0,46 = 1,5$  кг.

Солома ячменная  $1,7 / 0,34 = 5$  кг.

Силос кукурузный  $3,7 / 0,2 = 18,5$  кг.

Свекла кормовая  $0,3 / 0,12 = 2,5$  кг.

Картофель  $0,3 / 0,3 = 1$  кг.

Отруби пшеничные  $0,95 / 0,75 = 1,3$  кг.

Жмых подсолнечный  $0,95 / 1,08 = 0,9$  кг.

### Сбалансированный зимний рацион

	Суг. дача кг.	К. ед.	Сух. в-во, г.	Пер. про- ин, г.	Сыр. клет-ка, г.	Сахар, г.	Са, г.	Р, г.	Каротин мг.	Вит. Д, МЕ.
Сено злаковое	1,5	0,7	1245	55,5	379,5	30	8,1	1,65	21	450
Солома ячменная	5	1,7	4150	65	1655	12	16,5	4	20	50
Силос кукурузн ый	18,5	3,7	4255	259	1387,5	111	25,9	7,4	370	925
Корне- плод свекла корм.	2,5	0,3	300	22,5	22,5	100	1	1,25	0,25	-
Корне- плод картофел ь	1	0,3	220	10	8	10,56	0,2	0,5	0,2	-
Отруби пшеничн ые	1,3	0,95	1105	126,1	114,4	61,1	2,6	12,9	3,9	-
Жмых подсолн.	0,9	0,95	810	291,6	116,1	56,6	5,3	11,6	1,8	4,5
Патока кормовая	1	0,8	800	60	-	534	3,2	0,2	-	-
Облучен ные пекарски е дрожжи	0,000 4	-	-	-	-	-	-	-	-	8320,5
Фосфорн окислый натрий двузаме щенный	0,05	-	-	-	-	-	-	4,4	-	-
Мел кормово й	0,001 5	-	-	-	-	-	0,6	-	-	-
Карбамид	0,03	-	-	85,3	-	-	-	-	-	-
Норма			13500	975	3400	877,5	63,4	43,9	390	9750
Сумма			12885	975	3683	915,26	63,4	43,9	417,15	9750
Разница			-615	0	+283	+37,76	0	0	+27,15	0

## Сбалансированный летний рацион

	Сут. дача кг.	К. ед.	Сух. в-во, г.	Пер. про-ин, г.	Сыр. клет- ка, г.	Сахар г.	Са, г.	Р, г.	Каротин, мг. «	Вит. Д, МЕ.
Зерно кукуруз ы	0,7	0,95	595	51,1	26,6	28	0,35	3,64	4,76	-
Отруби пшенич ные	1,3	0,95	1105	126,1	114,4	61,1	2,6	12,9	3,9	-
Трава Полынь степи	12,4	3,85	6844,8	384,4	2331,2	285,2	42,16	13,64	372	-
Трава рожь озимая	20,3	3,85	4060	426,3	1177,4	284,2	12,18	16,24	751,1	44,66
Облуче нные пекарск ие дрожжи	0,0005	-	-	-	-	-	-	-	-	9705,34
Патока кормов ая	0,44	0,35	352	26,4	-	234,96	1,4	0,09	-	-
Мел кормов ой	0,01	-	-	-	-	-	4,71	-	-	-
Норма			13500	975	3400	877,5	63,4	43,9	390	9750
Сумма			12956,8	1014,3	3649,6	893,46	63,4	46,51	1131,76	9750
Разница			-543,2	+39,3	+249,6	+15,96	0	+2,61	+741,76	0

## Расчетное задание №2.

Составить три рациона для откорма крс (начало, середина, конец откорма).  
Сделать анализ второго рациона.

Дано: постановочная масса на откорм 150 кг., среднесуточный прирост 1 кг.,  
период откорма 100 дн. Вид откорма силосный.

### I период

Количество дней 50

Среднесуточный прирост 1,1 кг

Содержание силоса 60%

Прирост за период 55 кг

Масса на конец периода 205 кг

На период необходимо  $(1,1 \cdot 205 / 100) + 4,5 \cdot 1,1 = 7,2$  корм.ед.

Потребность в сутки на каждый вид корма:

- Силос (60%)  $7,2 \cdot 60 / 100 = 4,32$  корм.ед.
- Сено (20%)  $7,2 \cdot 20 / 100 = 1,44$  корм.ед.
- Концентраты (15%)  $7,2 \cdot 15 / 100 = 1,08$  корм.ед.
- Корнеплоды (5%)  $7,2 \cdot 5 / 100 = 0,36$  корм.ед.

Нормы на рацион 1 периода:

- Сухое вещество  $2,05 \cdot 2,6 = 5,33$  кг.
- Переваримый протеин  $7,2 \cdot 110 = 792$  г.
- Сырая клетчатка  $7,2 \cdot 202 = 1454,4$  г.
- Сахар  $7,2 \cdot 99 = 712,8$  г.
- Кальций  $7,2 \cdot 7,3 = 52,6$  г.
- Фосфор  $7,2 \cdot 4,5 = 32,4$  г.
- Каротин  $7,2 \cdot 26 = 187,2$  мг.
- Витамин Д  $7,2 \cdot 600 = 4320$  МЕ.

### Несбалансированный рацион 1 периода

	Сут. дача кг.	К. ед.	Сух. в-во, г.	Пер. про-ин, г.	Сыр. клет-ка, г.	Сахар. г.	Са, г.	Р, г.	Каротин мг.	Вит. Д, МЕ.
Силос из сырого картофеля	17,3	4,32	3460	138,4	103,8	-	3,46	8,65	27,68	415,2
Сено клеверное	2,8	1,44	2324	218,4	683,2	70	25,76	6,16	70	700
Жмых подсолнеч ный	1	1,08	900	324	129	62,6	5,9	12,9	2	5
Корнепло д свекла сахарная	1,5	0,36	345	10,5	21	180	0,75	0,75	0,45	-
Норма			5330	792	1454,4	712,8	52,6	32,4	187,2	4320
Сумма			7029	691,3	937	312,6	35,87	28,46	100,13	1120,2

### II период

Количество дней 30

Среднесуточный прирост 1 кг

Содержание силоса 50%

Прирост за период 30 кг

Масса на конец периода 235 кг

На период необходимо  $(1,1 \cdot 235 / 100) + 4,5 \cdot 1 = 7,09$  корм.ед.

Потребность в сутки на каждый вид корма:

- Силос (50%)  $7,09 * 50/100 = 3,6$  корм.ед.
- Сено (20%)  $7,09 * 20/100 = 1,42$  корм.ед.
- Концентраты (20%)  $7,09 * 20/100 = 1,42$  корм.ед.
- Корнеплоды (10%)  $7,09 * 10/100 = 0,71$  корм.ед.

Нормы на рацион 2 периода:

- Сухое вещество  $2,35 * 2,5 = 5,875$  г.
- Переваримый протеин  $7,09 * 104 = 737,36$  г.
- Сырая клетчатка  $7,09 * 218 = 1545,62$  г.
- Сахар  $7,09 * 93 = 659,37$  г.
- Кальций  $7,09 * 7,7 = 54,6$  г.
- Фосфор  $7,09 * 4,3 = 30,5$  г.
- Каротин  $7,09 * 28 = 198,52$  мг.
- Витамин Д  $7,09 * 600 = 4254$  МЕ.

Сбалансированный рацион 2 периода

	Сут. дач а кг.	К. ед.	Сух. в-во, г.	Пер. про-ин, г.	Сыр. клет-ка, г.	Сахар, г.	Са, г.	Р, г.	Каротин мг.	Вит. Д, МЕ.
Силос из сырого картофеля	7,2	1,8	1440	57,6	43,2	-	1,44	3,6	11,52	172,8
Силос подсолнечный	10	1,8	2500	150	830	40	36	16	170	650
Сено суданское	2,5	1,42	2162,5	185	565	45	15	4	37,5	950
Зерно сои	0,98	1,42	833	275,4	68,6	39,2	4,7	7	0,2	-
Корнеплод картофеля	2,4	0,71	528	24	19,2	25,3	0,5	1,2	0,9	-
Патока кормовая	1	0,8	800	60	-	534	3,2	0,2	-	-
Облученные пекарские дрожжи	0,0001	-	-	-	-	-	-	-	-	2481,2
Норма			5875	737,36	1545,62	659,37	54,6	30,5	198,52	4254
Сумма			8263,5	752	1526	683,5	60,84	32	220,12	4254
Разница			+2388,5	+14,64	-19,62	+24,13	+6,24	+1,5	+21,6	0

### III период

Количество дней 20

Среднесуточный прирост 0,9 кг

Содержание силоса 55%

Прирост за период 18 кг

Масса на конец периода 253 кг

На период необходимо  $(1,1 \cdot 253 / 100) + 4,5 \cdot 0,9 = 6,83$  корм.ед.

Потребность в сутки на каждый вид корма:

- Силос (55%)  $6,83 \cdot 55 / 100 = 3,8$  корм.ед.
- Сено (15%)  $6,83 \cdot 15 / 100 = 1,03$  корм.ед.
- Концентраты (15%)  $6,83 \cdot 15 / 100 = 1,03$  корм.ед.
- Корнеплоды (15%)  $6,83 \cdot 15 / 100 = 1,03$  корм.ед.

Нормы на рацион 3 периода:

- Сухое вещество  $2,53 \cdot 2,6 = 6,578$  г.
- Переваримый протеин  $6,83 \cdot 104 = 710,32$  г.
- Сырая клетчатка  $6,83 \cdot 218 = 1488,94$  г.
- Сахар  $6,83 \cdot 93 = 635,19$  г.
- Кальций  $6,83 \cdot 7,7 = 52,6$  г.
- Фосфор  $6,83 \cdot 4,3 = 29,4$  г.
- Каротин  $6,83 \cdot 28 = 191,24$  мг.
- Витамин Д  $6,83 \cdot 600 = 4098$  МЕ.



### Несбалансированный рацион 3 периода

	Сут. дач а кг.	К. ед.	Сух. в-во, г.	Пер. про-ин, г.	Сыр. клет-ка, г.	Сахар, г.	Са, г.	Р, г.	Кароти н мг.	Вит. Д, МЕ.
Силос из сырого картофел я	15,2	3,8	3040	121,6	91,2	-	3,04	7,6	24,32	364,8
Сено клеверно е	2	1,03	1660	156	488	50	18,4	4,4	50	500
Жмых подсолне чный	1	1,03	900	324	129	62,6	5,9	12,9	2	-
Корнепло д свекла сахарная	4,3	1,03	989	30,1	60,2	516	2,15	2,15	1,29	-
Норма			6578	710,32	1488,94	635,19	52,6	29,4	191,24	4098
Сумма			6589	631,7	768,4	628,6	29,49	27,05	77,61	864,8

## Вывод

Таким образом, минеральные вещества играют огромную роль в регуляции обменных процессов, в поддержании нормального физиологического состояния животных и в стимуляции продуктивности.

## Список литературы

1. Макарец Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных, 2007. -608 с.
2. Калашников А.П., Фисинин В.И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Москва – 2003
3. А. Г. Кудрин, Использование биологически активных веществ в кормлении коров, 2008
4. Георгиевский В.И., Анненков Б.Н. Минеральное питание животных. 1979, 471 с.
5. Менькин В.К., Кормление сельскохозяйственных животных, 1997.-303 с.
6. Неринг К, Кормление сельскохозяйственных животных и кормовые средства, 1959.-621с.
7. Богданов Г.А., Кормление сельскохозяйственных животных, 1990.-624 с.
8. Баканов В.И., Кормление сельскохозяйственных животных, 1989.-511 с.
9. Хохрин С.Н., Корм и кормление животных, 2002.-512 с.
10. Савинова А.А., Витамины в животноводстве, ветеринарии и медицине, 2017.-118 с.
11. Кучинский М., Витамины и минералы в рационах, 2016.-53-55 с.