

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХЕЛАТНЫХ ФОРМ ЙОДА, КОБАЛЬТА И СЕЛЕНА В КОРМЛЕНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Е. Ю. Залюбовская, научный сотрудник

Дальневосточный зональный
научно-исследовательский
ветеринарный институт,
Благовещенск, Россия

Ключевые слова: микроэлементы, телята, живая масса, переваримость, среднесуточный прирост, кровь, хелаты

E-mail: ezalyubovskaya2016@yandex.ru

Реферат. *Изучены гематологические и биохимические показатели крови, динамика прироста живой массы молодняка крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы при скармливании кормовой добавки. Экспериментальные исследования были проведены в условиях молочного комплекса ООО «Приамурье» Тамбовского района Амурской области в 2017–2018 гг. Для формирования групп телят подбирали по методу пар-аналогов с учетом возраста, живой массы и физиологического состояния. Всего было сформировано три группы животных – одна контрольная и две опытных. Каждая включала по 10 телят в возрасте 12 месяцев. Условия содержания молодняка всех групп были схожими. Телятам контрольной группы скармливали основной рацион, принятый в хозяйстве, 1-й опытной группе с основным рационом скармливали йод, кобальт и селен в минеральной форме, 2-й опытной группе эти же микроэлементы вводили в основной рацион в хелатной (органической) форме. В конце опыта на основании полученных данных о количестве потребляемых и выделенных животными с фекалиями питательных веществ определены коэффициенты переваримости сырого протеина, сырого жира, безазотистых экстрактивных веществ и сырой клетчатки. При включении в основной рацион молодняка микроэлементов в минеральной и хелатной формах было установлено, что скармливание микроэлементов в органической форме оказало положительное влияние на гематологические и биохимические показатели крови телят 2-й опытной группы. Использование в рационах молодняка крупного рогатого скота микроэлементов в органической форме позволило повысить коэффициенты переваримости питательных веществ. Это способствовало увеличению показателей живой массы, среднесуточного и абсолютного приростов животных во 2-й опытной группе.*

APPLICATION OF IODINE HELATED FORMS, COBALT AND SELENIUM WHEN FEEDING YOUNG CATTLE

Zaliubovskaya E.Iu., Research Fellow

Far-Eastern Research Veterinary Institute, Blagoveshchensk, Russia

Key words: microelements, calves, live weight, digestion, average daily body weight, blood, helates.

Abstract. The article explores hematological and biochemical parameters of blood, dynamics of live weight gain of young cattle of black-and-white breed when being fed feeding of a fodder additive. The experiment was conducted under conditions of dairy complex Priamurye of Tambov district of Amur region in 2017-2018. The researchers arranged experimental groups of calves by means of similar pairs taking into account age, live weight and physiological condition. There were three groups of animals arranged, one control group and two experimental ones. Each group included 10

calves aged 12 months. The conditions of young cattle keeping were similar. The control group calves were fed with basic diet at the farm, the 1st experimental group received iodine, cobalt and selenium in mineral form, whereas the 2nd experimental group received the same elements in helated (organic) form. At the end of the experiment, the coefficients of digestibility of crude protein, crude fat, nitrogen-free extractives and crude fiber were determined on the basis of the data on the amount of nutrients consumed and isolated by animals with feces. When microelements in mineral and helated forms were included in the basic diet of young cattle, microelements in organic form had a positive effect on hematological and biochemical parameters of blood of calves of the 2nd experimental group. Application of elements in organic form in the diets of young cattle increased digestibility coefficients of nutrients. This contributed to live weight gain, average daily and absolute growth of animals in the 2nd experimental group.

Неполноценное или несбалансированное кормление животных по основным питательным веществам приводит к нарушению воспроизводительной функции, снижению продуктивности и естественной резистентности, заболеваниям как взрослого поголовья, так и молодняка. В результате этого уменьшаются сроки и эффективность использования животных, снижается рентабельность животноводства в целом [1].

В настоящее время общеизвестно, что в поддержании здоровья продуктивных животных большую роль играет сбалансированное минеральное питание. Микроэлементы оказывают влияние на функции кроветворения, эндокринных желез, микрофлору пищеварительного тракта. Также они необходимы для биосинтеза некоторых гормонов, витаминов. Участвуя в метаболизме биологически активных веществ, они влияют на активность ферментов, регуляцию обмена веществ. Таким образом, микроэлементы определяют все процессы, протекающие в организме: рост, развитие, размножение, продуктивность и качество продуктов, полученных от животных [2–4].

Амурская область относится к биогеохимической провинции, в разной степени бедной всеми нормируемыми микроэлементами, однако наибольший дефицит наблюдается по селену, йоду и кобальту. Так, в агроффере Амурской области дефицит кобальта составляет 70%, а селена и йода – более 80–90%. Это приводит возникновению ряда эндемических заболеваний [5–11].

Кобальт относится к числу биологически активных элементов, обладающих обширнейшим диапазоном воздействия на организм животных и растений, является катализатором ферментов, участвует в образовании крови и входит в состав цианкобаламина (витамина B₁₂) [12, 15].

Селен является составной частью фермента глутатионпероксидазы, способствует нормальному питанию мышц, стимулирует активность половых гормонов, усиливает процессы биологического окисления и фосфорилирования, проявляет действие, близкое к витамину E, снижает образование перекиси водорода в печени и т.д. [16].

Йод – один из основных составляющих компонентов тироксина и трийодтиронина – гормонов, вырабатываемых щитовидной железой. Он регулирует почти все основные виды обмена веществ. Так, тироксин отвечает за энергетический обмен и уровень теплопродукции в организме. Этот гормон – катализатор образования энергии в клетках [17].

Традиционно используемая в составе кормов минеральная составляющая в виде неорганических солей не является оптимальной для обеспечения жизнедеятельности животных ввиду возможного антагонизма между микроэлементами, их низкой биодоступности [18].

Высокой биодоступностью обладают так называемые хелатные формы микроэлементов, содержащие микроэлементы в форме комплекса с аминокислотами. Как правило, эти формы хорошо растворимы, легко

дозироваться непосредственно в корм или воду [18].

Таким образом, изучение эффективности использования органических источников йода, кобальта и селена и их влияния на рост и развитие молодняка крупного рогатого скота является актуальной темой, имеющей научный и практический интерес для развития скотоводства Амурской области.

Цель наших исследований заключалась в изучении влияния хелатной и минеральной форм йода, кобальта и селена на показатели крови, обмен веществ и прирост живой массы молодняка крупного рогатого скота.

В задачи исследований входило определение влияния йода, кобальта и селена в минеральной и органической форме на гематологические и биохимические показатели крови, а также на обмен веществ, рост и развитие молодняка крупного рогатого скота.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальные исследования проведены в 2017–2018 гг. Объектом исследования являлся молодняк черно-пестрой породы крупного рогатого скота. Опыты были проведены в условиях молочного комплекса ООО «Приамурье» Тамбовского района Амурской области и на базе кафедры кормления, разведения, зоогигиены и производства продуктов животноводства Дальневосточного ГАУ, отдела животноводства и птицеводства ДальЗНИВИ.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по методу пар-аналогов с учетом возраста, живой массы и физиологического состояния были сформированы три группы телят – контрольная и две опытные. Каждая группа включала по 10 голов. Все животные были в возрасте 12 месяцев. На момент проведения опыта телята контрольной группы получали основной рацион, принятый в хозяйстве, который включал сено, силос, сенаж и зерносмеси, но не был сбалансирован

по йоду, кобальту и селену. Молодняку 1-й опытной группы в основной рацион включали йод, селен и кобальт в минеральной форме. Телятам 2-й опытной группы скармливали эти же микроэлементы в хелатной форме. Рецепты кормовых добавок для опытных групп разрабатывали, используя данные химического состава компонентов основного кормового рациона, детализированного нормирования кормления крупного рогатого скота. В качестве наполнителя использовали размол овса, который в таком же количестве входил в состав основного рациона. Другие условия содержания молодняка всех групп были схожими.

Для определения живой массы телят всех групп в возрасте 12 и 18 месяцев было произведено взвешивание, рассчитаны абсолютный и среднесуточный приросты животных [13].

По завершении опыта у животных в возрасте 18 месяцев производили забор крови. Кровь для исследований у молодняка брали из яремной вены до кормления. Первый забор крови проводили перед введением в рацион микроэлементов в минеральной и хелатной формах. Был выполнен гематологический и биохимический анализ крови. Анализ гематологических показателей крови осуществляли по общепринятым методикам: количество эритроцитов и лейкоцитов подсчитывали в камере Горяева [8]. Содержание гемоглобина устанавливали на биохимическом анализаторе StatFax с использованием диагностических наборов Vital. В сыворотке крови молодняка определяли количество общего белка рефрактометрическим методом [7]. Определение содержания йода, кобальта и селена в крови молодняка проводили на цифровом биохимическом анализаторе марки StatFax.

К завершению опыта согласно методике ВНИТИП был проведен физиологический (балансовый) опыт. Для выполнения опыта по определению перевариваемости питательных веществ было отобрано по 3 животных из каждой группы в возрасте 18 месяцев. На момент опыта скот содержали в боксах, где бетонные полы были застеле-

ны полиэтиленовой плёнкой. Кал собирали и складывали в плотно закрывающуюся тару. Затем его взвешивали и консервировали, хранили в холоде. После опыта пробу с калом, предназначенную для анализа, высушивали при температуре 60–65 °С до воздушно-сухого состояния и рассчитывали коэффициенты переваримости питательных веществ [9, 14].

Экспериментальные данные подвергли математической обработке при помощи программы Microsoft Excel 2003, достоверность

различий результатов устанавливали с помощью статистического критерия Стьюдента (t-критерий) [19].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При постановке на эксперимент животные всех групп имели одинаковую живую массу (табл. 1).

В конце опыта при изучении влияния микроэлементов в минеральной и хелатной форме на организм телят наиболее высо-

Таблица 1

Изменение живой массы телят за период опыта, (M±m)
Changes in calves' body weight during the experiment, (M±m)

Группа	n	Живая масса, кг		Среднесуточный прирост, г	% к контролю
		в начале опыта	в конце опыта		
Контрольная	10	252,6±1,18	328,8±1,21	423,3	100
1-я опытная	10	252,4±1,12	332,3±1,03*	443,8	104,8
2-я опытная	10	252,2±1,10	338,1±1,94***	477,2	112,7

Примечание. Здесь и далее: *P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001.
Note: - *P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001

кий показатель среднесуточного прироста установлен во 2-й опытной группе животных, который на 7,5–13,6% превышал аналогичные показатели в контрольной и 1-й опытной. Живая масса телят в 1-й опытной группе была выше, чем в контроле, на 4,8, во 2-й – на 12,7%. Анализ живой массы среди опытных групп показывает, что данный показатель во 2-й опытной группе достоверно увеличился на 1,74% (P<0,05).

По абсолютному приросту молодняк из 2-й опытной группы превосходил контрольную и 1-ю опытную на 7,5–12,7% (рис. 1).

По результатам исследований было отмечено, что введение в рацион телят микроэлементов в органической форме оказывает положительное влияние на гематологические и биохимические показатели крови. Установлено, что гематологические показатели крови животных всех групп в основном находились в пределах физиологической нор-

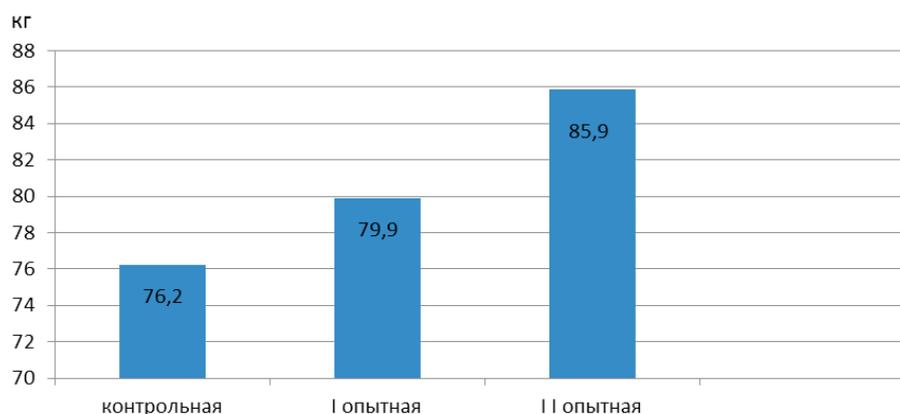


Рис. 1. Абсолютный прирост телят за период опыта
Absolute growth of calves during the experiment

мы. В контрольной группе телят исключением являлся показатель гемоглобина, содержание которого на 1,72% было ниже нормы (табл. 2).

В опытных группах показатели гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов имели тенденцию к увеличению в сравнении с результатами контрольной группы животных.

В 1-й опытной группе в сравнении с контролем содержание гемоглобина в крови было достоверно выше на 5,2% ($P < 0,05$). Содержание лейкоцитов и эритроцитов было выше на 15,9 и 5,3% соответственно (недостоверно). Аналогичные показатели крови 2-й опытной группы по отношению к 1-й повысились незначительно: гемоглобин – на 5,6%, лейкоциты – на 8,2, эритроциты – на 10,1%.

У животных 2-й опытной группы, получавших микроэлементы в хелатной форме, наблюдалось достоверное увеличение следующих показателей крови в сравнении с контрольной группой: количества гемоглобина – на 11,2% ($P < 0,01$), эритроцитов – на 16,07% ($P < 0,05$). Содержание лейкоцитов было выше на 25,4%, но недостоверно.

Биохимические показатели крови молодняка в контрольной группе находились ниже физиологических норм (см. табл. 2). В опытных группах данные показатели были выше, чем в контроле. Так, в крови телят 1-й опытной группы достоверно увеличились следующие показатели: количество кобальта – на 28,5% ($P < 0,05$), йода – на 44,4% ($P < 0,05$). В сыворотке крови телят 1-й опытной группы в сравнении с контролем количество общего белка возрос-

Таблица 2

Гематологические и биохимические показатели крови телят в возрасте 18 месяцев, ($M \pm m$)
Hematological and biochemical parameters of calves blood aged 18 months, ($M \pm m$)

Показатели	Норма	Группа		
		контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Гемоглобин, г/л	99–129	97,30±1,67	102,40±1,42*	108,20±2,98**
Лейкоциты, 10^9 /л	4,5–12	6,10±0,41	7,07±0,61	7,60±0,62
Эритроциты, 10^{12} /л	5,0–7,5	5,60±0,24	5,90±0,20	6,50 ±0,23*
Общий белок, г/л	72–86	71,80± 0,90	75,50± 1,12*	77,20± 1,18**
Кобальт, мкМ/л	0,51–0,85	0,40±0,04	0,63±0,04*	0,67±0,03**
Селен, мкМ/л	1,0–1,5	0,80±0,06	1,03±0,08	1,25±0,08**
Йод, мкМ/л	0,31–0,63	0,27±0,02	0,39±0,03*	0,55±0,02***

ло на 5,4% ($P < 0,05$). Количество селена в крови молодняка 1-й опытной группы было выше на 15,7%, чем в контроле, однако данный показатель являлся недостоверным.

В крови телят 2-й опытной группы по отношению к 1-й повысился показатель количества йода на 41,0% с установленной достоверностью $P < 0,01$. Недостоверно увеличилось содержание кобальта – на 23,8%, селена – на 21,3%. Отмечено увеличение общего белка в сыворотке крови, но также недостоверно.

При включении в состав рациона микроэлементов в хелатной форме у молодняка 2-й опытной группы по сравнению с контрольной повысилось в сыворотке крови содержание

общего белка на 7,5 ($P < 0,01$), в крови – кобальта на 36,7 ($P < 0,01$), селена на 40,4% ($P < 0,01$) и йода в 2 раза ($P < 0,001$).

Для определения переваримости и степени использования питательных веществ рациона был проведён балансовый опыт (рис. 2).

Установлено, что коэффициенты переваримости питательных веществ были выше в опытных группах по сравнению с контролем. В 1-й опытной группе при скармливании микроэлементов в минеральной форме коэффициенты переваримости сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и БЭВ (безазотистые экстрактивные вещества) повышались незначительно, в пределах 3,4–7,9%, относительно контроля.

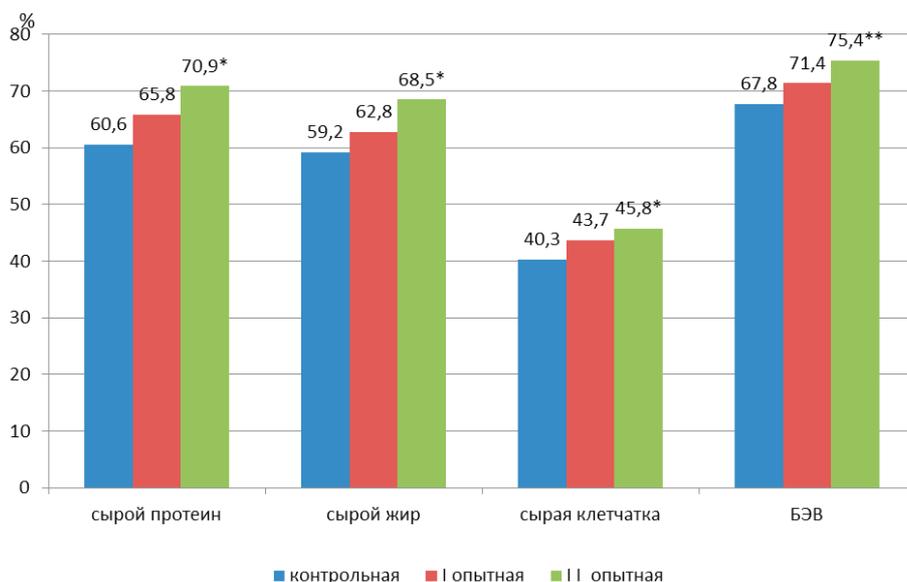


Рис. 2. Переваримость питательных веществ молодняка крупного рогатого скота
Digestibility of nutrients consumed by young cattle

У телят 2-й опытной группы, получавших микроэлементы в органической форме, все показатели были выше, разница в сравнении с контрольной группой составила по переваримости протеина 10,3% ($P < 0,01$), жира – 9,3 ($P < 0,05$), клетчатки – 5,5 ($P < 0,05$), БЭВ – 7,6% ($P < 0,01$).

Во 2-й опытной группе молодняка по отношению к 1-й коэффициент переваримости сырого протеина был выше на 5,1% ($P < 0,05$). Коэффициенты переваримости питательных веществ сырого жира, сырой клетчатки на и БЭВ увеличивались в пределах 2,1–5,7%. Однако в этих группах произошедшие изменения имели недостоверные различия.

ВЫВОДЫ

1. Замена минеральной формы микроэлементов в рационах молодняка крупного рогатого скота на хелатную форму выявила их положительное влияние на рост и развитие телят, способствовала повышению живой

массы на 12,7% и увеличению среднесуточного прироста на 13,6%.

2. При скармливании молодняку крупного рогатого скота основного рациона, содержащего микроэлементы в хелатной форме, выявлено улучшение гематологических и биохимических показателей крови. У животных наблюдалось достоверное увеличение следующих показателей крови: количества гемоглобина – на 11,2%, эритроцитов – на 16,07, кобальта – на 36,7, селена – на 40,4% и йода – в 2 раза, повысилась содержание общего белка на 7,5%.

3. При вводе в основной рацион телят микроэлементов в органической форме (2-я опытная группа) улучшилась переваримость питательных веществ корма по сравнению с контрольной группой, не получавшей данную кормовую добавку. При этом переваримость сырого протеина увеличилась на 10,3% ($P < 0,01$), сырого жира – на 9,3 ($P < 0,05$), сырой клетчатки – на 5,5 ($P < 0,05$) и БЭВ – на 7,6 ($P < 0,01$)%.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Комзалова А.В., Ошкина Л.Л., Трифонов Г.А. Влияние селенсодержащих препаратов на морфологические показатели крови быков-производителей // Нива Поволжья. – 2012. – № 4. – С. 75–78.

2. Антипов О.В. Влияние скармливания металлопротеиновых соединений на рост телят // Научная дискуссия современной молодёжи: Актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2016. – С. 169–171.
3. Басс С.П. Взаимосвязь показателей минерального состава кормов и крови лошадей // Вестн. Ижев. гос. с.-х. акад. – 2013. – № 2 (35). – С. 15–17.
4. Использование хелатных форм микроэлементов в рационах сельскохозяйственных животных / Е.Н. Будникова, Е.А. Иванова, А.В. Кофанова, Н.А. Чепелев // Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Междунар. научн.-практ. конф. – Курск, 2016. – С. 23–26.
5. Гамидов М.Г.О. Природные минеральные ресурсы и биологические основы их применения в сельском хозяйстве // Дальневост. аграр. вестн. – 2007. – № 2. – С. 55–60.
6. Влияние балансирующей кормовой добавки на рост, развитие и продуктивность крупного рогатого скота / Е. Дубкова, С. Лылык, Т. Краснощёкова, С. Плавинский, В. Панкратов // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 1. – С. 30–31.
7. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И.П. Кондрахин, Н.В. Курилов, А.Г. Малахов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с.
8. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко [и др.]. – М.: Колос, 2004. – 520 с.
9. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин [и др.]. – М., 2003. – 456 с.
10. Оптимизация микроминерального питания молодняка крупного рогатого скота и свиней путём использования нетрадиционных кормов и хелатных соединений нормируемых микроэлементов / Т.А. Краснощёкова, В.А. Рыжков, Е.В. Туаева и [др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 12. – С. 37–40.
11. Рост и развитие молодняка кур в зависимости от использования в их кормлении биологически активных добавок / В.Ц. Нимаева, Т.А. Краснощёкова, В.В. Самуйло, С.Ю. Плавинский // Дальневост. аграр. вестн. – 2017. – № 3 (43). – С. 125–129.
12. Корочкина Е.А. Влияние микроэлементов цинка, кобальта, йода, селена, марганца, меди на здоровье и продуктивные качества животных // Генетика и разведение животных. – 2016. – № 3. – С. 69–73.
13. Кравченко Н.А. Разведение сельскохозяйственных животных. – М.: ИСЛЖП, 1963. – 212 с.
14. Макарецев Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных. – Калуга: Ноосфера, 2012. – 641 с.
15. Сосорова С.Б. Кобальт в почвах и растениях дельты р. Селенга // Почвоведение. – 2009. – № 7. – С. 806–813.
16. Суханова С.Ф., Махалов А.Г., Есмагамбетов Е.Н. Использование экзогенных ферментных препаратов в гусеводстве // Аграр. вестн. Урала. – 2008. – № 4, т. 46. – С. 40–41.
17. Подобед Л. Как выбрать премикс // Птицефабрика. – 2006. – № 6. – С. 5–6
18. Рыжов А.А. Микроэлементный премикс Хелавит: результаты и перспективы // Farm Animals. – 2015. – № 1 (8). – С. 39–40.
19. Кошарова Т.Е., Цыдытов Ц.Ц. Методические указания по математической обработке результатов исследования с использованием табличного процессора Excel. – Улан-Удэ: ВСГТУ, 2002. – 40 с.

REFERENCES

1. Komzalova A. V., Oshkina L. L., Trifonov G. A. *Niva Povoljya*, 2012, No. 4, pp. 75–78. (In Russ.)
2. Antipov O. V. *Nauchnaya diskussiya sovremennoi molodeji Aktualnie voprosi dostizheniya i innovacii*, 2016, pp. 169–171. (In Russ.)
3. Bass S. P. *Vestnik Ijevskoi gosudarstvennoi selskohozyaistvennoi akademii*, 2013, No. 2 (35), pp. 15–17. (In Russ.)
4. Budnikova E. N., Ivanova E. A., Kofanova A. V., Chepelev N. A. *Aktualnie voprosi innovacionnogo razvitiya agropromishlennogo kompleksa* (Topical issues of innovative development of agro-industrial complex), Proceeding of the International Scientific and Practical, 2016, Kursk, 2016, pp. 23–26. (In Russ.)
5. Gamidov M. G. O. *Dalnevostochnii agrarnii vestnik*, 2007, No. 2, pp. 55–60. (In Russ.)

6. Dubkova E., Lilik S., Krasnoschekova T., Plavinskii S., Pankratov V. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2011, No.1, pp. 30–31. (In Russ.)
7. Kondrahin I. P., Kurilov N. V. Malahov A. G. *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika v veterinarii* (Clinical laboratory diagnostics in veterinary medicine), Moscow, Agropromizdat, 1985, 287 p.
8. Kondrahin I. P., Arhipov A. V., Levchenko V. I. *Metodi veterinarnoi klinicheskoi laboratornoi diagnostiki* (Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics), Moscow, Kolos, 2004, 520 p.
9. Kalashnikov A. P., Fisinin V. I. *Normi i racioni kormleniya sel'skohozyaistvennih jivotnih* (Norms and rations of feeding of farm animals), Moscow, 2003, 456 p.
10. Krasnoschekova T. A., Rijkov V. A., Tuaeve E. V., Kurkov Yu. B., Nimaeva V. C. *Dostizheniya nauki i tehniki APK*, 2013, No. 12, pp. 37–40. (In Russ.)
11. Nimaeva V. C., Krasnoschekova T. A., Samuilo V. V., Plavinskii S. Yu. *Dalnevostochnii agrarnii vestnik*, 2017, No. 3 (43), pp. 125–129. (In Russ.)
12. Korochkina E. A. *Genetika i razvedenie jivotnih*, 2016, No. 3, pp. 69–73. (In Russ.)
13. Kravchenko N. A. *Razvedenie sel'skohozyaistvennih jivotnih* (Breeding of farm animals), Moscow, ISLJP, 1963, 212 p.
14. Makarcev N. G. *Kormlenie sel'skohozyaistvennih jivotnih* (Feeding farm animals), Kaluga, Noosfera, 2012, 641 p.
15. Sosorova S. B. *Pochvovedenie*, 2009, No. 7, pp. 806–813. (In Russ.)
16. Suhanova S. F. *Agrarnii vestnik Urala*, 2008, No. 4 (46), pp. 40–41. (In Russ.)
17. Podobed L. *Pticefabrika*, 2006, No. 6, pp. 5–6. (In Russ.)
18. Rijov A. A. *Farm Animals*, 2015, No. 1–8, pp. 39–40.
19. Koksharova T. E., Cidipov C. C. *Metodicheskie ukazaniya po matematicheskoi obrabotke rezultatov issledovaniya s ispolzovaniem tablitsnogo processora Excel* (Guidelines for mathematical processing of research results using Excel spreadsheet), Ulan – Ude, VSGTU, 2002, 40p.