



УДК 636.084.523

С.В. Чехранова, С.И. Николаев, В.В. Ионов, С.Н. Куприянов

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-208-2-49-54

S.V. Chekhranova, S.I. Nikolaev, V.V. Ionov, S.N. Kupriyanov

## ВЛИЯНИЕ СИЛОСА, ЗАГОТОВЛЕННОГО С КОНСЕРВАНТОМ, НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КРУПНЫМ РОГАТЫМ СКОТОМ

### EFFECT OF SILAGE MADE WITH A PRESERVATIVE ON DIGESTIBILITY AND USE OF NUTRIENTS BY CATTLE

**Ключевые слова:** *силос, консерванты, коровы, рацион, коэффициент переваримости, баланс азота, баланс кальция, баланс фосфора.*

Использование консервантов при закладке силоса способствует улучшению питательности, поедаемости и безопасности готового корма. Цель исследований – повышение переваримости и использования питательных веществ коровами, в рационы которых входил силос, заготовленный с применением биологического консерванта Best-Sil. В связи с этим были проведены исследования в период 2018-2021 гг. в условиях ЖК «Коршево» ООО «ЭкоНиваАгро» Бобровского района Воронежской области по целесообразности применения в рационах кормления лактирующих коров силоса, заготовленного с биоконсервантом Best-Sil. Для этого на фоне научно-хозяйственного был организован балансовый опыт, в ходе которого сформировали 3 опытные и 1 контрольную группы по 3 гол. в каждой из дойных коров голштинской породы. Силос, заготовленный без консервирующих веществ, в составе хозяйственного рациона получали животные контрольной группы, в опытных группах коровам скармливали силос, в который при закладке вносили биоконсервант Best-Sil в дозах на 1 т силосуемой массы 1,0; 1,5; 2,0 г соответственно. Внесение данного препарата в силосуемую массу позволило улучшить процессы брожения, что отразилось на соотношении органических кислот в силосе, наблюдалось увеличение молочной кислоты на 0,85-1,17%, снижение масляной кислоты – до 0,03-0,04%. Скармливание опытных вариантов силоса способствовало лучшему перевариванию и использованию питательных веществ рациона. Увеличение коэффициентов переваримости по сухому веществу составило 1,95-2,51%, органическому веществу – 2,15-2,98, сырому протеину – 1,75-2,46, сырой клетчатке – 2,85-3,59%. При этом наблюдалось повышение процента использо-

вания на молоко азота на 1,95-2,58%, кальция – на 1,43-1,84, фосфора – на 2,20-2,88%.

**Keywords:** *silage, preservatives, cows, diet, digestibility coefficient, nitrogen balance, calcium balance, phosphorus balance.*

The use of preservatives at ensiling contributes to improve the silage nutritional value, intake and safety. The research goal is to increase the digestibility and use of nutrients by cows whose diets included silage made with the Best-Sil biological preservative. In this regard, the studies were conducted from 2018 through 2021 in the animal operation “Korshevo” of the ООО “EkoNivaAgro” of the Bobrovskiy District of the Voronezh Region on the expediency of using silage made with the Best-Sil bio-preservative in the diets of lactating cows. Along with the research and production experiment, the balance experiment was conducted; 3 trial groups and 1 control group of 3 Holstein dairy cows were formed. Silage made without any preservatives was fed to the animals of the control group as part of the farm diet; in the trial groups, the diet included silage made with the Best-Sil bio-preservative. At ensiling, the bio-preservative was added to the forage as following: 1.0 g, 1.5 g, and 2.0 g, respectively, per 1 ton of ensiled crop. The addition of this preservative to the ensiled crop improved the fermentation which affected the ratio of organic acids in the silage; lactic acid amount increased by 0.85-1.17%, butyric acid decreased to 0.03-0.04%. Feeding the experimental silage variants contributed to better digestion and use of the nutrients of the diet. The increase of digestibility coefficients on dry matter basis made 1.95-2.51%, organic matter basis - 2.15-2.98%, crude protein - 1.75-2.46%, crude fiber - 2.85-3.59%. At the same time, there was increased percentage of nitrogen used for milk by 1.95-2.58%, calcium - by 1.43-1.84%, phosphorus - by 2.20-2.88%.

**Чехранова Светлана Викторовна**, к.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Российская Федерация, e-mail: [schekhranova@mail.ru](mailto:schekhranova@mail.ru).  
**Николаев Сергей Иванович**, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Российская Федерация, e-mail: [nikolaevvolgau@yandex.ru](mailto:nikolaevvolgau@yandex.ru).  
**Ионов Вячеслав Вячеславович**, аспирант, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Российская Федерация, e-mail: [vyacheslav.ionov@ekoniva-apk.com](mailto:vyacheslav.ionov@ekoniva-apk.com).  
**Куприянов Сергей Николаевич**, аспирант, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград, Российская Федерация, e-mail: [kupriy-sergej@yandex.ru](mailto:kupriy-sergej@yandex.ru).

**Chekhranova Svetlana Viktorovna**, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Volgograd State Agricultural University, Volgograd, Russian Federation, e-mail: [schekhranova@mail.ru](mailto:schekhranova@mail.ru).  
**Nikolaev Sergey Ivanovich**, Dr. Agr. Sci., Prof., Volgograd State Agricultural University, Volgograd, Russian Federation, e-mail: [nikolaevvolgau@yandex.ru](mailto:nikolaevvolgau@yandex.ru).  
**Ionov Vyacheslav Vyacheslavovich**, post-graduate student, Volgograd State Agricultural University, Volgograd, Russian Federation, e-mail: [vyacheslav.ionov@ekoniva-apk.com](mailto:vyacheslav.ionov@ekoniva-apk.com).  
**Kupriyanov Sergey Nikolaevich**, Volgograd State Agricultural University, Volgograd, Russian Federation, e-mail: [kupriy-sergej@yandex.ru](mailto:kupriy-sergej@yandex.ru).

### Введение

Развитие животноводства и увеличение производства продуктов данной отрасли должны осуществляться за счет повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, а это в свою очередь достигается за счет обеспечения их необходимыми кормами высокого качества и организации полноценного кормления [1-3]. При этом следует отметить, что особая роль в кормлении скота молочного направления продуктивности отводится консервированным кормам, силосу и сенажу. Получение высококачественных консервированных кормов возможно при наличии качественного сырья, а также за счет применения современных научно обоснованных технологий силосования. В настоящее время актуальным при заготовке силоса является применение различных консервантов, которые позволяют сократить потери питательных веществ, улучшить качественные и органолептические показатели заготавливаемых кормов [4, 5].

На основании вышесказанного повышение уровня переваримости и использования коровами на молоко питательных веществ, в рационы которых входил кукурузный силос, заложенный в

траншеи с использованием биологического консерванта Best-Sil, явилось **целью** работы.

### Материалы и методы исследования

На одном из предприятий ООО «ЭкоНиваАгро», в частности, животноводческом комплексе «Коршево», расположенном в Бобровском районе Воронежской области, в период с 2018 по 2021 г. была проведена экспериментальная часть исследований. С целью изучения влияния использования в кормлении коров силоса, заготовленного с использованием биоконсерванта Best-Sil, на уровень переваримости и процент использования на производство молока питательных веществ был организован балансовый опыт на фоне научно-хозяйственного. Для этого отбирали наиболее характерных животных, по 3 гол. с каждой (табл. 1).

В состав хозяйственного рациона, который получали коровы контрольной группы, входил силос кукурузный, заготовленный без использования консерванта, сено, сенаж люцерновый, зерно кукурузы, пшеницы и ячменя, шрот соевый и рапсовый, меласса, пивная дробина, жир защищенный, минеральные вещества и премикс.

Таблица 1

Схема опыта

Показатель	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Численность коров в группе	3	3	3	3
Характеристики кормления	Рацион, используемый на предприятии с силосом без консерванта	Рацион, используемый на предприятии с силосом с консервантом Best-Sil в дозе 1,0 г на 1 т силоса	Рацион, используемый на предприятии с силосом с консервантом Best-Sil в дозе 1,5 г на 1 т силоса	Рацион, используемый на предприятии с силосом с консервантом Best-Sil в дозе 2,0 г на 1 т силоса

Коровам 1-, 2-, 3-й опытных групп раздавали тот же по составу рацион, различие заключалось в том, что они получали силос, в который при закладке вносили изучаемый консервант Best-Sil в разных дозировках: в 1-й опытной группе – в дозе 1,0 г на 1 т силоса, во 2-й опытной – в дозе 1,5 г на 1 т силоса, в 3-й опытной – в дозе 2,0 г на 1 т силоса.

В ходе экспериментальной работы были изучены химический состав заготавливаемого силоса, содержание органических кислот, накопление микотоксинов в ходе хранения, а также уровень переваримости подопытными животными питательных веществ рационов, количество отложенного и использованного в организме азота, кальция и фосфора.

### Результаты исследований

Зеленую массу кукурузы закладывали в силосные траншеи по аналогичной технологии, принятой на предприятии. Внесение биоконсерванта Best-Sil способствовало увеличению сухого вещества на 1 кг силосной массы. Так, в контрольном варианте силоса данный показатель составил 339,20 г, в силосе, законсервированном с препаратом Best-Sil в дозах 1,0 г на 1 т силоса, 1,5 г на 1 т силоса, 2,0 г на 1 т силоса, по сравнению с контролем был выше на 5,30;

7,32; 9,66% соответственно. Тенденция к увеличению наблюдалась по обменной энергии и сырому протеину. По сравнению с контролем превосходство по данным показателям составило 1,12; 1,59; 2,05% и 6,07; 7,13; 10,35% соответственно. При этом количество сырой клетчатки было меньше в силосе, заготовленном с консервантом, на 0,48; 1,39; 2,05% соответственно в сопоставлении с силосом контрольного варианта.

Отсюда следует, что внесение препарата Best-Sil при закладке силоса способствовало улучшению качественных показателей и питательности силоса в целом.

В процессе силосования важную роль играет активная кислотность среды силосуемой массы. Хорошую сохранность силоса может гарантировать высокий уровень молочной кислоты, а вот наличие в силосе масляной кислоты негативно влияет на качество силоса, так как снижаются его органолептические свойства, он приобретает несвойственный плохой запах, при этом поедаемость силоса животными снижается. Данные факторы приводят к значительным потерям готового корма и способствуют активному размножению анаэробных спор [6]. Содержание органических кислот представлено на рисунке 1.

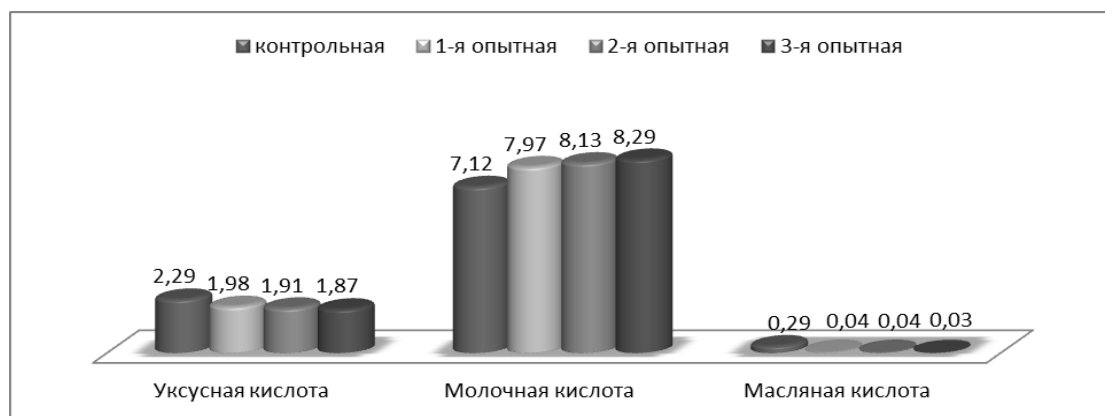


Рис. 1. Содержание органических кислот в исследуемых образцах силоса, %

Используемый консервант способствовал увеличению доли молочной кислоты в готовом силосе на 0,85; 1,01; 1,17% по сравнению с контрольным вариантом соответственно, что в свою очередь отразилось на содержании масляной кислоты, доля которой снизилась до 0,03-0,04% в опытных вариантах против 0,29% в контрольном варианте силоса. Это свидетельствует о том, что используемый при закладке силосуемой массы биоконсервант Best-Sil оказал поло-

жительное действие на процессы брожения, что привело к улучшению качества готового корма, силоса.

Следует отметить, что силос, закладку которого осуществляли с применением биоконсерванта Best-Sil, обладал хорошими органолептическими свойствами по сравнению с контролем, что привело к более высокому потреблению корма животными.

Для понимания кормления немаловажно знать механизм переваривания отдельных питательных веществ рационов и усвоения их организмом животных [7]. С целью изучения влияния силоса, заготовленного с консервантом Best-Sil, на переваримость, усвоение и использование питательных веществ был проведен балансовый опыт.

В ходе балансового опыта было отмечено, что лучшей переваримостью питательных веществ обладали лактирующие коровы из 3-й опытной группы, у которых рацион включал кукурузный силос, заготовленный с применением биоконсерванта Best-Sil в количестве 2 г/т силоса.

Сухое вещество рациона переваривалось коровами контрольной группы на 69,87% от общего количества, что было меньше, чем в 1-й опытной, на 1,95%, 2-й опытной – 2,37, 3-й опытной – на 2,51%. Коэффициенты переваримости органического вещества в группах 1-, 2-, 3-й опытных были на уровне 72,26; 72,78; 73,09%, что оказалось выше в сопоставлении с контролем на 2,15; 2,67 и 2,98%. По переваримости сырого протеина лидировали коровы, потреблявшие силос, заготовленный с консервантом в различных дозировках. По сравнению с группой контроля превосходство в 1-й опытной группе оказалось равным 1,75%, во 2-й опытной – 2,17%, в 3-й опытной – 2,46%. Сырая клетчатка животными опытных групп переваривалась лучше, по сравнению с контролем разница в их пользу составила 2,85; 3,28; 3,59% соответственно. По переваримости сырого жира и БЭВ наблюдалась аналогичная тенденция.

Таким образом, скармливание в составе рациона коров силоса, заложенного с применением биоконсерванта Best-Sil, способствовало более полному перевариванию питательных веществ рациона.

С целью определения степени обменных процессов в организме коров организовали балансовый опыт по определению уровня использования ими азота, кальция и фосфора рациона (рис. 2-4).

В ходе проведения исследований выявили, что азотистый баланс у животных всех групп оказался положительным. При этом наиболее лучшие показатели наблюдались у лактирующих коров, которые с рационом получали силос, заложенный с биологическим консервантом Best-Sil. Так, уровень азота, отложенного в теле коров группы контроля, был 12,87 г/гол., что ниже на 2,09; 3,26 и 4,03 г/гол., чем в сопоставлении с 1-, 2-, 3-й опытными группами.

На образование молока коровы 1-, 2-, 3-й опытных групп использовали 26,48; 26,84; 27,11% азота от принятого, что оказалось больше, чем данный показатель в группе контроля, на 1,95; 2,31 и 2,58%.

Количество отложенного кальция в организме коров контрольной группы было на уровне 14,51 г/гол., что ниже, чем у коров, получавших силос, заготовленный с изучаемым биоконсервантом, соответственно, на 0,64; 2,16 и 1,00 г/гол. Лучшее использование кальция на образование молока от принятого наблюдалось у коров, получавших силос с консервантом, вносимым в различных дозировках, и составило 20,09; 20,35 и 20,50% против 18,66% в группе контроля.

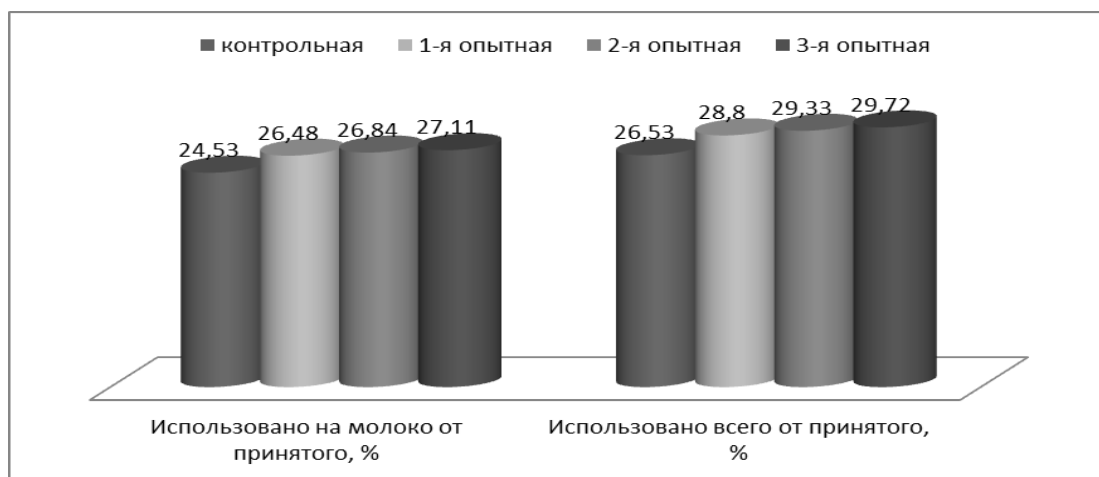
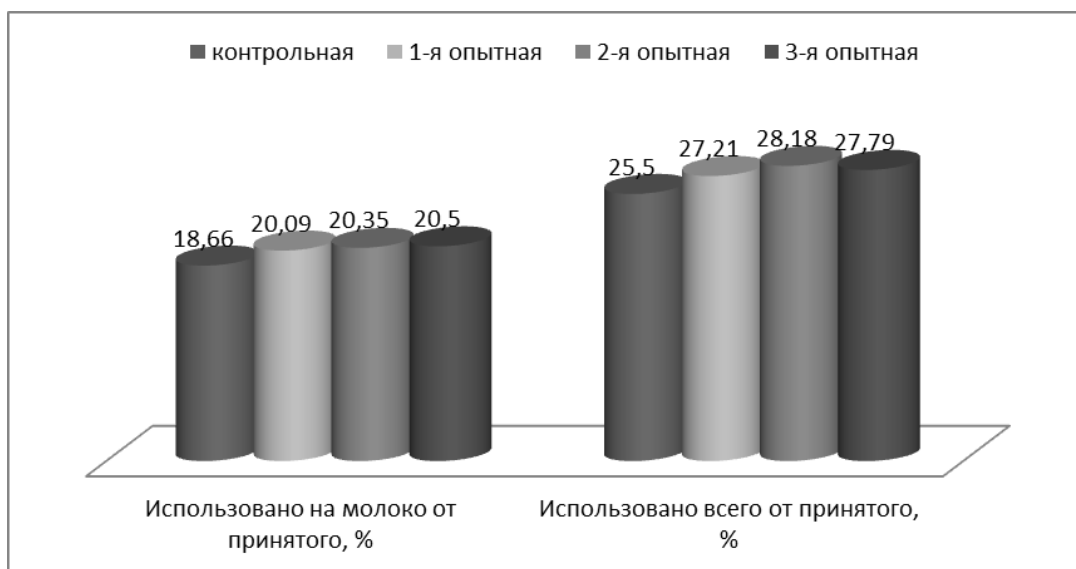
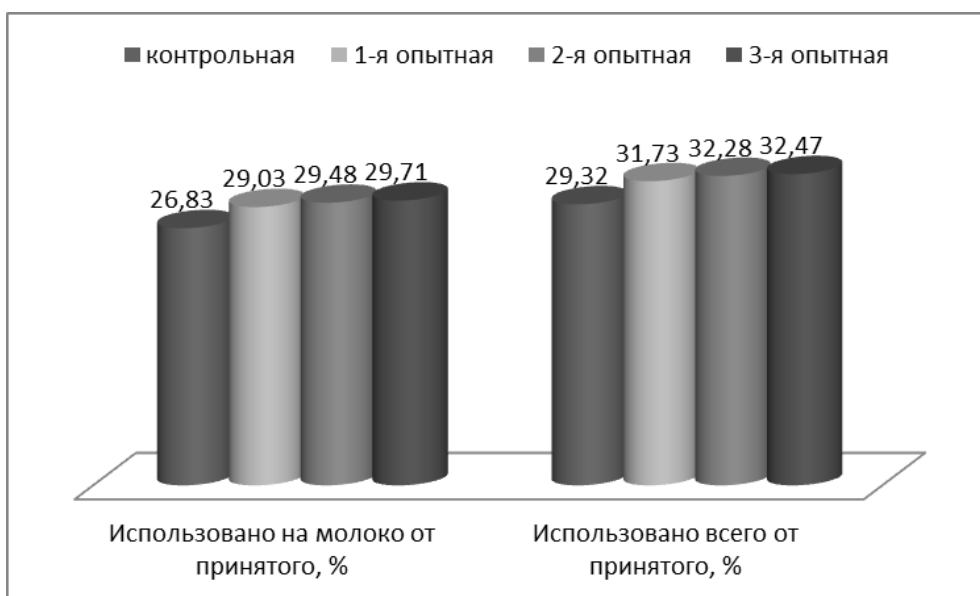


Рис. 2. Использование азота подопытными коровами, %



**Рис. 3. Использование кальция подопытными коровами, %**



**Рис. 4. Использование фосфора подопытными коровами, %**

Положительным был и баланс фосфора. В группе контроля этот показатель составил 2,74 г/гол., а в 1-, 2- и 3-й опытных группах – 2,98; 3,08; 3,04 г/гол. На образование молока от принятого с кормом коровы 1-й опытной группы использовали 29,03% фосфора, 2-й опытной – 29,48%, 3-й опытной – 29,71%. Превосходство опытных групп в сопоставлении с контролем по данному показателю оказалось 2,20; 2,65 и 2,88% соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод, что положительное влияние на использование организмом животных протеина и минеральных веществ оказало скормливание в составе рационов для коров силоса, заготовленного с применением биоконсерванта Best-Sil.

### Заключение

Применение биоконсерванта Best-Sil при закладке силоса из кукурузы оказало положительное влияние на качественные показатели корма, способствовало улучшению соотношения органических кислот в силосе, что отразилось на органолептических свойствах готового корма. Скармливание силоса, заготовленного с изучаемым консервантом, способствовало улучшению переваривания питательных веществ рациона, а также повышению использования питательных веществ на образование молока. Так, процент использования азота на молоко увеличился на 1,95-2,58%, кальция – на 1,43-1,84, фосфора – на 2,20-2,88%.

**Библиографический список**

1. Эффективность использования нута в кормлении телят / О. Ю. Брюхно, А. К. Карапетян, М. А. Шерстюгина, В. Н. Агапова. – Текст: непосредственный // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 2 (42). – С. 197-204.
2. Использование кормовой добавки с сорбирующими свойствами в кормлении дойных коров / Е. А. Липова, С. Ю. Агапов, Ш. Р. Рабаданов, Н. А. Крикунов. – Текст: непосредственный // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 118-121.
3. Nikolaev, S.I., Chekhranova, S.V., Karapetyan, A.K., Zabelina, M.V., Struk, M.V. (2018). Chickpea and prospects of its use in feeding farm animals and poultry. *International Journal of Pharmaceutical Research*. 10. 286-291. DOI: 10.31838/ijpr/2018.10.04.024.
4. Буряков, Н. П. Эффективность использования силоса, приготовленного с применением биоконсервантов / Н. П. Буряков, М. М. Миронов. – Текст: непосредственный // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – № 4. – С. 38-53.
5. Эффективность использования в рационах молочных коров кукурузного силоса с внесением нового биологического консерванта / М. Г. Чабаев, Р. В. Некрасов, М. И. Карташов, Т. М. Воинова. – Текст: непосредственный // Аграрная наука. – 2018. – № 1. – С. 39-43.
6. Амирханов, Ш. А. Роль молочнокислого брожения в успехе силосования / Ш. А. Амирханов, И. Ю. Кузнецов. – Текст: непосредственный // Развитие регионов в XXI веке: материалы II Международной научной конференции. – Владикавказ: Северо-Осетинский гос. ун-т им. К. Л. Хетагурова, 2017. – С. 7-9.
7. Nikolaev, S., Nassambayev, Y., Akhmetalieva, A.B., Schekhranova, S.V., Batyrgaliyev, Y.A.. (2018). The level of feed digestibility and the productivity indices of bulls fed on Leguminous

crops. *Ecology, Environment and Conservation*. 24. 1989-1994.

**References**

1. Effektivnost ispolzovaniia nuta v kormlenii teliat / O.lu. Briukhno, A.K. Karapetian, M.A. Sherstiugina, V.N. Agapova // Izvestiia Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professionalnoe obrazovanie. – 2016. – No. 2(42). – S. 197-204.
2. Ispolzovanie kormovoi dobavki s sorbiriuiushchimi svoistvami v kormlenii doinykh korov / E.A. Lipova, S.lu. Agapov, Sh.R. Rabadanov, N.A. Krikunov // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – No. 1. – S. 118-121.
3. Nikolaev, S.I., Chekhranova, S.V., Karapetyan, A.K., Zabelina, M.V., Struk, M.V. (2018). Chickpea and prospects of its use in feeding farm animals and poultry. *International Journal of Pharmaceutical Research*. 10. 286-291. DOI: 10.31838/ijpr/2018.10.04.024.
4. Buriakov, N.P. Effektivnost ispolzovaniia silosa, prigotovlennogo s primeneniem biokonservantov / N.P. Buriakov, M.M. Mironov // Kormlenie selskokhoziaistvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. – 2018. – No. 4. – S. 38-53.
5. Effektivnost ispolzovaniia v ratsionakh molochnykh korov kukuruznogo silosa s vneseniem novogo biologicheskogo konservanta / M.G. Chabaev, R.V. Nekrasov, M.I. Kartashov, T.M. Voinova // Agrarnaia nauka. – 2018. – No. 1. – S. 39-43.
6. Amirkhanov, Sh.A. Rol molochnokislogo brozheniia v uspekhe silosovaniia / Sh.A. Amirkhanov, I.lu. Kuznetsov // Materialy II Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii «Razvitie regionov v KhKhl veke», – Vladikavkaz: Severo-Osetinskii gosudarstvennyi universitet im. K.L. Khetagurova, 2017. – S. 7-9.
7. Nikolaev, S., Nassambayev, Y., Akhmetalieva, A.B., Schekhranova, S.V., Batyrgaliyev, Y.A.. (2018). The level of feed digestibility and the productivity indices of bulls fed on Leguminous crops. *Ecology, Environment and Conservation*. 24. 1989-1994.

