

ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК 636.2.034+636.085.52

И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова,
М.И. Сложеникина, И.М. Демидова
I.F. Gorlov, S.Ye. Bozhkova,
M.I. Slozhenkina, I.M. Demidova

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ СИЛОСА, ЗАГОТОВЛЕННОГО С НОВЫМ КОНСЕРВАНТОМ-ОБОГАТИТЕЛЕМ

COW MILK PERFORMANCE WHEN USING SILAGE MADE WITH A NEW ENRICHING PRESERVATIVE IN THE DIET

Ключевые слова: коровы, кормление, силос, консервант, рацион, молочная продуктивность, молоко, качество, свойства.

Для повышения продуктивности молочных коров, повышения качества молока, а также экономической эффективности производства предлагается к применению в кормлении силоса, заготовленного с новым консервантом-обогабителем на основе серы и горчичного жмыха. В научно-хозяйственном опыте использовались 3 группы коров черно-пестрой породы по 15 гол. в каждой. Подопытные группы формировались из разновозрастных коров на 2-м месяце лактации по типу аналогов, с учетом уровня продуктивности, времени отела, живой массы. В результате исследований установлены дополнительные резервы повышения продуктивности коров, улучшения качества молока за счет включения в рацион лактирующим коровам силосов, заготовленных с консервантами: «Сера + горчичный жмых» при расходе серы 1,8-2,0 кг и горчичного жмыха 30 кг на 1 т зеленых кормов и «Лактофид» при дозе внесения 67 мл на 1 т силосуемой массы. Использование консервантов позволяет повысить качество кормов: увеличить содержание сухих веществ на 0,7-1,1%, сырого протеина – на 0,3-0,5, молочной кислоты в общем объеме кислот – на 5,9-7,5%. Скармливание лактирующим коровам силосов, заготовленных с исследуемыми консервантами, способствует увеличению удоев на 4,0-11,2%; содержания жира в молоке – на 0,08-0,09; белка – на 0,06-0,1%. Уровень рентабельности производства молока при этом возрастает на 2,2-6,0%. Применение для заготовки зеленых кормов консерванта на основе серы и горчичного жмыха оказывает положительное влияние на молочную продуктивность, улучшает питательную ценность молока. Использование предлагаемого способа кормления способствует улучшению пи-

щеварения у дойных коров, повышению молокоотдачи, снижению затрат кормов на единицу продукции.

Keywords: cows, nutrition, silage, preservative, diet, milk performance, milk, quality, properties.

To increase dairy cow milk performance, economic efficiency and improve milk quality, it is proposed to use the silage made with a new enriching preservative based on sulfur and mustard press cake in cow diets. The experiment was conducted in 3 groups of Black-Pied cows; 15 cows in each group. The trial groups included similar mature cows on the 2nd month of lactation; their performance, calving time and live weight were taken into account. The studies revealed additional reserves for increasing cow milk performance and milk quality improvement through the inclusion in the diet of lactating cows the silage made with the preservatives Sulfur + mustard press cake; the usage of sulfur of 1.8-2.0 kg and mustard press cake of 30 kg per 1 ton of green forage, and Laktofid biological preservative of 67 ml per 1 ton of ensilaged mass. The use of the preservatives enables increasing the forage quality as following: solids content increase by 0.7-1.1%, crude protein content increase by 0.3-0.5%, and lactic acid content increase in the total acids by 5.9-7.5%. Feeding lactating cows with the silage made with the studied preservatives increases milk production by 4.0-11.2%, butterfat content by 0.08-0.09%, and protein content by 0.06-0.1%. The milk production profitability increases by 2.2-6.0%. It may be concluded that the application of the preservative based on sulfur and mustard press cake has a positive effect on milk production and improves the nutritional value of milk. The use of the proposed forage improves dairy cow digestion, increases milk flow and reduces forage costs per product unit.

Горлов Иван Фёдорович, д.с.-х.н., проф., академик РАН, научный руководитель, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград. Тел.: (8442) 39-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

Божкова Светлана Евгеньевна, к.б.н., вед. н.с., Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград. Тел.: (8442) 39-36-66. E-mail: niimmp@mail.ru.

Сложенкина Марина Ивановна, д.б.н., проф., Врио директора, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград. Тел.: (8442) 39-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

Демидова Ирина Михайловна, аспирант, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград. Тел.: (8442) 39-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

Gorlov Ivan Fedorovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Member of Rus. Acad. of Sci., Scientific Supervisor, Povolzhskiy (Volga Region) Research Institute of Meat and Dairy Production and Processing, Volgograd. Ph.: (8442) 39-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

Bozhkova Svetlana Yevgenyevna, Cand. Bio. Sci., Leading Staff Scientist, Povolzhskiy (Volga Region) Research Institute of Meat and Dairy Production and Processing, Volgograd. Ph.: (8442) 39-36-66. E-mail: niimmp@mail.ru.

Slozhenkina Marina Ivanovna, Dr. Bio. Sci., Prof., Acting Director, Povolzhskiy (Volga Region) Research Institute of Meat and Dairy Production and Processing, Volgograd. Ph.: (8442) 39-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

Demidova Irina Mikhaylovna, post-graduate student, Povolzhskiy (Volga Region) Research Institute of Meat and Dairy Production and Processing, Volgograd. Ph.: (8442) 39-10-48. E-mail: niimmp@mail.ru.

Введение

Приоритетным направлением развития молочного скотоводства является повышение продуктивности животных и снижение затрат на производство молока [1]. Производство молока во многом зависит от полноценности и сбалансированности рационов кормления, что достигается за счет улучшения качества кормов и использования различных премиксов, кормовых добавок и биологически активных веществ [2-4]. Изучение влияния новых отечественных консервантов-обогащителей для силосования зеленых кормов при их использовании в кормлении лактирующих коров на продуктивность животных и качество молока, а также экономическую целесообразность их применения актуально и имеет большое научное и практическое значение [5-6].

Целью исследований являлось изучение эффективности использования в рационах молочных коров силоса, заготовленного с новым консервантом-обогащителем «Сера + горчичный жмых» в сравнении с биоконсервантом «Лактофид» для повышения качества корма и его продуктивного действия.

Материал и методы исследований

Экспериментальная работа по теме проводилась в течение 2006-2014 гг. в агрофирме «Червленое» Светлоярского района Волгоградской области. В опыте использовались 3 группы коров черно-пестрой породы по 15 гол. в каждой. Подопытные группы формировались из полновозрастных коров на 2-м месяце лактации по типу аналогов, с учетом уровня продуктивности, времени отела, живой массы. Исследования проводились согласно схеме (рис.).

Рационы для подопытных коров составляли с учетом детализированных норм кормления [7] и с использованием программного обеспечения «КормОптима». Консервант для силосования зеленых кормов «Сера + горчичный жмых» разработан в ФГБНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции», консервант «Лактофид» – биологический консервант для силосования кормов с пробиотическим эффектом и нитратредуктазной активностью – в ООО «Био Бэк», г. Пущино, Московская обл.

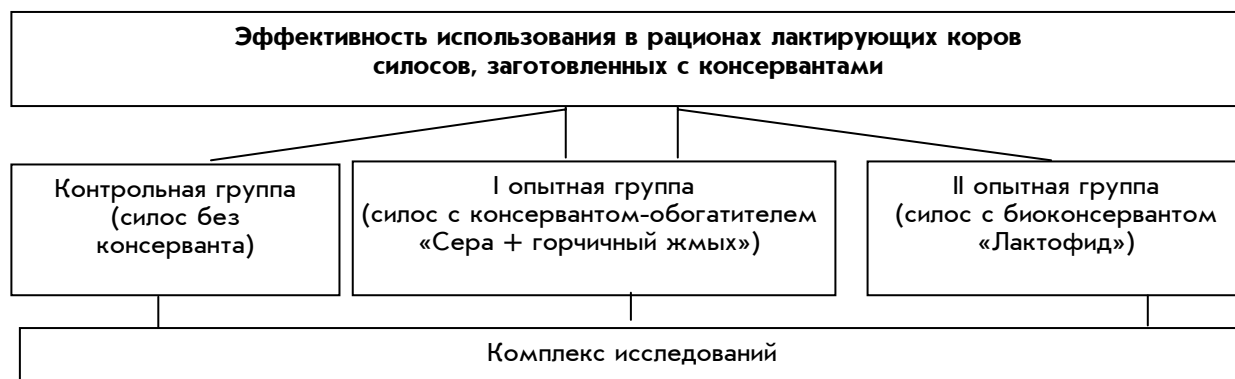


Рис. Схема исследований

Условия кормления и содержания опытных коров соответствовали технологии молочного скотоводства, применяемой в хозяйстве. Технология предусматривала в зимний период привязное содержание животных с выгулом в дневное время в выгульные дворы. Кормление и поение коров осуществлялись в основном в коровниках. Раздача кормов производилась ленточным транспортом, уборка навоза – скребковым транспортом. Дояние коров производилось в станках.

Во время выполнения исследований изучали молочную продуктивность – индивидуально от каждой коровы ежедекадно на основании контрольных доек с определением жира и белка в молоке; другие качественные показатели молока – ежемесячно от 5 коров каждой подопытной группы. Исследования проводились в комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП.

Отбор проб молока проводился согласно ГОСТ 26809-86; качественные показатели молока определялись по общепринятым методикам: титруемая кислотность – титриметрически по ГОСТ 3624-92, активная кислотность – на иономере Нитрон по ГОСТ 26781-85, плотность – ареометром по ГОСТ 3625-84, массовая доля жира – кислотным методом по ГОСТ 5867-90, массовая доля сухого вещества и сухого обезжиренного остатка (СОМО) – арбитражным методом по ГОСТ 3626-73, массовая доля общего белка – по Къельдалю по ГОСТ 23327-98, массовая доля казеина – методом формольного титрования по ГОСТ 25179-90; массовая доля лактозы – на ФЭК по ГОСТ Р 51259-99, содержание кальция – титриметрическим методом по ГОСТ ISO 12081-2013, содержание фосфора – спектрометрическим методом по ГОСТ Р 51473-99 [8].

Экономическая эффективность использования изучаемых кормовых добавок определялась по методике, предложенной Министерством сельского хозяйства РФ [9].

Материалы исследований были обработаны методом вариационной статистики [10] с использованием пакета программ «Microsoft Office» на ПК и определением критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований и их обсуждение

Зеленую массу кукурузы на силос в хозяйстве закладывали в три облицованные траншеи емкостью 800 т каждая. В первую траншею закладывалась измельченная масса кукурузы без консервантов, во вторую – с внесением комплексного консерванта-обогапителя серы со жмыхом из семян горчицы и в третью – с биологическим консервантом «Лактофид». Закладка силоса с применением консерванта «Сера + горчичный

жмых» осуществлялась при расходе серы 1,8-2,0 г и горчичного жмыха – 30 г на 1 кг зеленых кормов [11]. Консервант «Лактофид» использовали при дозе внесения 67 мл на 1 кг силосуемой массы. Все варианты силосов закладывались по аналогичной общепринятой технологии. Для оценки качества и кормления животных все траншеи были вскрыты одновременно.

При органолептической оценке установлено, что по внешнему виду (структуре, цвету и запаху) наиболее выгодно отличался силос, заготовленный с консервантами.

В 1 кг силоса, заготовленного без консерванта, содержалось меньше ЭКЕ (энергетических кормовых единиц) на 0,03 и 0,01; обменной энергии – меньше на 0,30 и 0,11 МДж; протеина – меньше на 4,7 и 2,9 г; клетчатки – больше на 0,4 и 0,2 г; каротина – меньше на 9 и 7 мг, чем в 1 кг силосов, заготовленных с консервантом «Сера + горчичный жмых» и консервантом «Лактофид» соответственно (табл. 1).

Исследования показали, что в составе силоса, заготавливаемого с комплексным консервантом «Сера + горчичный жмых», сухого вещества содержалось больше, чем в контроле, на 1,07% и в образце с «Лактофидом» – на 0,66%, сырого протеина – на 0,47 и 0,29, сырого жира – на 0,02 и 0,01; БЭВ – на 0,27 и 0,09%. Содержание молочной кислоты в общем объеме кислот в опытных образцах было больше, чем в контроле, на 7,53 и 5,89% (табл. 1), что указывает на их высокое качество с учетом существующих норм для силоса из зеленых растений для зоны Волгоградской области по ГОСТ 23638-90 [8].

Таким образом, использование консервантов позволяет улучшить качественные показатели силосов. Наилучший результат получен в варианте с консервантом-обогапителем «Сера + горчичный жмых».

Во время подготовительного периода, который продолжался 10 сут., и главного – в течение 210 сут., животным всех групп скармливался основной рацион, в состав которого входили: сено злаковое – 5,0 кг, силос кукурузный – 26,0 кг, жмых подсолнечный – 1,5 кг, жмых льняной – 1,5 кг, пивная дробина – 6,0 кг, патока кормовая – 2,0 кг, ячмень дробленый и пшеница – 3,5 кг, зерно сои – 2,5 кг, соль поваренная – 118 г, динатрийфосфат – 100 г. Рационы для подопытных групп коров дополнительно балансировались кормовыми добавками, разработанными в ГНУ НИИММП. В рационе контрольной группы содержалось 15,8 ЭКЕ, 20,1 кг сухого вещества, 2694 г сырого протеина (1710 г переваримого), 4990 г сырой клетчатки, 2372,5 г крахмала, 867,8 г сахара, 588,4 г сырого жира, 136,8 г кальция, 84,0 г фосфо-

ра, 29,6 г магния, 329,3 г калия, 34,8 г серы, 4828 мг железа, 227,5 мг меди, 681,4 мг цинка, 5,6 мг кобальта, 1100 мг марганца, 4,4 мг йода, 2,3 мг селена, 694 мг каротина, 4,3 тыс. МЕ витамина Д и 1208 мг витамина Е.

Учитывая повышенную питательность силосов, заготовленных с исследуемыми консервантами, питательность рационов коров опытных групп была более высокой. В рационе I и II опытных групп коров по сравнению с контрольной повысилось содержание ЭКЕ на 0,78 и 0,26; протеина – на 122,2 и 75,4 г; каротина – на 234 и 182 мг и снизилось содержание клетчатки на 10,4 и 5,2 г соответственно.

Результаты исследований показали, что введение в рационы животным силосов, заготовленных с изучаемыми консервантами, положительно повлияло на уровень удоя и качество получаемого молока. Наиболее значительно по молочной продуктивности выделялись в сравнении с контрольной и II опытной

группами коровы, получавшие с рационом силос, заготовленный с консервантом «Сера + горчичный жмых» (табл. 2).

Так, коровы I опытной группы превосходили своих аналогов из контрольной за 7 месяцев основного опытного периода по удою на 11,8% ($P \geq 0,999$), II – на 3,9% ($P \geq 0,95$). От коров I опытной группы было надоеено молока больше в сравнении с аналогами II опытной группы на 7,6%. Содержание жира в молоке было также выше у коров I и II опытных групп на 0,07 ($P \geq 0,95$) и 0,05%. Животные опытных групп имели более высокие показатели содержания белка в молоке. Так, коровы I опытной группы превосходили по данному показателю аналогов из контрольной группы на 0,09% ($P \geq 0,99$), II опытной – на 0,04%.

За 305 дней лактации от коров опытных групп было получено молочного жира больше в сравнении с контролем на 26,1 кг ($P \geq 0,999$) и 11,6 кг ($P \geq 0,99$) и белка – на 23,8 кг ($P \geq 0,999$) и 9,7 кг ($P \geq 0,95$).

Таблица 1

Показатели качества испытываемых силосов

Показатель	Вариант опыта		
	без консерванта	с консервантом «Сера + горчичный жмых»	с консервантом «Лактофид»
ЭКЕ, КРС	0,23	0,26	0,24
Сухое вещество, %	24,86	25,93	25,52
Сырой протеин, %	1,76	2,23	2,05
Сырой жир, %	0,44	0,46	0,45
Сырая клетчатка, %	6,85	6,81	6,83
Сырая зола, %	1,17	1,52	1,46
БЭВ, %	14,64	14,91	14,73
pH	3,8	4,4	4,3
Содержание органических кислот, %:			
молочной	2,08	2,17	2,12
уксусной	0,59	0,37	0,41
масляной	-	-	-
Сумма кислот, %	2,67	2,54	2,53
Содержание молочной кислоты в общем объеме кислот, %	77,90	85,43	83,79

Таблица 2

Молочная продуктивность подопытных коров (n = 15)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
За 210 дней лактации			
Удой, кг	3738,6±59,30	4179,3±63,40***	3885,5±51,80*
Жир, %	3,77±0,010	3,84±0,030*	3,82±0,030
Жир, кг	140,9±2,84	160,5±2,97***	148,4±3,04
Белок, %	3,23±0,010	3,32±0,020**	3,27±0,020
Белок, кг	120,8±2,70	138,7±2,63***	127,1±2,98
За 305 дней лактации			
Удой, кг	5068,8±62,50	5635,8±57,10***	5272,7±53,20*
Жир, %	3,72±0,030	3,81±0,020*	3,80±0,020*
Жир, кг	188,6±2,97	214,7±3,20***	200,4±2,64**
Белок, %	3,20±0,010	3,30±0,030**	3,26±0,030
Белок, кг	162,2±3,08	186,0±3,22***	171,9±2,60*

Качественные показатели молока подопытных коров (n = 5)

Показатель	Ед. изм.	Группа		
		контрольная	I опытная	II опытная
Суточный удой	кг	16,9±0,27	18,5±0,34***	17,8±0,24**
Жир	%	3,74±0,030	3,86±0,020*	3,83±0,030
Белок	%	3,22±0,020	3,34±0,020**	3,29±0,010*
в т.ч. казеин	%	2,70±0,010	2,83±0,020***	2,80±0,010***
Лактоза	%	4,58±0,020	4,73±0,030***	4,67±0,020*
Сухое вещество	%	12,27±0,130	12,68±0,080*	12,53±0,110
Зола	%	0,73±0,010	0,75±0,010	0,74±0,010
СОМО	%	8,53±0,110	8,82±0,070	8,70±0,080
Кальций	мг%	124,8±2,73	125,2±2,98	124,9±3,11
Фосфор	мг%	97,8±2,04	98,0±1,63	97,8±2,26
Плотность	г/см ³	1,029±0,0100	1,031±0,0100	1,029±0,0100
Титруемая кислотность	°Т	17,9±0,10	17,2±0,12**	17,6±0,08*
Активная кислотность (рН)		6,73±0,020	6,65±0,030	6,69±0,020
Сычужная свертываемость	мин.	38,6±2,74	29,2±1,98*	33,8±2,04

В опытных группах в сравнении с контролем было выше содержание в молоке сухого вещества и СОМО. Молоко коров подопытных групп имело более высокую плотность и менее продолжительную сычужную свертываемость (табл. 3).

Использование в рационах лактирующих коров I и II опытных групп силосов, заготовленных с испытуемыми консервантами, повышало в продуцируемом ими молоке содержание сухого вещества по сравнению с контрольной группой, соответственно, на 0,41 (P≥0,95) и 0,26%, а сухого обезжиренного молочного остатка – на 0,29 и 0,17%. По сравнению с контрольной группой содержание жира в молоке коров I опытной группы было выше на 0,12% (P≥0,95), II опытной – на 0,09%. При этом отмечена тенденция повышения в опытных группах содержания в молоке белков, в том числе казеина. Так, коровы I и II опытных групп имели преимущество в сравнении с контрольной по содержанию в молоке белков, соответственно, на 0,12% (P≥0,99) и 0,07% (P≥0,95), казеина – на 0,13% (P≥0,999) и 0,10% (P≥0,999).

Таким образом, введение в рацион лактирующих коров силосов, заготовленных с консервантами «Сера + горчичный жмых» и «Лактофид», способствует повышению уровня молочной продуктивности и качества молока.

Расчет экономической эффективности производства молока показал, что более высокая прибыль от реализации продукции была получена в опытных группах. Прибыль от производства молока по контрольной группе (на одну голову) составила 9332 руб. По I опытной группе в сравнении с контролем прибыли было получено больше на 69,4; по II

– 16,6%. Себестоимость произведенного 1 кг молока была наименьшей по I опытной группе – 8,0 руб., что ниже, чем в контроле, на 9,3%, и чем в II опытной группе – на 7,5%. Уровень рентабельности производства молока в контрольной группе составил 19,1%, в опытных группах по сравнению с контрольной был выше на 6,0 и 2,2%.

Выводы

Установлены дополнительные резервы повышения продуктивности коров и улучшения качества молока за счет включения в рацион лактирующим коровам силосов, заготовленных с консервантами «Сера + горчичный жмых» и «Лактофид». Использование консервантов позволяет повысить качество кормов: увеличить содержание сухих веществ на 0,7-1,1%, сырого протеина – на 0,3-0,5%, молочной кислоты в общем объеме кислот – на 5,9-7,5%.

Использование нового консерванта-обогапителя на основе серы и горчичного жмыха позволяет увеличить удой коров за 305 дней лактации на 11,2%; содержание жира в молоке – на 0,09; белка – на 0,1%. Уровень рентабельности производства молока при этом повышается на 6%.

Библиографический список

1. Горлов И.Ф., Бреусова Л.А. Тенденции развития мирового животноводства // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 1. – С. 31.
2. Горлов И.Ф., Шахбазова О.П., Губарева В.В. Оптимизация кормопроизводства для обеспечения молочного скотоводства кормами собственного производства // Кормопроизводство. – 2014. – № 4. – С. 3-7.

3. Саломатин В., Сивков А., Сложенкина М., Корнеев И., Варакина Е., Божкова С. Эффект кормовых добавок на молочную продуктивность коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 4. – С. 27.

4. Божкова С.Е., Храмова В.Н., Сложенкина М.И. Оптимизация функционально-технологических свойств молока-сырья и продукции за счет использования новых кормовых добавок // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 7 (69). – С. 65-68.

5. Левахин В.И., Сиразетдинов Ф.Х., Беляев А.И., Горлов И.Ф., Калашников В.В. Качество и продуктивное действие силосов, заготовленных с консервантами. – М.: Вестник РАСХН, 2010. – 326 с.

6. Варакин А.Т., Саломатин В.В., Сложенкина М.И., Варакина Е.А. Продуктивность коров при использовании в рационах люцернового силоса, приготовленного с консервантом ВАГ-1 // Кормопроизводство. – 2010. – № 3. – С. 41-43.

7. Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. – М., 2003. – 422 с.

8. Единая база ГОСТов РФ / Интернет-ресурс. – [Режим доступа]: <http://gostexpert.ru/>. – 22.06.2015.

9. Методика (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений (Утв. Постановлением ГКНТ СССР, Госпланом СССР, Академией наук СССР, Госкомизобретений СССР от 14.02.1977 N 48/16/13/3; по состоянию на 7 октября 2006 года) – Министерство сельского хозяйства РФ, 2008. – 112 с.

10. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256 с.

11. Горлов И.Ф., Демидова И.М., Сложенкина М.И. и др. Консервант-обоганитель для силосования зеленой массы растений // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2425588. – 2011. – № 22. – С. 574-575.

References

1. Gorlov I.F., Breusova L.A. Tendentsii razvitiya mirovogo zhivotnovodstva // Vestnik Rossiiskoi akademii sel'skokhozyaistvennykh nauk. – 2013. – № 1. – С. 31.

2. Gorlov I.F., Shakhbazova O.P., Gubareva V.V. Optimizatsiya kormoproizvodstva dlya

obespecheniya molochного skotovodstva kormami sobstvenного proizvodstva // Kormoproizvodstvo. – 2014. – № 4. – С. 3-7.

3. Salomatин V., Sivkov A., Slozhenkina M., Korneev I., Varakina E., Bozhkova S. Effekt kormovykh dobavok na molochnyuyu produktivnost' korov // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. – 2008. – № 4. – С. 27.

4. Bozhkova S.E., Khramova V.N., Slozhenkina M.I. Optimizatsiya funktsional'no-tekhnologicheskikh svoistv moloka-syr'ya i produktsii za schet ispol'zovaniya novykh kormovykh dobavok // Vestnik Altaiskogo gosudarstvenного agrarnого universiteta. – 2010. – № 7 (69). – С. 65-68.

5. Levakhin V.I., Sirazetdinov F.Kh., Belyaev A.I., Gorlov I.F., Kalashnikov V.V. Kachestvo i produktivnoe deistvie silosov, zagotovlennykh s konservantami. – М.: Vestnik RASKhN, 2010. – 326 с.

6. Varakin A.T., Salomatин V.V., Slozhenkina M.I., Varakina E.A. Produktivnost' korov pri ispol'zovanii v ratsionakh lyutsernovого silosa, prigotovlennого s konservantom VAG-1 // Kormoproizvodstvo. – 2010. – № 3. – С. 41-43.

7. Kalashnikov A.P. Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh / A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shcheglov, N.I. Kleimenov // Spravochnoe posobie. – М., 2003. – 422 с.

8. Edinaya baza GOSTov RF / Internet-ресурс. – [Режим доступа]: <http://gostexpert.ru/>. – 22.06.2015.

9. Metodika (osnovnye polozheniya) opredeleniya ekonomicheskoi effektivnosti ispol'zovaniya v narodnom khozyaistve novoi tekhniki, izobretenii i ratsionalizatorskikh predlozhenii (Utv. Postanovleniem GKNT SSSR, Gosplanom SSSR, Akademiei nauk SSSR, Goskomizobretenii SSSR ot 14.02.1977 N 48/16/13/3; po sostoyaniyu na 7 oktyabrya 2006 goda) – Ministerstvo sel'skого khozyaistva RF, 2008. – 112 с.

10. Plokhinskii N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov. – М.: Kolos, 1969. – 256 с.

11. Gorlov I.F. Konservant-obogatitel' dlya silosovaniya zelenoi massy rastenii / I.F. Gorlov, I.M. Demidova, M.I. Slozhenkina [i dr.] // Ofitsial'nyi byulleten' «Izobreteniya. Poleznye modeli», RU 2425588, 2011. – № 22. – С. 574-575.

Работа выполнена в рамках гранта РФФ № 15-16-10000, ГНУ НИИММП.

