

лов для модернизации существующих доильных установок разного типа), взаимозаменяемости, ремонтпригодности.

Список использованной литературы

1. Кирсанов В. В., Павкин Д. Ю., Подобедов П. Н., Никитин Е. А. Направления исследований в создании автоматизированных систем почетвертного доения для станочных доильных установок // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2017. – № 4 (28). – С. 16–20.
2. Кирсанов В. В., Павкин Д. Ю., Шилин Д. В., Рузин С. С., Юрочка С. С. Концепция, модели и схемы дифференцированного управления в роботизированном манипуляторе доения : Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2021. – № 22(1) – С. 128–135. DOI: <https://doi.org/10.30766/2072-9081.2021.22.1.128-135>.
3. Кирсанов В. В., Павкин Д. Ю., Юрочка С. С., Матвеев В. Ю. Сравнительный анализ и подбор систем технического зрения в молочном животноводстве : ВЕСТНИК НГИЭИ, Учредители : Нижегородский государственный инженерно-экономический университет. 2019. – № 1(92). – С. 69–79. ISSN: 2227-9407.
4. Система роботизированного доения LeLy astronaut : innovators in agriculture [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://formagro.ucoz.ru/lely-astronaut-a3.pdf>. – Дата доступа: 26.12.2025.
5. Системы позиционирования доильного оборудования на вымени коров при роботизированной технологии доения / С. К. Карпович [и др.] // Актуальные проблемы и перспективы развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК : сборник научных статей III Международной научно-практической конференции, Минск, 7-8 июня 2023 г. – Минск : БГАТУ, 2023. – С. 300–304.
6. Еднач, В. Н. Конструктивные параметры разрабатываемого доильного стакана / В. Н. Еднач, Е. Л. Жилич, Ю. Н. Рогальская // Современные проблемы и пути развития технического сервиса в АПК : материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 24-25 ноября 2022 г. – Минск : БГАТУ, 2022. - С. 295–298.

УДК 636.2.084:612.11

Х.Д. Акмухаметов, аспирант,

Х.Х. Тагиров, д-р с.-х. наук, профессор

*Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Башкирский государственный
аграрный университет», г. Уфа
E-mail: khaidar_akt@mail.ru*

МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИЛОСА С РАЗЛИЧНЫМИ БИОЛОГИЧЕСКИМИ КОНСЕРВАНТАМИ

Ключевые слова: голштинская порода, кукурузный силос, биологические консерванты, Энзосил форте, кровь, гемоглобин, общий белок, устойчивое развитие АПК.

Keywords: Holstein breed, corn silage, biological preservatives, Enzosil Forte, blood, hemoglobin, total protein, sustainable development of the agro-industrial complex.

Аннотация: В статье представлены предварительно обобщенные результаты оценки морфологических и биохимических показателей крови лактирующих коров голштинской породы при использовании кукурузного силоса, заготовленного с биологическими консервантами. Исследование выполнено в контексте научных подходов к повышению устойчивости молочного скотоводства, поскольку состояние крови отражает физиолого-метаболическую реакцию организма на качество кормления. В опыте предусмотрены контрольная группа и три опытные группы, получавшие силос, заготовленный с биоконсервантами «Силостан», «СИЛТЕК®» и «Энзосил форте». Наиболее благоприятная динамика показателей установлена в группе с использованием «Энзосил форте»: отмечено повышение содержания эритроцитов, гемоглобина, общего белка, альбумина, глюкозы и сохранение минерального гомеостаза при снижении уровня мочевины. Полученные данные позволяют рассматривать данный биоконсервант как перспективный элемент технологии устойчивого кормопроизводства.

Abstract: The article presents preliminary summarized results of the assessment of morphological and biochemical blood parameters in lactating Holstein cows fed corn silage prepared with biological preservatives. The study was carried out in the context of scientific approaches to improving the sustainability of dairy cattle breeding, since blood parameters reflect the physiological and metabolic response of the animal organism to feed quality. The experiment included a control group and three experimental groups receiving silage prepared with the biological preservatives “Silostan”, “SILTEK®”, and “Enzosil Forte”. The most favorable dynamics of the studied parameters were observed in the group receiving silage treated with “Enzosil Forte”: increases in erythrocyte count, hemoglobin, total protein, albumin, and glucose levels were recorded, along with the maintenance of mineral homeostasis and a decrease in urea concentration. The obtained data make it possible to consider this biological preservative as a promising element of sustainable feed production technology.

В условиях инновационного развития агропромышленного комплекса устойчивость молочного скотоводства определяется не только уровнем продуктивности, но и физиологической устойчивостью животных к интенсивной производственной нагрузке [1-3]. Качество объемистых кормов, прежде всего кукурузного силоса, оказывает прямое влияние на обмен веществ, поедаемость рациона и использование питательных веществ [4].

Биологическая консервация силосуемой массы позволяет направленно регулировать ферментационные процессы, снижать риск потерь питательных веществ и получать более стабильный по качеству корм. Кровь является чувствительным индикатором обеспеченности организма белком,

энергией и минеральными веществами, поэтому ее морфобиохимические показатели целесообразно использовать для оценки физиологического ответа коров на применение различных биоконсервантов [4-5].

Материалы и методы. Исследования проведены на лактирующих коровах голштинской породы, распределенных по принципу аналогов на четыре группы. Контрольная группа получала рацион с кукурузным силосом, заготовленным без применения биоконсерванта. В опытных группах использовали силос с биоконсервантами «Силостан», «СИЛТЕК®» и «Энзосил форте». Морфологические и биохимические показатели крови определяли в начале и в конце опыта. Анализировали эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, гематокрит, общий белок, альбумин, мочевины, глюкозу, кальций и фосфор. Статистическую обработку выполняли методами вариационной статистики.

Результаты и обсуждение. Все исследованные показатели находились в пределах физиологических значений, что свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния биоконсервированного силоса на организм животных. При этом опытные группы отличались более благоприятной направленностью обменных процессов по сравнению с контролем.

Таблица 1. Динамика отдельных морфологических и биохимических показателей крови коров

Показатель	Контроль	«Силостан»	«СИЛТЕК®»	«Энзосил форте»
Эритроциты, $10^{12}/л$	7,23→7,38	7,50→7,69	7,37→7,56	7,46→7,82*
Лейкоциты, $10^9/л$	8,11→8,55	8,18→8,46	8,15→8,32	8,13→8,24
Гемоглобин, г/л	111,2→109,1	107,4→114,7	110,6→119,2*	110,8→120,4*
Гематокрит, %	36,6→38,2	39,2→41,4	37,4→40,3	38,0→42,1
Общий белок, г/л	80,09→79,12	81,53→83,69*	82,11→84,25*	82,20→85,10*
Альбумин, г/л	34,60→35,90	35,02→36,87	34,32→37,06	34,70→37,65
Мочевина, ммоль/л	5,01→5,25	4,98→5,09	5,05→4,93	5,02→4,80
Глюкоза, ммоль/л	2,76→2,51	2,43→2,35*	2,31→2,44	2,38→2,60
Кальций, ммоль/л	2,73→2,61	2,92→2,80	2,81→2,72	2,86→2,84
Фосфор, ммоль/л	2,29→1,88	2,28→1,92	2,47→1,93	2,42→2,00

Примечание: в ячейках указана динамика «начало опыта → конец опыта»; * – различия достоверны при $P<0,05$.

К концу опыта наиболее выраженное повышение эритроцитов и гемоглобина отмечено у коров, получавших силос с «Энзосил форте». Уровень гемоглобина достиг 120,4 г/л, что выше контроля и несколько превышает значения, полученные при использовании «Силостан» и «СИЛТЕК®». Такая динамика может указывать на более активное кислородное обеспечение тканей и благоприятное течение окислительно-восстановительных процессов.

Биохимические показатели также подтверждают преимущество варианта с «Энзосил форте». В данной группе отмечено наибольшее содержание общего белка и альбумина, что характеризует достаточную пластическую обеспеченность организма и интенсивность белкового обмена. Одновременно уровень мочевины снизился до 4,80 ммоль/л, что может свидетельствовать о более рациональном использовании азотистых веществ рациона. Содержание кальция и фосфора оставалось в пределах физиологических значений, отражая сохранение минерального гомеостаза.

Следовательно, использование биоконсерванта «Энзосил форте» при заготовке кукурузного силоса может рассматриваться как наиболее перспективное направление среди изученных вариантов, поскольку оно сочетает отсутствие негативного влияния на организм с более выраженной положительной динамикой показателей белкового, энергетического и минерального обмена.

Выводы

1. Скармливание кукурузного силоса, заготовленного с биологическими консервантами, не сопровождалось нарушением физиологических границ морфологических и биохимических показателей крови коров голштинской породы.

2. Наиболее выраженный положительный эффект установлен в группе, получавшей силос с биоконсервантом «Энзосил форте»: отмечены более высокие значения эритроцитов, гемоглобина, общего белка, альбумина и глюкозы при более низком уровне мочевины.

3. Полученные данные позволяют рассматривать мониторинг крови как научно обоснованный инструмент оценки устойчивости животных при внедрении инновационных технологий кормопроизводства и предвительно выделить «Энзосил форте» как наиболее перспективный биоконсервант для дальнейшего изучения.

Список использованной литературы

1. Gubaidullin N. The Efficiency Of Haylage Use Conserved By The Pure Culture Of Propionibacteria In Black-And-White Cattle Feeding / N. Gubaidullin, H. Tagirov, I. Mironova, Y. Lysov, F. Gafarov, L. Zubairova, R. Iskhakov, A. Nigmatyanov, A. Bagautdinov, E. Pozdnyakova // Bulgarian Journal of Agricultural Science. – 2019. T. 25. № Suppl. 2. – С. 74–79.

2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – Москва. 2003. – 456 с.

3. Kaneko, J. J. Clinical Biochemistry of Domestic Animals / J. J. Kaneko, J. W. Harvey, M. L. Bruss. – 6th ed. – Amsterdam : Academic Press, 2008. – 928 p.

4. Kung, L. Jr. Silage review: Interpretation of chemical, microbial, and organoleptic components of silages / L. Jr. Kung, R. D. Shaver, R. J. Grant, R. J. Schmidt // Journal of Dairy Science. – 2018. – Vol. 101. – P. 4020–4033.

5. Muck, R. E. Silage review: Recent advances and future uses of silage additives / R. E. Muck, E. M. G. Nadeau, T. A. McAllister [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2018. – Vol. 101. – P. 3980–4000.

УДК 338.43

М.В. Синельников, канд. экон. наук, доцент

*Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск
e-mail: m.sinelnikof@yandex.ru*

Э.М. Бодрова, канд. экон. наук, доцент

Учреждение образования «Белорусский государственный экономический университет», г. Минск

В.М. Синельников, канд. экон. наук, доцент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

УДЕШЕВЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ РАЦИОНА КРС ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ САХАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ключевые слова: сельское хозяйство, молочное скотоводство, кормовая база, обеспеченность, урожайность, рацион кормления, эффективность, жом, питательные вещества; оптимизация структуры рациона, себестоимость.

Key words: agriculture, dairy farming, forage base, supply, yield, feeding ration, efficiency, pulp, nutrients; optimization of ration structure, cost.

Аннотация: В данной статье описывается экономико-математическая модель оптимизации кормовых рационов для крупного рогатого скота. На основе используемой методологии демонстрируется экономическая целесообразность включения в рацион животных свекловичного жома, одного из самых дешевых кормов. Обоснована структура рациона, которая снижает стоимость кормовой составляющей на 10–15%.

Summary: This article describes an economic and mathematical model for optimizing cattle feed rations. Based on the methodology used, the economic feasibility