

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНСЕРВИРОВАННОЙ ЗЕРНОСТЕРЖНЕВОЙ СМЕСИ ИЗ ПОЧАТКОВ КУКУРУЗЫ В КОРМЛЕНИИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ**

**А. Л. ЗИНОВЕНКО, А. А. КУРЕПИН, А. П. ШУГОЛЕЕВА,  
Е. П. ХОДАРЕНОК, Е. Е. ЕВСЕЕНКО**

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по животноводству»,  
г. Жодино, Республика Беларусь, 222163, e-mail: alexs\_velkom@mail.ru*

**Н. Л. ФУРС**

*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026*

*(Поступила в редакцию 15.03.2021)*

*Молочное скотоводство – ведущая сельскохозяйственная отрасль Беларуси, рентабельность которой зависит от качества кормления животных. Основной кормовой культурой, используемой на заготовку объемистого корма, является кукуруза, поэтому целью данных исследований являлось изучить эффективность использования зерно-стержневой смеси из початков кукурузы в кормлении лактирующих коров. Для проведения опыта в ОАО «Гастелловское» Минской области заготовлена производственная партия опытной смеси. Отобрали 2 группы коров (по 10 голов в каждой) белорусской черно-пестрой породы средней живой массой 600 кг на второй фазе лактации (101–200 дней). В ходе проведения научно-хозяйственного опыта и в результате исследования химического состава и питательной ценности зерностержневой смеси из початков кукурузы установлено, что содержание сухого вещества составило 47 %, концентрация сырого протеина – 10,44 %, сырого жира – 3,82 %, сырой клетчатки – 16,31 %, сырой золы – 2,4 %, БЭВ – 67,03 %. Энергетическая питательность в 1 кг сухого вещества консервированного корма, заготовленного из зерностержневой смеси початков кукурузы, составила 11,15 МДж обменной энергии и 1,18 кормовых единиц. За опытный период среднесуточный удой натурального молока на корову в контрольной группе составил 20,20 кг, у коров опытной группы – 21,30 кг или на 5,4 % выше. При пересчете на 3,6 %-ное молоко удой на голову в сутки в опытной группе составил – 22,25 кг, что на 6,9 % выше по сравнению с контрольной группой. Экономическая эффективность – себестоимость 1 кг молока у животных опытной группы за период опыта составила 0,42 руб., что ниже на 12,5 % по отношению к контрольной группе. Прибыль за счет снижения себестоимости молока на голову за период опыта составила 80,1 руб.*

**Ключевые слова:** *кукуруза, зерностержневая смесь, силос, переваримость, лактирующие коровы.*

*Dairy cattle breeding is the leading agricultural industry in Belarus, the profitability of which depends on the quality of animal feeding. The main forage crop used for the preparation of bulky feed is corn, so the purpose of these studies was to study the effectiveness of using an*

*earlage in feeding lactating cows. To conduct the experiment, a production batch of the test mixture was prepared at JSC «Gastellovskoye» in Minsk region. We selected 2 groups of cows (10 heads each) of the Black-and-White Belarusian breed with an average live weight of 600 kg at the second phase of lactation (101–200 days). In the course of scientific and economic experiment and as a result of studies of the chemical composition and nutritional value of earlage, it was found that the dry matter content accounted for 47 %, concentration of crude protein – 10.44 %, crude fat – 3.82 %, crude fibre – 16.31 %, crude ash – 2.4 %, nitrogen-free extractive substances – 67.03 %. The energy nutritional value in 1 kg of dry matter of preserved feed prepared from a mixture of corn grain, cobs, husks, shanks and a portion of the stalk was 11.15 MJ of metabolizable energy and 1.18 feed units. During the experimental period, the average daily yield of natural milk per cow in the control group was 20.20 kg, in the cows of the experimental group – 21.30 kg or 5.4 % higher. When converted to 3.6 % milk, the daily milk yield per head in the experimental group was 22.25 kg, which is 6.9 % higher compared to the control group. Economic efficiency – the cost of 1 kg of milk in animals of the experimental group for the period of the experiment – was 0.42 rubles, which is 12.5 % lower in comparison with the control group. The profit due to the reduction in the cost of milk per head for the period of the experiment amounted to 80.1 rubles.*

**Key words:** *corn, earlage, silage, digestibility, lactating cows.*

**Введение.** Одной из важнейших отраслей сельского хозяйства в Республике Беларусь является молочное скотоводство [1]. В то же время с развитием интенсификации молочного животноводства за счет применения инновационных технологий, способствующих увеличению молочной продуктивности, необходимо обеспечить данную отрасль высококачественными кормами [2, 3, 4, 5].

Рентабельность молочного скотоводства напрямую зависит от качества кормов, так как продуктивность молочного скота на 60 % зависит от уровня и полноценности кормления, поэтому обеспечение высококачественными кормами животных является основной задачей кормопроизводства [6].

Основной кормовой культурой в нашей Республике из которой заготавливается объемистый корм с высокой концентрацией обменной энергии является кукуруза [7], однако следует отметить, что низкое качество заготовленного кукурузного силоса приводит к дефициту энергии в рационе, снижению потребления кормов и увеличению концентрированных кормов в структуре рациона, что вызывает физиологические нарушения в организме животного, снижая воспроизводительные качества и молочную продуктивность [1, 8, 9]. Поэтому в решении проблемы создание прочной кормовой базы необходимо использовать весь научный потенциал в разработке новых и внедрение современных ресурсо- и энергосберегающих технологий при заготовке высококачественных кормов, способствующих увеличению сохранности питательных веществ, повышению переваримости и использованию их на продуктивные цели, с наименьшей себестоимостью [10].

Целью данных исследований являлось изучение эффективности использования зерностержневой смеси из початков кукурузы в кормлении лактирующих коров

**Основная часть.** В ОАО «Гастелловское» Минского района Минской области была заготовлена производственная партия зерностержневой смеси из початков кукурузы. Для изучения влияния скармливания консервированного корма из зерностержневой смеси початков кукурузы на продуктивность лактирующих коров провели научно-хозяйственный опыт по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Кол-во животных в группе, гол.	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
Контрольная	10	90	Основной рацион (ОР) + комбикорм
Опытная	10		Основной рацион (ОР) + зерностержневая смесь из початков кукурузы

Для проведения опыта отобрали 2 группы коров (по 10 голов в каждой) белорусской черно-пестрой породы живой массой в среднем 600 кг, вторая фаза лактации (101–200 дней). Условия содержания для всех групп животных были одинаковые. Продолжительность опытного периода составила 90 дней: 30 дней предварительный, 60 – учетный. Рационы кормления лактирующих коров составлены согласно нормам А.П. Калашникова, 2003 [3]. Различия в кормлении состояли в том, что животные опытной группы на фоне хозяйственного рациона потребляли консервированный корм из зерностержневой смеси початков кукурузы, а животным контрольной группы на фоне хозяйственного рациона скармливали комбикорм. Содержание животных привязное, кормление индивидуальное.

Для изучения переваримости питательных веществ рационов на фоне научно-хозяйственного опыта был проведен физиологический опыт на лактирующих коровах.

Организация и проведение опытов была проведена согласно требованиям, изложенных в методических рекомендациях А. И. Овсянникова (1976) [11].

В ходе опытов были проведены следующие исследования и контрольные измерения: химический анализ кормов и продуктов обмена был осуществлен по схеме зоотехнического анализа: определение массовой доли влаги (ГОСТ 27548-97 п.7); массовая доля азота (сырого протеина) – (ГОСТ 13496.4-93 п.3 с применением автоматического анализатора UDK 159 (VELP, Италия); массовая доля сырой клетчатки

– 13496.2-91 с применением полуавтоматического анализатора FIWE-6; массовая доля сырого жира – ГОСТ 13496.15-2016 п.9.1; массовая доля золы – ГОСТ 26226-95; определение активной кислотности pH – ГОСТ 26180-84 п.3; сухое и органическое вещество, органические кислоты (молочная, уксусная, масляная) БЭВ [12, 13]; определение обменной энергии и кормовых единиц СТБ 1223 – 2000 п. 6.12, ГОСТ 23637-90 приложение 2, СТБ 2015-2009 п.6.14;

По результатам исследований установлено, что уборку кукурузы с отделением початков начинают в фазу восковой спелости зерна, когда доля початков достигает более 50 %, а содержание сухого вещества в зерне превышает 60 %, в початках – 55 %, в целом растении – 28–35 %. Содержание сухого вещества зерностержневой смеси из початков кукурузы должно составлять 45–60 %. В этой же фазе отмечается и наивысшая концентрация обменной энергии.

Для изучения силосуемости зерностержневой смеси из початков кукурузы использовали среднеранний гибрид с ФАО 210. На территории физиологического двора лаборатории технологии кормопроизводства и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» заготовили опытную партию зерностержневой смеси из початков кукурузы с использованием биологического консерванта в количестве 700 кг.

Результаты проведенных исследований химического состава исходной зерностержневой смеси из початков кукурузы показали, что содержание сухого вещества составило 47,86 %, сырого протеина – 95,20 г, сырого жира – 38,50 г, сырой клетчатки – 126 г, сырой золы – 23,60 г. Также установлены содержание структурных углеводов в 1 кг сухого вещества зерностержневой смеси из початков кукурузы: сырая клетчатка от 11,2 до 12,6 %; НДК – 45,44–50,92 %; КДК – 13,97–18,34 %.

По результатам анализа химического состава исходной зерностержневой смеси из початков кукурузы и коэффициентов переваримости питательных веществ была определена энергетическая и кормовая ценность 1 кг сухого вещества исходной массы зерностержневой смеси и установлено содержание обменной энергии на уровне 11,38 МДж и 1,20 кормовых единиц.

Результаты химического анализа консервированного корма на содержание органических кислот показали, что величина pH в консервированном корме зерностержневой смеси из початков кукурузы находилась на уровне 4,10. Доля молочной кислоты составила 70,1 %, а уксусной – 29,9 %. Присутствия масляной кислоты обнаружено не было.

По результатам химического анализа зерностержневой смеси из початков кукурузы в научно-хозяйственном опыте установлено, что содержание сухого вещества было на уровне 47 %, концентрация сырого протеина – 10,44 %, сырого жира – 3,82 %, сырой клетчатки – 16,31 %, сырой золы – 2,4 %, БЭВ – 67,03 %, содержание кормовых единиц 1,18 и 1,15 МДж обменной энергии.

Кормление подопытных животных контрольной и опытной групп в научно-хозяйственном опыте осуществлялось на фоне хозяйственных рационов. На основании данных химического анализа зерностержневой смеси из початков кукурузы и комбикорма был составлен рацион кормления (табл. 2).

В течение опыта животные контрольной группы получали хозяйственный рацион, в который входил комбикорм, в опытной группе – в составе рациона вместо комбикорма скармливали зерностержневую смесь из початков кукурузы. Кроме того, в рацион были включены: сено, сенаж, силос кукурузный и шрот рапсовый.

Таблица 2. Фактический рацион кормления лактирующих коров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Силос кукурузный, кг	15,20	12,90
Сенаж клеверотимофеечный, кг	14,40	14,00
Сено многолетних трав, кг	2,00	2,00
Комбикорм для коров, К 60, кг	6,00	2,80
Зерностержневая смесь из початков кукурузы, кг	–	6,50
Шрот рапсовый, кг	–	1,00
В рационе содержится:		
Кормовых единиц	17,14	17,33
Обменной энергии, МДж	182,9	185,3
Сухого вещества, кг	18,1	18,4
Сырого протеина, г	2518	2583
Переваримого протеина, г	1691	1716
Сырого жира, г	643	653
Сырой клетчатки, г	4165	4298

Достаточное с физиологической точки зрения потребление питательных и биологически активных веществ коровами является важным моментом в поддержании высокой продуктивности и крепкого здоровья животных. За период проведения научно-хозяйственного опыта фактическое потребление кормов животными всех групп было на сравнительно высоком уровне, рационы были практически равноценны по энергии

тической питательности (182,9–185,3 МДж ОЭ) и структуре. Содержание сырого протеина на 1 кг сухого вещества рациона составило 139,09 г в контрольной группе, в опытной группе – 140,77 г. Содержание обменной энергии в 1 кг сухого вещества в опытной группе составило 10,09 МДж, количество переваримого протеина на 1 кормовую единицу – 99,03 г. В контрольном рационе данные показатели находились на уровне 10,10 МДж и 98,67 г соответственно.

Исходя из анализа приведенных рационов, можно сделать вывод, что рационы контрольной и опытной групп полностью удовлетворяли потребность животных в основных питательных веществах, макро- и микроэлементах. Рацион соответствовал рекомендуемым нормам кормления для лактирующих коров данной продуктивности и живой массы.

С целью изучения переваримости питательных веществ рационов был проведен физиологический опыт на коровах. Следует отметить, что у животных контрольной и опытной групп была высокая переваримость всех питательных веществ (табл. 3).

Таблица 3. Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Группа	Коэффициенты переваримости, %				
	сухое вещество	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ
Контрольная	66,33±0,8	67,89±0,3	65,99±0,7	60,09±0,4	76,73±0,5
Опытная	67,45±0,5	68,61±0,4	68,05±0,5	62,50±0,2	77,98±0,6

В результате опыта установлено, что введение в рацион опытной группе животных зерноотрубной смеси из початков кукурузы оказало положительное влияние на переваримость питательных веществ. Результаты физиологических исследований показали, что у коров опытной группы было отмечено увеличение переваримости сухого вещества на 1,12 п. п., сырого протеина – на 0,72 п. п., сырого жира – на 2,06 п. п., сырой клетчатки – на 2,41 п. п., БЭВ – на 1,25 п. п. по сравнению с животными контрольной группы.

Величина молочной продуктивности и качество молока служат основными показателями данных опытов. За время опыта животные, получавшие с рационом зерноотрубную смесь из початков кукурузы, увеличили среднесуточный удой натурального молока на 5,4 % по сравнению с животными, которым в составе рациона скармливали комбикорм. За опытный период среднесуточный удой натурального молока на корову (табл. 4) в контрольной группе составил 20,20 кг, у коров опытной группы – 21,30 кг.

Таблица 4. Молочная продуктивность коров за период опыта

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Среднесуточный фактический удой, кг	20,20±0,24	21,30±0,26
Среднесуточный удой 3,6%-ного молока, кг	20,82±0,15	22,25±0,20
Молочный жир, %	3,71±0,13	3,76±0,09
Молочный белок, %	3,49±0,05	3,50±0,05
Лактоза, %	4,71±0,04	4,73±0,03

При пересчете на 3,6%-ное молоко удой на голову в сутки в опытной группе составил – 22,25 кг, что на 6,9 % выше по сравнению с контрольной группой. По содержанию жира и белка статистически достоверных различий между группами не отмечено.

Уровень и полноценность кормления влияют не только на удои, но и на качество молока. Так, жирность молока животных опытной группы была выше на 0,08 % по сравнению с данным показателем молока коров контрольной группы. Содержание белка и лактозы в молоке различалось незначительно – на 0,01 % и 0,02 % выше соответственно.

Таким образом, из полученных данных следует, что включение в рацион лактирующих коров зерноотрубной смеси из початков кукурузы позволило улучшить химический состав молока, повысить в нем содержание жира и белка.

Все биохимические показатели крови у подопытных животных находились в пределах физиологических норм.

Использование в рационах молочных коров консервированного корма из зерноотрубной смеси початков кукурузы позволяет повысить среднесуточный удой на 5,4 %, снизить стоимость рациона на 6,5 % и получить выручку 1,44 руб. на одну голову в сутки. Себестоимость 1 кг молока у животных опытной группы за период опыта составила 0,42 руб., что ниже на 12,5 % по отношению к контрольной группе. Дополнительная прибыль за счет снижения себестоимости молока на голову за период опыта составила 80,1 руб.

**Заключение.** Установлено, что содержание сухого вещества в зерноотрубной смеси из початков кукурузы составило 47 %, концентрация сырого протеина – 10,44 %, сырого жира – 3,82 %, сырой клетчатки – 16,31 %, сырой золы – 2,4 %, БЭВ – 67,03 %. Энергетическая питательность в 1 кг сухого вещества консервированного корма, заготовленного из зерноотрубной смеси початков кукурузы, составила 11,15 МДж обменной энергии и 1,18 кормовых единиц.

Включение в состав рационов лактирующих коров консервированного корма из зерноотрубной смеси початков кукурузы способству-

ет получению среднесуточного удоя молока базисной жирности на уровне 22,25 кг, что выше на 6,9 % в сравнении с группой животных, получавших в составе рациона комбикорм. Выручка за счет снижения стоимости среднесуточного рациона на 0,37 руб. и повышения молочной продуктивности на 1,43 кг составила 1,44 руб. на 1 голову в сутки. Дополнительная прибыль за счет снижения себестоимости молока на голову за период опыта составила 80,1 руб.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Зенькова, Н. Н. Химический состав силосов из кормовых бобов / Н. Н. Зенькова, И. О. Моисеева, П. П. Разумовский // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2019. – №2(30). – С. 89–94.
2. Влияние различных консервантов на химический состав и качество готового корма / М. Г. Маликова [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2018. – №1. – С. 43–49.
3. Булатов, А. П. Использование клеверного сенажа и минерального премикса при раздое коров / А. П. Булатов, Н. М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – №5. – С. 18–28.
4. Волюнкина, М. Г. Переваримость питательных веществ и использование энергии рационов при сенажно-концентратном типе кормления / М. Г. Волюнкина, А. П. Булатов, Н. М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – № 4. – С. 24–34.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003 – 456 с.
7. Технологические основы производства молока / И. В. Брыло [и др.]; рец.: М. В. Шалак, В. Н. Минаков; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2012. – 373 с.
6. Гвазава, Д. Г. Влияния повышения эффективности кормопроизводства на себестоимость кормов / Д. Г. Гвазова // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение №1 (49) – 2017. – С. 106–11.
8. Зенькова, Н. Н. Продуктивность, качественный состав и использование кормовых бобов / Н. Н. Зенькова, Н. П. Разумовский, М. О. Моисеева // Материалы научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева с международным участием. – Калуга, 2018. – Вып. 12. – С. 83–87.
9. Микуленок, В. Г. Основные неиспользованные резервы в системе «корма – молочная продуктивность – долголетие коров» / В. Г. Микуленок, Н. Н. Зенькова // Ученые записки ВГАВМ. – 2017. – Т. 53, вып. 4. – С. 134–138.
10. Костомахин, Н. М. Научные основы содержания и кормления коров с различным уровнем продуктивности / Н. М. Костомахин // Главный зоотехник. – 2012. – № 6. – С. 27–30.
11. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
12. Мальчевская, Е. Н. Оценка качества и зоотехнический анализ кормов / Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленькая. – Минск: Урожай, 1981. – 143 с.
13. Петухова, Е. А. Зоотехнический анализ кормов / Е. А. Петухова, Р. Ф. Бессабарова, Л. Д. Холенева. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.