

УДК 633.15:631; 636:612(075.8)

ВЛИЯНИЕ КУКУРУЗНО-САПРОПЕЛЕВОГО КОРМА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ДОЙНЫХ КОРОВ

Е. Г. Кравчик

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** дойные коровы, кукурузно-сапропелевый корм, органолептические показатели молока, молочная продуктивность.*

***Аннотация.** Изучен кукурузно-сапропелевый корм в аспекте дополнительного источника белков, жиров и углеводов, а также минеральных веществ для кормления дойных коров. Проведены санитарно-гигиенические характеристики молока. Включение в состав рациона дойных коров кукурузно-сапропелевого корма позволило увеличить молочную продуктивность и улучшить качество молока по содержанию жира и белка. Пробы молока по внешнему виду и консистенции представляли собой однородную жидкость белого цвета со слегка кремовым оттенком, без осадка и хлопьев, посторонние запахи отсутствовали. По степени чистоты все образцы молока были отнесены к первой группе, по органолептическим показателям (цвет, запах, консистенция) соответствовали нормативному молоку (СТБ 1598-2006).*

INFLUENCE OF CORN-SAPROPELIC FEED ON PRODUCTIVITY OF DAIRY COWS

E. G. Kravchyk

EI «Grodno state agrarian university»

Grodno, Republic of Belarus

(Republic of Belarus, 230008, Grodno, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggau@ggau.by)

***Key words:** dairy cows, corn-sapropelic feed, organoleptic characteristics of milk, milk productivity.*

***Summary.** Corn-sapropelic feed was studied in the aspect of an additional source of proteins, fats and carbohydrates, as well as minerals for feeding dairy cows. The sanitary and hygienic characteristics of milk were conducted. The inclusion of corn-sapropelic feed in the diet of dairy cows allowed to increase milk productivity and improve the quality of milk in terms of fat and protein content. Milk samples in appearance and consistency were a homogeneous liquid of white color with a slightly creamy shade, without sediment and flakes, foreign odors were absent. According to the degree of frequency, all milk samples were assigned to the first group,*

according to organoleptic characteristics (color, smell, consistency) and corresponded to the normative milk (STB 1598-2006).

(Поступила в редакцию 03.06.2019 г.)

Введение. Белки и продукты их расщепления, полипептиды, необходимые составляющие пищи для жизнедеятельности организма. Вещества белковой природы обладают рядом функций и контролируют процессы в клеточном метаболизме. Эффективная конверсия белков растительного и животного происхождения в организме продуктивных сельскохозяйственных животных предполагает тесную связь между кормопроизводством, пищевой промышленностью и биомедициной, т. е. создает и контролирует необходимый уровень гомеостаза в организме человека как потребителя продукции, получаемой от животноводческой отрасли [1, 4, 5, 7, 12, 18]. Для нормального роста, развития и повышения резистентности к патогенному микробиальному сообществу как сельскохозяйственным животным, так и человеку необходимо достаточное поступление комплекса незаменимых аминокислот в доступной для усвоения форме и в определенной пропорции [3, 6, 9, 11, 17, 18].

Половина заготовленных высокоэнергетических кормов, содержащих белки и углеводы растительного происхождения принадлежит кукурузе. Белок зерна кукурузы в своем составе представлен альбуминами, глобулинами, глютелинами и в большом количестве – зеином. Следует также отметить, что по данным ряда авторов белки и крахмал зерна кукурузы и собственно глютена имеют достаточно низкую расщепляемость в рубце, что обеспечивает организм высокопродуктивных коров т. н. «кишечным» (транзитным) протеином [7, 19]. Это предполагает внедрение новых сортов этой злаковой культуры с привлечением в комбикормовую промышленность побочных продуктов ее переработки на крахмал в качестве кормовых добавок в виде сухого кукурузного корма в рационах сельскохозяйственных животных [2, 4, 6-10, 15, 16].

Ряд кормов, полученных из побочных продуктов переработки кукурузы на крахмал, предназначаются для использования в качестве компонента кормовых рационов животных. В научной литературе появились сообщения о применении кормовых добавок, приготовленных из кукурузных отходов, в рационах дойных коров для увеличения их продуктивности. Менее изучены побочные продукты производства кукурузного крахмала, такие как сырой и сухой кукурузный корм, а также корм в смеси с сапропелем в аспекте дополнительных источников белков, жиров и углеводов, а также минеральных веществ для кормления дойных коров [7, 9, 10, 13, 14, 19]. Известно, что данный

побочный продукт является энергетическим кормом для животных и содержит сырого протеина 20-30%, сырой клетчатки свыше 10%, причем есть доказательства, что использование его в рационах животных способствует увеличению их продуктивности и резистентности к различным заболеваниям [10, 13, 15].

Цель исследования – изучить влияние кукурузно-сапропелевого корма на молочную продуктивность коров и качество молока.

Материалы и методы исследования. Объектом данных научных исследований были дойные коровы, кукурузно-сапропелевый корм (КСК), качество молока коров (содержание белка, жира, СОМО, плотность и др.) по СТБ 1598-2006, микробиальная обсемененность (ГОСТ 30519).

Научно-хозяйственный опыт и физиологические исследования на коровах проводили методом пар-аналогов. В качестве подопытных животных использовали животных черно-пестрой породы. В опытные группы отбирали клинически здоровое поголовье (12 голов в группе в научно-хозяйственном опыте и 3 головы в физиологическом опыте) с учетом происхождения, возраста и числа лактаций (3 лактация), живой массы (550-580 кг), продуктивности (20-22 кг). Условия содержания подопытных животных были одинаковыми: кормление трехразовое, поение – из автопоилок, содержание привязное, доение двухразовое с использованием доильной установки «Магнум-40». Изучали следующие показатели: зоотехнический и минеральный анализ состава кормов рациона; поедаемость кормов по данным учета и проведения контрольного кормления (1 раз в 10 дней в два смежных дня); состояние здоровья подопытного поголовья путем ежедневного визуального наблюдения и физиолого-биохимического анализа крови, в начале, середине и конце исследований;

В физиологическом опыте изучали поедаемость кормов, переваримость и использование питательных веществ, баланс минеральных элементов. Анализ кормов, кала, мочи, молока, проводили в аккредитованной центральной научно-исследовательской лаборатории и кафедре кормления сельскохозяйственных животных УО «ГГАУ» по общепринятым методикам. Отбор проб проводили по ГОСТ 27262. Молочную продуктивность коров – по данным контрольных доек; качество молока коров (содержание белка, жира, лактозы, кетонов, мочевины, СОМО, КМАФАНМ, плотность) по СТБ 1598-2006.

В связи с тем что сырой кукурузный корм содержит в своем составе остатки зародыша, крупной и мелкой мезги и высокий процент белка, он апробировался для скармливания животным в качестве белкового компонента рационов. Сапропель в количестве 15% от массы сырого

кукурузного корма (СКК) вводили с целью увеличения сроков хранения и продолжительности его использования, а также для обогащения комплексом питательных и биологически активных веществ, содержащихся в нем.

Цифровой материал, полученный в опытах, обработан методом вариационной статистики с применением компьютерной техники и прикладных программ, входящих в стандартный пакет Microsoft Office. Разница между группами считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$.

Научно-хозяйственный опыт и исследования по переваримости питательных веществ кормов, в рамках изучения эффективности использования кукурузно-сапропелевого корма, был проведен на поголовье дойных коров в условиях молочнотоварной фермы СПК «Прогресс-Вертилишки». Согласно методике исследований, КСК вводили в состав рациона кормления взамен 2 кг стандартного комбикорма КК-60С с учетом их питательности. Подопытных животных кормили с использованием полнорационной кормосмеси, которую раздавали два раза в день.

Результаты исследований и их обсуждение. Установлено, что одним из преимуществ, обнаруженных у изученных побочных продуктов, образующихся при производстве кукурузного крахмала, является отсутствие их токсичности. При введении крысам глютена, сухого и сырого кукурузного корма достоверных изменений массы внутренних органов и количества форменных элементов крови не выявлено [8, 10].

Их безвредность дает основание для использования сырого кукурузного корма в качестве нетрадиционного белкового корма и источника энергии в рационах сельскохозяйственных животных.

Проведение контрольных кормлений и учет заданных кормов и остатков показал, что у животных контрольной и опытной групп потребление кормосмеси было примерно одинаковым. Используемые в рационе кормления КСК не оказывал негативного влияния на аппетит и потребление кормов коровами. Переваримость питательных веществ рационов кормления у животных опытной группы была несколько выше по сравнению с контрольными аналогами. Так, при использовании в рационе кормления кукурузно-сапропелевого корма взамен части стандартного комбикорма коэффициенты переваримости сухого и органического вещества корма увеличились соответственно на 0,2 и 0,1 п. п. Коэффициент переваримости сырого протеина в опытной группе оказался выше, чем у аналогов контроля на 0,8 п. п.

Таким образом, можно предположить, что белковая фракция кукурузного глютена, которая содержится в сыром кукурузном корме, со-

стоящая в основном из зеина, гидрофобного белка, и глютелина (растворяется в водных щелочных растворах) без предварительной обработки по функциональным и химическим свойствам плохо растворяются и, соответственно, расщепляются в рубцовой жидкости. Кроме того, в составе кукурузно-сапропелевого корма мы использовали сапропель, который обладает консервирующим действием за счет гуминовых кислот, фенольных и карбоксильных соединений, воздействующих на четвертичную и третичную структуру белков. Вышеперечисленные сведения, а также результаты проведенного нами опыта по переваримости явились основанием для предположения, что протеин из кукурузно-сапропелевого корма может быть защищен от распада в рубце животных с многокамерным желудком.

Различия по переваримости безазотистых экстрактивных веществ были в пользу животных опытной группы. Следовательно, введение кукурузно-сапропелевого корма в рацион дойных коров позволяет сбалансировать соотношение питательных веществ и повысить переваримость всех нутриентов рациона.

Использование кукурузно-сапропелевого корма в рационе кормления дойных коров взамен части комбикорма не оказало негативного влияния на процесс переваривания, усвоения и использования минеральных элементов. Применение КСК в рационе способствовало увеличению выделения кальция с молоком на 4,1% по отношению к контролю.

Баланс кальция был положительный и выше почти в два раза, чем в контроле. Усвоенный кальций использовался на продуктивный обмен. По нашим данным, отложение в теле этого макроэлемента было выше у животных опытной группы на 3,5 п. п. (по сравнению с контролем). В молокообразовании кальций использовался в пределах 16,7-21,8% от принятого и 56,0-70,0% от усвоенного.

Баланс фосфора был положительный и высокий (8%), усвоение фосфора было выше на 2,3 г, а выделение с молоком – больше на 3,9% (в сравнении с контролем). Можно предположить, что КСК стимулирует процессы пищеварения и использования питательных веществ рационов и обеспечивает положительный баланс кальция и фосфора в организме.

Учет показателей молочной продуктивности подопытных коров приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели молочной продуктивности коров (n=90)

Показатели	Группы	
	I контрольная	II опытная
Валовый надой молока за опытный период, ц	801,9	812,7
Среднесуточный удой коров в среднем за опыт, кг	29,7	30,1
Процент к контролю, %	100	101,35
Жирность молока коров в среднем за опыт, %	3,62	3,65
Получено молока за опыт в пересчете на базисную жирность, ц	806,4	824,0
Среднесуточный удой за опыт в пересчете на базисную жирность, кг	29,9	30,5

Согласно данным таблицы 1, у коров, которым в рацион кормления вводили КСК взамен 20% комбикорма, валовый удой молока натуральной жирности оказался выше на 1,35% по сравнению с контрольными аналогами. При этом жирность молока в этой группе коров была выше на 0,03%. В связи с этим удой молока базисной жирности в этой группе составил 824 ц, что на 17,6 ц, или 2,18% выше. Следовательно, использование изучаемого корма оказало положительное влияние как на количество получаемого молока, так и на жирномолочность.

Можно предположить, что защищенный от распада в рубце протеин кукурузного корма и более высокий уровень сырого жира эффективнее использовался в организме коров на синтез молока. Высокое содержание кальция, фосфора и других элементов, на наш взгляд, положительно отразилось на профилактике ацидозного состояния рубца и развитии целлюлозолитической микрофлоры (отвечает за образование уксусной кислоты – предшественника молочного жира).

При исследовании качества молока коров контрольной и опытной групп было установлено, что по органолептическим показателям молоко подопытных коров не различалось и соответствовало нормативному молоку (СТБ 1598-2006) (таблица 2). По внешнему виду и консистенции пробы молока представляли собой однородную жидкость белого цвета со слегка кремовым оттенком, без осадка и хлопьев, посторонние запахи отсутствовали.

Данные о химическом составе молока подопытных животных приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Биохимические показатели молока

Показатели	Группы			
	I контрольная		II опытная	
	1**	2***	1**	2***
Жир, %	3,58	3,62	3,59	3,65
СОМО, %	8,52	8,68	8,54	8,73

Продолжение таблицы 2

Белок, %	3,09	3,14	3,10	3,27
Лактоза, %	4,75	4,85	4,76	4,73
Вода, %	0	0	0	0
Минеральные вещества, %	0,68	0,69	0,68	0,73
Кетоны, мг%•	~100	~110	~90	-
Мочевина, мг%•	~28-30	~25-30	~25-30	~18-23
Точка замерзания, °С	- 0,54	- 0,54	- 0,54	-0,56
Соматические клетки, тыс. в 1 см ³	142,0	140,0	148,0	136
КМАФАнМ, тыс. КОЕ/см ³	131	123	129	110
Плотность, °А	27,4	28,8	27,5	27,8

Примечание: • – использовались тест-полоски *Ketomilk* и *Uremilk*;

1•• – на начало опыта;

2••• – конец опыта

Содержание сухого вещества было больше на 0,8% по сравнению с молоком, полученным от животных контрольной группы. Содержание белков, количество которых является еще одним важнейшим показателем для оценки качества молока, было выше на 0,03%. Включение в состав рациона дойных коров кукурузно-сапропелевого корма сопровождалось повышением жирности молока на 0,03%. Оценка качества молока по ГОСТ не выявила ингибирующих веществ, а по степени частоты все образцы молока были отнесены к первой группе, количество соматических клеток в 1 см³ не превышало 396000-401000, а микробная обсемененность – 273060-273080 КОЕ/см³.

В начале опыта в крови подопытных животных морфологические и биохимические показатели (гемоглобин, эритроциты, лейкоциты, общий белок, щелочной резерв, кальций, фосфор) находились в пределах физиологической нормы, без значительных межгрупповых различий (начало опыта). В конце эксперимента у коров опытной группы наблюдалась тенденция к повышению содержания в крови гемоглобина на 5,8-7,7%, эритроцитов на 4,1-6,0%, щелочного резерва на 7,4-9,6% (P<0,001), общего белка на 4,9-6,3%, кальция на 5,3-8,4%, фосфора на 5,5-7,8% и каротина на 6,5% (P<0,01). Все выявленные изменения, характеризующие эритропоэз и обмен веществ, свидетельствуют об активации метаболизма в организме коров опытной группы.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о том, что применение КСК вместо части комбикорма в рационах дойных коров оправдано, т. к. способствует увеличению переваримости сухого и органического вещества кормового стола. В организме дойных коров, которым скармливали КСК, лучше усваивался азот корма (в сравнении с контролем) и использовался на отложение в теле и синтез молока

(соответственно 0,4 и 1,4 п. п.). Баланс кальция и фосфора у опытных животных был положительным и достоверно более высоким по кальцию (в 1,9 раза) и фосфору (19,4%) ($P < 0,05$).

Проведенные исследования показали, что включение в состав рациона дойных коров кукурузно-сапропелевого корма может быть экономически оправдано, т. к. позволяет увеличить молочную продуктивность и улучшить качество молока по содержанию жира и белка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белякова, Т. Н. Готовые решения для стабилизации производства и расширения ассортимента молочных продуктов / Т. Н. Белякова // Молочная промышленность. – 2019. – № 2. – С. 56-57.
2. Включение побочных продуктов производства кукурузного крахмала в рационы дойных коров / Е. А. Добрук [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. акад.; ред. А. П. Курдеко [и др.]. – Горки, 2012. – Вып. 15, ч. 1. – С. 57-65.
3. Влияние высокого давления на состав и свойства молока // Молочный продукт. – 2013, Т. 54. – № 5. – С. 10-12.
4. Влияние кукурузного глютенowego корма на продуктивность высокопродуктивных коров / А. А. Миронова, Е. Н. Правдина, В. В. Варлыгин, Ж. С. Майорова // Актуальные проблемы инновационного развития агропромышленного комплекса / Астраханский гос. Ун-т. – Астрахань, 2009. – С. 43-46.
5. Гришин, Д. В. Биоактивные белки и пептиды: современное состояние и новые тенденции практического применения в пищевой промышленности и кормопроизводстве / Д. В. Гришин [и др.] // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86. – № 3. – С. 19-31.
6. Кравчик, Е. Г. Морфологические и биохимические показатели крови коров при использовании в рационе побочного продукта производства кукурузного крахмала / Е. Г. Кравчик // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»; под ред. В. К. Пестиса. – Гродно, 2015. – Т. 31: Зоотехния. – С. 76-82.
7. Кравчик, Е. Г. Источник белка и энергии / Е. Г. Кравчик // Животноводство России. – 2017. – № 9. – С. 47-48.
8. Кравчик, Е. Г. Оценка безвредности побочных продуктов производства кукурузного крахмала по токсичности плазмы крови крыс / Е. Г. Кравчик // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»; под ред. В. К. Пестиса. – Гродно, 2016. – Т. 32: Зоотехния. – С. 78-84.
9. Кравчик, Е. Г. Продуктивность коров и качество молока при использовании в рационах сырого кукурузного корма / Е. Г. Кравчик // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»; под ред. В. К. Пестиса. – Гродно, 2016 – Т. 32: Зоотехния. – С. 84-91.
10. Кравчик, Е. Г. Химический состав и питательная ценность технологических отходов производства кукурузного крахмала / Е. Г. Кравчик // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет»; под ред. В. К. Пестиса. – Гродно, 2018 – Т. 31: Зоотехния. – С. 122-130.
11. Кузнецов, В. В. Отдельные аспекты создания сбалансированных продуктов детского питания / В. В. Кузнецов // Вопросы питания. – 2016. – Т.85. – С. 164-165.

12. Мануилов, Б. М. Комбинированные продукты для детского питания / Б. М. Мануилов [и др.] // Молочная промышленность. – 2018. – № 12. – С. 39-41.
13. Новое в использовании кукурузного глютенa / Г. С. Походня [и др.] // Зоотехния. – 2014. – № 3. – С. 10-11.
14. Новое в использовании кукурузного глютенa / П. И. Афанасьев [и др.] // Агропродовольственная политика России. – 2014. – № 2 (14). – С. 30-32.
15. Основные характеристик крахмалов и экструдатов перспективных гибридов кукурузы / В. В. Мартиросян [и др.] // Хранение и перераб. сельхозсырья. – 2013. – № 1. – С. 23-26.
16. Ресурсы вторичного сырья – источник энергии в рационах крупного рогатого скота / Ш. К. Шакиров [и др.] // Кормопроизводство. – 2011. – № 9. – С. 39-42.
17. Сивкин, Н. В. Принципы организации доения коров на ферме и качество молока / Н. В. Сивкин [и др.] // Переработка молока. – 2011. – № 4. – С. 18-23.
18. Степанов, К. М. Использование вторичного сырья в производстве национальных молочных продуктов / К. М. Степанов, А. А. Ефимова // Зоотехния. – 2010. – № 9. – С. 27-29.
19. Шакиров, Ш. К. Ресурсы вторичного сырья – источник энергии в рационах крупного рогатого скота / Ш. К. Шакиров [и др.] // Кормопроизводство. – 2011. – № 9. – С. 39-42.

УДК 636.52/.58.033.085.55

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КОМБИКОРМАХ КОРМОВЫХ БОБОВ

А. В. Малец, В. К. Пестис, Н. А. Кисла

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

(Республика Беларусь, 230008, г. Гродно, ул. Терешковой, 28; e-

mail: ggau@ggau.by)

***Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, кормовые бобы, соевый шрот, комбикорма, продуктивные показатели.*

***Аннотация.** Использование кормовых бобов в комбикормах цыплят-бройлеров в количестве 10% без изменения общей питательности комбикормов положительно сказалось на их продуктивных качествах. Так, живая масса цыплят-бройлеров увеличилась на 1,2%, среднесуточные приросты выросли на 1,1%. При этом наблюдалось снижение конверсии корма до 1,6 кг на единицу прироста, а европейский индекс эффективности увеличился на 3,1%.*