– Москва, 2003. – 456 с. 12. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – изд. 3-е, исправл. – Минск : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с. 13. Семак, И. Л. Интенсивный откорм крупного рогатого скота / И. Л. Семак, Н. И. Мосолов. – Ленинград : Колос, 1977. – 200 с. 14. Энергетическое питание молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.]. – изд. 2-е, перераб. и доп. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 172 с. 15. Lemiasheuski, V. O. Substrate energy use by calves for weight gain / V. O. Lemiasheuski // Journal of Agroalimentary Processes and Technologies. – 2017. – № 23(1). – P. 24–30. 16. Oldham, Y. Protein-energie interrelationships in dairy cows / Y. Oldham, T. Smith // J. Dairy Sci. – 1984. – Vol. 67. – № 5. – P. 1990–2114.

Статья передана в печать 18.04.2019 г.

УДК 636.085.1[633.15+633.31/.37]

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОМБИНИРОВАННЫХ СИЛОСОВ ИЗ КУКУРУЗЫ И МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ

Зенькова Н.Н., Разумовский Н.П., Сучкова И.В., Моисеева М.О.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Изучен химический состав и питательность комбинированных силосов на основе кукурузы с добавлением 30% бобовых трав (клевер, люцерна). Введение 30% люцерны и клевера при закладке кукурузного силоса позволяет увеличить уровень протеина в получаемых комбинированных силосах в 1,6-1,8 раза, каротина - в 2,2-2,3 раза по сравнению с кукурузным силосом. Установленное соотношение молочной и уксусной кислот в комбинированных силосах на уровне 76-77 : 22-24% и pH – 4,2-4,3 подтверждает, что комбинация легкосилосуемого и трудносилосуемого сырья для заготовки силоса в соотношении 3 части кукурузы и 1 часть бобовых трав обеспечивает оптимальное протекание биохимических процессов при консервировании корма. ***Ключевые слова****: силос, кукуруза, питательность, химический состав, бобовые травы.*

CHEMICAL COMPOSITION AND NUTRITION OF COMBINED SILAGE MADE FROM CORN AND LONG-LEGUME HERBS

Zenkova N.N., Razumovsky N.P., Suchkova I.V., Moiseeva M.O.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The chemical composition and nutritional value of corn-based combined silos with the addition of 30% legume herbs (clover, lucerne) was studied. The introduction of 30% lucerne and clover when laying corn silage allows to increase the level of protein in the resulting combined silos 1.6-1.8 times, carotene - 2.2-2.3 times compared with corn silage. The established ratio of lactic and acetic acids in combined silos at the level of 76-77 : 22-24% and pH – 4.2-4.3 confirms that the combination of easily silageable and hard-to-feed raw materials for silage in the ratio of 3 parts of corn and 1 part of legumes ensures optimal biochemical processes during the preservation of feed. ***Keywords****: silage, corn, nutritional value, chemical composition, leguminous herbs.*

Введение. Обеспечение животных протеином остается одной из актуальных задач молочного скотоводства. Дефицит протеина в рационах коров составляет до 10%, что ведет к снижению удоев, увеличению расхода кормов, отрицательно сказывается на экономическом положении отрасли [1, 2]. Покупка белкового сырья (жмыхов, шротов, кормовых дрожжей) обходится хозяйствам дорого и резко увеличивает себестоимость продукции. Поэтому в последние годы ведется поиск решений по повышению протеиновой питательности кормовых средств, например, обогащение шротов и дрожжей мочевиной, увеличение доли высокобелковых компонентов в комбикормах.

Между тем наша республика обладает значительными запасами кормовых угодий, которые с успехом могут быть использованы для выращивания бобовых трав, протеин которых, по сравнению с закупаемыми источниками белка, обходится значительно дешевле и является более полноценным. Традиционным кормом для дойного стада является кукурузный силос, на долю которого в структуре рационов приходится до 40-50% [2, 3, 4, 6]. Являясь источником энергии, кукурузный силос в то же время беден протеином и каротином, что неблагоприятным образом сказывается на продуктивности и здоровье животных. Ряд авторов для обогащения рационов коров протеином рекомендуют заготовку комбинированных силосов на основе совместного силосования зеленой массы кукурузы с бобовыми травами [3, 4, 5].

Целью наших исследований явилось изучение химического состава и питательности комбинированных силосов, приготовленных на основе зеленой массы кукурузы с добавлением клевера и люцерны.

Материалы и методы исследований. Для изучения химического состава и качества силосов были заложены 3 лабораторные партии данного корма: 1 партия – из зеленой массы кукурузы (100%); 2 партия – из зеленой массы кукурузы и зеленой массы клевера в соотношении

70% и 30%; 3 партия – из зеленой массы кукурузы 70% и 30% зеленой массы люцерны. Период консервирования корма составил 6 недель. В ходе исследований вначале изучили питательность и химический состав исходного сырья для силосования – зеленой массы кукурузы, клевера, люцерны, в конце консервирования – силосов, приготовленных из этих культур.

Исследования химического состав зеленой массы и силосов проводили путем зоотехнического анализа, в соответствии с методиками ГОСТов (1991-97 гг.). В силосах определяли следующие показатели: сырая зола (СЗ), содержание влаги, сырой протеин (СП), сырая клетчатка (СК), сырой жир (СЖ), кальций, фосфор, марганец медь, кобальт, цинк, каротин. Качество процессов консервирования оценивали по уровню образования кислот брожения и значению pH готового корма. Исследования проводили в лаборатории зооанализа кафедры кормления и научно-исследовательского института ПВМиБ УО ВГАВМ.

Результаты исследований. Исследования химического состава зеленой массы кукурузы, люцерны и клевера показали, что уровень содержания питательных веществ находился в границах, характерных для этих культур (таблица 1).

Таблица 1 – Химический состав зеленой массы кукурузы, люцерны и клевера

Зеленая масса	СВ, кг	СП, г	СЖ, г	СК, г	Са, г	Р, г
Люцерна	0,21	44,6	6,7	63,6	4,4	0,9
Клевер	0,25	39,5	6,4	52,6	4,7	0,9
Кукуруза	0,31	25,1	6,3	69,0	2,2	0,9

Уровень сухого вещества в зеленой массе кукурузы составил 31% и вполне отвечал требованиям для заготовки качественного силоса. Содержание кальция в люцерне (4,4%) и клевере (4,7%) практически в 2 раза превышало его количество в зеленой массе кукурузы (2,2%). При сравнении питательной ценности кормовых культур более объективным является анализ данных, полученных при расчете показателей химического состава в сухом веществе (СВ). Данные о питательности и химическом составе зеленой массы кукурузы, люцерны и клевера в пересчете на сухое вещество приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав и питательность сухого вещества зеленой массы кукурузы, люцерны и клевера

Зеленая масса	ОЭ, МДж	Кормовые единицы	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырая зола, %
Люцерна	9,6	0,76	21,2	30,2	10,3
Клевер	11,21	1,04	15,8	21,0	7,4
Кукуруза	9,72	0,89	8,6	23,8	5,3

Зеленая масса клевера отличалась более высоким уровнем энергии в сухом веществе, при более низком содержании сырой клетчатки (21%) и высоком уровне протеина (15,8%). Минимальное содержание сырого протеина (8,6%) было в сухом веществе зеленой массы кукурузы, а самое высокое содержание протеина было у люцерны (21,2%). Уровень сырой золы был значительно выше у бобовых трав (7,4-10,3%), что связано с видовыми особенностями этих культур.

Результаты исследований химического состава силосов приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Химический состав и питательность силосов

Силос	Сухое вещество, кг	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	Сырая зола, г	Са, г	Р, г
Кукурузный	0,28	23,0	6,1	71,7	14,1	2,3	0,8
Кукуруза 70% + люцерна 30%	0,25	43,6	5,1	70,5	17,6	3,7	0,81
Кукуруза 70% + клевер 30%	0,27	42,4	8,3	70,5	18,8	3,9	0,82

Все лабораторные партии силосов по содержанию сухого вещества, протеина и клетчатки соответствовали 1 классу качества (таблица 3). Закладка силоса из кукурузы с добавление 30% зеленой массы клевера или люцерны позволяли увеличить уровень сырого протеина в комбинированных силосах в 1,9 и 1,6 раза соответственно. Силосы с включением люцерны и клевера характеризовались более высоким уровнем сырой золы и кальция. Так, в силосе из кукурузы и люцерны уровень кальция по сравнению со стандартным кукурузным силосом увеличился на 60,9%, в комбинированном силосе кукурузы и клевера - на 69,6%. Соответственно увеличилось и содержание сырой золы, что указывает на увеличение доли и других минеральных веществ. Полученные результаты по уровню сырого протеина и сырой золы указывают на то, что использование бобовых культур для приготовления комбинированных силосов позволит в значительной степени повысить их протеиновую и минеральную питательность.

Питательность силосов и их химический состав в пересчете на сухое вещество приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Химический состав и питательность сухого вещества силосов

Силос	ОЭ, МДж	Кормовых единиц	Сырого протеина, %	Сырая клетчатка, %	Сырая зола, %
Кукурузный	9,44	0,87	8,2	25,62	5,0
Кукуруза 70% + люцерна 30%	**9,0**	0,88	17,45	28,19	7,0
Кукуруза 70% + клевер 30%	9,2	0,83	15,71	27,50	6,9

Из приведенных в таблице 4 данных следует, что наибольшее количество обменной энергии содержалось в 1 кг сухого вещества силоса (кукуруза 70%+люцерна 30%), что связано с более высоким уровнем энергии в исходном сырье. Включение зеленой массы бобовых трав в силосуемую массу кукурузы в значительной степени повысило уровень сырого протеина в сухом веществе комбинированных силосов. Наиболее перспективным в этом плане оказался комбинированный силос кукурузы с люцерной, где содержание сырого протеина возросло в 2,1 раза по сравнению с кукурузным силосом. По содержанию сырого протеина силос с добавлением люцерны соответствовал высшего классу качества для силосованного корма из бобовых трав и требованиям к силосам для высокопродуктивных коров. Учитывая, что протеин бобовых трав в 4-5 раз дешевле, по сравнению с протеином жмыхов и шротов, использование кормов с включением бобовых трав положительно сказывается на экономике получения молока и отрасли молочного скотоводства в целом. Использование таких силосов в практике кормления молочного скота в хозяйствах позволит в значительной степени сократить расход и закупку белкового сырья. Приготовление комбинированных силосов из кукурузы и бобовых трав особенно актуально при неблагоприятных климатических условиях, когда погодные условия не позволяют вести подвяливание бобовых трав. В период скашивания третьего укоса бобовых трав для заготовки сенажа кукуруза практически готова к уборке, и закладка комбинированного силоса позволит более рационально использовать силосуемые травы.

Силосы с включением бобовых трав характеризовались более высоким уровнем кальция (таблица 5). В силосах добавление люцерны и клевера повысило содержание кальция до 3,7-3,8 г/кг, что в среднем на 60% больше, чем в кукурузном силосе (2,3 г/кг). По остальным минеральным элементам значительных расхождений в силосах из кукурузы и ее смеси с бобовыми травами не выявлено.

Таблица 5 – Содержание минеральных веществ и каротина в силосах при натуральной влажности

Силос	Ca, г	P, г	Mn, мг	Co, мг	Cu, мг	Zn, мг	Каротин, мг
Кукурузный	2,3	0,85	6,8	0,05	1,1	7,3	10
Кукуруза 70% + люцерна 30%	3,7	0,83	5,9	0,01	1,16	6,9	23
Кукуруза 70% + клевер 30%	3,8	0,81	5,2	0,01	1,17	7,8	22

Содержание каротина в силосе из злаковых культур в среднем составляет 10—20 мг/кг, а из бобовых трав — 30—40 мг/кг корма. Комбинированные силосы содержали каротина в 2,2-3,2 раза больше по сравнению с силосом из кукурузы в чистом виде. Это важно, учитывая, что каротин из кукурузного силоса усваивается плохо, и в рационах зимнего периода постепенно ощущается недостаток этого предшественника витамина А. Дефицит каротина в рационах снижает интенсивность белкового обмена, нарушает воспроизводительные функции у животных, увеличивает количество заболеваний пищеварительного тракта и органов дыхания у новорожденных телят. Недостаток каротина в травяных кормах является серьезной проблемой, не позволяющей полноценно обеспечить рацион, и ведет к его удорожанию за счет дополнительного введения витамина А в составе кормовых добавок и премиксов.

Качество получаемого силоса во многом зависит от того, насколько интенсивно в процессе консервирования корма протекает молочнокислое брожение по сравнению с другими микробиологическими процессами. При оптимальных условиях силосования преобладает свободная молочная кислота (70-75%), а свободная уксусная по отношению к ней составляет в среднем 25-30%, при этом полностью отсутствует масляная кислота. Уровень кислот брожения и их соотношение в лабораторных партиях силоса приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Соотношение молочной и уксусной кислот в силосах

Силос	Количество кислот, %		Соотношение кислот, %		pH
	молочная	уксусная	молочная	уксусная	
Кукурузный	2,3	0,9	72,0	28,0	4,0
Кукуруза 70% + люцерна 30%	2,6	0,75	77,6	22,4	4,2
Кукуруза 70% + клевер 30%	2,5	0,8	75,7	24,3	4,3

В опытных партиях силосов кукурузы с 30% бобовых трав количество молочной и уксусной кислот находилось на уровне 0,75-0,8 и 2,6-2,5% соответственно, а молочной кислоты накапливалось больше на 0,3-0,2 п.п., чем в кукурузном силосе. Однако увеличение доли молочной кислоты в этом случае не является критическим, что подтверждает показатель pH корма 4,2 и 4,3 для комбинированных силосов, соответствующий рекомендуемой норме для силосов хорошего качества. Установленное количество кислот в анализируемых лабораторных партиях силосов и их соотношение свидетельствовало об оптимальных условиях для процессов брожения и подтверждает, что полученный корм сохранит в течение длительного времени питательные вещества и витамины, находящиеся в исходной зеленой массе трав. Ни в одном из опытных образцов силосов не было обнаружено наличие масляной кислоты. Следовательно, комбинация легкосилосуемой зеленой массы кукурузы и трудносилосуемых бобовых трав в соотношении 3:1 характеризовалось достаточно благоприятными показателями сырья для заготовки силоса и может использоваться в практических условиях для заготовки высококачественных силосов.

Заключение. Приготовление комбинированных силосов из зеленой массы кукурузы с добавлением 30% бобового компонента позволяет повысить протеиновую питательность сухого вещества полученных силосов в 1,6-1,8 раза или увеличить до 15,7 и 17,4% сырого протеина в сухом веществе. Введение бобового сырья повышает содержание каротина в комбинированных силосах в 2,2-2,3 раза и кальция в среднем на 60% по сравнению с силосом из кукурузы.

Таким образом, комбинированные силосы из кукурузы с добавлением бобовых культур являются более высокоэнергетическими и высокопротеиновыми компонентами рационов для высокопродуктивных коров в сравнении с традиционным кукурузным силосом.

Литература. *1. Лукашевич, Н. П. Реализация биологического потенциала продуктивности однолетних и многолетних агрофитоценозов / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова : монография. – Витебск : ВГАВМ, 2014. – 198 с. 2. Микуленок, В. Г. Резервы молочного скотоводства / В. Г. Микуленок, Н. Н. Зенькова // Ветеринарный журнал Беларуси – 2016. – № 1. – С. 21–24. 3. Тайны молочных рек : практическое пособие. Т. 1: Корма и кормление // Под ред. А. М. Лапотко. – Орел : ООО «Наша молодежь», ООО «Типография «Наше время», 2015. – 536 с. 4. Технологическое сопровождение животноводства : новые технологии : практическое пособие / Н. А. Попков [и др.] ; НПЦ НАН Беларуси по животноводству. – Минск : НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2010. – 496 с. 5. Лукашевич, Н. П. Влияние сроков уборки кукурузы на урожайность и качество зеленой массы / Н. П. Лукашевич, С. Н. Янчик, Н. Н. Зенькова, В. А. Емелин // Главный зоотехник. – 2009. – № 4. – С. 67–73. 6. Zenkova, N. N. Basic problems during the feed production for dairy cows in the republic of belarus and the ways to eradicate them / N. N. Zenkova, V. G. Mikulenok, M. O. Moiseeva // Biotechnology and welfare in animal science. Conference, jubilee of the 65th Anniversary of the Faculty of Animal Sciences, University of Agriculture in Krakow. – Krakow, 2018. – p. 57.*

Статья передана в печать 22.04.2019 г.

УДК 636.5.087

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ ГРАНУЛ КОРМОВЫХ ПРОТЕИНОВЫХ «ПРОТЕФИД» КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ НЕ ГИДРОЛИЗИРОВАННЫХ

Капитонова Е.А., Казаков А.А., Казакова К.А.,
Чирвинский А.Ю., Пчельникова Ю.М., Петроченко И.О.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В результате проведенных исследований установлено, что введение в рацион цыплят-бройлеров гранул кормовых протеиновых торговой марки «Протефид» концентрированных не гидролизированных способствует увеличению продуктивности и сохранности поголовья птицы при снижении затрат корма на получение единицы продукции. Рентабельность производства - 23,3%. ***Ключевые слова:*** *гранулы кормовые протеиновые торговой марки «Протефид» концентрированные не гидролизированные, цыплята-бройлеры, продуктивность, мясо, экономическая эффективность.*

COST EFFICIENCY OF FEEDING OF FODDER PROTEIN PROTEFID CONCENTRATED NOT HYDROLYZED GRANULES

Kapitonova E.A., Kazakov A.A., Kazakova K.A.,
Chirvinsky A.Yu., Pchelnikova Yu.M., Petrochenko I.O.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

As a result of the conducted researches it is established that introduction to a diet of broilers of granules fodder protein the Protefid trademark of the concentrated not hydrolyzed promotes increase in efficiency and safety of a livestock of a bird at reduction of costs of a forage for receiving a unit of production. Profitability of production - 23.3%. ***Keywords:*** *granules fodder protein Protefid trademark concentrated not hydrolyzed, chicken-broilers, efficiency, meat, cost efficiency.*