Abstract: *Amount of available nitrogen determines the productivity of photosynthesis. Mineral nitric fertilizers cover the nitrogen shortage in the soil and increase considerably the yield. But high quantity of this fertilizer is not efficient and dangerous for environment. Biological nitrogen is an alternative for mineral nitrogen.*

Soya, as legumes, is able to make two forms of symbiosis: arbuscular – mycorrhizal and legume – rhizobia.

Symbiosis efficiency depends on soil and climatic conditions, specific of varieties and it is controlled, to a considerable degree, by plants.

In order to increase the biological nitrogen fixation the new forms of microbes' fertilizers must be applied. They must be more effective and must not to disturb the biological equilibrium of the soil. Complex microbes' fertilizers Bisolby-Mix is a one of them. It contains different groups of microorganisms which have beneficial influence on soil and plant.

The Bisolby-Mix has been used on the new early soya's variety Mezenka in Orel region.

Its using has increased the development degree of soya's symbiosis and the biological nitrogen fixation.

Common nitrogen consumption has increased at 1,4 times, the share of biological nitrogen on yield has made 51,3 (%). Seed yielding per hectare was at 1,5 times higher than control, seed protein quantity has increased at 1,7 (%) and protein collecting has increased at 63,6%.

Keywords: soya's biological nitr[illegible]

DOI: 10.24411/2309-348X-2019-11096

УДК: 636.085.52:633.353

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СИЛОСОВ ИЗ КОРМОВЫХ БОБОВ

Н.Н. ЗЕНЬКОВА, М.О. МОИСЕЕВА, Н.П. РАЗУМОВСКИЙ, кандидаты сельскохозяйственных наук

УО «ВИТЕБСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье представлены данные по урожайности и качественному составу зеленой массы кормовых бобов. Установлено, что к третьему сроку уборки (начало молочно-восковой спелости зерна) сбор сухого вещества составил 65,0 ц/га, сырого протеина – 11,13 ц/га, обеспеченность 1 кормовой единицы переваримым протеином – 180 г. Содержание сухого вещества в этот период находилось с уровнем энергии (10,8-11,3 М/Дж), протеина (22,5-25,1%), каротина (51-62 мг/кг), что относит эту культуру к ряду витаминоносных растений. Силосы из кормовых бобов отличаются высоким уровнем обменной энергии в сухом веществе – от 10,4 до 10,6 М/Дж, что соответствует высшему классу качества и требованиям по концентрации энергии в сухом веществе кормов для высокопродуктивных коров. Уровень сырого протеина в сухом веществе силосов из кормовых бобов значительно превышает требования ГОСТа для силосов из бобовых растений. Эти силосы могут расцениваться как высокопитательные концентраты. Кормление им коров и молодняка позволит в значительной степени снизить расход белкового сырья при производстве комбикормов. Силосы из кормовых бобов, как высокоэнергетические и высокопротеиновые, идеально подходят для балансирования рационов высокопродуктивных коров по обменной энергии, сырому протеину и каротину.

***Ключевые слова*:** кормовые бобы, продуктивность, зелёная масса, силос.

Молочное скотоводство Республики Беларусь является одной из важнейших отраслей сельского хозяйства, которая обеспечивает более 40% продаж от всей сельхозпродукции и дает при этом свыше 50% прибыли. В соответствии с Государственной программой развития аграрного бизнеса хозяйствам республики предстоит увеличить продуктивность коров к 2020 году до 6500 кг. Рост продуктивности дойного стада предъявляет повышенные требования к качественным характеристикам травяных кормов. По таким показателям, как содержание обменной энергии, сырого протеина, сырой клетчатки, имеющиеся травяные корма во многих хозяйствах существенно ниже требуемых значений [3].

Рост продуктивности коров за последние годы, во многих хозяйствах республики достигнут, в первую очередь, за счет большой доли комбикормов в рационах. Чтобы получать высокие удои, не имея для этого достаточного количества объемистых кормов с необходимой энергией, специалисты хозяйств вынуждены дополнительно включать в рацион значительные количества концентратов. Злоупотребление концентратами не только резко увеличивает себестоимость молока, но и вызывает массу проблем со здоровьем животных, при которых нарушается обмен веществ, рубцовое пищеварение, воспроизводство, снижается качество молока, развиваются ацидозы и кетозы – заболевания, наносящие хозяйствам значительный экономический ущерб. Экономический ущерб от этих заболеваний складывается из-за недополучения молока, ухудшения его качества, поражения внутренних органов, преждевременной выбраковки животных [1, 3].

Заготовка разных видов силосов обосновывается наличием и уровнем содержащихся в них компонентов, питательных и биологически активных веществ, влиянием на жизнедеятельность животных и их продуктивность, а также взаимодействием с другими кормами рациона в определенных пропорциях. Разные виды силосов оказывают взаимодополняющее действие в группе сочных объемистых кормов: кукурузным силосом можно сбалансировать энергию и крахмал за счет их зерна, травяными силосами дополнить сахара, кальций, каротин, витамин D, а силосом из бобовых культур дополнить рационы протеином и каротином [1, 4].

Поиск новых кормовых средств имеет актуальное значение. В этом несомненный практический интерес представляют кормовые бобы с высоким содержанием протеина в зеленой массе. Посевные площади под ними увеличились в регионах с умеренным, прохладным и влажным климатом [2]. Кормовые бобы являются и самой урожайной зернобобовой культурой.

Ценность кормовых бобов определяется не только высоким содержанием и биологической полноценностью белка в зерне, хорошим питательным составом зеленой массы, но и высокой переваримостью питательных веществ и хорошей поедаемостью [5].

Цель исследований – установление наиболее оптимальной фазы уборки для заготовки силоса и оценка качественного состава зеленой массы и силосов.

Материалы и методы

Кормовые бобы сорта Стрелецкие выращивали на дерново-подзолистой среднесуглинистой почве: pH (KCl) – 6,0-6,2, P_2O_5 –181 мг/га, K_2O – 221 мг/кг почвы, гумус – 2,2%. Посев – 5 мая на глубину 7 см, обычным рядовым способом с нормой высева семян – 600 тыс.шт./га. Протравливание семян проводили протравителем Иншур Перформ из расчета 0,5 л/т. В борьбе с сорняками использовали почвенный гербицид Гезагард (3 л/га или 200-300 л/га рабочей жидкости). Против болезней посевы двукратно обрабатывали фунгицидом Колосаль из расчета 0,4 л/га.

Для исследования химического и минерального состава образцы зеленой массы отбирали по срокам уборки. Уборку на зеленую массу проводили в три срока: 1-й срок – цветение – образование бобов 4-х ярусов; 2-й срок – образование бобов – формирование семян; 3-й – начало молочно-восковой спелости зерна. Скашивали растения на высоте 10-15 см. Эти образцы также закладывали на силос в стеклянные емкости без консерванта и с консервантом (Фидтек F18).

Исследования химического и минерального состава зеленой массы и силосов проведены в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ по общепринятым методикам зоотехнического анализа.

Результаты исследования

Наибольшую урожайность зеленой массы кормовые бобы сформировали в первом сроке уборки – 350 ц/га, ко второму сроку урожайность снизилась на 8,6% и составила 320 ц/га, а к третьему сроку она снизилась на 25,8% и составила 260 ц/га. При первом сроке уборки был получен наименьший сбор сухого вещества 49 ц/га, при втором сроке уборки сбор сухого вещества увеличился на 24,5% и составил 61 ц/га, а к третьему сроку уборки он увеличился на 32,5% и составил 65 ц/га (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность и энергетическая питательность сухого вещества

Зеленая масса бобов при уборке:	Урожайность, ц/га	Сухое вещество, %	В 1 кг сухого вещества	
			корм. ед.	обменная энергия, МДж
1-й срок – цветение – образование бобов 4-х ярусов	350	14	1,04	11,34
2-й срок – образование бобов – формирование семян	320	19	0,98	10,96
3-й срок – начало молочно-восковой спелости зерна	260	25	0,95	10,82

В фазу цветение – образование бобов 4-х ярусов уровень сухого вещества в зеленой массе был минимальным (14%), что создает определенные проблемы при заготовке и использовании силоса из нее, а уровень энергии в 1 кг сухого вещества был максимальным – 11,34 МДж.

Наиболее оптимальный уровень сухого вещества в зеленой массе отмечен при уборке в фазу начала молочно-восковой спелости зерна (25%). Это позволило получить силос с минимальными потерями сока и обеспечить хорошее потребление его животными. К тому же энергетическая питательность сухого вещества снизилась незначительно и соответствовала потребностям для высокопродуктивных коров.

Концентрация протеина в сухом веществе зеленой массы кормовых бобов составила 22,5-25,1%, что превысило потребности для высокопродуктивных коров (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав зеленой массы кормовых бобов в расчете на сухое вещество, %

Зеленая масса бобов при уборке:	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	Сырая зола	БЭВ
1-й – цветение – образование бобов 4-х ярусов	22,5	3,15	20,33	8,34	45,68
2-й – образование бобов – формирование семян	25,1	4,2	22,45	8,07	40,18
3-й – начало молочно-восковой спелости зерна	24,6	3,4	23,25	8,03	40,72

Определенный рост произошел в концентрации сырой клетчатки, что вполне приемлемо для кормления высокопродуктивных коров. Уровни жира и сырой золы особых изменений не претерпели. Минеральный состав зеленой массы кормовых бобов приведен в таблице 3.

Таблица 3

Содержание минеральных веществ в зеленой массе кормовых бобов

Зеленая масса бобов при уборке в фазу:	□ a□г	□□г	M□□мг	□□□мг	□□□мг	□□□мг
1□й – цветение – образование бобов 4□х ярусов	2□1	0□53	2□7	0□01	0□6	1□8
2□й – образование бобов – формирование семян	2	0□87	4□2	0□03	0□8	2□4
3□й – начало молочно□восковой спелости зерна	3	1□44	5□7	0□03	2□4	11□8

Уровень минеральных веществ в зеленой массе повышался с фазой развития растений, наибольшее их количество было характерно для фазы начала молочно□восковой спелости зерна. Уровень каротина в зеленой массе бобов оставался высоким (51□62 мг/кг) и существенно не изменялся по срокам уборки. Содержание энергии в силосах натуральной влажности и сухом веществе представлено в таблице 4.

Таблица 4

Энергетическая питательность силосов

Силос от разных сроков уборки зелёной массы		В натуральном корме		В 1 кг сухого вещества	
		корм. ед.	ОЭ, МДж	корм. ед.	ОЭ, МДж
1□й срок	без консерванта	0□12	1□35	0□91	10□35
	с консервантом	0□12	1□30	0□92	10□41
2□й срок	без консерванта	0□12	1□40	0□88	10□03
	с консервантом	0□12	1□38	0□91	10□34
3□й срок	без консерванта	0□15	1□75	0□91	10□35
	с консервантом	0□17	1□99	0□93	10□60

Все силоса характеризовались высоким уровнем обменной энергии в сухом веществе: от 10,03 до 10,6 МДж, что соответствовало требованиям рационов для высокопродуктивных коров и находились на уровне или даже превысили требования стандарта для кукурузного силоса высшего класса качества. Содержание питательных веществ в силосе приведено в таблице 5.

Таблица 5

Химический состав силосов в сухом веществе, %

Силос от разных сроков уборки зелёной массы		Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырая зола	Сырой жир
1□й срок	без консерванта	25□62	18□82	6□56	0□45
	с консервантом	27□68	20□26	7□51	0□43
2□й □ срок	без консерванта	20□36	18□38	4□81	0□23
	с консервантом	25□24	19□02	4□53	0□36
3□й срок	без консерванта	25□14	18□54	4□95	0□30
	с консервантом	29□37	19□15	6□22	0□24

Сухое вещество силосов отличалось высоким уровнем протеина от 20,4 до 23%. Это ставит этот корм в ряд высокопротеиновых кормовых средств, позволяющих успешно решать проблему белка, как в рационах коров, так и молодняка. Расчеты показали, что введение силоса из кормовых бобов в рационы коров в начале лактации в обьёме 15□18 кг вместе с кукурузным силосом и сенажом из бобово□злаковых трав позволяет обеспечить потребности в протеине при минимальном уровне белковых компонентов в составе адресных комбикормов (20□22□ □

Несомненным достоинством силосов из зелёной массы кормовых бобов является низкий уровень сырой клетчатки (18–20%), что идеально соответствует потребностям высокопродуктивных коров и обеспечивает высокую переваримость питательных веществ. Невысокий уровень сырой золы положительно влияет на энергетическую питательность силосов и указывает на правильную заготовку корма. По уровню сырой золы силос соответствует высшему классу. Минеральный состав силосов приведен в таблице 6.

Таблица 6

Содержание минеральных веществ в силосах (в расчете на 1 кг корма натуральной влажности)

Силос от разных сроков уборки зелёной массы		?a?г	?,г	M?, мг	??, мг	??, мг	??,мг
1?й срок	без консерванта	0?79	0?38	4?1	0?01	0?74	2?7
	с консервантом	0?83	0?38	3?1	0?01	0?47	2?2
2?й срок	без консерванта	0?81	0?37	3?1	0?01	0?73	1?8
	с консервантом	0?75	0?35	4?3	0?01	1?04	3?0
3?й срок	без консерванта	0?92	0?41	4?6	0?01	1?14	2?5
	с консервантом	1?00	0?46	3?8	0?01	1?40	3?2

Минеральный состав силосов из кормовых бобов отличался достаточно высоким содержанием кальция и фосфора. В 1 кг сухого вещества: от 6 до 7 г кальция и 2,8–3 г фосфора. Кальций и фосфор находились в благоприятном соотношении друг с другом – 1?8–2?1. По сравнению с силосами из злаковых культур, в силосах из кормовых бобов уровень микроэлементов был более высоким, что снижает проблему микроэлементного питания животных.

Все образцы силосов отличались высоким уровнем каротина (от 42 до 60 мг). Скармливание силосов коровам в количестве 15–18 кг на голову в сутки позволяет полностью обеспечить их потребности в каротине. Проблема каротина в молочном скотоводстве республики стоит достаточно остро. Это связано с тем, что содержание каротина в кукурузном силосе (основном компоненте рационов) не превышает 10–12 мг, к тому же из кукурузного силоса каротин усваивается в 3 раза хуже, чем из силоса многолетних трав. Дефицит каротина вызывает у коров ряд широко распространенных заболеваний: эндометриты, маститы, нарушение в воспроизводительной сфере, а так же желудочно-кишечные болезни и бронхопневмании у новорожденных телят. Содержание органических кислот и pH силосов приведено в таблице 7.

Таблица 7

Содержание органических кислот и pH силосов

Силос от разных сроков уборки зелёной массы		pH	Количество кислот, %		
			молочная	уксусная	масляная
1?й срок	без консерванта	4?1	1?788	0?454	?
	с консервантом	4?1	1?525	0?459	?
2?й срок	без консерванта	3?5	2?496	0?316	?
	с консервантом	3?6	2?407	0?340	?
3?й срок	без консерванта	4?9	1?395	0?654	?
	с консервантом	3?9	2?133	0?150	?

Количество кислот в силосе было благоприятным, сумма кислот не превышала 2–3% ?, т.е. корма не были перекислены, а их общее количество было достаточным, чтобы обеспечить стабильность силосов. Соотношение кислот, где молочная кислота составляла от 70 до 90%, при отсутствии масляной кислоты указывает на то, что микробиальные процессы протекали в правильном направлении. Это свидетельствует о том, что скармливание силосов

из кормовых бобов коровам и телятам не окажет вредного влияния на характер рубцового пищеварения.

Выводы

1. Наиболее благоприятное количество сухого вещества в зеленой массе кормовых бобов для заготовки силоса содержится в фазу начала молочно-восковой спелости зерна. Сухое вещество в этот период отличается повышенным уровнем энергии (10,8-11,3 МДж), протеина (22,5-25,1%) и каротина (51-62 мг/кг).

2. Силоса из кормовых бобов отличаются высоким уровнем обменной энергии в сухом веществе: от 10,4 до 10,6 МДж, что соответствует высшему классу качества и требованиям по концентрации энергии в сухом веществе кормов высокопродуктивных коров.

3. Уровень сырого протеина в сухом веществе силосов из кормовых бобов значительно превышает требования ГОСТа для силосов из бобовых растений. Эти силоса могут расцениваться как высокопитательные концентраты. Скармливание их коровам и молодняку позволит в значительной степени снизить расход белкового сырья при производстве комбикормов.

4. Силоса из кормовых бобов, как высокоэнергетические и высокопротеиновые идеально подходят для сбалансирования рационов высокопродуктивных коров по обменной энергии, сырому протеину и каротину.

Литература

1. Зенькова Н.Н., Разумовский Н. П., Моисеева М. О. Продуктивность, качественный состав и использование кормовых бобов // Материалы научно-практической конференции КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева с международным участием. Выпуск 12. – Калуга. – 2018. – С. 83-87.

2. Лысенко Н.Н., Вороничев Б.А. Возделывание кормовых бобов в Орловской области. Орел: Изд-во Орел ГАУ, – 2015. – 98 с.

3. Микуленок В.Г., Зенькова Н.Н. Основные неиспользованные резервы в системе «корма – молочная продуктивность – долголетие коров» // Ученые записки, Том. 53. Выпуск 4. Витебск: ВГАВМ, – 2017 – С. 134-138.

4. Тимошкин О.А., Мухина Г.А. Элементы технологии возделывания кормовых бобов на зерно и зелёную массу // Повышение устойчивости производства сельскохозяйственных культур в современных условиях: сб. научных материалов, Орёл, ВНИИЗБК, – 2008. – С. 527-533.

5. Шлома Т.М., Зенькова Н.Н Оптимизация азотного питания зернобобовых культур //Земляробства – ахова расл-н. – 2007. – № 3. – С. 10-12.

CHEMICAL STUCTURE OF SILAGE FROM FODDER BEANS

N.N. Zenckova, M.O. Moiseeva, N.P. Razumovskiy

IE «VITEBSK STATE ACADEMY OF VETERINARY MEDCINE»

Abstract*: Yield data and qualitative structure of green mass of fodder beans are in this article. It is determined that harvest of dry substance is 65,0 c/ha, unripe protein from 1 ha – 11,13 c/ha, supply of 1 fodder unit by digestible protein - 180 gr to the third term of harvesting (beginning of milk-waxy ripeness of crops). The content of dry substance at this period is with level of energy (10,8-11,3 M/Dzh), protein (22,5-25,1%), carotin (51-62 mg/kg) – it means that this crop is vitamin-containing. Silage from fodder beans has high level of exchange energy in dry substance: from 10,4 to 10,6 MDzh, it is satisfied to the highest class of quality and demands of concentration of energy in dry substance of forage for highly productive cows. Level of unripe protein in dry substance of silage from fodder beans considerably exceeds demands of State Standards for silage from bean plants. This silage can be seen as highly nourishing concentrate. Feeding of cows and cubs by this silage can reduce in sizable level consumption of protein raw material at feed production. Silage from fodder beans is very suitable according to energy, unripe protein and carotin to balance a ration of highly-productive cows.*

Keywords: fodder bean, productive, silage.