

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СИЛОСА НА ОСНОВЕ ЛЮПИНА, КОРМОВЫХ КУЛЬТУР И ИХ СМЕСЕЙ

А. Е. Сорокин, доктор сельскохозяйственных наук

Е. И. Исаева, кандидат сельскохозяйственных наук

В. И. Руцкая, кандидат биологических наук

Е. В. Афонина, кандидат биологических наук

В. А. Ляпченков

Н. М. Зайцева

*ВНИИ люпина – филиал ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса»,
пос. Мичуринский Брянского района Брянской области, Россия, lupin_mail@mail.ru*

DOI 10.33814/МАК-2019-21-69-91-97

Представлены средние многолетние данные по урожайности, содержанию сухого вещества и сырого протеина, энергетической питательности образцов силоса, полученного из зеленой массы одновидовых и смешанных посевов люпина узколистного СН-78-07, овса Памяти Балавина, пайзы Красава и суданской травы Кинельская 100 с разными нормами высева. Приведены результаты однолетнего опыта по характеристике силоса из люпина белого Алый парус и суданской травы Кинельская 100 одновидовых и смешанного посева в два срока. Определяли себестоимость полученных кормов из учета общих затрат на основе расчета технологических карт возделывания соответствующих одновидовых и смешанных посевов и закладки силоса в производственных условиях.

Ключевые слова: узколистный люпин, овес, суданская трава, пайза, силос, зерно-сенаж, сухое вещество, сырой протеин, обменная энергия, себестоимость.

В интенсификации кормопроизводства, наращивании объемов производства высокобелковых и энергонасыщенных кормов фундаментальное значение имеют высокопродуктивные и экологически устойчивые виды и сорта кормовых культур. Большим потенциалом увеличения производства зернофуража и травянистых кормов обладают смеси бобовых и зерновых культур. При этом создается возможность получения сбалансированного по переваримому протеину концентрированного и зеленого корма непосредственно в поле, существенно увеличивается сбор белка и выход обменной энергии с единицы площади посева, решается проблема снабжения растений азотом [1].

Введение в структуру рациона кормов из зернобобовых культур позволяет удовлетворить биологическую потребность животных в растительном белке [2]. К достойным компонентам для смешанного возделывания бобовых, в частности люпина, можно отнести суданскую траву

и пайзу, которые характеризуются засухоустойчивостью, высокой продуктивностью, высоким содержанием углеводов [3; 4].

Одним из видов объемистых кормов является силос, представляющий собой сочный корм, полученный в результате консервирования зеленых растений молочной кислотой. По сравнению с другими видами кормов силос имеет большие преимущества с точки зрения экономии в производстве. При правильно проведенном силосовании потери в общей питательности составляют до 10 %, а потери белка близки к нулю.

Учеными ВНИИ люпина проведены исследования по приготовлению силоса с использованием узколистного люпина в смеси с кукурузой и овсом. Были получены опытные образцы силоса высокого качества, соответствующие требованиям I класса. Содержание переваримого протеина составляло 35–37 г, обеспеченность одной кормовой единицы переваримым протеином — 189–197 г [5].

В образцах силоса из смеси узколистного люпина с овсом (80 % + 20 % от полной нормы высева) было получено 11,2 % сырого протеина и 23 мг/кг каротина [3].

В задачи наших исследований входило изучение питательной ценности образцов силоса на основе узколистного и белого видов люпина в одновидовых и смешанных посевах их с зерновыми культурами и экономической эффективности их производства.

Материал и методы исследований

В статье приводятся средние многолетние данные опытов с узколистным люпином (2015–2017 гг.) и белым люпином (2018 г.). Исследования проводились на опытных полях ВНИИ люпина — филиала ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса» на серой лесной почве. Агрохимическая характеристика слоя 0–20 см до закладки опыта имела следующие показатели: $pH_{\text{сол}}$ — 5,8–6,0, содержание гумуса — 3,6–3,8 %, подвижного фосфора — 24,6–26,0 мг/100 г почвы.

В многолетнем опыте использованы люпин узколистный СН-78-07, овес Памяти Балавина, пайза Красава, суданская трава Кинельская 100. Изучаемые кормовые культуры были высеяны в чистом виде и в смеси с узколистным кормовым люпином. В 2018 г. в опыт был включен белый люпин Алый парус, который изучался в одновидовом посеве и в смеси с овсом и суданской травой. В статье показаны варианты с положительными характеристиками качества силоса. Общая площадь опытных делянок — 60 м², учетная — 50 м². Повторность опыта трехкратная, расположение делянок систематическое.

В работе использованы общепринятые методики по проведению полевых опытов с кормовыми культурами и биоэнергетической оценке

продукции растениеводства, анализ исходной массы и полученного из нее корма [6; 7; 8].

Силосование в лабораторных условиях осуществляли в сосудах емкостью 1,5 л с закручивающимися крышками согласно общепринятой методике [9].

Себестоимость кормов определяли из учета общих затрат, полученных на основе расчета технологических карт возделывания соответствующих одновидовых и смешанных посевов и закладки силоса в производственных условиях.

Результаты исследований

По средним многолетним данным, в опыте с узколистным люпином наибольшая урожайность зеленой массы получена в одновидовом посеве узколистного люпина — 236,6 ц/га и в его смесевом посеве с суданской травой при половинных нормах высева компонентов — 237,0 ц/га (табл. 1). Однако в этих вариантах отмечалось пониженное содержание сухого вещества — до 28 %.

1. Урожайность, содержание сухого вещества и сырого протеина в силосе

№	Варианты	Нормы высева, млн всхожих семян на 1 га	Урожайность, ц/га	Содержание сухого вещества в силосе		Содержание сырого протеина в силосе, %	Выход сырого протеина, ц/га
				%	ц/га		
Люпин узколистный, 2015–2017 гг.							
1	Люпин	1,2	236,6	28,7	67,8	15,8	10,7
2	Овес	5,0	172,2	33,4	57,5	8,6	4,9
3	Суданская трава	2,5	137,7	26,1	35,9	7,9	2,8
4	Пайза	5,0	182,2	28,4	51,8	9,2	4,7
5	Люпин + овес	0,96 + 1,0	217,4	30,6	66,6	10,8	7,2
6		0,78 + 1,75	228,7	32,4	74,0	9,4	7,0
7		0,6 + 2,5	224,0	31,5	70,0	9,1	6,4
8	Люпин + суданская трава	0,96 + 1,0	198,8	28,0	55,6	9,6	5,3
9		0,78 + 1,25	237,0	27,6	65,4	9,6	6,3
10		0,6 + 1,75	231,8	26,6	61,6	9,7	6,0
11	Люпин + пайза	0,96 + 1,0	212,5	28,7	61,1	10,3	6,3
12		0,78 + 1,75	193,7	28,6	55,3	10,9	6,0
13		0,6 + 2,5	202,1	29,0	58,6	10,7	6,3
Люпин белый, 2018 г.							
1а	Люпин	1,2	300,0	18,5	55,4	12,9	7,2
2а	Суданская трава	2,5	260,0	24,3	63,2	6,8	4,3
3а	Люпин + суданская трава	1,0 + 1,25	330,0	18,8	62,1	12,4	7,7

Наибольший выход сухого вещества был отмечен в смесевых вариантах люпина с овсом с нормой высева 0,78 + 1,75 млн всхожих семян на 1 га — 32,4 % или 74,0 при перерасчете на 1 ц/га.

По содержанию сырого протеина выделились образцы силоса из люпина узколистного — 15,8 %, выход с гектара в этом варианте составил 10,7 ц. В других одновидовых посевах выход сырого протеина с 1 га был невысоким — до 4,9 ц. В смесевых вариантах содержание сырого протеина было несколько выше по сравнению с одновидовыми посевами злаковых компонентов — до 10,9 %, однако из-за низкой урожайности зеленой массы получен выход сырого протеина с 1 га до 7 ц.

По содержанию обменной энергии выделились варианты одновидового посева узколистного люпина — 10,6 МДж/кг и смешанных посевов люпина с овсом с нормами высева 0,78 + 1,75 и 0,6 + 2,5 млн. всхожих семян на 1 га — 10,2 и 10,5 МДж/кг соответственно, а также люпина с пайзой — 9,9–10,1 МДж/кг (табл. 2).

2. Энергетическая питательность силоса

№	Варианты	Норма высе- ва, млн шт. всхожих се- мян на 1 га	Содержание обмен- ной энергии, МДж		Содержание кормовых единиц	
			в 1 кг силоса	в силосе с 1 га	в 1 кг силоса	в сило- се с 1 га
Люпин узколистный, 2015–2017 гг.						
1	Люпин	1,2	10,6	71935,8	0,91	61,8
2	Овес	5	9,7	56005,0	0,77	44,1
3	Суданская трава	2,5	9,0	32238,2	0,65	23,4
4	Пайза	5	9,9	51126,6	0,79	40,9
5	Люпин + овес	0,96 + 1,0	9,8	65534,4	0,78	52,2
6		0,78 + 1,75	10,2	75554,0	0,84	62,5
7		0,6 + 2,5	10,5	73290,0	0,89	62,2
8	Люпин + суданская трава	0,96 + 1,0	9,3	51541,2	0,7	38,7
9		0,78 + 1,25	9,6	62653,2	0,74	48,7
10		0,6 + 1,75	9,0	55440,0	0,66	40,4
11	Люпин + пайза	0,96 + 1,0	9,6	58472,7	0,74	45,3
12		0,78 + 1,75	9,9	54968,2	0,8	44,3
13		0,6 + 2,5	10,1	59186,0	0,83	48,4
Люпин белый, 2018 г.						
1а	Люпин	1,2	9,1	50137,0	0,66	41,0
2а	Суданская трава	2,5	7,9	50180,8	0,51	32,2
3а	Люпин + суданская трава	1,0 + 1,25	8,6	53157,6	0,59	36,6

Содержание обменной энергии в изучаемых образцах силоса из расчета на 1 га также было наибольшим в вариантах одновидового по-

сева люпина — 71935,8 МДж/га и в смеси люпина с овсом — 75554,0–73290,0 МДж/га. В этих же вариантах получено и наибольшее количество кормовых единиц с 1 га — до 62,5. Наименьшее содержание обменной энергии было в образцах силоса из одновидового посева суданской травы — 9,0 МДж/кг и ее выход с 1 га — 32238,2 МДж, кормовых единиц с 1 га в этом варианте получено 23,4.

Себестоимость силоса как полученного с 1 га, так и из расчета затрат на 1 ц продукции по вариантам была различной. Так, на производство силоса с 1 га в одновидовом посеве узколистного люпина было затрачено 11587,3 руб. (рис. 1). Однако за счет более высокой урожайности в этом варианте себестоимость 1 ц силоса была низкой и составила около 49 руб. (рис. 2).

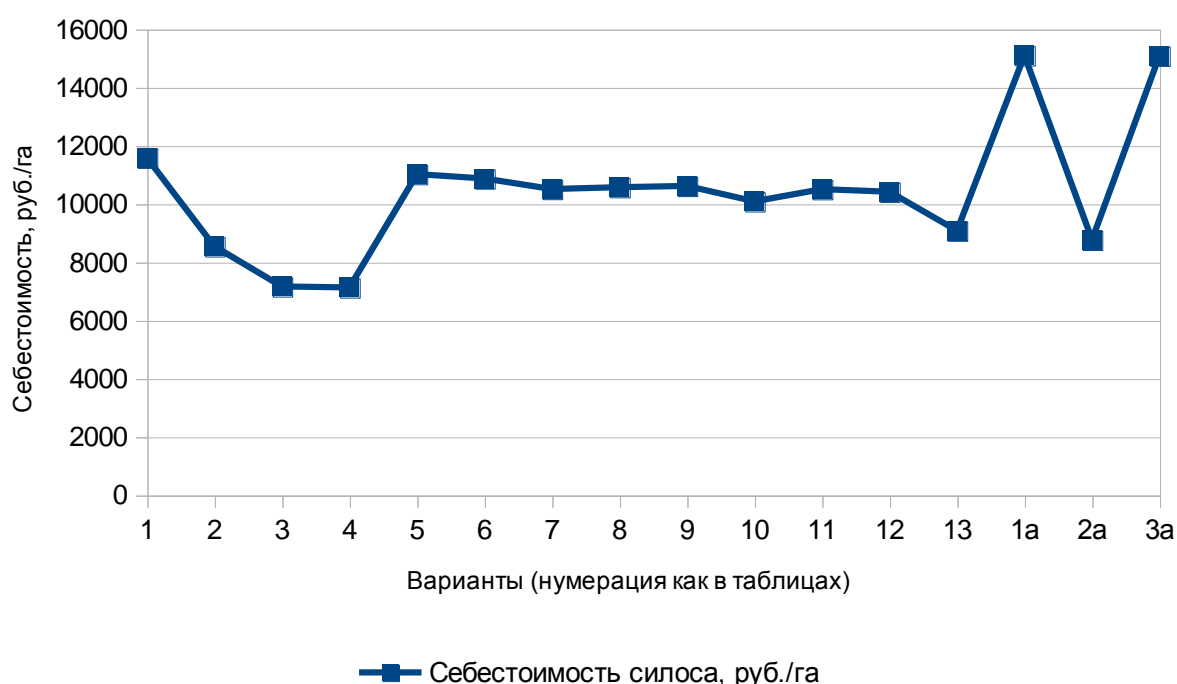


Рис. 1. Себестоимость производства силоса по вариантам, руб. /га

Себестоимость силоса в вариантах одновидовых посевов овса, суданской травы и пайзы из расчета на 1 га была низкой — 7128,9–8542,7 руб. из-за небольших затрат на стоимость семян, но так как урожайность зеленой массы в этих вариантах была низкой, особенно в посевах овса и суданской травы (137–172 ц/га), то и затраты на производство 1 ц силоса составили 49–52 руб.

Высокая себестоимость производства 1 ц силоса (более 53 руб.) получена и в вариантах смеси люпин + пайза и люпин + суданская трава с нормами высева 0,78 + 1,75 и 0,96 + 1,0 млн. всхожих семян соответственно.

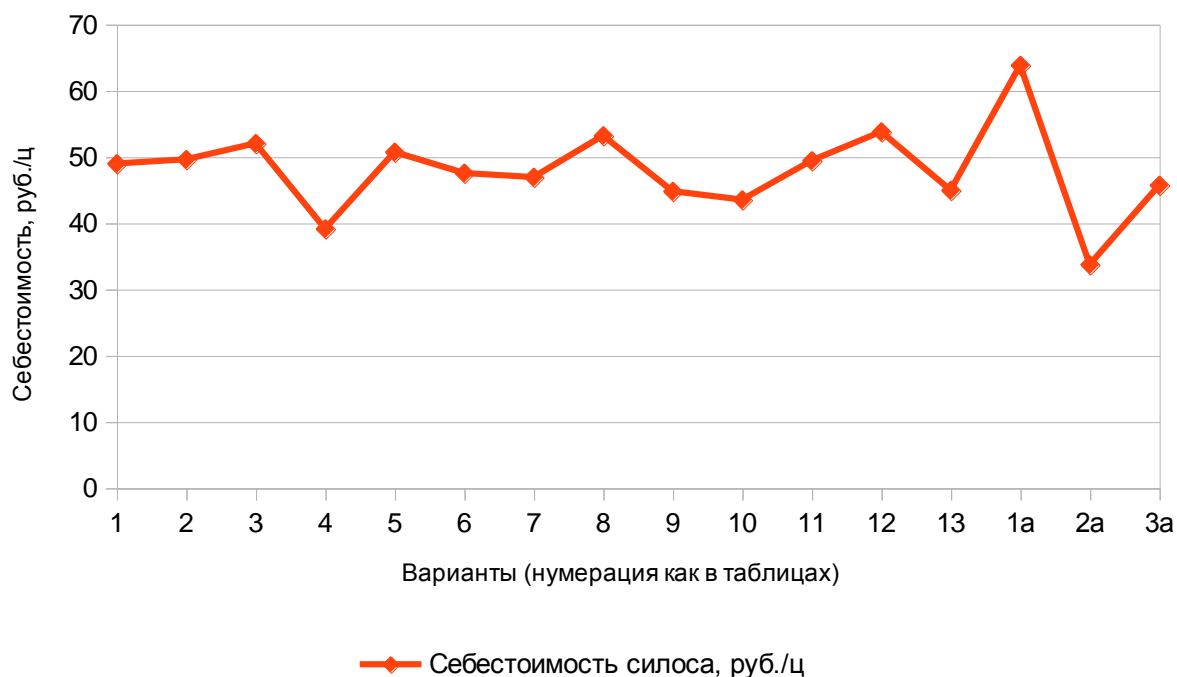


Рис. 2. Себестоимость производства силоса по вариантам, руб./ц

Был проведен анализ однолетних данных опыта по силосованию люпина белого и его смеси с суданской травой — вариантов, выделившихся по качеству силоса. В этих вариантах отмечается низкое содержание масляной кислоты и высокое — молочной. По данным таблиц 1 и 2 видно, что содержание сухого вещества в силосе этих вариантов составляет 55–62 ц/га, сырого протеина в силосе содержится более 12 %. Эти образцы отличались низким содержанием кормовых единиц в 1 кг силоса — 0,59–0,66. Себестоимость как 1 ц, так и из расчета получения силоса с 1 га была также относительно высокой — до 64 и 15000 руб. соответственно (рисунки 1 и 2).

Закключение

На основании данных опыта с люпином белым сделано заключение, что очень важно для смешанного ценоза подбирать культуры с совпадающими фазами развития согласно рекомендациям для силосования, чего не наблюдалось в проводимом опыте. В дальнейшем в данный эксперимент будет включен сорт белого люпина с более коротким вегетационным периодом.

По результатам многолетних данных следует, что получить качественный и недорогой силос возможно при выращивании одновидовых посевов люпина узколистного, а также в смеси люпина узколистного с овсом или суданской травой со средними нормами высева из исследуемых: 0,78 люпина узколистный + 1,75 млн всхожих семян на 1 га ов-

са или 1,25 суданской травы. Остальные варианты дают силос худшего качества при сопоставимых издержках.

Литература

1. Артюхов А. И., Лысак М. Н. Адаптация системы кормопроизводства на пахотных землях агроландшафтов юго-запада Нечерноземной зоны // Кормопроизводство. – 2001. – № 11. – С. 2–4.
2. Такунов И. П. Люпин в земледелии России : монография. – Брянск : Придесенье. – 1996. – С. 372.
3. Исаева Е. И., Афонина Е. В., Педосич О. С. Смешанные агрофитоценозы с люпином — как источник получения силосных, зерносенажных и зернофуражных кормов // Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство. – Брянск, 2017. – С. 257–267.
4. Дьяченко В. В. Научное сопровождение возделывания суданской травы в юго-западной части Нечерноземной зоны : автореф. дис. докт. с.-х. наук. – Брянск. – 2007. – С. 47.
5. Егоров И. Ф., Мысков Н. П. Силос из узколистного люпина и его смесей // Кормопроизводство. – 2001. – № 5. – С. 27–28.
6. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. – М., 1995. – 83 с.
7. Победнов Ю. А., Косолапов В. М. Биологические основы силосования и сенажирования трав // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – № 2. – С. 31–41.
8. Методические указания по оценке качества и питательности кормов. М. : ЦИНАО, 2002. – 76 с.
9. Проведение опытов по консервированию и хранению объемистых кормов (методические рекомендации) / В. А. Бондарев, В. М. Косолапов, Ю. А. Победнов [и др.]. – М. : ФГУ РЦСК, 2008. – 67 с.

EFFECTIVENESS OF SILO PREPARATION OF LUPIN, FORAGE CROPS AND THEIR MIXTURES

A. E. Sorokin, E. I. Isaeva, V. I. Ruts kaya, E. V. Afonina,
V. A. Lyaptchenkov, N. M. Zaytseva

Average long-term data of yield, dry matter and row protein content, nutritional value of silage samples made of green mass of single and mixed crops of narrow-leaved lupin BL -78-07, oat (var. Pamyati Bulavina), payza (var. Krasava), Sudan grass (var. Kinelskaya 100) of different seeding rates are given. Annual data of silo description made of white lupin var. Alyi parus and Sudan grass var. Kinelskaya 100 of single and mixed crops of two sowing date are given too. The feed cost was determined based on calculation of total costs made from technological maps of single and mixed crops cultivation and silo laying under production conditions.

Keywords: narrow-leaved lupin, oat, Sudan grass, payza, silo, grain haylage, dry matter, row protein, metabolic energy, cost price.