

УДК 636.085:633.367.3+633.28

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЗЕРНОСЕНАЖА НА ОСНОВЕ ЛЮПИНА, ОВСА И СУДАНСКОЙ ТРАВЫ

**В.И. Руцкая**, кандидат биологических наук  
**А.Е. Сорокин**, доктор сельскохозяйственных наук  
**Е.В. Афонина**, кандидат биологических наук  
**Н.М. Зайцева**, старший научный сотрудник

*ВНИИ люпина – филиал ФНЦ «ВИК им. В.П. Вильямса»*  
241524, Россия, Брянская область, Брянский район, пос. Мичуринский, ул. Березовая, 2  
[rvi15@mail.ru](mailto:rvi15@mail.ru); [lupin\\_mail@mail.ru](mailto:lupin_mail@mail.ru)

## EVALUATION OF NUTRITIONAL VALUE OF GRAIN-HAYLAGE FROM LUPIN, OAT AND SUDAN GRASS

**V.I. Rutskaya**, Candidate of Biological Sciences  
**A.E. Sorokin**, Doctor of Agricultural Sciences  
**E.V. Afonina**, Candidate of Biological Sciences  
**N.M. Zaytseva**, Senior Researcher

*All-Russian Lupine Scientific Research Institute – Branch  
of the Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology*  
241524, Russia, Bryansk region, p. Michurinskiy, Berezovaya str., 2  
[rvi15@mail.ru](mailto:rvi15@mail.ru); [lupin\\_mail@mail.ru](mailto:lupin_mail@mail.ru)

DOI 10.33814/AFP-2222-5366-2020-1-63-69

Представлены средние данные за 2018–2019 гг. по урожайности, содержанию сухого вещества (СВ) в зерносенажной массе, кормовой ценности опытных образцов зерносенажа, полученного из растительной массы одновидовых и смешанных ценозов люпина белого, овса и суданской травы разного срока сева. Зерносенажную массу заготавливали в фазу блестяще-приспевающего боба люпина, молочно-восковой спелости овса и окончания цветения суданской травы. Установлено, что по урожайности зерносенажной массы и содержанию в ней сухого вещества выделяются варианты более позднего срока сева — вторая декада мая. Разница по урожайности зерносенажной массы в лучших вариантах второго срока сева составила 7–8 т/га. По питательности образцов зерносенажа (содержанию обменной энергии, сырого протеина, сырой золы и каротина) лучшие результаты получены в большинстве вариантов первого срока сева. По содержанию обменной энергии в 1 кг СВ зерносенажа и сырого протеина лучшими были варианты одновидового ценоза люпина и его смеси с овсом первого срока сева. По содержанию каротина выделились варианты одновидового посева люпина и суданской травы.

**Ключевые слова:** люпин белый, овес, суданская трава, зерносенаж, сухое вещество, обменная энергия (ОЭ), сырой протеин, сырая зола, каротин.

The average data for 2018–2019 are presented for yield, dry matter content in grain-haylage mass, nutritional value of test grain-haylage samples produced from plant mass of white lupin, oat and Sudan grass

from single and mixed cenosis of different sowing times. The grain-haylage mass was harvested in the phase of brilliantly ripening lupin bean, milky-waxy ripeness of oats and the end of flowering of the Sudan grass. It's revealed that variants of the second sowing date — 2 decade of May — have the best yield of grain-haylage mass and its dry matter content. The yield of grain-haylage mass in the best variants of the second sowing period exceeded by 7–8 t/ha. According to the nutritional value of grain silage samples (the content of metabolic energy, crude protein, crude ash and carotene), the best results were obtained in most variants of the first sowing period. In content of the metabolic energy and crude protein of 1 kg of dry matter of grain-haylage, the best were variants of the single-species cenosis of lupine and its mixture with oats of the first sowing period. Variants of single-species sowing of lupine and Sudan grass were distinguished by the content of carotene.

**Keywords:** white lupin, oat, Sudan grass, grain-haylage, dry matter, metabolic energy, crude protein, crude ash, carotene.

**Введение.** Эффективное ведение животноводства во многом зависит от качества производимых кормов, снижения потерь питательных веществ в процессе их заготовки и хранения. Получаемые корма должны полностью удовлетворять потребность животных в питательных элементах с высокой концентрацией в сухом веществе обменной энергии и сырого протеина. Использование в кормлении объемистых кормов позволяет значительно увеличить производство питательных веществ и решить проблему обогащения рационов белком и витаминами.

Одним из видов объемистых кормов является зерносенаж, представляющий собой корм, полученный в результате консервирования кормовых культур при их безобмолотной уборке. В силу особенностей консервирования в зерносенаже в значительной мере сохраняется сахар растительной массы, каротин и другие питательные вещества. Процесс консервирования зерносенажной массы осуществляется в условиях физиологической сухости среды, когда исключается активная деятельность нежелательных микроорганизмов.

Для получения зерносенажа рекомендуется возделывание зернофуражных

культур в виде зерносмесей. Весьма целесообразно в состав зерносмесей включать бобовый компонент, что обеспечивает получение достаточно высоких урожаев укосной массы, сбалансированной по белку [1]. Смеси, состоящие из злаковых и бобовых культур, содержат все основные компоненты рациона: концентраты в виде недозревшего зерна, грубый корм в виде злакового сена и сочные, в виде зеленой массы.

Из бобовых к лучшим компонентам для смешанного ценоза можно отнести люпин, который обладает мощной, глубоко проникающей в почву корневой системой, способен накапливать большое количество симбиотического азота, а также усваивать труднодоступные соединения фосфора и калия, формировать высокопитательный урожай [2]. Среди возделываемых его видов люпин белый обладает наибольшим продукционным потенциалом с высокими энергетическими показателями. Кроме того, преимуществом белого люпина, по сравнению, например, с желтым, является отсутствие розеточной фазы, что позволяет растениям активно расти сразу после всходов и занимать доминирующее положение в агрофитоценозе по отношению к сорным растениям.

Для смешанного возделывания люпина хорошим компонентом является суданская трава, отличающаяся засухоустойчивостью, высокими продуктивностью и содержанием сахаров [3]. Из зерновых культур для люпина в условиях Нечерноземной зоны одним из лучших компонентов является овес [4].

В технологии возделывания кормовых культур, в том числе на зерносенаж, весьма большое значение имеют сроки сева. По данным исследователей [1], изучающих сроки сева от 10 мая до 25 июня, лучшими признаны поздние сроки сева, когда урожайность культур изменялась в среднем за годы исследований в 1,5–1,7 раза, повышаясь от первого срока посева к последующим.

Для получения высококачественного зерносенажа рекомендовано закладывать на консервирование зерновые в фазу восковой спелости, бобовые, в частности люпин, — в фазу блестящего боба [5; 6]. Такой корм хорошо балансирует рационы по сухому веществу и энергии. Включение зерносенажа в рацион животных способствует удешевлению рационов кормления, повышению рентабельности производства, улучшению здоровья и продуктивности животных [7].

*Цель исследований* — изучить продуктивность укосной массы и кормовую ценность зерносенажа из люпина, злаковых культур и их смесей в зависимости от сочетания компонентов и сроков их посева.

**Материалы и методы исследований.** В статье приводятся средние данные, полученные в 2018–2019 гг. Исследования проводились на опытных полях ВНИИ люпина – филиала ФНЦ «ВИК

им. В.Р. Вильямса» на серой лесной почве.

Климатические условия начала вегетационного периода 2018 г. были нестабильными. Метеорологическая ситуация 2019 г. в целом была благоприятной для роста и развития растений. В весенний период и в первую половину лета температура воздуха незначительно превышала показания нормы. Апрель был сухой, а в мае осадков было в 1,5–2 раза больше нормы.

Материалом исследований служили люпин белый, овес и суданская трава, возделываемые в чистом виде и в смеси, а также приготовленные на их основе образцы зерносенажа.

В работе использованы общепринятые методики по проведению полевых опытов с кормовыми культурами и биоэнергетической оценке продукции растениеводства, анализу исходной массы и полученного из нее корма [6; 8; 9].

Посев изучаемых культур проводили в два срока: первый — третья декада апреля, второй — вторая декада мая.

Зерносенажную массу заготавливали в фазу блестяще-приспевающего боба люпина, молочно-восковой спелости овса и окончания цветения суданской травы [10]. Кормовую ценность возделываемых культур определяли на основании полученных данных по качественному составу заготовленного зерносенажа [11].

**Результаты исследований.** По средним данным урожайности зерносенажной массы лучшие результаты по всем вариантам получены в опыте второго срока сева. В этих вариантах посевы отличались выравненностью стеблестоя и высотой растений (рисунок). Наибольшая урожайность зеленой массы была

получена в одновидовом посеве люпина — 33 т/га и в его смесях с овсом и суданской травой — 26,8 и 28,5 т/га соответственно (табл. 1).



Рисунок. Одновидовые ценозы люпина, овса и суданской травы, второй срок сева

1. Средняя урожайность и содержание сухого вещества в зерносенажной массе, 2018–2019 гг.

Варианты	Нормы высева, млн всхожих семян на 1 га	Урожайность, т/га	Содержание сухого вещества в зеленой массе	
			%	т/га
Первый срок сева				
Люпин	1,2	24,7	26,4	6,5
Овес	5,0	16,2	47,4	7,7
Суданская трава	2,5	15,1	55,8	8,4
Люпин + овес	1,0 + 2,5	19,7	47,7	9,4
Люпин + суданская трава	1,0 + 1,25	26,3	35,6	9,4
НСР <sub>05</sub>		4,3		
Второй срок сева				
Люпин	1,2	33,0	23,8	7,8
Овес	5,0	18,9	52,6	9,9
Суданская трава	2,5	25,6	41,1	10,5
Люпин + овес	1,0 + 2,5	26,8	40,5	10,9
Люпин + суданская трава	1,0 + 1,25	28,5	37,4	10,7
НСР <sub>05</sub>		4,1		

По содержанию сухого вещества в зеленой массе лучшие результаты также были получены в вариантах второго срока сева.

Разница по содержанию сухого вещества между соответствующими вариантами первого и второго сроков сева коле-

балась в пределах 1,1–2,2 т/га.

По содержанию обменной энергии в 1 кг СВ зерносенажа в опыте выделились варианты первого срока сева одно-видового ценоза люпина и его смеси с овсом — 9,4 и 9,3 МДж соответственно (табл. 2).

## 2. Кормовая ценность опытных образцов зерносенажа, 2018–2019 гг.

Варианты	Нормы высева, млн всхожих семян на 1 га	Содержание ОЭ в 1 кг, МДж	Содержание сырого протеина, %	Содержание сырой золы, %	Содержание каротина, мг
Первый срок сева					
Люпин	1,2	9,4	20,0	5,0	32,22
Овес	5,0	9,0	6,9	4,9	17,4
Суданская трава	2,5	8,4	6,1	5,9	26,89
Люпин + овес	1,0 + 2,5	9,3	14,3	4,5	13,75
Люпин + суданская трава	1,0 + 1,25	8,8	12,1	5,0	22,46
Второй срок сева					
Люпин	1,2	8,7	14,5	5,1	20,25
Овес	5,0	9,1	6,9	5,8	10,44
Суданская трава	2,5	8,6	8,2	5,0	18,71
Люпин + овес	1,0 + 2,5	8,8	12,0	4,6	12,17
Люпин + суданская трава	1,0 + 1,25	8,5	9,5	4,7	22,83

Эти же варианты были лучшими и по содержанию сырого протеина — 20,0 и 14,3% первого срока и 14,5 и 12,0% второго срока сева соответственно, что соответствует требованиям первого класса по данному показателю.

В целом, по данным как 2018 г., так и за 2019 г. лучшие данные по питательности образцов зерносенажа получены в большинстве вариантов первого срока сева.

По содержанию сырой золы данные и по вариантам опыта, и по срокам сева относительно выровнены — 4,5–5,8%, что по данному показателю соответствует требованиям первого класса.

Также и по содержанию каротина лучшими были варианты первого срока

сева (табл. 2). По данному показателю выделились варианты одновидовых посевов люпина и суданской травы — 32,2 и 26,9 мг первого срока и 20,2 и 18,7 мг второго срока сева соответственно и их смесь — более 22 мг как в первом, так и во втором сроках сева.

**Заключение.** По данным двухлетних исследований следует, что по урожайности зерносенажной массы и содержанию в ней сухого вещества выделяются варианты второго срока сева. Разница по урожайности зерносенажной массы в лучших вариантах второго срока сева составляет 7–8 т/га, разница по содержанию сухого вещества колебалась в пределах 1,1–2,2 т/га. По питательности образцов зерносенажа лучшие данные по-

лучены в большинстве вариантов первого срока сева. По содержанию обменной энергии в 1 кг СВ зерносенажа и сырого протеина выделились варианты одновидового ценоза люпина и его смеси с овсом первого срока сева.

## Литература

1. Емельянов А.М. Продуктивность моновидовых и поливидовых посевов на зерносенаж в зависимости от сроков посева и фазы спелости при скашивании // *Современные технологии в агрономии, лесном хозяйстве и приемы регулирования плодородия почв.* – Улан-Удэ, 2017. – С. 74–78.
2. Новиков Н.М., Такунов И.П., Слесарева Т.Н., Баринов В.Н. Смешанные посевы с люпином в земледелии Нечерноземной зоны. – М. : Столичная типография, 2008. – 160 с.
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. Купцов Н.С., Такунов И.П. Люпин: генетика, селекция, гетерогенные посевы. – Брянск, 2006. – 575 с.
5. Егоров И.Ф. Возделывание узколистного люпина в смешанных ценозах для заготовки зерносенажа // *Научное обеспечение люпиносеяния в России : тезисы докладов Междунар. науч.-практ. конф.* – Брянск, 2005. – С. 128–131.
6. Тохметов Т.М. Технология производства и оценка качества кормов : монография. – Улан-Удэ : БГСХ им. В.Р. Филиппова, 2009. – 92 с.
7. Федорова З.Л., Романенко Л.В. Требования к качеству основных кормов для коров с высокой продуктивностью (Обзор) // *Генетика и разведение животных.* – 2016. – № 3. – С. 3–13.
8. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / Ю.К. Новоселов, В.Н. Киреев [и др.]. – М. : Россельхозакадемия, 1997. – 156 с.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М. : Колос, 1985. – 416 с.
10. ГОСТ Р 58145-2018. Зерносенаж. Технические условия. – М. : Стандартинформ, 2018. – 8 с.
11. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. – М., 1995. – 83 с.

## References

1. Emelyanov A.M. Produktivnost monovidovykh i polividovykh posevov na zernosenazh v zavisimosti ot srokov poseva i fazy spelosti pri skashivanii [Productivity of mono-species and poly-species crops for grain crops depending on the timing of sowing and ripening phase when mowing]. *Sovremennyye tekhnologii v agronomii, lesnom khozyaystve i priyemy regulirovaniya plodorodiya [Modern technologies in agronomy, forestry and soil fertility regulation techniques]*. Ulan-Ude, 2017, pp. 74–78.
2. Novikov N.M, Takunov I.P., Slesareva T.N., Barinov V.N. Smeshannyye posevy s lyupinom v zemledelii Nechernozemnoy zony [Mixed crops with lupine in Non-chernozem zone farming]. Moscow, Stolichnaya tipografiya Publ., 2008, 160 p.
3. Isaeva E.I., Afonina E.V., Pedosich O.S. Smeshannyye agrofytocenozy s lyupinom – kak istochnik polucheniya silosnykh, zernosenazhnykh i zernofurazhnykh kormov [Mixed agrophytocenoses with lupine – as a source of silage, grain-haylage and grain forage]. *Novyye sorta lyupina, tekhnologiya ikh vyrashchivaniya i pererabotki, adaptatsiya v sistemy zemledeliya i zhivotnovodstvo [New varieties of lupine, the technology of their cultivation and processing, adaptation to farming systems and livestock]*. Bryansk, 2017, pp. 257–267.

4. Kuptsov N.S., Takunov I.P. Lyupin: genetika, selektsiya, geterogennyye posevy [Lupine: genetics, selection, heterogeneous crops]. Bryansk, 2006, 575 p.
5. Egorov I.F. Vozdelyvanie uzkolistnogo lyupina v smeshannykh cenozakh dlya zagotovki zernosenazha [The cultivation of narrow-leaved lupine in mixed cenoses for harvesting grain-haylage]. *Nauchnoye obespecheniye lyupinoseyaniya v Rossii [Scientific Support for Lupine Seeding in Russia: thesis of reports Int. scientific-practical Conf.]*. Bryansk, 2005, pp. 128–131.
6. Tokhmetov T.M. Tekhnologiya proizvodstva i otsenka kachestva kormov: monografiya [Production technology and feed quality assessment: monograph]. Ulan-Ude, 2009, 92 p.
7. Fedorova Z.L., Romanenko L.V. Trebovaniya k kachestvu osnovnykh kormov dlya korov s vysokoy produktivnost'yu (Obzor) [Quality requirements for basic feed for high-productivity cows (Overview)]. *Genetika i razvedenie zhivotnykh [Genetics and animal breeding]*, 2016, no. 3, pp. 3–13.
8. Novoselov Yu.K., Kireev V.N. et al. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kul'turami [Guidelines for conducting field experiments with feed crops]. Moscow, Rosselkhozakademiya Publ., 1997, 156 p.
9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Methods of field experience]. Moscow, Kolos Publ., 1985, 416 p.
10. GOST R 58145-2018. Zernosenazh. Tekhnicheskie usloviya [Grain-haylage. Technical specifications]. Moscow, Standartinform Publ., 2018, 8 p.
11. Metodicheskoe posobie po agroenergeticheskoy i ekonomicheskoy otsenke tekhnologiy i sistem kormoproizvodstva [Methodological guide on agro-energy and economic assessment of technologies and systems of feed production]. Moscow, 1995, 83 p.