

КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЗЕРНА ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА В КОНКУРСНОМ СОРТОИСПЫТАНИИ

Д. В. ГАТАЛЬСКАЯ, Ю. С. МАЛЫШКИНА, Е. В. РАВКОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: dashahatalskaya95@gmail.com

(Поступила в редакцию 09.03.2021)

В настоящее время для решения существующей проблемы дефицита кормового белка в Республике Беларусь ключевое значение отводится бобовым культурам. Самым высокобелковым и менее требовательным к почвенным условиям представителем из возделываемых видов бобовых является люпин желтый с содержанием сырого протеина в зерне 35–45 %. Помимо легкоусвояемого протеина, люпин содержит в своем составе жиры, углеводы, микро- и макроэлементы, витамины, что делает его перспективной кормовой культурой.

Перспективные сортообразцы, полученные на кафедре селекции и генетики УО БГСХА, имеют урожайность на уровне 22,8–37,7 ц/га, а выход белка с 1 га составляет 9,5–15,2 ц/га при содержании сырого протеина в зерне 39,75–43,81 %.

При обрушении зерна и получении ядра содержание сырого протеина увеличивается на 7,7–11,64 %, а содержание клетчатки, показатель, который ограничивает использование бобовых культур в кормлении свиней и птицы, уменьшается в 2,2–3,5 раза и составляет 4,73–7,39 %.

В статье представлен также химический состав зерна сортообразцов желтого люпина в конкурсном сортоиспытании в среднем за 2017–2020 гг.

Таким образом, анализ основных биохимических показателей зерна желтого люпина показывает, что он является высокобелковой эффективной составляющей для кормления сельскохозяйственных животных и птицы. Дальнейшая селекционная работа с полученными сортообразцами позволит создать отечественные сорта с достаточно высокой урожайностью зерна и сбором белка с 1 га, что даст возможность получать дешевый экологически чистый белок на менее плодородных почвах, уменьшить объем импорта сои, а получаемая продукция будет более конкурентоспособной из-за низкой себестоимости производства.

Ключевые слова: люпин желтый, сырой протеин, качественный состав.

At present, for the solution of the existing problem of deficit of fodder protein in the Republic of Belarus, legumes are of key importance. The most high-protein and less demanding to soil conditions representative of the cultivated legume species is yellow lupine with a crude protein content of 35–45 % in the grain. In addition to easily digestible protein, lupine contains fats, carbohydrates, micro- and macroelements, vitamins, which makes it a promising fodder crop.

Prospective cultivars obtained at the Department of Breeding and Genetics of Belarusian State Agricultural Academy have a yield of 2.28–3.77 t / ha, and the protein yield per hectare is 0.95–1.52 t / ha with a crude protein content in grain of 39.75–43.81 %.

When the grain collapses and the kernel is obtained, the content of crude protein increases by 7.7–11.64 %, and the fiber content, an indicator that limits the use of legumes in feeding pigs and poultry, decreases 2.2–3.5 times and is 4.73–7.39 %.

The article also presents the chemical composition of grain of yellow lupine varieties in competitive variety testing on average for 2017–2020.

Thus, the analysis of the main biochemical parameters of yellow lupine grain shows that it is a high-protein effective component for feeding farm animals and poultry. Further selection work with the obtained variety samples will make it possible to create domestic varieties with a sufficiently high grain yield and protein harvest from 1 hectare, which will make it possible to obtain cheap ecologically pure protein on less fertile soils, reduce the volume of soybean imports, and the resulting products will be more competitive due to the low cost of production.

Key words: yellow lupine, crude protein, qualitative composition.

Введение

В настоящее время недостаток белка в кормопроизводстве, по различным оценкам, составляет 25–30 % от общей потребности в нем. Из-за недостатка белка в рационе или его плохого качества нарушается нормальная жизнедеятельность организма животного. Поэтому ликвидация дефицита кормового белка — стратегическая задача при организации научно обоснованного кормления животных [1].

Одним из основных источников растительного белка с хорошим аминокислотным составом является люпин. По биологической ценности протеин зерна люпина близок к сое. Кроме легкоусвояемого протеина, люпин имеет в своем составе жиры, углеводы, минеральные элементы, витамины, что делает его перспективной кормовой культурой [2, 3].

Культура люпина — уникальная многофункциональная культура, обладающая огромным биологическим — средообразующим, почвоулучшающим, ресурсоэнергосберегающим и природоохранным, а также экономическим потенциалом в сельскохозяйственном производстве как ценная кормовая, пищевая и сидеральная культура.

Возделываемые виды люпина имеют фундаментальное значение для увеличения производства высокобелковых и энергонасыщенных кормов, развития экологического земледелия, повышения устойчивости функционирования агроценоза как важнейшей составляющей биосферы. В симбиозе с *Rhizobium lupini* люпин способен накапливать на гектаре посева от 150 до 400 кг атмосферного азота и поэтому становится практически независимым от запасов азота в почве. Кроме того, корневая система люпина способна разлагать труднодоступные для других растений фосфаты почвы, что позволяет обеспечить потребность в фосфорном питании и улучшать фосфатный режим почвы и извлекать макро- и микроэлементы из подпочвы. Люпин как ни одна другая культура, может обходиться без удобрений, что дает ему значительное преимущество по сравнению с другими зернобобовыми культурами [4].

Из возделываемых видов люпина только желтый может конкурировать на бедных почвах и его возделывание экономически выгодно, а на более плодородных почвах он уступает белому и узколистному люпину. В настоящее время он незаслуженно забыт из-за сильного поражения антракнозом. Создание с толерантными свойствами даст возможность реализовать его биологические особенности: высокое содержание белка в зерне и самое высокое накопление биологического азота в почве из-за чего его потенциал семенной продуктивности ниже других возделываемых видов. Вместе с тем он по сбору белка не уступает белому и узколистному люпину.

Целью наших исследований являлась оценка перспективных сортообразцов люпина желтого в конкурсном сортоиспытании по урожайности зерна и его качественному составу.

Основная часть

Питомник конкурсного сортоиспытания закладывался в четырехкратной повторности, учётная площадь делянки составляла 7 м².

Оценка перспективных сортообразцов люпина желтого по качественному и количественному составу зерна проводилась в химико-экологической и испытательной лаборатории семян по стандартным методикам.

Урожайность зерна перспективных сортообразцов в конкурсном сортоиспытании варьировала от 22,8 до 37,7 ц/га и достоверно превышала контрольный сорт Владко, урожайность которого в среднем составила 18,2 ц/га (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зерна и сбор белка у сортообразцов желтого люпина в среднем за 2017–2020 гг. в КСИ

№	Сортообразец	Урожайность, ц/га	Сырой протеин		Сбор белка с 1 га, ц/га
			%	содержание	
1	Владко (контроль)	18,2	40,89	высокое	7,4
2	Еврантус	34,8	40,86	высокое	14,2
3	БГСХА 67	33,4	43,02	высокое	14,4
4	БГСХА 81	32,3	42,36	высокое	13,7
5	БГСХА 82	22,8	41,61	высокое	9,5
6	БГСХА 87	29,9	39,75	высокое	11,9
7	БГСХА 88	33,6	43,81	высокое	14,7
8	БГСХА 89	37,7	40,33	высокое	15,2
9	БГСХА 91	31,9	41,77	высокое	13,3
10	БГСХА 92	32,9	41,15	высокое	13,5
11	БГСХА 97	23,9	42,88	высокое	10,2
12	БГСХА 99	25,9	44,70	высокое	11,6
13	БГСХА 81(ядро)*	19,2	54,0	Очень высокое	10,4
14	БГСХА 81 (оболочка)*	6,0	7,5	низкое	0,5
15	БГСХА 82 (ядро)*	17,3	52,9	Очень высокое	9,1
16	БГСХА 82 (оболочка)*	5,4	9,1	низкое	0,5
17	БГСХА 99 (ядро)*	18,6	52,4	Очень высокое	9,7
18	БГСХА 99 (оболочка)*	5,8	9,5	низкое	0,6

Сортообразец БГСХА 82 характеризуется эпигональным типом ветвления и уступает по урожайности сортообразцам с симподиальным типом ветвления, но имеет более короткий период вегетации.

Содержание сырого протеина у одних и тех же сортообразцов по годам варьировало, что связано с реакцией образцов на различные погодные условия и агротехнику возделывания. В среднем по годам данный показатель варьировал от 39,75 до 44,77 %.

Все сортообразцы имели высокое содержание сырого протеина в зерне. Более ценным белковым кормом является обрушенное зерно люпина (оболочка семени удалена механическим путем), чем зерно с оболочкой.

Для определения содержания сырого протеина в обрушенном зерне и оболочке нами было проведено отделение оболочки и получение ядра у трех сортообразцов БГСХА 81, БГСХА 82 и БГСХА 99. Из приведенных данных видно, что в обрушенном зерне содержание сырого протеина значительно выше, чем в зерне с оболочкой и превышает его на 7,7–11,64 %, а в оболочке содержание сырого белка варьирует от 7,5 до 9,5 %.

На сбор белка с 1 га влияет не только процентное содержание сырого протеина в зерне, но и уровень урожайности сортообразца. Сбор белка с 1 га у данных сортообразцов варьировала от 9,5 до 15,2 ц/га.

Реализовать заложенный генетический потенциал продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы можно только при обеспечении их полноценным кормлением, точно сбалансированным по важнейшим показателям питательной ценности, аминокислотному, витаминному и микроэлементному составу. Недостаток или избыток необходимых питательных веществ изменяет течение биохимических процессов у животных, снижает продуктивность и даже может привести к заболеваниям [5].

Один из основных факторов оценки качества корма — наличие в нем лизина. Наибольшую ценность представляют незаменимые аминокислоты, процентное содержание которых по сортообразцам варьировало: лизин 1,32–1,65 %, метионин 0,30–0,37 %, изолейцин 1,11–1,44 %, лейцин 2,05–2,38 %, треонин 1,00–1,33 % (табл. 2).

Таблица 2. Аминокислотный состав зерна желтого люпина (данные за 2017 г.)

№	Сортообразец,	Незаменимые аминокислоты (% от общего содержания белка)					ΣНАК	Заменимые аминокислоты (% от общего содержания белка)	
		Лизин	Метионин	Изолейцин	Лейцин	треонин		Глутаминовая кислота	Аспарагиновая кислота
1	Владко (контроль)	1,35	0,30	1,14	2,08	1,03	11,42	6,7	2,93
2	Еврантус	1,39	0,31	1,18	2,12	1,07	11,63	6,8	2,97
3	БГСХА 67	1,32	0,3	1,11	2,05	1,00	11,24	6,6	2,90
4	БГСХА 81	1,42	0,32	1,21	2,15	1,10	11,79	6,9	3,00
5	БГСХА 82	1,49	0,33	1,28	2,22	1,17	12,17	7,1	3,07
6	БГСХА 87	1,65	0,37	1,44	2,38	1,33	13,05	7,6	3,23
7	БГСХА 88	1,41	0,32	1,20	2,14	1,09	11,74	6,9	2,99
8	БГСХА 89	1,44	0,32	1,23	2,17	1,12	11,90	7,0	3,02
9	БГСХА 91	1,56	0,35	1,35	2,29	1,24	12,56	7,4	3,14
10	БГСХА 92	1,44	0,32	1,23	2,17	1,12	11,90	7,0	3,02
11	БГСХА 97	1,44	0,32	1,23	2,17	1,12	11,90	7,0	3,02
12	БГСХА 99	1,42	0,32	1,21	2,15	1,10	11,79	6,9	3,00
	X min	1,32	0,30	1,11	2,05	1,00	11,24	6,60	2,90
	X max	1,65	0,37	1,44	2,38	1,33	13,05	7,60	3,23

Наибольшая сумма незаменимых аминокислот была у сортообразцов БГСХА 87, БГСХА 91 и БГСХА 82, 13,05 %, 12,56 % и 12,17 % соответственно.

Наибольшая доля в содержании заменимых аминокислот в процентном соотношении от содержания белка приходилась на глутаминовую кислоту. Её содержание колебалась в пределах от 6,60 до 7,60 %. Содержание аспарагиновой кислоты колебалась в пределах от 2,90 до 3,23 %.

Важным энергетическим веществом в зерне является жир. В зерне исследуемых сортообразцов содержание жира колебалось от 2,85 до 3,89 % (табл. 3).

При механическом удалении оболочки с зерна содержание клетчатки, показатель, который ограничивает использование бобовых культур в кормлении свиней и птицы, уменьшается в 2,2–3,5 раза.

Среднее содержание золы в зерне люпина желтого изменялось от 4,14 до 4,58 %, а в зерне без оболочки от 4,96 до 5,46%.

Семена бобовых культур и продукты их переработки являются важным источником поступления минеральных элементов с пищей в организм человека и животных, прежде всего фосфора, калия.

Благодаря повышенному содержанию фосфора, калия, кальция и магния в семенах люпина желтый является более ценным источником этих элементов в питании.

В изучаемых образцах содержание фосфора колебалось от 0,83 до 1,14 %, калия от 1,15 до 1,26 %, кальция от 0,17 до 0,23 %, магния от 0,31 до 0,36 %.

Таблица 3. Биохимический состав зерна сортообразцов желтого люпина в КСИ в среднем за 2017–2020 гг., %

№	Сортообразец	Жир, %	Зола, %	Клетчатка, %	P, %	K, %	Ca, %	Mg, %	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг
1	Владко (контроль)	3,89	4,42	14,61	1,00	1,22	0,19	0,35	5,94	37,28
2	Еврантус	3,13	4,20	18,51	0,92	1,19	0,17	0,32	6,68	36,74
3	БГСХА 67	3,01	4,14	15,81	0,86	1,23	0,18	0,33	5,92	36,08
4	БГСХА 81	2,85	4,19	16,41	0,90	1,17	0,17	0,34	5,52	35,35
5	БГСХА 82	2,95	4,32	16,03	1,08	1,21	0,23	0,33	6,06	36,04
6	БГСХА 87	3,61	4,42	14,15	0,83	1,15	0,19	0,34	5,63	37,62
7	БГСХА 88	3,12	4,32	14,09	1,00	1,25	0,19	0,32	6,06	33,84
8	БГСХА 89	3,11	4,34	16,28	1,03	1,21	0,17	0,31	5,52	36,27
9	БГСХА 91	3,56	4,50	15,62	1,14	1,23	0,22	0,33	5,54	31,66
10	БГСХА 92	3,48	4,58	15,44	1,04	1,25	0,21	0,33	5,83	41,43
11	БГСХА 97	3,21	4,35	17,60	0,94	1,23	0,20	0,36	5,30	34,47
12	БГСХА 99	3,41	4,30	16,54	1,08	1,26	0,17	0,32	7,05	41,75
13	БГСХА 81(ядро)*	2,2	5,46	7,39	1,15	1,6	0,09	0,37	3,13	26,23
14	БГСХА 81 (оболочка)*	0,6	1,37	53,31	0,27	0,71	0,34	0,31	1,54	2,84
15	БГСХА 82 (ядро)*	1,83	5,1	5,95	1,01	1,17	0,11	0,63	4,18	31,11
16	БГСХА 82 (оболочка)*	0,64	1,52	52,59	0,24	0,46	0,26	0,34	1,44	3,04
17	БГСХА 99 (ядро)*	2,75	4,96	4,73	0,99	1,3	0,09	0,44	3,96	30,4
18	БГСХА 99 (оболочка)*	0,52	1,36	52,89	0,28	0,53	0,27	0,37	1,53	3,39
	X min	0,52	1,36	4,73	0,24	0,46	0,09	0,31	1,44	2,84
	X max	3,89	5,46	53,31	1,15	1,60	0,34	0,63	7,05	41,75

Нами было определено содержание макро- и микроэлементов в зерне люпина. По содержанию макроэлементов в зерне их можно ранжировать следующим образом – K>P>Mg>Ca, а микроэлементы – Zn>Cu.

Заключение

Таким образом, анализ основных биохимических показателей зерна желтого люпина показывает, что он является высокобелковой эффективной составляющей для кормления сельскохозяйственных животных и птицы. Дальнейшая селекционная работа с полученными сортообразцами позволит создать отечественные сорта, с достаточно высокой урожайностью зерна и сбором белка с 1 га, что даст возможность получать дешевый экологически чистый белок на менее плодородных почвах, уменьшить объем импорта сои, а получаемая продукция будет более конкурентоспособной из-за низкой себестоимости производства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Привалов, Ф. Международный год зернобобовых: свой белок – это реально! / Ф. Привалов, В. Шор, А. Козловский // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – №1 (165) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.agriculture.by/articles/agrarnaja-politika/mezhdunarodnyj-god-zernobobovyh-svoj-belok-%e2%80%94jeto-realno>. – Дата доступа: 04.03.2021.
2. Сорокин, А. Е., Ляпченков В. А. Использование экструдированных белого люпина и сои в кормлении кур-несушек // Актуальные проблемы биологии в животноводстве: материалы VI Междунар. конф., посвящ. 55-летию ВНИИФБиП, г. Боровск, 15–17 сентября 2015 г. – Боровск, 2015. – С. 103–105.
3. Ромалийский, В. С., Карташов С. Г. Малозатратная технология приготовления физиологически безопасных энергопротеиновых добавок из зернобобовых и масличных культур // Вестник ВНИИМЖ. – 2011. – № 1 (1). – С. 32–36.
4. Яговенко, Г. Л. Люпин – перспективная культура / Г. Л. Яговенко // Справка к научному сообщению на совещании в РАН. – 2020. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nsss-russia.ru/2020/02/17/lyupin-perspektivnaya-kultura/> – Дата доступа: 08.03.2021.
5. Луговой, М. М. Сравнительный анализ аминокислотного состава некоторых кормов и добавок / М. М. Луговой, Л. И. Подобед // Уралбиовет. – 2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://new.uralbiovet.ru/sravnitelnyj-analiz-aminokislotojnogo-sostava-nekotoryx-kormov-i-dobavok/> – Дата доступа: 09.03.2021.