

УДК 633.367.1:631.524.824(476-18)

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ ЖЕЛТОГО ЛЮПИНА НА СКОРОСПЕЛОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА БЕЛАРУСИ

Ю. С. МАЛЫШКИНА, Е. В. РАВКОВ

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Беларусь, 213407, e-mail: ravkov@tut.by

(Поступила в редакцию 24.12.2018)

Значительная роль в сокращении дефицита растительного кормового белка в Беларуси должна принадлежать желтому люпину, который является высокобелковым видом среди зернобобовых. Основой получения высоких урожаев люпина желтого является создание скороспелых высокоурожайных сортов различного направления использования.

В результате оценки перспективных образцов желтого люпина селекции УО БГСХА выделен образец БГСХА-82, который может служить источником скороспелости и семенной продуктивности в селекции сортов зернового использования, длина вегетационного периода у него составляет 98–112 дней, а урожайность семян варьирует от 17,7 до 34,8 ц/га, характеризуется дружностью созревания семян и имеет колосовидный морфотип.

Образцы БГСХА-81, БГСХА-87, БГСХА-88 и БГСХА-89 характеризуются стабильно высокой урожайностью зерна и зеленой массы по годам, независимо от погодных условий. Возможно их применение в селекции для создания сортов желтого люпина универсального типа использования.

Ключевые слова: желтый люпин, образец, скороспелость, урожайность.

A significant role in reducing the deficit of vegetable feed protein in Belarus should belong to yellow lupine, which is a high-protein species among leguminous plants. The basis for obtaining high yields of yellow lupine is the creation of early-ripening high-yielding varieties of various uses.

As a result of the evaluation of promising samples of yellow lupine of BSAA selection, a sample of BGSXA-82 was selected, which can serve as a source of early maturity and seed productivity in the selection of varieties of grain use, the vegetation period is 98–112 days, and the seed yield varies from 1.77 to 3.48 tons per hectare. It is characterized by harmonious seed ripening and has a spike-shaped morphotype.

Samples BGSXA-81, BGSXA-87, BGSXA-88 and BGSXA-89 are characterized by consistently high yield of grain and green mass over the years, regardless of weather conditions. It is possible to use them in breeding to create varieties of yellow lupine of universal type of use.

Key words: yellow lupine, sample, early maturity, yield.

Введение

Основная роль в сокращении дефицита растительного кормового белка в Республике Беларусь принадлежит зернобобовым культурам, в том числе и люпину желтому. Это самый высокобелковый вид среди них. Его зеленая масса долго не грубеет и охотно поедается крупным рогатым скотом, а фракционный состав алкалоидов, который допускается в семенах и зеленой массе менее токсичен, чем у белого и узколистного люпинов [1, 2]. Кроме этого, у него наблюдается практически полное отсутствие трипсина – ингибитора пищеварительных ферментов, что значительно повышает его питательную ценность и он является достойной альтернативой сое. Наряду с этим желтый люпин является высокоэффективным азотфиксатором и способен давать дешевый высококачественный белок без внесения азотных удобрений даже на низкоплодородных почвах, которых у нас более четверти в республике. Он практически не отзывался на фосфорные удобрения, так как благодаря своим корневым выделениям переводит труднорастворимые фосфаты, находящиеся в почве до усвояемых фосфорных соединений и тем самым повышает их содержание в почве. В итоге люпин является хорошим предшественником для сельскохозяйственных растений [3, 4]. Однако, несмотря на свой высокий биологический и экономический потенциал, люпин желтый в настоящее время не имеет должного распространения из-за повсеместного поражения антракнозом, низкой и нестабильной урожайности семян, сильной зависимости длины вегетационного периода от метеорологических условий года.

Для развития люпиносеяния в Беларуси необходимы новые, устойчивые к болезням, скороспелые, высокоурожайные, экологически стабильные и пластичные сорта разных направлений хозяйственного использования.

Основная часть

На кафедре селекции и генетики развернуты исследования по выведению сортов желтого люпина разнонаправленного использования. Приоритетными направлениями являются:

- создание исходного материала, обладающего толерантными свойствами к антракнозу и другим наиболее вредоносным болезням;
- повышение урожайности зерна и зеленой массы;
- создание высокопродуктивных форм с детерминантным типом роста стебля и ограниченным боковым ветвлением;
- создание скороспелых форм, стабильно вызревающих в северных условиях республики;
- увеличение содержания белка в семенах и зеленой массе, снижение содержания алкалоидов в зерне и зеленой массе.

Учитывая многообразие решаемых одновременно селекционных задач, целью наших исследований являлась оценка созданных константных перспективных образцов желтого люпина, выделенных на инфекционном фоне и в селекционных питомниках по урожайности зерна и продолжительности вегетационного периода в контрольном питомнике (2016 г.), предварительном (2017 г.) и конкурсном сортоиспытании (2018 г.).

Посев осуществлялся с помощью селекционной порционной сеялки Хеге-80. Площадь делянки в контрольном питомнике составляла 3 м², повторность двукратная, в предварительном сортоиспытании – 7 м², повторность двукратная, конкурсном сортоиспытании – 10 м², повторность четырехкратная. Для посева отсчитывалось количество семян из расчета 120 всхожих семян на 1м². За посевами проводились все необходимые уходы и наблюдения.

Уборку осуществляли вручную путем обрыва бобов и их обмолота на МПСУ-500, а затем очистки семян на пневмосепараторе.

Результаты исследований обрабатывались методом дисперсионного анализа в изложении

Б. А. Доспехова по прикладным программам на компьютере [5].

Метеорологические условия в годы проведения исследований значительно различались по температурным показателям и количеству выпавших атмосферных осадков, что дает возможность более объективно оценить образцы по длине вегетационного периода (рис. 1).

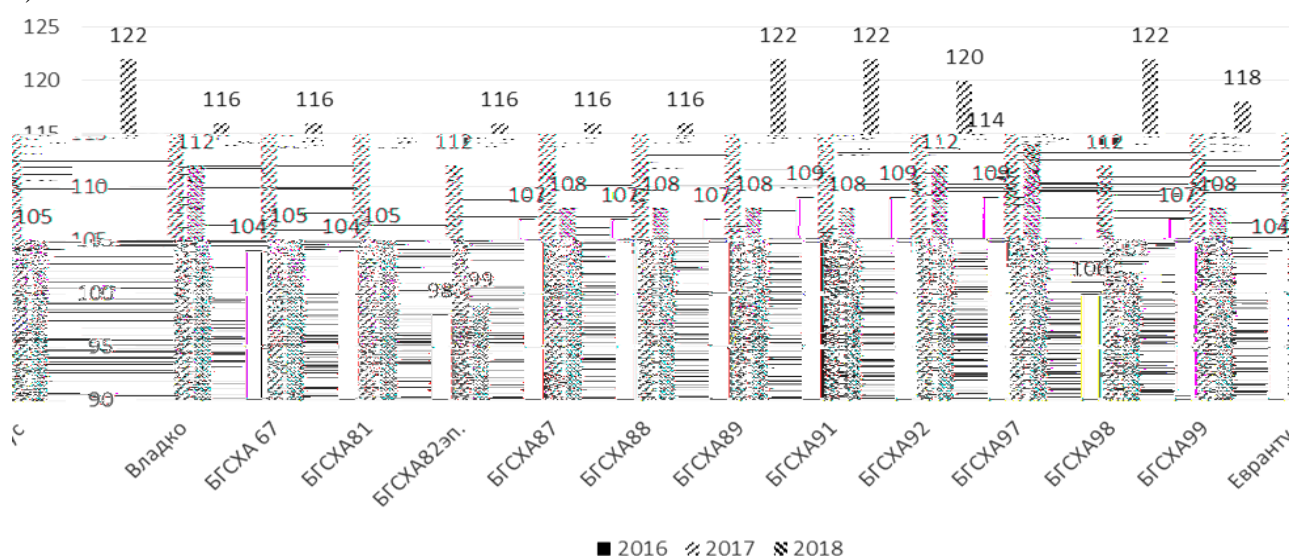


Рис. 1. Продолжительность вегетационного периода (2016–2018 гг.), дней

В 2016 г. наблюдались более высокие температуры воздуха в фазу созревания, что способствовало дружному созреванию растений и длина вегетационного периода была самой короткой и варьировала от 98 до 109 дней. Менее благоприятным для развития растений оказался 2017 г. Рано весной наблюдались продолжительные весенние заморозки, а в фазу созревания отмечались низкие температуры воздуха с выпадением обильных осадков, что в итоге привело к удлинению вегетационного периода и он составил 112–122 дня по образцам.

Анализ длины вегетационного периода в среднем за три года показывает, что самыми скороспелыми являются образцы, имеющие детерминантный тип развития, – это БГСХА-82 и БГСХА-98. У них длина вегетационного периода в среднем составила 101 и 107 дней соответственно. Данные образцы можно отнести к зерновому типу.

У большинства перспективных образцов с обычным типом ветвления длина вегетационного периода составила 111–112 дней. Более позднеспелыми оказались стандартный сорт Владко и БГСХА-99, у которых длина вегетационного периода составила соответственно 117 и 115 дней.

Элементы структуры урожая, которые определяют уровень урожайности, всегда представляют особый интерес для исследователя. Их изменчивость под влиянием условий года в конечном итоге связана с установлением потенциальных возможностей и степени адаптивности образца.

В табл. 1 приведены результаты оценки структуры урожайности перспективных образцов желтого люпина в среднем за три года.

Таблица 1. Структура урожайности образцов люпина желтого люпина (2016–2018 гг.)

№ п/п	Образец	Количество плодоносящих кистей		Количество мутовок		Количество бобов на центральной кисти		Количество бобов всего		Количество семян на центральной кисти		Количество семян всего		Масса 1000 семян, г	
		шт.	± к ст.	шт.	± к ст.	шт.	± к ст.	шт.	± к ст.	шт.	± к ст.	шт.	± к ст.	шт.	± к ст.
1	Владко (st)	1,2	–	3	–	9,4	–	9,7	–	36,2	–	36,8	–	133	–
2	БГСХА-67	1,5	0,3	2,9	-0,1	11,5	2,1	12,9	3,2	43,6	7,4	51,8	15	135,3	2,3
3	БГСХА-81	1,3	0,1	3,2	0,2	12,7	3,3	13,4	3,7	50,5	14,3	53,1	16,3	135	2
4	БГСХА-82	1	-0,2	4	1	12,6	3,2	12,6	2,9	50,6	14,4	51,7	14,9	124,7	-8,3
5	БГСХА-87	1,3	0,1	3,4	0,4	11,5	2,1	12,1	2,4	46,6	10,4	47,8	11	134,4	1,4
6	БГСХА-88	1,2	0	2,9	-0,1	9,6	0,2	9,9	0,2	41,1	4,9	41,5	4,7	139,9	6,9
7	БГСХА-89	1,3	0,1	3,1	0,1	10	0,6	10,9	1,2	39,6	3,4	42,2	5,4	132,8	-0,2
8	БГСХА-91	1,3	0,1	3,8	0,8	11,9	2,5	12,8	3,1	48,6	12,4	50,7	13,9	128	-5
9	БГСХА-92	1,3	0,1	3,3	0,3	11,7	2,3	12,5	2,8	47,3	11,1	49,6	12,8	119,2	-13,8
10	БГСХА-97	1,4	0,2	3,9	0,9	12,4	3	13,3	3,6	45,1	8,9	47,7	10,9	131,5	-1,5
11	БГСХА-98	1	-0,2	4,2	1,2	10,7	1,3	10,7	1	40	3,8	40	3,2	121	-12
12	БГСХА-99	2	0,8	3,7	0,7	12,8	3,4	15,5	5,8	50,6	14,4	57,6	20,8	130,6	-2,4
13	Еврантус	1,4	0,2	3,1	0,1	11,5	2,1	12,1	2,4	43,3	7,1	45,1	8,3	139,8	6,8

Образцы БГСХА-82 и БГСХА-98 имеют генетически обусловленную блокировку бокового ветвления с образованием на месте ветвления бобов, что в итоге способствует более быстрому и дружному созреванию семян. У всех остальных образцов количество боковых плодоносящих кистей составляло от 1,2 до 2,0 шт. Более позднеспелые образцы имеют большее количество боковых плодоносящих кистей. Количество мутовок варьировало от 2,9 до 4,2 шт., на всех остальных мутовках бобы не завязывались.

Доля количества бобов и семян на центральной кисти была значительно выше, чем на боковых, что в итоге влияет на дружность созревания, скороспелость и ведет к большей стабильности урожайности в итоге по годам.

Количество всего бобов на растении по образцам колебалось от 9,7 до 15,5 шт. По этому показателю все изучаемые образцы превосходили стандартный сорт Владко. Аналогично было и с показателем количества семян на растении. Меньше всего формировалось семян у сорта Владко (36,8 шт.), а такие образцы, как БГСХА-67, БГСХА-81, БГСХА-82 и БГСХА-99 имели семян более 50 шт. на растение.

Масса 1000 семян в значительной степени влияет на уровень урожайности и ее величина зависит от метеорологических условий года и количества семян на одном растении. Следует отметить, что семена с боковых плодоносящих кистей были значительно меньше по размеру и массе. Масса 1000 семян варьировала по образцам от 119,2 до 139,9 г. Более высокую массу 1000 семян, по сравнению с сортом Владко, имели БГСХА-67, БГСХА-81, БГСХА-87, БГСХА-88 и Еврантус, у остальных она была меньше стандарта. Следует отметить, что образцы с эпигональным типом развития характеризовались более мелкими семенами и значительно уступали стандарту по этому показателю.

Создание сортов желтого люпина с высокой потенциальной и стабильной урожайностью и высокой нормой реакции на неблагоприятные факторы окружающей среды – важнейшая задача селекции, так как среди возделываемых видов люпин желтый имеет более низкие показатели потенциальной и фактической урожайности.

В 2016 г. наиболее урожайными оказались образцы БГСХА-81, БГСХА-82, БГСХА-87, БГСХА-88, БГСХА-89, БГСХА-91, БГСХА-92, у которых она составляла 34,5–49,2 ц/га, при урожайности среднего контроля равного 29,3 ц/га (табл. 2). Данные образцы достоверно превосходили средний контроль на 5,2–19,9 ц/га при НСР₀₅, равном 2,95 ц/га. Урожайность БГСХА-67 и Еврантус была на уровне среднего контроля, остальные образцы существенно уступали контролю.

В 2017 г. в качестве стандарта в системе государственного сортоиспытания за стандарт был принят сорт Владко. В этом году на плотность ценоза существенное влияние оказали ранневесенние продолжительные заморозки, которые доходили до -12 °С ночью. Заморозки привели к гибели проростков в почве, и в итоге полевая всхожесть по сравнению с остальными годами была более низкой, что сказалось на уровне урожайности менее стойких к низким почвенным температурам образцов. Образцы БГСХА-98 и БГСХА-99 по урожайности семян достоверно уступили стандарту на 3,6 и 2,5 ц/га при НСР₀₅, равном 2,37 ц/га. Урожайность образца БГСХА-82, имеющего эпигональный тип ветвления, находилась на уровне стандарта. Все остальные образцы существенно превосходили стандарт на 8,0–40,2 ц/га. Урожайность семян более 40 ц/га имели БГСХА-67, БГСХА-88, БГСХА-89, БГСХА-91 и БГСХА-92.

Таблица 2. Урожайность семян образцов желтого люпина (2016–2018 гг.)

№ п/п	Наименование	2016		2017		2018	
		ц/га	± st	ц/га	± st	ц/га	± st
1	Владко(st)	–	–	18,0	–	21,9	–
2	БГСХА 67	31,5	2,2	40,9	22,9*	36,3	14,4*
3	БГСХА81	47,3	18,0*	36,3	18,3*	34,8	12,9*
4	БГСХА82	34,5	5,2*	17,7	-0,3	31,8	9,9*
5	БГСХА87	34,8	5,5*	36,3	18,3*	30,1	8,2*
6	БГСХА88	38,1	8,8*	41,9	23,9*	34	12,1*
7	БГСХА89	43,2	13,9*	57,1	39,1*	29,2	7,3*
8	БГСХА91	49,2	19,9*	47,1	29,1*	20,4	-1,5
9	БГСХА92	37,9	8,6*	58,2	40,2*	18,6	-3,3#
10	БГСХА97	12,2	-17,1#	26,0	8,0*	17,2	-4,7#
11	БГСХА98	9,3	-20,0#	14,4	-3,6#	17,4	-4,5#
12	БГСХА99	14,1	-15,2#	15,5	-2,5#	27,1	5,2*
13	Еврантус	30,9	1,6	39,5	21,5*	38,3	16,4*
14	Средний контроль	29,3					
	НСР ₀₅		2,95		2,37		2,6

* – достоверно по урожайности превосходят средний контроль; # – достоверно по урожайности уступают среднему контролю.

В 2018 г. урожайность стандарта составила 21,9 ц/га. Достоверно уступили по урожайности стандарту образцы БГСХА-97 и БГСХА-98 на 4,5–4,7 ц/га. Урожайность БГСХА-91 находилась на уровне стандарта, а различия находились в пределах ошибки опыта, все остальные образцы существенно превосходили стандарт на 5,2–16,4 ц/га при НСР₀₅, равном 2,6 ц/га.

В среднем за три года достоверно превосходили средний контроль образцы БГСХА-67, БГСХА-81, БГСХА-87, БГСХА-89, БГСХА-91 и БГСХА-92 на 2,7–12,2 ц/га. Наиболее урожайными среди них были БГСХА-89, БГСХА-91 и БГСХА-81, у которых прибавка за три года в среднем составила 7,9–12,2 ц/га. Образец БГСХА-82, характеризующийся самым коротким вегетационным периодом, благодаря отсутствию бокового ветвления, в среднем за три года имел урожайность 28 ц/га, что на 3 ц/га ниже среднего контроля, но данные различия находились в пределах ошибки опыта. Однако, на наш взгляд, он весьма перспективен для возделывания на семенные цели в условиях северной части Беларуси, так как созревает к началу августа месяца и потенциал его урожайности достаточно высок.

Заключение

Перспективным для дальнейшей селекции люпина желтого является образец БГСХА-82, у которого длина вегетационного периода была самой короткой и в среднем составила 101 день, а урожайность семян – 28,0 ц/га. Данный образец характеризуется дружностью созревания и может служить источником скороспелости и семенной продуктивности и использоваться в селекции на зерно.

Образцы БГСХА-81, БГСХА-88 и БГСХА-89 характеризуются стабильно высокой урожайностью зерна по годам независимо от погодных условий и могут выступать в качестве источников высокой семенной продуктивности и урожайности зеленой массы и использоваться в селекции на получение универсальных сортов желтого люпина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анохина, В. С. Люпин: селекция, генетика, эволюция / В. С. Анохина, Г. А. Дебелый, П. М. Конорев. – Минск: БГУ, 2012. – 271 с.
2. Новик, Н. В. Люпин желтый: перспективы использования и задачи селекции / Н. В. Новик. Новые сорта люпина, технология их выращивания и переработки, адаптация в системы земледелия и животноводство: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института люпина. – Брянск, 2017. – С. 66–75.
3. Привалов, Ф. И. Перспективы возделывания, селекции и семеноводства люпина в Беларуси / Ф. И. Привалов, В. Ч. Шор. – Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2015. – №2. – С. 47–53.
4. Купцов, Н. С. Люпин: генетика, селекция, гетерогенные посевы / Н. С. Купцов, И. П. Такунов. – Брянск, 2006. – 576 с.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.