

УДК 633.367.3(476)

АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ БЕЛОГО ЛЮПИНА В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Е. В. РАВКОВ, Ю. С. МАЛЫШКИНА

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

(Поступила в редакцию 18.01.2019)

Значительная роль в сокращении существующего дефицита растительного кормового белка в Беларуси должна принадлежать возделываемым видам люпина, среди которых белый люпин имеет определенные преимущества, так как он обеспечивает наибольшие сборы зерна и зеленой массы с единицы площади. Для условий республики необходимо создание скороспелых высокоурожайных сортов белого люпина, выносливых к абиотическим стрессовым факторам, толерантных к наиболее вредоносным болезням.

В результате проведенных селекционных исследований выделены перспективные образцы, обладающие рядом хозяйственно полезных признаков. Созданы скороспелые образцы БЛ-ДТ-4 и БЛ-СН-10-3 с длиной вегетационного периода 123–128 дней и зерновой продуктивностью 29,0–30,1 ц/га, которые могут быть использованы в дальнейшей селекции сортов зернового направления.

Большинство перспективных образцов относятся к среднеспелой группе, формируют урожайность зерна на уровне 28,0–47,4 ц/га, зеленой массы – 666,3–879,4 ц/га и могут быть использованы в качестве источников полезных признаков при селекции сортов белого люпина универсального типа использования.

Образец БЛ-М-5 под названием Мара передан в систему государственного сортоиспытания на хозяйственную полезность и патентоспособность.

Ключевые слова: люпин белый, образец, скороспелость, зеленая масса, урожайность.

The significant role in reduction of the existing deficiency of vegetable fodder protein in Belarus has to belong to the cultivated types of a lupine among which the white lupine has certain advantages as it provides the greatest collecting grain and green material from unit of area. Conditions of the republic require creation of the early ripening high-yielding varieties of a white lupine hardy to abiotic stressful factors tolerant to the most harmful diseases.

As a result of the conducted selection researches the perspective samples having a number of economic and useful signs are allocated. Early samples BL-DT-4 and BL-SN-10-3 with a length of vegetative period of 123-128 days and grain efficiency of 29.0-30.1 c/hectare which can be used in further selection of grades of the grain direction are created.

The majority of perspective samples belong to mid-season group, form productivity of grain at the level of 28.0 - 47.4 c/hectare, green material – 666.3-879.4 c/hectare and can be used as sources of useful signs at selection of grades of a white lupine of universal type of use.

Sample BL-M-5 under Mara name is transferred to the system of the state sortoispytaniye to economic usefulness and patentability.

Key words: the lupine is white, an exemplar, precocity, green material, productivity.

Введение

Агропромышленный комплекс Республики Беларусь имеет экспортную ориентацию. Так, в настоящее время он производит на одного жителя республики в 2 раза больше молока и на 30 % больше мяса, чем требуется по нормам питания. Программой национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь до 2020 года предусмотрено дальнейшее наращивание экспортного потенциала и это направление определено и на дальнейшую перспективу. При этом наблюдается огромный, превосходящий все мировые нормативы расход кормов на единицу животноводческой продукции в республике, что связано с дефицитом белка в кормопроизводстве и, по различным оценкам, он составляет 25–30 % от общей потребности в нем [1].

Для повышения конкурентоспособности животноводческой продукции необходимо собственное производство в достаточном объеме растительного белка, что можно достичь выращиванием высокобелковых сельскохозяйственных культур, в частности, люпина. Данный вид наиболее адаптирован к биоклиматическим условиям страны и может с успехом выступить в качестве альтернативы сое, которая ежегодно завозится в огромном количестве для производства комбикормов и в стоимостном выражении наши комбикорма на 60–80 % состоят из импорта (соя, подсолнечник) [2].

Например, Австралия – это первая страна в мире, у которой основная белковая часть рационов базируется не на сое, а на люпине, при этом обеспечивается очень высокая экономическая эффективность животноводства, корма имеют низкую себестоимость и как результат – низкая стоимость животноводческой продукции, которая на мировых рынках является высококонкурентной.

В Республике Беларусь широкое распространение со середины прошлого века получил желтый люпин, а затем узколистный по мере его domestikации. Последний вид в настоящее время занимает основные площади посева в республике, так как оказался более устойчивым к антракнозу, чем желтый люпин. Однако уже фиксируются случаи эпифитотийного распространения антракноза на узколистном люпине. Белый люпин в республике не получил должного распространения из-за присущих для данного вида недостатков: позднеспелости, восприимчивости к фузариозу и антракнозу низкой устойчивости к засухе, требовательности к повышенным температурам в период созревания. Созданный первый белорусский сорт Сож методом мутагенеза обладал всеми ранее перечисленными недостатками и высевался непродолжительное время в Гомельской области на площадях в сотню гектар. Вместе с тем данный вид обладает весьма ценным качеством – высокой потенциальной урожайностью, а количественный и качественный состав белка близок к соевому белку. Изменившиеся климатические условия в сторону потепления, а белый люпин является теплолюбивым видом, а также созданный современный генофонд белого люпина дает реальную возможность путем селекции устранить отрицательные признаки, продвинуть его возделывание в более северные районы и создать сорта, удовлетворяющие потребностям производства в условиях республики.

Основная часть

С этой целью нами была начата селекционная работа с данным видом в условиях северо-востока Беларуси в окрестностях г. Горки Могилевской области. Собранная коллекция различного селекционного и эколого-географического происхождения предварительно оценивалась в коллекционном питомнике, который высевался на антракнозном инфекционном фоне. На данном инфекционном фоне, который закладывался по методике А. С. Якушевой [3], крайне неустойчивыми к антракнозу оказались образцы коллекции Белорусского государственного университета, польской и украинской селекции. Кроме этого, большинство из них были позднеспелыми и попадали в неблагоприятные условия для созревания. Коллекция белого люпина селекции Всероссийского НИИ люпина и МСХА им К. А. Тимирязева оказалась более привлекательной, несмотря на то, что сильно поражалась антракнозом. После трех лет индивидуальных отборов на антракнозном инфекционном фоне менее поражаемых растений и стабильно созревающих в данных условиях была сформирована перспективная коллекция белого люпина для дальнейшей селекционной работы. Данная коллекция использовалась для подбора пар для скрещиваний, образцы подвергались обработке Co^{60} , кроме этого, проводились индивидуальные отборы растений с заблокированным боковым ветвлением не выше первого порядка. Все это дало возможность получить исходный материал, который проходил оценку в питомниках селекционного процесса. В данной статье нами представлены результаты конкурсного сортоиспытания перспективных образцов белого люпина.

Посев осуществлялся с помощью селекционной порционной сеялки Хере-80. Учетная площадь делянки в конкурсном сортоиспытании составляла 10 м², повторность четырехкратная. Норма высева семян составляла 1,2 млн. всхожих семян на га. За посевами проводились все необходимые уходы и наблюдения. Уборку осуществляли комбайном «Wintersteiger Classic».

Результаты исследований обрабатывались методом дисперсионного анализа в изложении

Б. А. Доспехова по прикладным программам на компьютере [4].

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

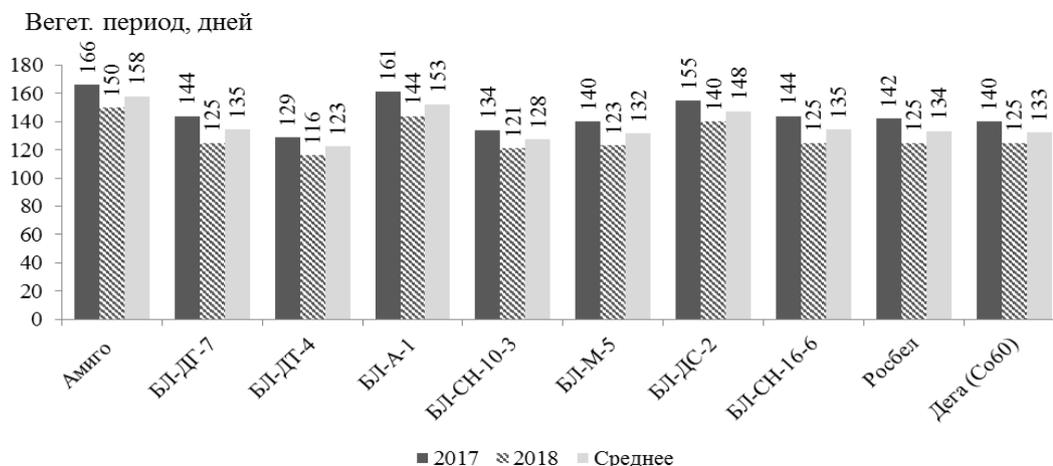


Рис. Продолжительность вегетационного периода (2017–2018 гг.), дней

В 2017 г. длина вегетационного периода была самой длительной из-за низких температур в начале и конце вегетации и колебалась от 129 до 166 дней (табл. 1). Весной во время всходов наблюдались заморозки до -12°C , а в период созревания температура воздуха была ниже 15°C , что и повлияло на длину вегетационного периода.

Стандартный сорт Амиго оказался самым позднеспелым и созрел за 166 дней. Все изучаемые образцы имели более короткий период вегетации на 12–37 дней. Следует выделить самые скороспелые образцы – это БЛ-ДТ-4 и БЛ-СН-10-3, которые созрели за 129–134 дня, у остальных длина вегетационного периода составила 140–154 дня.

В 2018 г. длина вегетационного периода варьировала от 116 до 150 дней. Как и в предыдущем году более позднеспелыми оказались БЛ-А-1 и БЛ-ДС-2, которые только на 6–10 дней созревали раньше стандарта. Большинство образцов имело длину вегетационного периода в 116–125 дней.

Длина вегетационного периода в среднем за 2 года по образцам варьировала от 123 до 158 дней. Следует отметить, что сорт Амиго французской селекции, который включен в Государственный реестр сортов по республике, характеризуется позднеспелостью, и его возделывание на зерно весьма проблематично в условиях северной и центральной зоны республики.

В результате предварительной оценки образцы можно разбить на три группы по скороспелости.

К ранней группе спелости можно отнести образец БЛ-ДТ-4, у которого заблокировано боковое ветвление (в пазухах листьев вместо развития боковых побегов образуются цветки, а затем бобы) и образец БЛ-СН-10-3, у которого наблюдается боковое ветвление только первого порядка с длиной вегетационного периода соответственно 123 и 128 дней.

К среднеспелой группе можно отнести большинство образцов с длиной вегетационного периода 132–135 дней, а также сорт совместной селекции с ВНИИ люпина (Россия) – Росбел.

К среднепоздней группе с длиной вегетационного периода 144–158 дня относятся сорт Амиго и образцы БЛ-А-1 и БЛ-ДС-2.

Таким образом, в условиях северной и центральной зон Республики Беларусь возможно стабильное вызревание сортов белого люпина, относящихся к ранним и среднеспелым срокам созревания. Среднепоздние сорта типа Амиго и образцы БЛ-А-1 и БЛ-ДС-2 возможно возделывать только в южной зоне республики.

Наиболее важным показателем сорта является его урожайность, которая значительно варьировала по годам и изучаемым образцам (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность зерна образцов люпина белого в конкурсном сортоиспытании (2017–2018 гг.)

№ п/п	Образец	2017		2018		Среднее за 2 года	± к стандарту
		ц/га	± к стандарту	ц/га	± к стандарту		
1.	Амиго(ст.)	0,9	–	12,1	–	6,5	–
2.	БЛ-ДГ-7	32,4	31,5*	30,7	18,6*	31,6	25,1*
3.	Дега (Со ⁶⁰)	15,5	14,6*	40,5	28,4*	28,0	21,5*
4.	Росбел	50,3	49,4*	44,5	32,4*	47,4	40,9*
5.	БЛ-ДТ-4	21,9	21,0*	36,0	23,9*	29,0	22,5*
6.	БЛ-А-1	32,2	31,3*	40,3	28,2*	36,3	29,8*
7.	БЛ-СН-10-3	29,9	29,0*	30,3	18,2*	30,1	23,6*
8.	БЛ-М-5	55,7	54,8*	37,5	25,4*	46,6	40,1*
9.	БЛ-ДС-2	38,5	37,6*	28,6	16,5*	33,6	27,1*
10.	БЛ-СН-16-6	39,2	38,3*	33,5	21,4*	36,4	29,9*
	НСР ₀₅		1,32		2,47		

* – достоверно превосходят стандарт по урожайности.

В 2017 г. из-за неблагоприятных метеорологических условий, которые оказали влияние на полевую всхожесть и степень поражения антракнозом растений люпина белого, урожайность была значительно ниже, чем в 2018 году.

Урожайность сорта Амиго в 2017 г. составила 0,9 ц/га. Урожайность изучаемых образцов варьировала от 15,5 до 55,7 ц/га. Все изучаемые образцы достоверно превосходили стандарт по урожайности на 14,6–54,8 ц/га, при НСР₀₅ равном 1,32 ц/га. Наиболее урожайными были образец БЛ-М-5 (55,7 ц/га), сорт Росбел (50,3 ц/га) и образец БЛ-СН-16-6 (39,2 ц/га). Вместе с тем следует отметить, что образец БЛ-М-5 достоверно превосходил по урожайности не только стандарт, но и все остальные изучаемые образцы. Данный образец лучше всех перенес длительные весенние заморозки и у него наблюдалось самое меньшее изреживание всходов.

В 2018 г. урожайность сорта Амиго составила 12,1 ц/га, а урожайности изучаемых образцов колебались от 28,6 до 44,5 ц/га. Все образцы достоверно превосходили стандарт по урожайности зерна на 16,5–32,4 ц/га, при НСР₀₅, равном 2,47 ц/га.

Следует отметить сорт Росбел, который достоверно превосходил все образцы по урожайности, а также образцы Дега (Со⁶⁰) и БЛ-А-1, у которых урожайность составила соответственно 40,5 и 40,3 ц/га, а урожайность зерна у образца БЛ-М-5 была значительно ниже, чем в 2017 г.

В среднем за два года испытаний урожайность зерна изучаемых образцов люпина белого составила 28,0–47,4 ц/га. Достоверно превосходили стандарт все изучаемые образцы на 21,5–40,9 ц/га.

Таким образом, среди среднеспелых сортов и образцов в среднем за 2 года самую высокую урожайность зерна имел сорт Росбел – 47,4 ц/га и образцы БЛ-М-5 – 46,6 ц/га, БЛ-СН-16-6 – 36,4 ц/га, что выше стандарта на 29,9–40,9 ц/га. Образцы среднепоздней группы БЛ-А-1 и БЛ-ДС-2 формируют относительно высокий потенциал урожайности зерна соответственно 36,3 и 33,6 ц/га. Сорт стандарт Амиго, как менее приспособленный к условиям произрастания, имел самый низкий уровень урожайности – 6,5 ц/га.

Образцы ранней группы формировали урожайность зерна на уровне 29,0–30,1 ц/га, что на уровне образцов среднепоздней группы.

У сортов белого люпина ценным компонентом является также зеленая масса. Урожайность зеленой массы в 2017 г. была ниже, чем в 2018 г. за исключением сорта Росбел. Урожайность зеленой массы варьировала от 189,2 до 797,4 ц/га. Достоверно превышали по урожайности зеленой массы стандарт все образцы на 119,7–608,2 ц/га, при НСР₀₅ равном 70,81 ц/га (табл. 2).

Наиболее низкую урожайность зеленой массы имели образцы БЛ-СН-10-3 (308,9 ц/га) и БЛ-ДТ-4 (349,6 ц/га). Данные образцы относятся к зерновому типу и не формируют высокий уровень урожайности зеленой массы.

Таблица 2. Урожайность зеленой массы образцов белого люпина в КСИ (2017–2018 гг.)

№	Сорта и сортообразцы	2017		2018		Среднее за 2 года	± к стандарту
		ц/га	± к стандарту	ц/га	± к стандарту		
1.	Амиго(ст.)	189,2	–	969,8	–	579,5	–
2.	БЛ-ДГ-7	538,2	349,1*	794,4	-175,4#	666,3	86,8*
3.	Дега (Со ⁶⁰)	408,3	219,1*	948,0	-21,8	678,2	98,7*
4.	Росбел	797,4	608,2*	961,3	-8,5	879,4	299,9*
5.	БЛ-ДТ-4	349,6	160,4*	854,0	-115,8#	601,8	22,3
6.	БЛ-А-1	639,5	450,3*	976,1	6,3	807,8	228,3*
7.	БЛ-СН-10-3	308,9	119,7*	856,8	-113#	582,9	3,4
8.	БЛ-М-5	683,5	494,3*	976,3	6,5	829,9	250,4*

9.	БЛ-ДС-2	523,4	334,2*	828,7	-141,1#	676,1	96,6*
10.	БЛ-СН-16-6	436,2	247,2*	919,4	-50,4#	677,8	98,3*
	НСР ₀₅		70,81		24,66		

* – достоверно превосходят стандарт по урожайности; # – достоверно уступают стандарту по урожайности.

В 2018 г. урожайность зеленой массы была рекордно высокой и колебалась по образцам от 794,4 до 969,8. Образцы БЛ-ДГ-7, БЛ-ДТ-4, БЛ-СН-10-3, БЛ-ДС-2 и БЛ-СН-16 по урожайности зеленой массы достоверно уступали стандарту. Самую высокую урожайность имел стандарт – 969,8 ц/га. Образцы, которые можно отнести к зерновому типу, по урожайности зеленой массы достоверно уступали стандарту на 113–175,4 ц/га.

Образцы Дега (Со⁶⁰), Росбел, БЛ-А-1 и БЛ-М-5 имели урожайность зеленой массы на уровне стандарта, а их различия в урожайности были в пределах ошибки опыта. В среднем за два года урожайность зеленой массы у образцов колебалась от 579,5 ц/га (сорт Амиго) до 879,4 ц/га (сорт Росбел).

Таким образом, в среднем за два года более высокой урожайностью зеленой массы обладают сорт Росбел (879,4 ц/га) и образцы БЛ-М-5 (829,9 ц/га), БЛ-А-1 (807,8 ц/га), которые на 299,9–228,3 ц/га превышали стандарт. Образцы БЛ-ДТ-4 и БЛ-СН-10-3 можно отнести к зерновому типу, которые формируют невысокий уровень урожайности зеленой массы.

Заключение

На основании проведенных исследований созданы перспективные образцы белого люпина трех групп спелости. Образцы БЛ-ДТ-4 и БЛ-СН-10-3 формируют урожайность зерна на уровне 29,0–30,1 ц/га и могут быть использованы в качестве источников скороспелости при создании сортов зернового направления. Высокой потенциальной урожайностью зерна до 47,4 ц/га и зеленой массы до 879,4 ц/га обладают образцы, относящиеся к среднеспелой группе – Росбел и БЛ-М-5, который под названием Мара передан в государственное сортоиспытание в 2018 г.

Урожайность зерна среднепоздних образцов БЛ-ДС-2 и БЛ-А-1 составляла 33,6–36,3 ц/га, что почти на уровне урожайности образцов ранней группы, но они характеризуются высокой урожайностью зеленой массы и могут быть использованы при создании сортов зеленоукосного использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Давыденко, О. Безальтернативная фабрика белка / О. Давыденко. – Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – №2.
3. Якушева, А. С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: методические указания / А. С. Якушева, Н. Н. Соловьянова. – Брянск, 2001. – 17 с.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.