

СОЗДАНИЕ СОРТОВ БЕЛОГО ЛЮПИНА С ПОВЫШЕННОЙ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТЬЮ

М. В. Захарова, кандидат сельскохозяйственных наук
М. И. Лукашевич, доктор сельскохозяйственных наук
Т. В. Свириденко

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

DOI 10.33814/МАК-2019-21-69-15-19

Дана оценка селекционного материала белого люпина по засухоустойчивости путем проращивания семян в растворе осмотика (сахарозы). Выделены перспективные засухоустойчивые сортообразцы с комплексом хозяйственно-биологических признаков. На их основе созданы и включены в Госреестр селекционных достижений сорта Мичуринский и Пилигрим.

Ключевые слова: люпин белый, селекция, засухоустойчивость, источник.

Введение. Среди зернобобовых культур люпин белый отличается наиболее высоким потенциалом продуктивности и по качеству зерна приближается к сое. В многолетнем экологическом испытании на Шатиловской опытной станции Орловской области, где проходит ежегодная Всероссийская ярмарка сортов, белый люпин значительно превышает известные сорта сои и гороха по зерновой продуктивности и сбору протеина с единицы площади [1]. Необходимо также отметить, что по сравнению с соей этот вид люпина технологичнее и скороспелее, стабильно созревает до посева озимых культур. Современные районированные сорта люпина являются малоалкалоидными и их можно использовать в кормлении всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. Белок люпина характеризуется высоким качеством и переваримостью, имеет низкое содержание ингибиторов трипсина и может использоваться на корм животным без предварительной термической обработки [2].

Анализ изменений климата в РФ конца 20-го и начала 21-го века показывает тенденцию к потеплению. Только за 1990–2000 гг. средняя температура воздуха превысила норму на 0,4 °С, в то время как за весь предыдущий век она выросла на 1 °С [3]. В условиях глобальных климатических изменений для сохранения и восстановления биоразнообразия необходимы скрининг, создание стабильно высокопродуктивных засухоустойчивых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений

с комплексной устойчивостью к наиболее опасным болезням и вредителям [4].

Большинство зернобобовых культур, в том числе и белый люпин, характеризуется недостаточной устойчивостью к засухе, что значительно снижает их урожайность в засушливых областях нашей страны.

Практика испытания и внедрения белого люпина в засушливых условиях Центрально-Черноземного региона, где в основном и возделывается этот вид, показала большое значение признака засухоустойчивости растений. Объективную оценку сортам и образцам по этому признаку дал бы посев в специальных засушниках, где можно смоделировать почвенную и воздушную засуху. Однако это довольно трудоемкий прямой способ оценки на засухоустойчивость. Применяются и косвенные методы. Например, метод проращивания семян в растворе осмотика (сахарозы), разработанный в ВИР.

Материалы и методы исследований. Оценка засухоустойчивости селекционных образцов белого люпина проводилась в лабораторных условиях в соответствии с методическими указаниями ВИР [5] по шкале:

- 1 группа — высокая степень засухоустойчивости (80–100 % проросших семян на сахарозе по отношению к контролю — вода);
- 2 группа — устойчивость выше среднего уровня (60–80 %);
- 3 группа — средняя степень устойчивости (40–60 %);
- 4 группа — слабая степень устойчивости (20–40 %);
- 5 группа — не устойчивые к засухе образцы (0–20 %).

Объектом исследований являлись перспективные селекционные образцы белого люпина из контрольного питомника и конкурсного испытания. Ежегодно (2014–2017 гг.) изучалось 65–85 сортов и номеров.

Проращивание проводили в двух повторностях в пластмассовых растильнях. Для опыта отбирались по 100 здоровых, нормально выполненных семян. Их раскладывали в растильнях на фильтровальной бумаге, заливали 50 мл раствора сахарозы с концентрацией 86,6 г/л и осмотическим давлением 7 ат. Семена покрывали фильтровальной бумагой, и растильни ставили в термостат при температуре 20–21 °С. Подсчет семян, проросших на растворе сахарозы и контроле (воде), проводили на шестой день.

Результаты исследований. Исследователями давно установлена положительная корреляция между способностью семян прорасти в растворах осмотиков и засухоустойчивостью растений [6]. Высокая сосущая сила семян обуславливает не только лучшее прорастание при недостатке влаги, но и способствует формированию более мощной первичной корневой системы, что весьма важно для дальнейшего развития растений в засушливых условиях.

Анализ результатов многолетней оценки перспективных селекционных образцов белого люпина на засухоустойчивость в стадии проростков показал, что большинство из них относится к группе неустойчивых и слабоустойчивых. Однако выделен ряд сортообразцов разного происхождения с устойчивостью к засухе в фазу проростков выше среднего уровня и высокой засухоустойчивостью (таблица).

Оценка сортообразцов белого люпина по степени засухоустойчивости в фазу проростков (среднее за 2014–2017 гг.)

№ пп	Сорт, образец	Происхождение	% проросших семян		Группа засухоустойчивости
			контроль (вода)	раствор сахарозы	
1	Дега (стандарт)	Дельта × Гамма	93	44,3	3
2	Алый парус	к-3494 × Деснянский	91	40,8	3
3	Мичуринский (сн 990-09)	ио* Олешка (к-2980)	95	71,5	2
4	Пилигрим (сн 51-08)	ио* Гамма – 20 кР ¹³⁷ Cs	95	73,9	2
5	сн 55-14	Дельта × Деснянский	92	85,1	1
6	сн 18-13	ио* Дега	92	85,0	1
7	сн 20-13	ио* Гамма – 20 кР ¹³⁷ Cs	93	78,7	2
8	сн 1397-10	ио* Дега	94	74,4	2
9	сн 1022-09	ио* Гамма – 15 кР ¹³⁷ Cs	92	75,0	2
10	сн 17-14	(Тип-Топ × Детер 1) × Дега	95	72,3	2
11	сн 54-08	к-3494 × Деснянский	95	70,7	2
12	сн 15-13	Д-299 × Деснянский	91	68,3	2
13	сн 8-12	к-3595 × Гамма	91	67,5	2
14	сн 1677-10	к-3494 × Деснянский	93	63,4	2

**ио — индивидуальный отбор.*

К первой группе с высокой степенью засухоустойчивости относятся сортообразцы сн 55-14 от скрещивания Дельта × Деснянский и сн 18-13, полученный методом многократного индивидуального отбора из сорта Дега. Они превосходят стандарт по засухоустойчивости проростков в два раза. Засухоустойчивость выше среднего уровня показывают сортообразец сн 17-14 из сложной комбинации (Тип-Топ × Детер 1) × Дега, а также сн 54-08, сн 8-12, сн 1677-10 от скрещивания польских форм к-3494 и к-3495 с сортами отечественной селекции Гамма и Деснянский. Сортообразцы сн 1022-09 и сн 20-13 мутантного происхождения. Они получены методом многократного отбора засухоустойчивых форм из мутантных популяций при обработке семян сорта Гамма гамма-лучами ¹³⁷Cs в дозах 15 и 20 тыс. рентген. Районированные сорта белого люпина Дега и Алый парус имеют среднюю степень устойчивости к засухе. Необходима их сортосмена на более засухоустойчивые.

Все выделенные засухоустойчивые сортообразцы обладают комплексом хозяйственно-биологических признаков: они скороспелые и среднеспелые (вегетационный период 110–120 суток), кормовые, устойчивы к фузариозному увяданию. В качестве источников засухоустойчивости они используются в дальнейшей селекции и вовлекаются в скрещивания. На основе засухоустойчивых номеров созданы и включены в Госреестр селекционных достижений новые сорта белого люпина Мичуринский и Пилигрим.

Сорт Мичуринский (сн 990-09) включен в Госреестр с 2016 г. (патент № 8442 от 12.04.2016 г.). Он получен методом многократного индивидуально-семейного отбора скороспелых, продуктивных и засухоустойчивых форм из украинского сорта Олежка (к-2980). Сорт Мичуринский крупносемянный, масса 1000 семян — 250–300 г, синецветковый, кончик лодочки темный. Разновидность *vulgaris*. Растение компактное, с быстрым темпом роста после всходов и ограниченным боковым ветвлением. Бобы формируются только на главном стебле и коротких боковых ветвях первого порядка. Устойчив к растрескиванию бобов и осыпанию семян на корню. Не израстает при избыточном увлажнении и на повышенном агрофоне. Засухоустойчивость выше среднего уровня (71,5 %). Высота растений — 60–70 см. Раннеспелый, длина вегетационного периода — на уровне стандарта (110 суток). Урожайность зерна в конкурсном испытании в среднем за три года составляет 4,3 и зеленой массы 58,8 т/га, что превышает стандарт соответственно на 0,8 и 6,3 т/га. Содержание белка в зерне — 36–40 %, жира — 8–10%, алкалоидов — 0,05–0,08 %. Сорт устойчив к фузариозу, поражается на инфекционном фоне до 20 %. Может поражаться антракнозом при теплой и влажной погоде.

Пилигрим (сн 51-08) включен в Госреестр с 2019 г. Он мутантного происхождения, выведен методом многократного индивидуально-семейного отбора продуктивных и засухоустойчивых форм из сорта Гамма при обработке семян гамма-лучами ^{137}Cs в дозе 20 тыс. рентген. Раннеспелый, длина вегетационного периода на уровне стандарта. Пилигрим отличается экологической стабильностью высокой продуктивности в разных почвенно-климатических зонах. Так, в условиях Брянска в сортоиспытании 2017 г. он показал урожайность зерна 3,67 т/га, Белгороде — 4,84 и в Челябинске — 3,66 т/га, превысив стандарт Дега соответственно на 0,67, 0,89 и 2,29 т/га. В экологическом испытании в Челябинске (ООО «Чебаркульская птица») среди испытываемых сортов Пилигрим оказался самым скороспелым и продуктивным. Содержание белка в зерне — 35–36 %, жира — 8 %, алкалоидов — 0,074 %. Устойчив к фузариозу, может поражаться антракнозом. Пилигрим рекомендуется как скороспелый продуктивный и засухоустойчивый сорт для вне-

дрения в хозяйствах разных форм собственности Центрального, Центрально-Черноземного, Северо-Кавказского, Средневолжского и Уральского регионов.

Заключение. В результате оценки селекционного материала на засухоустойчивость путем проращивания семян в растворе осмотика (сахарозы) выделены источники засухоустойчивости белого люпина с комплексом хозяйственно ценных признаков, которые интенсивно используются в дальнейшей селекции. На их основе созданы и включены в Госреестр селекционных достижений РФ новые сорта белого люпина с повышенной засухоустойчивостью Мичуринский (2016 г.) и Пилигрим (2019 г.). Внедрение в сельскохозяйственное производство таких сортов позволит получать в засушливых условиях стабильно высокие урожаи зерна этой ценной высокобелковой культуры и тем самым внести существенный вклад в решение проблемы дефицита кормового белка для животноводства и птицеводства.

Литература

1. Лукашевич М. И., Агеева П. А., Новик Н. В., Захарова М. В. Достижения и перспективы селекции люпина // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – № 2. – С. 29–32.
2. Купцов Н. С., Такунов И. П. Люпин — генетика, селекция, гетерогенные посевы. – Брянск, 2006. – С. 52–81.
3. Стратегический прогноз изменений климата Российской Федерации на период до 2010–2015 гг. и их влияния на отрасли экономики России. – М. : Росгидромет, 2005. – 28 с.
4. Иванов А. Л. Глобальное изменение климата и его влияние на сельское хозяйство России // Земледелие. – 2009. – № 1. – С. 3–5.
5. Волкова А. М., Кожушко Н. Н., Макаров Б. И. Определение относительной жаростойкости и засухоустойчивости образцов зернобобовых культур способом проращивания семян в растворах сахарозы и после прогревания : методические указания. – Л., 1984. – 17 с.
6. Методика диагностики устойчивости растений (засухо-, жаро-, соле- и морозоустойчивости). – Л., 1970. – 74 с.

DEVELOPMENT OF WHITE LUPIN VARIETIES WITH IMPROVED DROUGHT RESISTANCE

M. V. Zakharova, M. I. Lukashevitch, T. V. Sviridenko

The article presents the estimation of white lupin breeding material for drought resistance at seed growing in the osmotic — sucrose solution. Promising drought resistant lines with a set of economic-and-biological characters have been selected. The varieties Mitchurinskiy and Pilgrim have been developed on its base and are listed in the State List of Agricultural Achievements.

Keywords: *white lupin, breeding, drought resistance, source.*