

2. Самоопыленные линии FV 243, UCH 37, HLG 1238, Co 255, Ak 135 и HLG 1203 рекомендуются для использования в селекционной работе как источники холодостойкости.

Литература

1. Hope, H.J. Low temperature emergence potential of short season corn hybrids grown under controlled environment and plot conditions / H.J. Hope, R.P. White and others // Canadian Journal of Plant Science, 1992. – №72. – P. 83-91.

2. Derieux, M. Early growth of maize seedling at low-temperatures / M. Derieux, R. Bourdu and others // Agronomie, 1989. – №9(2). – P. 207-212.

3. Powell, B. Effects of seed weight and sowing depth on growth and development of maize seedlings / B. Powell // Agronomie, 1990. – №10(9). – P. 699-708.

4. Hawkins, R.C. Effects of seed size on growth and yield of maize in the Kenya highlands / R.C. Hawkins, P.J. Cooper // EXP AGR, 1979. – №15(1). – P. 73-79.

5. Revilla, P. Relationship among kernels weight, early vigor, and growth in maize / P. Revilla, A. Butron // Crop Sci., 1999. – №39(3). – P. 654-658.

6. Устименко, А.С. Корневая система и продуктивность сельскохозяйственных растений / А.С. Устименко, П.В. Данильчук, А.Т. Гвоздиковская. – Киев: Урожай, 1975. – 367 с.

7. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи. – Харків, 2003. – 43 с.

SELECTION OF COLD TOLERANT HIGHLY PRODUCTIVE CORN GENOTYPES USING COLD TEST METHOD

S.A. Krasnovsky, V.L. Zhemoida

108 corn inbred lines were tested in laboratory and field conditions; 7 lines which had high level of cold tolerance were selected. Positive correlation on an average level was revealed between germination, seedling length and yield, average for 2 years – +0.58. Positive correlation on a high level was revealed between the radicle length and yield +0.79. Inbred lines FV 243, UCH 37, HLG 1238, Co 255, Ak 135 and HLG 1203 were recommended for using as sources of cold tolerance.

УДК 633.367.2:631.526.32

РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ЗЕРНОВОГО И УНИВЕРСАЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

В.Ч. Шор, М.В. Евсеенко, кандидаты с.-х. наук,

А.А. Козловский научный сотрудник

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

(Поступила 03.03.2016 г.)

Введение. Одной из важнейших проблем сельского хозяйства Республики Беларусь является дефицит растительного белка. Растительный белок (протеин) является одним из основных компонентов кормов, обеспечивающих жизнедеятельность всего разнообразия живых организмов. Недостаток его в кормопроизводстве в настоящее время по различным оценкам составляет от 25 до 30% от общей потребности. Его основными источниками в Беларуси являются завози-

мый соевый и подсолнечниковый шрот, рапсовый жмых, а также выращиваемые зернобобовые культуры. Возделывание последнего позволяет решить проблему производства растительного белка в животноводстве, а также позволяет достичь высокой эффективности использования пашни в сельскохозяйственном производстве. Люпин известен в сельскохозяйственном производстве как ценная кормовая и сидеральная культура с ее огромным средообразующим, почвоулучшающим, ресурсоэнергосберегающим и природоохранным потенциалом. Расширение использования люпина узколистного в кормопроизводстве способствует не только получению более питательных и дешевых объемистых и концентрированных кормов, но и сокращению перерасхода зерна злаковых культур, используемых на фуражные цели в несбалансированном виде [2, 5, 6].

Селекционные исследования по данной культуре проводятся достаточно давно. Благодаря определенным усилиям селекционеров в последние годы создана серия сортов различного направления использования, отличающихся более высокой семенной продуктивностью, не растрескиваемостью бобов, с низким содержанием алкалоидов, способных давать урожайность зерна в пределах 40-50 ц/га и более. Так, начиная с 2005 г. и по настоящее время, сотрудниками отдела зернобобовых культур был создан ряд сортов люпина узколистного, десять из которых: Прывабны, Дзіуны, Ян, Добрыня, Жодинский, Ранний, Кармавы, Геркулес, Василек, Талант были внесены в Госреестр Беларуси [1, 3].

Однако в вопросах создания современных сортов люпина узколистного остается ряд нерешенных проблем, которые требуют пристального внимания ученых в ближайшем будущем. Некоторые сорта, созданные в начале селекционной работы, характеризуются многими ценными свойствами, но не обладают необходимым комплексом биологических и хозяйственно-полезных признаков, которые в большей степени удовлетворяли бы запросы производства по экологической стабильности; отзывчивости на проводимые технологические приемы возделывания; устойчивости к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам окружающей среды; количеству и качеству получаемой продукции; пригодности к механизированным технологиям выращивания.

В 2013-2015 гг. в рамках Государственной научно-технической программы «Агрокомплекс – устойчивое развитие» НАН Беларуси были выполнены работы по созданию сортов люпина узколистного с потенциальной урожайностью семян от 3,5 до 5,5 т/га, характеризующихся высоким качеством продукции, толерантностью к основным болезням. Целью работы явилась оценка созданного нового селекционного материала по основным хозяйственно-ценным признакам и выделение перспективных образцов люпина узколистного различного направления использования, обладающих высокой потенциальной продуктивностью и толерантностью к болезням.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили в Смолевичском районе Минской области на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве (гумус: 2,32-2,46%, P_2O_5 200-250 мг/кг, K_2O 230-270 мг/кг почвы, pH_{KCl} 6,2-6,4). Предшественник – озимые зерновые. Изучались селекционные образцы люпина узколистного зернового (11 шт.) и универсального направления (10

шт.). В качестве стандартов высевались сорта Першацвет и Миртан. Площадь делянки – 10 м². Повторность четырехкратная, расположение делянок – рендомизированное. Статистическая обработка полученных данных проводилась методом дисперсионного анализа [4].

Погодные условия 2013-2015 гг. характеризовались разнообразием температурного режима и количеством выпавших осадков. Температурный фон в период вегетации 2013-2015 гг. в целом превышал средние многолетние значения, а осадки распределялись неравномерно на протяжении каждого из исследуемых периодов. Разнообразие погодных условий в период проведения исследований позволило дать достаточно объективную оценку изучаемым сортаобразцам.

Результаты исследований и обсуждение. В настоящее время исследования по селекции люпина узколистного в отделе зернобобовых культур Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию проводятся с целью создания сортов трех различных направлений использования: зернового, универсального и зеленоукосного. В период 2013-2015 гг. в конкурсном сортоиспытании изучалось 11 образцов люпина узколистного зернового направления использования и 10 универсального, основные характеристики которых представлены в таблице 1.

Большинство изучаемых образцов КСИ обладали зеленой окраской листа, а темно-зеленая окраска была характерна только для 7 образцов КСИ. Эти данные свидетельствуют, вероятно, о большей приспособленности растений с зеленой окраской листа к условиям меняющегося в сторону потепления климата. По окраске цветков преобладающее количество изучаемых образцов имело белую и сиреневую окраску цветков. В селекционном питомнике на белоцветковые формы приходилась значительная часть (90%) образцов, синецветковые и фиолетовые составили 5% и 5% соответственно.

Чисто белая окраска является рекомбинантной и контролируется у разных генотипов различными блоками из 2 и более неаллельных рецессивных мутантных генов. Как известно, белая окраска цветков по сравнению с синей, характерной для диких форм, обеспечивает меньшую привлекательность растений для насекомых. Это соответственно, способствует снижению поражаемости вирусными и другими болезнями; экономии пластических веществ, в частности, L-фенилаланина, участвующих в синтезе пигментов цветка; экономии энергии, используемой в процессе синтеза пигментов цветка. Кроме того, белая окраска цветков, как гомогенный по нескольким рецессивным генам признак, существенно облегчает работу селекционеров на однородность сортов, а семеноводов – по поддержанию сортовой чистоты [6].

Не менее важным признаком, который подвергается отбору и существенному изменению в ходе селекции люпина, является темп роста растений. Поскольку медленный темп роста в начальных фазах развития растений, характерный для большинства диких форм, имеет отрицательные последствия: приводит к удлинению вегетационного периода, зарастанию сорняками и др. Для устранения этого недостатка наша селекционная программа ориентирована на создание сортов именно с быстрым темпом роста. По результатам наблюдений

Таблица 1 – Характеристика сортообразцов узколистного люпина в конкурсном сортоиспытании (среднее за 2013-2015 гг.)

Сортообразец	Тип ветвления	Темп началь- ного роста	Окраска			Вы- сота, см
			листа	цветка	семян	
Зернового направления						
Першацвет, st	d-1 колос	5	т/зеленая	сиреневая	белая	65
K-11	d-1 колос	5	т/зеленая	сиреневая	белая	70
K-16*	d-2 кол/мет	5-7	зеленая	белая	белая	73
K-24	d-2 метелка	3	зеленая	белая	белая	75
K-41	d-2 метелка	5	т/зеленая	фиолетовая	БСУР	75
K-42	d-2 метелка	3-5	св/зеленая	БРС	БЧУР	61,3
K-45	d-2 метелка	3	зеленая	БРС	БЧШР	85
K-48	d-2 кол/мет	3-5	св/зеленая	БРС	БЧУР	60,0
K-50	d-2 метелка	3-5	св/зеленая	БРС	БЧУР	57,0
K-56*	d-2 кол/мет	5	т/зеленая	синяя	БСУР	90
C-11	d-1 колос	3-5	зеленая	белая	белая	90
Универсального направления						
Миртан, st	об.тип	7	св/зеленая	сиреневая	белая	78
K-5	об.тип	3-5	т/зеленая	белая	белая	52,7
K-20	об.тип	3-5	т/зеленая	сиреневая	белая	46,6
K-37	об.тип	5	св/зеленая	белая	белая	50,3
K-55	об.тип	3-5	зеленая	белая	БЧУР	49,6
K-92	об.тип	5-7	зеленая	сиреневая	белая	80
C-7	об.тип	5	зеленая	белая	белая	80
C-12	об.тип	5-7	зеленая	сиреневая	белая	73
C-12 (K-42)	об.тип	5-7	зеленая	сиреневая	белая	70
C-14 (K-43)	об.тип	5	т/зеленая	белая	БКР	78

нами выделены сортообразцы (K-16, C-12, C-12(K-42), K-92), которые имеют быстрый темп начального роста, что будет обуславливать их лучшую конкурентоспособность на начальных этапах роста по сравнению с сорной растительностью и сокращению вегетационного периода. Все остальные изучаемые образцы характеризовались более низким темпом начального роста.

С целью дальнейшего повышения потенциала продуктивности проводился отбор селекционных образцов по семенной продуктивности. В среднем за два года исследований продуктивность лучших сортообразцов зернового направления составила 40,8-49,5 ц/га, что на 2,3-11,0 ц/га (6,0-28,6%) выше стандартного сорта Першацвет (таблица 2). Урожайность сортообразцов универсального направления оказалась 40,2-45,4 ц/га. Максимальную продуктивность показали сортообразцы K-5, C-7, C-12, которые превосходили стандартный сорт на 3,2-5,9 ц/га (8,1-14,9%).

Таблица 2 – Продуктивность сортообразцов узколистного люпина в конкурсном сортоиспытании (среднее за 2014-2015 гг.)

Происхождение	Вегетационный период, сутки	Урожайность, ц/га		Масса 1000 семян, г
		семян	+/- к st	
Зернового направления				
Першацвет, st	84	38,5	-	120,6
К-11	89	44,2	5,7	148,5
К-16*	91	41,6	3,1	146,4
К-24	90	45,4	6,9	140,6
К-41	96	45,9	7,4	149,9
К-42	87	41,8	3,3	166,1
К-45	90	41,0	2,5	175,8
К-48	89	40,8	2,3	156,6
К-50	98	33,3	-5,2	179,3
К-56*	99	49,5	11,0	156,2
С-11	96	45,5	7,0	150,2
Универсального направления				
Миртан, st	98	39,5	-	145,0
К-5	87	42,7	3,2	155,7
К-20	90	42,9	3,4	156,4
К-37	95	40,2	0,7	178,0
К-55	99	38,8	-0,7	195,8
К-92	97	38,2	-1,3	134,0
С-7	94	43,8	4,3	163,3
С-12	88	41,8	2,3	124,5
С-12 (К-42)	94	45,4	5,9	141,0
С-14 (К-43)	100	41,2	1,7	13,62

* урожайность сортообразцов за 2015 г.

Вегетационный период у 5 сортообразцов зернового направления оказался на 2-6 суток, а у остальных на 7-14 суток длиннее, чем стандартного сорта Першацвет.

По продуктивности сухого вещества зеленой массы следует выделить три сортообразца (С-5, С-12, С-7), превысившие стандарт на 10,7-22,9 ц/га (12,9-27,6%) (рисунок 1). Следует отметить, что сортообразец С-7 показал также и высокую урожайность семян, а вот сортообразец С-5 по урожайности незначительно уступил стандарту.

В результате комплексной оценки селекционного материала люпина узколистного, как зернового направления использования, так и универсального получены убедительные данные о перспективности новых сортообразцов по их продуктивности зерна и зеленой массы.

В группе сортообразцов зернового направления нами выделен сортообразец К-24, который показал урожайность в среднем за три года на уровне 43,5 ц/га и превысил по этому показателю сорт Першацвет на 6,0 ц/га (16,0%) (таблица 3).

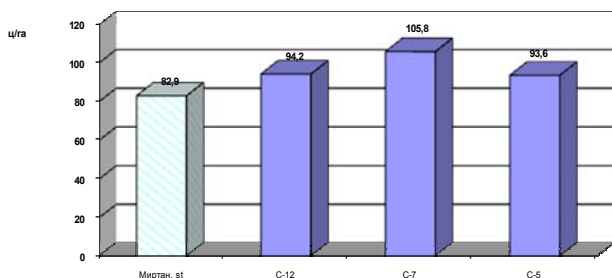


Рисунок 1 – Урожайность сухого вещества зеленой массы лучших сортообразцов в КСИ

Таблица 3 - Урожайность сортообразца люпина узколистного К-24 в КСИ

Сорт	Урожайность семян, ц/га				
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее	± к st.
Першацвет, st	35,5	41,0	35,9	37,5	-
К-24	39,4	50,1	40,9	43,5	6,0
НСР ₀₅	2,6	3,9	3,4		

Что касается величины урожайности по годам исследований, то следует отметить, что максимальное значение ее было получено у сортообразца К-24 в 2014 г. – 50,1 ц/га, что превысило аналогичный показатель сорта-стандарта на 9,1 ц/га (22,2%). Минимальная урожайность семян К-24 была отмечена в 2013 г. и составила 39,4 ц/га, что было выше стандартного сорта Першацвет на 3,9 ц/га (11,0%).

Учеты высоты растений показали, что у сортообразца К-24 этот показатель превысил сорт-стандарт Першацвет на 7,1 см (12,3%) в среднем за 2013-2015 гг. и был отмечен на уровне 64,7 см (таблица 4).

Таблица 4 – Характеристика сортообразца узколистного люпина К-24 по хозяйственно-ценным признакам в КСИ (среднее за 2013-2015 гг.)

Сорт	Тип ветвления	Высота, см	Масса 1000 семян, г	Длина вегетационного периода, сут.	Устойчивость к антракнозу
Першацвет, st	колосовидный	57,6	114,4	86,0	толерантен (7 баллов)
К-24	метельчатый	64,7	132,0	91,3	толерантен (7 баллов)

Установлено, что масса 1000 семян сорта К-24 в среднем за годы исследований составила 132,0 г, что на 17,6 г (15,4%) выше, чем у стандарта. Аналогичная закономерность была выявлена и при определении длины вегетационно-

го периода. Величина этого показателя у сортообразца К-24 была отмечена на уровне 91,3 суток против 86,0 суток у сорта Першацвет.

Переданный в Государственное сортоиспытание сортообразец К-24 зернового направления использования с редуцированным симподиальным ветвлением метельчатого типа обладает средним темпом начального роста, раннеспелый. Отличительные апробационные признаки: листья и стебель зеленые, цветки и семена чисто белые. Бобы перед созреванием розовые, внутренний эпидермис созревшего боба оранжевый. Содержание белка в зерне 31,0-34,0%, алкалоидов 0,03-0,04%. Устойчив к загущению, полеганию, осыпанию, фузариозным корневым гнилям, фомопсису, толерантен к вирусным болезням (ВЖМФ и ВОМ), толерантен к антракнозу. Сортообразец выведен методом индивидуального отбора растений из потомства гибридной комбинации. Относится к разновидности *var. candidus*.

В группе сортообразцов универсального направления использования выделен сортообразец С-7, показавший максимальную урожайность как семян, так и сухого вещества зеленой массы.

В среднем за 2013-2015 гг. урожайность семян сортообразца С-7 превысила сорт Миртан на 6,4 ц/га (16,1%) (таблица 5). Максимальное значение у С-7 было отмечено в 2013 г. и составило 51,7 ц/га. Наименьшим этот показатель был в 2015 г. – 38,3 ц/га. При этом разница по урожайности между сортообразцом и стандартом составила 11,6 ц/га (28,9%) и 2,1 ц/га (5,8%) соответственно.

По урожайности сухого вещества сортообразец С-7 превысил в среднем за 2013-2015 гг. сорт Миртан на 17,3 ц/га (20,0%). Наибольшая разница была установлена в 2013 г. – 24,0 ц/га (33,3%), а наименьшая – в 2015 г. – 4,8 ц/га (4,6%).

Таблица 5 – Урожайность нового сортообразца узколистного люпина С-7 в КСИ

Сорт	Урожайность семян, ц/га					Урожайность сухого вещества зеленой массы, ц/га				
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее ± к st.		2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее ± к st.	
Миртан, st.	40,1	42,7	36,2	39,7	-	72	82,9	104,4	86,4	-
С-7	51,7	48,3	38,3	46,1	6,4	96	105,8	109,2	103,7	17,3
НСР ₀₅	4,0	3,5	2,7			5,0	4,9	3,5		

Анализ данных таблицы 6 показал, что высота растений люпина узколистного сортообразца С-7 в среднем за три года исследований составила 62,4 см, что было ниже аналогичного показателя у сорта-стандарта Миртан на 2,9 см (4,6%).

Что касается определения массы 1000 семян изучаемых образцов люпина узколистного, то необходимо отметить превышение данного показателя у сортообразца С-7 над стандартом на 23,8 г (18,7%) в среднем за 2013-2015 гг. Учет величины вегетационного периода у обоих образцов показал, что за три года исследований их значения находились на одном уровне.

Таблица 6 - Характеристика нового сортообразца узколистного люпина С-7 по хозяйственно ценным признакам в КСИ (среднее за 2013-2015 гг.)

Сорт	Тип ветвления	Высота, см	Масса 1000 семян, г	Длина вегетационного периода, сут.	Устойчивость к антракнозу
Миртан, st.	обычный	65,3	127,4	99,7	толерантен (7 баллов)
С-7	обычный	62,4	151,2	99,0	толерантен (7 баллов)

Сортообразец С-7 универсального (зернового и зеленоукосного) направления использования с нередуцированным обычным типом ветвления (дикий тип). Обладает быстрым темпом роста и развития, раннеспелый. Обладает высокой однородностью, стабильностью. Отличительные апробационные признаки: семядоли зеленые, лист и стебель зеленые, цветки белые, семена белые. Бобы перед созреванием розовые, внутренний эпидермис созревшего боба оранжевый. Содержание белка в семенах составляет 32-34%, алкалоидов 0,03-0,06%. Устойчив к полеганию, осыпанию, фузариозным корневым гнилям, фомопсису, толерантен к вирусным болезням (ВЖМФ и ВОМ), высоко толерантен к антракнозу. Сортообразец выведен методом индивидуального отбора растений из потомства гибридной комбинации и на инфекционном антракнозном фоне. Относится к разновидности *var. candidus*.

Заключение

В результате конкурсного сортоиспытания сортообразцов люпина узколистного выделен и передан в Государственное сортоиспытание сортообразец К-24 зернового направления использования, который в среднем за 2013-2015 гг. превысил сорт Першацвет по урожайности семян на 6,0 ц/га, т.е. 16,0%. Ему было присвоено название Визит. В группе сортообразцов универсального направления использования выделен сортообразец С-7, который в среднем за 2013-2015 гг. превысил сорт Миртан по урожайности семян на 6,4 ц/га, т.е. 16,1%, а урожайности сухого вещества зеленой массы – на 17,3 ц/га, т.е. 20,0%. Данному сортообразцу присвоено название Альянс.

Литература

1. Государственный реестр сортов 2015 / Минск: ИВЦ Минфина, 2015. – 275 с.
2. Гринь, В.В. Первый сорт узколистного люпина зеленоукосного направления / В.В. Гринь [и др.] // Научное обеспечение люпиносеяния в России: тезисы докладов Межд. науч.-практ. конф., ВНИИ люпина, 12-14 июля 2005 г. – Брянск, 2005 – С. 71-73.
3. Гринь, В.В. Результаты селекции люпина узколистного в Республике Беларусь / В.В. Гринь, [и др.] // Научное обеспечение люпиносеяния в России: тезисы докладов Межд. науч.-практ. конф., ВНИИ люпина, 12-14 июля 2005 г. – Брянск, 2005 – С. 73-76.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. Евсеенко, М.В. Реакция люпина узколистного сортов различного морфотипа на применение гербицидов почвенного и послевсходового действия: автореф. ... дисс. канд. с.-х. наук: 06.01.09/ М.В. Евсеенко; НПЦ НАН Беларуси по земледелию. – Жодино, 2008. – 22 с.

6. Купцов, Н.С. Люпин – генетика, селекция, гетерогенные посевы / Н.С. Купцов, И.П. Такунов // Брянск, Клиницы: издательство ГУП «Клиновская городская типография», 2006. – 576 с.

RESULTS OF BLUE LUPINE BREEDING FOR GRAIN AND ALL-PURPOSE USE

V.Ch. Shor, M.V. Evseyenko, A.A. Kozlovsky

Breeding research results on blue lupine used for grain and other purposes are presented. In competitive variety trials, the accessions with the highest productivity of seeds and dry matter, which exceeded the standard varieties, were isolated. Among the isolated accessions, two of them were selected for transferring to the State Variety Testing Commission for studying in 2016.

УДК 633.174:581.1

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КОЛЛЕКЦИИ ПРОСА ПО ОСНОВНЫМ ЭЛЕМЕНТАМ ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ

В.П. Бакай, научный сотрудник, **В.Н. Куделко**, кандидат с.-х. наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Поступила 5.03.2016 г.)

Аннотация. В статье представлены результаты изучения коллекционных образцов проса различного эколого-географического происхождения из мировой коллекции ВИР по основным элементам продуктивности растений с целью выявления источников для дальнейшего использования в селекционном процессе.

Введение. В постоянно изменяющихся условиях окружающей среды сохранение существующего ассортимента культурных растений остается актуальной задачей. Особое значение имеют эти мероприятия для культур с небольшим ареалом распространения, к которым относится просо посевное (*Panicum miliaceum* L.) [1].

За последние годы в селекции проса посевного достигнут значительный прогресс. Селекционерами созданы разнообразные формы: по вегетационному периоду – от ультраранних до поздних, по форме метелки – от развесистых до комовых, по окраске зерна – от белой до темно-коричневой, по пленчатости – от 4 до 25%, по массе 1000 зерен – от 5 до 13 г. Это находит свое отражение в новых сортах, передаваемых на Государственное сортоиспытание [2].

Просо – ценная зернокудрявая культура, которая имеет большое продовольственное, кормовое и агротехническое значение. По вкусовым качествам и пищевой ценности пшено занимает почетное место среди других круп. В сравнении с ними оно имеет повышенное содержание белка и жира, легко разваривается и хорошо усваивается. Просо богато зольными элементами, особенно фосфором и магнием, микроэлементами, наиважнейшими витаминами: кароти-