

При возделывании по обычной технологии содержание сырой клейковины в среднем за годы исследований почти у всех изучаемых образцов превышало 28%, что соответствовало второму классу качества. При повышении уровня интенсивности технологии возделывании содержание сырой клейковины варьировало от 32,4 до 40,7%, что соответствует первому и высшему классу качества по ее содержанию.

Выводы

1. При изучении в конкурсном сортоиспытании на двух уровнях интенсивности технологии возделывания по комплексу хозяйственно-биологических признаков выделились на урожайности образцы озимой пшеницы под номерами 0560, 0311/1, 0311/2, представляющие интерес для передачи в Государственное сортоиспытание.

2. Содержание сырого протеина и сырой клейковины в зерне изучаемых сортообразцов озимой пшеницы не ограничивало возможность его использования для хлебопечения.

Литература

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований // Учебник для студентов высших с.-х. учебных заведений. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 346 с.
2. Дзюбенко, Н.И. Управление и использование адаптивного потенциала зерновых культур / Н.И. Дзюбенко // Науч.-техн. бюл. Мироновский институт пшеницы. – Мировновка, 2008. – Вып. 8. – С. 59-74.
3. Мухаметов, Э.М. Технология производства и качество продовольственного зерна / Э.М. Мухаметов [и др.]. – Минск: Дизайн ПРО. – 1996. – 256 с.

RESULTS OF WINTER WHEAT COMPETITIVE VARIETY TESTING

I.V. Satsyuk, V.Yu. Trushko, A.E. Ardashnikova, S.N. Kulinkovich

The results of three-year researches on winter soft wheat accessions in the competitive variety testing are presented and analyzed in the article. It has been established that by a complex of economic and biological characters, the accessions with numbers 0560, 0311/1, 0311/2 were isolated. They can be transferred to the State Variety Testing of the Republic of Belarus.

УДК 633.37:631.526.32

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КОЛЛЕКЦИИ ЛЮЦЕРНЫ НА КОРМ И СЕМЕНА

М.Н. Крицкий, Е.И. Чекель, А.А. Боровик, И.А. Черепок, кандидаты с.-х. наук,
В.В. Крицкая, научный сотрудник

Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Поступила 18.02.2016 г.)

Аннотация. В статье приводятся результаты исследований коллекционных образцов люцерны различного происхождения по количеству имеющихся

видов люцерны в мире, а также сведения о тех видах, которые используются в земледелии. Показана значимость проводимых исследований для селекционного процесса. Выявлены образцы, обладающие хозяйственно-полезными признаками и представляющие интерес для селекции люцерны на территории Республики Беларусь.

Введение Люцерна – одна из наиболее древних кормовых культур мира, имеющая самый высокий потенциал среди всех многолетних бобовых трав. В мире род *Medicago L.* включает в себя около 70 видов, из них ценных для культуры – до 46 видов. Некоторые исследователи увеличивают количество видов люцерны до 100 [6, 8].

Почти все созданные сорта относятся к культурным подвидам люцерны синей (*M. sativa L.*) и изменчивой (*M. varia T. Martin.*). Виды тетраплоидной люцерны желтой (*M. falcate L.*) и северной диплоидной (*M. borealis Grossh.*) включают небольшое число сортов. Центральные экотипы остальных видов изучают и используют как исходный материал для селекции. Также в последние годы повысился интерес к люцерне хмелевидной (*M. lupulina L.*) [6].

Стремительными темпами увеличивался и обновляется сортовой состав допущенных к использованию сортов люцерны в Республике Беларусь. Если в 2004 г. в Государственном реестре насчитывалось только 3 сорта люцерны, допущенных к использованию на территории республики, то к 2015 г. их количество увеличилось до 29 за счет четырех сортов белорусской селекции (*Превосходная, Будучыня, Мария и Вера*) и 24 сортов иностранной селекции.

Сходная ситуация по обновлению и увеличению сортового состава люцерны в сопоставлении с размерами страны наблюдалась в США в 1980-1985 гг., когда количество рекомендованных к производству сортов достигало 100 штук. При этом более половины сортов были зарегистрированы за 5 лет [9].

Новые сорта люцерны посевной и изменчивой, допущенные к использованию на территории Республики Беларусь, характеризуются достаточно высокой многолетностью, хорошей зимостойкостью и кормовыми качествами. Могут возделываться как при рациональном режиме подкашивания (3-х кратном), так и при интенсивном (4-5 кратном скашивании). Формируют до 600-700 и более ц/га зеленой массы. Сбор сухого вещества достигает 110-127 ц/га, содержание белка до 18%, а сбор белка до 23 ц/га. Максимальную продуктивность проявляют при возделывании в полевом травосеянии на окультуренных почвах с хорошей аэрацией, с чередованием двухразового и трехразового скашивания по годам использования.

Однако основной проблемой, сдерживающей расширение посевов люцерны в Беларуси, остается недостаток семян сортов белорусской селекции. Сорта инорайонного происхождения при возделывании в нашей республике зачастую реализуют свою потенциальную продуктивность только частично, а нередко уже после первой зимовки полностью выпадают, что делает их использование крайне неэффективным. Поэтому решение проблемы собственного производства семян высоких посевных кондиций – наиболее актуальная задача люцерносеяния Беларуси.

Несмотря на все предпринимаемые меры по решению проблемы собственного производства семян, вопрос остается нерешенным.

С целью выявления источников высокой семенной и кормовой продуктивности, высокого адаптационного потенциала была продолжена работа по изучению коллекционного материала различного эколого-географического происхождения.

Методика проведения исследований. Исследования проводили в 2003-2015 гг. в селекционном севообороте РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Почва опытного участка дерново-подзолистая, развивающаяся на водно-ледниковой супеси, подстилаемой с глубины 0,5 м мореным суглинком, связно-супесчаная, характеризуется следующими агрохимическими показателями: pH_{KCl} – 6,2-6,4; содержание гумуса – 2,11-2,14%, P_2O_5 – 240-260 мг/кг, K_2O – 220-230 мг/кг почвы.

Закладка опытов проводилась по общепринятым методикам [3, 4, 5]. Анализ, статистическую и математическую обработку полученных результатов проводили с использованием дисперсионного и корреляционно-регрессивного методов по Б.А. Доспехову и П.Ф. Рокицкому [7].

В опытах изучали тетраплоидные сорта и образцы люцерны различного эколого-географического происхождения.

Агротехнические мероприятия проводили в сроки и согласно технологическому регламенту. Фосфорно-калийные удобрения вносили общим фоном под предпосевную культивацию и ежегодно в подкормку из расчета $P_{60}K_{90}$. Обработка почвы под люцерну включала вспашку и осеннюю культивацию. Весенняя обработка включала раннюю весеннюю культивацию и непосредственно перед посевом обработку поля АКШ-3,6. Изучение кормовой продуктивности люцерны проводили в рядовых посевах с междурядьем 10 см.

Результаты исследований. Исследовательские работы в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» с люцерной проводятся с 1950 г. В задачу исследований входит выведение собственных сортов, приспособленных для возделывания в условиях республики. При этом часть исследований была направлена на поиск ценных ген-источников в мировой коллекции люцерны, а также на создание и поддержание своей собственной.

За последний десятилетний период были проанализированы результаты предыдущего изучения мирового генофонда видов люцерны в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь в питомниках изучения биотипического состава (ПИБС) на различных почвенных разностях по семенной и кормовой продуктивности. Одновременно оценивались изучаемые виды и сорта по биологическим, морфологическим и хозяйственно-ценным признакам при рядовом и широкорядном посеве, рассадном способе закладки питомников, а также в условиях искусственного инфекционного фона. Всего анализ был проведен более чем по 300 сортам и селекционным образцам. При этом в последние годы более чем по 100 образцам.

С целью выявления источников повышенной семенной продуктивности нами проводилось изучение коллекционного материала люцерны, в котором

были представлены сорта и сортообразцы из России, Литвы, Казахстана, Германии, Франции, Нидерландов, Канады, США, Сербии, Молдовы, Беларуси и др. Изучались параметры морфологических структур, определяющих их семенную продуктивность. Было проведено исследование изменчивости признаков, характеризующих продуктивность семян люцерны.

Одним из изучаемых показателей семенной продуктивности растения являлась масса семян с растения, которая в зависимости от изучаемых образцов люцерны и года исследований находилась в пределах от 0,46 до 60,1 г/растение (таблица 1).

Таблица 1 – Семенная продуктивность коллекционных образцов люцерны в посадках рассадой, г/растение (среднее за 2003-2006 гг.)

Сорт, сортообразец	Средняя	V, %	Lim
Белорусская – St.	8,4	76,5	1,05...38,48
Белорусские сорта	3,5-12,1	41,2-80,6	1,0...25,41
Российские сорта	3,6-5,2	55,9-74,9	0,7...12,8
Литовский сорт	5,3	55,5	1,1...12,3
Канадские сорта	3,2 -4,1	74,9-77,4	0,46...10,47
Селекционные образцы	11,7-12,5	56,8-71,7	1,85...60,10

Для оценки семенной продуктивности коллекции мы пользовались шкалой, предложенной П.А. Лубенцом (1972), согласно которой хорошими считаются образцы, дающие более 11 г семян с растения, средними – 6-10 г. Если же масса семян, полученная с одного растения, находится в пределах 2-5 г, то образец считается слабым по семенной продуктивности. Исходя из этого, к образцам с хорошей семенной продуктивностью в нашей коллекции можно отнести сортообразцы №1, и №2 и сорт Будучыня, у которых семенная продуктивность превышала 11 граммов с растения и составляла 12,5; 11,7; 12,1 г/растение соответственно. Средней семенной продуктивностью характеризовался сорт Белорусская – 8,4 г/растение. Остальные исследуемые сорта коллекционного материала необходимо отнести к низкопродуктивным. В среднем за годы исследований наименьшую семенную продуктивность показали сорта Пионер, Браславская местная, Синегибридная, соответственно 3,2; 3,5; 3,6 г/растение.

В опытах по изучению семенной продуктивности образцов фенотипическую изменчивость определяли по всем основным элементам структуры семенной продуктивности (таблица 2). Из числа изученных наименее варьирующими признаками являлись масса 1000 семян ($V = 2,7-10,9\%$) и высота растения ($V = 7,1-10,6\%$). Самой высокой вариабельностью отличались показатели количества кистей и количества бобов на один стебель. По этим признакам коэффициенты вариации у отдельных сортов превышали 90%.

По показателям количества продуктивных стеблей на растение и высоте растения выделены сорта канадской селекции, растения которых состояли из 77,2-78,3 стеблей, что выше на 17,9-19,5% стандарта, а высота растения составляла 80,9-81,5 см.

Таблица 2 – Характеристика основных элементов структуры семенного травостоя люцерны возделываемой рассадным способом (среднее за 2003-2006 гг.)

Сорт, сортообразец	Количество продуктивных стеблей, шт.	Высота растений, см	Количество кистей на стебель, шт./ стеб.	Количество бобов на стебель, шт. /стебель	Количество бобов в кисти, шт./кисть	Общее количество семян в бобе, шт./боб	Количество щуплых семян в бобе, шт./боб	Масса 1000 семян, г
Белорусская – St.	65,5	74,0	7,9	28,0	3,5	2,9	1,2	1,98
Белорусские сорта	62,6-67,9	72,9-74,6	3,1-12,4	12,7-32,9	2,3-4,5	2,3-3,6	1,0-1,3	1,82-2,03
Российские сорта	61,2-67,4	69,4-71,8	2,9-7,5	10,8-23,4	2,4-4,2	2,4-2,9	1,0-1,5	1,73-1,85
Литовский сорт	65,6	76,2	8,1	19,0	2,8	2,6	0,9	1,99
Канадские сорта	77,2-78,3	80,9-81,5	6,5-6,8	10,5-12,9	2,4-2,8	2,5-2,8	1,2-1,4	1,93
Селекционные образцы	61,2-63,9	73,9-74,6	11,0	48,6-56,5	4,1-4,3	3,5-3,7	1,0-1,1	1,97-1,98
НСР ₀₅	3,8-13,5	4,8-6,3	1,2-3,3	3,8-17,8		0,3-0,4	0,2	0,13-0,21

Более высокий показатель общего количества семян в одном бобе наблюдался в популяции селекционных образцов и сорта Будучыня – 3,5-3,6 шт./ боб.

Анализ числа бобов на одном стебле позволил выявить образцы люцерны, у которых этот показатель превышал стандарт на 73,6-101,7%. Сорта Будучыня и Сарга в 2004-2006 гг. существенно превосходили по этому показателю стандарт.

Для определения степени влияния признаков на семенную продуктивность было проведено изучение взаимосвязи количественных признаков у оцениваемых сортов и сортообразцов. Сильная положительная сопряженность установлена между количеством продуктивных стеблей и количеством щуплых семян в бобе ($r = 0,78^{**}$), между количеством бобов на стебель и семенной продуктивностью ($r = 0,90^{**}$). Это позволяет сделать вывод о возможности использования признака числа бобов на стебель в селекции люцерны на повышение семенной продуктивности.

Немаловажной задачей является повышение устойчивости к болезням. В Беларуси по литературным данным люцерна является средой обитания 22 видов патогенных грибов [1, 2]. В РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» исследования по определению видового состава патогенных грибов на многолетних бобовых травах проводилось с 2003 г. Среди изученных видов для селекционных целей на люцерне и других бобовых видах (клевере луговом и лядвенце рогомат) рекомендуется использовать *Fusarium sporotrichiella*, *F. culmorum*, *F. semitectum* как самые токсичные. Токсические фильтраты фузариев угнетали рост корешков люцерны от 50 до 95% по сравнению с контрольным вариантом. Поэтому первоочередная задача в создании новых сортов бобовых трав – повышение их болезнеустойчивости и толерантно-

сти, что обеспечит незначительный разрыв между реальной и потенциальной продуктивностью культур [1]. Поэтому одним из этапов в селекционной работе, после выделения образцов из коллекционных и селекционных питомников по комплексу хозяйственно-полезных признаков, является их дальнейшая проработка на инфекционных фонах.

Одновременно с созданием сортов с повышенной семенной продуктивностью следует учитывать их кормовые достоинства, поскольку большинство таких биотипов характеризуются низкой кормовой продуктивностью и наоборот.

Максимальную урожайность зеленой массы и наибольший сбор сухого вещества, выход кормовых единиц и сбор переваримого белка в среднем за три укоса обеспечили сорт Пионер и сортообразец MS-КД-03. Вследствие этого они могут быть использованы в дальнейшем селекционном процессе в качестве источников высокой кормовой продуктивности (таблица 3).

Таблица 3 – Кормовая продуктивность сортов люцерны (среднее за 2005-2006 гг.), ц/га

Сорт, сортообразец	Урожайность зеленой массы, ц/га	Сбор сухого вещества, ц/га	Выход к.е.д., ц/га	Сбор переваримого белка, ц/га
Белорусская-St.	551,0	127,7	99,0	17,0
Белорусские сорта	514,5-567	118,3-138,6	92,6-101,8	15,5-17,8
Российские сорта	440,5-571,5	101,9-133,4	75,4-103,5	12,9-17,9
Литовский сорт	567,0	136,9	100,3	17,4
Канадские сорта	631,0-638,5	144,6-148,7	113,2-114,9	19,8-20,4
Селекционные образцы	568,5-571,0	134,4-137,4	99,6-101,0	17,3-17,7

HCP₀₅ 40,3-60,7 14,3-22,0

Проведенный анализ параметров коллекционного материала люцерны показал, что в коллекции не найдено образца, обладающего одновременно высокой кормовой и семенной продуктивностью.

Заключение

В результате исследования коллекции люцерны различного происхождения выявлены образцы, обладающие хозяйственно-полезными признаками и представляющие интерес для селекции люцерны на территории Республики Беларусь. Выявлены образцы с хорошей семенной продуктивностью (сортообразцы №1, и №2 и сорт Будучыня), у которых семенная продуктивность превышала 11 граммов с растения, а также образцы с высокими кормовыми показателями: урожайностью зеленой массы, наибольшим сбором сухого вещества, выходом кормовых единиц и сбором переваримого белка (сорт Пионер и сортообразец MS-КД-03).

Проведенный анализ параметров коллекционного материала люцерны показал, что в коллекции не найдено образца, обладающего одновременно высокой кормовой и семенной продуктивностью. Поэтому, учитывая вышесказан-

ное, проблема сочетания кормового и семенного потенциала люцерны в условиях одной зоны требует большого внимания. Вся последующая селекционная работа по люцерне в Беларуси должна быть направлена на создание сортов с высокой и устойчивой семенной продуктивностью в почвенно-климатических условиях республики без ущерба кормовым достоинствам.

Литература

1. Ермоленко, Н.Л. Видовой состав и фитотоксические свойства грибов рода *Fusarium* в посевах многолетних бобовых трав / Н.Л. Ермоленко / Земледелие и селекция в Беларуси: сб. науч. тр.; редкол.: М.А. Кадыров (гл. ред.) [и др.]; НАН Беларуси, Научно-практ. центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск, 2006. – Вып. 42. – С. 255-259.
2. Дорожкин, Н.А. Патогенные грибы на бобовых травах в Белоруссии / Н.А. Дорожкин, В.И. Нитиевская. – Минск: Наука и техника, 1990. – 112 с.
3. Методика учета и наблюдений на опытах по семеноводству люцерны / сост. З.Ф. Николаевой, А.Э. Лукашовой, В.В. Башуном [и др.]. – Жодино, 1978. – 28 с.
4. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – М.: ВНИИ кормов им В.Р. Вильямса, 1983. – 197 с.
5. Методические указания по селекции многолетних трав. – М.: ВНИИ кормов им В.Р. Вильямса, 1985. – 188 с.
6. Пикун, П.Т. Люцерна и ее возможности / П.Т. Пикун. – Минск: Беларус. навука, 2012 – 310 с.
7. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий – Минск: Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.
8. Karagić, Đ. Semenarstvo lucerke / Đ. Karagić, S. Katić, G. Malidza // Semenarstvo / M. Malešević [et al.]; urednici: M. Milošević, B. Kobiljski. – Novi sad: Institut za ratarstvo i povrtarstvo, 2011. – Vol. 2. – S. 585-665.
9. Henry, C. Alfalfa. Irrigat. Age. 1986. 21, 1: 14-15 // Кормовые культуры. Сенокосы и пастбища. Реферативный журнал. – 1987. – №3. – С. 3.

STUDY RESULTS OF ALFALFA COLLECTION FOR FORAGE AND SEEDS

M.N. Kritsky, E.I. Chekel, A.A. Borovik, I.A. Cherepok, V.V. Kritskaya

The research results of collection alfalfa accessions of different origin, data on the number of the existing alfalfa species in the world as well as the information on those species which are used in arable farming are presented in the paper. The meaning of the conducted researches for the breeding process is shown. The accessions with agronomic characters and interesting for alfalfa breeding on the territory of the Republic of Belarus have been isolated.

УДК 575:631.527:633.15

ОТБОР ХОЛОДОСТОЙКИХ ГЕНОТИПОВ КУКУРУЗЫ МЕТОДОМ ХОЛОДНОГО ПРОРАЩИВАНИЯ (COLD TEST)

*С.А. Красновский, аспирант, В.Л. Жемойда, кандидат с.-х. наук
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины*

Аннотация. Проведен анализ холодостойкости линий кукурузы в лабораторных и полевых условиях. Выделены 7 линий, которые характеризуются высокой холодостойкостью. Выявлена средняя положительная корреляционная связь между всхожестью, длиной проростка и урожайностью (в среднем за 2