

ОБРАЗЦЫ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА КИТАЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ КАК ИСТОЧНИКИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

А. В. Павлов, Н. Б. Брач, Е. А. Пороховинова, С. Н. Кутузова

Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства
им. Н. И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: avpavlov77@yandex.ru

Резюме

В условиях Северо-Запада РФ были изучены 75 образцов льна-долгунца китайской селекции, высевавшиеся на протяжении 2–3 лет в период с 2006 по 2012 гг. В результате проведенного исследования были выделены новые источники основных хозяйствственно-ценных признаков.

Ключевые слова: лен-долгунец, волокно, качество волокна.

FIBRE FLAX ACCESSIONS OF CHINESE BREEDING AS SOURCES OF VALUABLE AGRONOMIC CHARACTERS

A. V. Pavlov, N. B. Brutch, E. A. Porokhovinova & S. N. Kutuzova

Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства
им. Н. И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия, e-mail: avpavlov77@yandex.ru

Summary

Evaluated in the environments of the North-West of Russia were 75 accessions of fibre flax varieties bred in China. They were planted for 2-3 years during the period from 2006 to 2012. As a result of the study, new sources of valuable agronomic characters were identified.

Keywords: fibre flax, fibre, fibre quality.

Введение

Прядильный лен является одной из важнейших технических культур во многих странах мира, несмотря на то, что в последние 7–8 лет по данным ФАО (Faostat, 2014) площади его возделывания сокращаются (рис.1). К современным сортам льна-долгунца предъявляются все более высокие требования: они должны быть высокопродуктивными, устойчивыми к болезням, давать волокно хорошего качества и т. д. В последние годы в России создано много сортов с высоким содержанием волокна. Однако повышение продуктивности привело к снижению качественных характеристик – ухудшению показателей гибкости, тонины, прочности, изменению равномерности распределения волокнистых веществ по длине стебля (Павлова, 2012). В производстве номер длинного волокна в среднем составляет 10, а конкурентоспособность российских товаров изо льна остается одной из самых низких среди льносеющих стран (Жученко (мл.) и др., 2009). Поэтому перед нашими селекционерами все еще остро стоит вопрос о повышении качества

волокна. Ранее считалось, что успеху селекции противостоит отрицательная корреляция между содержанием волокна в стебле льна и его качеством (Артемьева, 1983; Богук, Сосновская, 1985). Однако анализ результатов селекции льна-долгунца в СССР за период с 1932 по 2000 гг. показал, что увеличение разнообразия исходного материала позволяет преодолеть нежелательные корреляции между признаками и добиться сочетания высоких хозяйственных показателей (Brutch, et.al., 2007). Таким образом, поиск исходного материала с высокими показателями качества как в стране, так и за ее пределами остается очень актуальным. В связи с этим, изучение и привлечение в селекционный процесс генетических ресурсов разных стран будут способствовать выведению сортов с необходимыми параметрами.

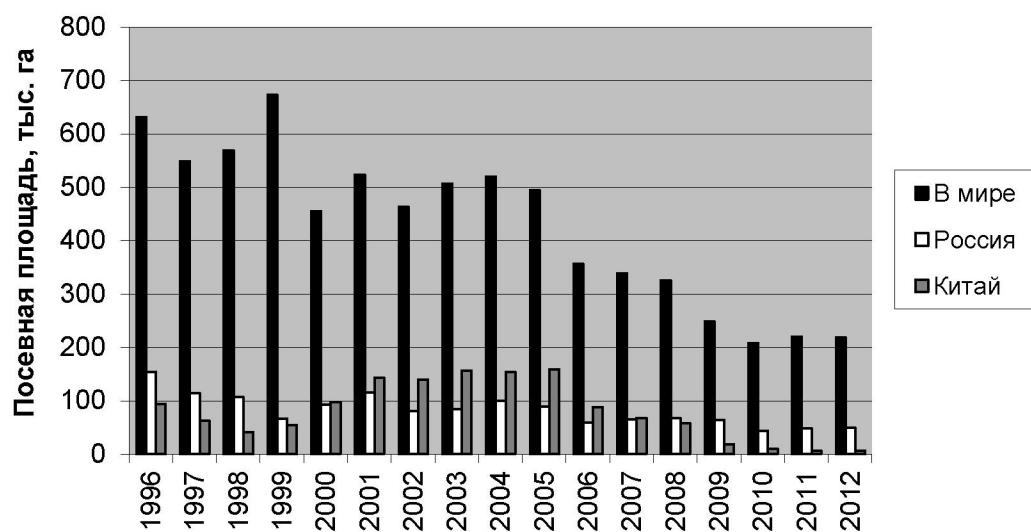


Рис. 1. Посевные площади льна-долгунца по данным ФАО

В Китае многовековую историю имеет выращивание масличного льна, а волокнистый лен, интродуцированный из Японии, в северных провинциях начали выращивать только в начале XX века и совсем недавно – в 1990-х – в южных регионах (Fei-Hu Liu, et.al. 2011). После Второй мировой войны новые сорта льна-долгунца ввозили из СССР, и сорт ‘Л-1120’, широко использовавшийся у нас в то время, стал родоначальником многих китайских сортов (Wang Yu Fu, личные контакты). В первые годы XXI века в Китае наблюдалось значительное увеличение производства льна-долгунца (рис.1). В связи с этим, как и в других странах, здесь обострилась проблема повышения качества волокна. Ее решают как включением в селекцию нового исходного материала, так и с помощью современных ДНК-технологий (Kulma, et.al., 2014).

За последнее десятилетие в коллекцию льна ВИР поступило около 150 образцов масличного и волокнистого льна из Китая. Образцы льна-долгунца были изучены на полях Пушкинских лабораторий ВИР (г. Пушкин) с целью

выявления источников хозяйствственно-ценных признаков, пригодных к использованию в условиях Российской Федерации.

Материалы и методы

В данном исследовании представлены результаты изучения 75 образцов китайской селекции, высеивавшихся на протяжении 2–3 лет в условиях Северо-Западного региона (Пушкинские лаборатории ВИР) в период с 2006 по 2012 гг. Образцы высевали на делянках площадью 1м² и изучали по стандартной методике (Методические указания, 1988). Через каждые 20 образцов высевали сорта стандарты: ‘Призыв 81’ – скороспелость, ‘К-6’ – урожайность соломы и волокна, ‘Оршанский 2’ – показатели качества волокна. Выделение волокна проводили методом тепловой мочки. Волокно оценивали по стандартной методике (Методики технологической оценки..., 1961).

Результаты и обсуждение

В результате изучения образцов китайской селекции были выделены новые источники ценных признаков по основным хозяйственным показателям: скороспелости, технической длине стебля, содержанию и параметрам качества (гибкости, разрывной нагрузке, линейной плотности, ОРНр) волокна.

Скороспелость – важный показатель для современных сортов. В условиях полного перехода хозяйств на росянную мочку соломы он приобретает еще большее значение, так как теребление, расстил и вылежка соломы скороспельных сортов проходят в более благоприятных условиях, что значительно повышает возможности получения волокна высокого качества. Вегетационный период сорта ‘Призыв 81’ в среднем за годы изучения составил 72 дня (табл. 1) Ни один из изученных образцов не превзошел стандарт по скороспелости. На уровне стандарта оказались: к-8667 ‘Sxy 20’ (73 дня), и-612965 J 51008 (74 дня), и-612957 ‘Lu 1’ (75 дней), и-612956 ‘Fyy 13’ (76 дней), и-612958 ‘Sxy 7’ (76 дней).

Таблица 1. Образцы льна-долгунца, выделившиеся по скороспелости в период с 2006 по 2012 гг. в Ленинградской области

№ по каталогу ВИР	Название образца	Продолжительность вегетационного периода, дни	Процент к стандарту
к-8667	Sxy 20	73	101
и-612965	J 51008	74	102
и-612957	Lu 1	75	104
и-612956	Fyy 13	76	105
и-612958	Sxy 7	76	105
к-7472	Призыв 81, ст.	72	100
LSD		±1,6	
CV%		8,2	

Техническая длина стебля – расстояние от семядолей до соцветия. Это неоднозначный показатель: с одной стороны, из сортов с большей длиной стебля можно получить волокно более высоких номеров, но с другой стороны, высока вероятность полегания и, как следствие, снижение качества волокна. У сорта ‘Оршанский 2’ она составила в среднем 87,8 см. (табл. 2) Большинство из изученных китайских образцов были высокорослыми. По технической длине стебля значительно превзошли стандарт следующие образцы: к-8474 89 113-13-4-8-6 (109 см), и-610605 84106-23 (108,4 см), к-8397 N369 (102,8 см), к-8668 J 51007 (102,7 см) и другие.

Таблица 2. Образцы льна-долгунца, выделившиеся по технической длине стебля в период с 2006 по 2012 гг. в Ленинградской области

№ по каталогу ВИР	Название образца	Техническая длина стебля, см	Процент к стандарту
к-8474	89 113-13-4-8-6	109,0	124
и-610605	84106-23	108,4	123
к-8397	N369	102,8	117
к-8668	J 51007	102,7	117
к-8486	Heiya-13	102,4	117
к-8396	7005-26-1	102,3	117
к-8641	Y 51005	101,9	116
к-6807	Оршанский 2, ст.	87,8	100
LSD		±1,9	
CV%		9,2	

Содержание волокна (%) в стебле. Выделяют содержание длинного и всего волокна. Содержание длинного волокна может существенно варьироваться по годам у одних и тех же образцов и зависит от многих факторов: погодных условий, сроков уборки, способов первичной обработки. Содержание всего волокна – более стабильный показатель и в меньшей степени зависит от вышеперечисленных факторов. У стандарта ‘К-6’ содержание всего волокна составило в среднем 20,1 % (табл. 3). Достоверно превзошли его следующие образцы: к-8486 ‘Heiya 13’ (27,5%), к-8667 ‘Sxy 20’ (27,1 %), к-8522 J 51265 (27%), и-610600 ‘Xinying 2’ (26,5%), к- 8521 J 51253 (26,1%) и другие.

Качество волокна. К его основным параметрам относят гибкость, прочность, линейную плотность и ОРНр (относительная разрывная нагрузка расчетная).

Гибкость волокна у сорта ‘Оршанский 2’ в среднем составила 54,1 мм (табл. 4). Достоверно превзошли стандарт следующие образцы: к-8451 ‘Shanxi’ (59 мм), к-8667 ‘Sxy 20’ (59 мм), к-8515 J 51012 (59 мм), к-8513 J 51009 (59 мм), и-612952 Juan 2003-51 (58,5 мм), и-612956 ‘Түү 13’ (58,5 мм), к-8645 J 51035 (58 мм).

Разрывная нагрузка волокна сорта ‘Оршанский-2’ в среднем составила 25,8 дан (табл. 5). Достоверно превзошли стандарт следующие образцы: к-8397

№ 369 (33,3 дан), к-8487 8212-9 (32,9 дан), к-8474 89 113-13-4-8-6 (31,3 дан), к-8395 7102-12 (30,7 дан), к-8475 ‘Heiya 11’ (30,4 дан) и другие.

Таблица 3. Образцы льна-долгунца, выделившиеся по наибольшему содержанию всего волокна в период с 2006 по 2012 гг. в Ленинградской области

№ по каталогу ВИР	Название образца	Содержание всего волокна, %	Процент к стандарту
к-8486	Heiya13	27,5	137
к-8667	Sxy 20	27,1	135
к-8522	J 51265	27,0	134
и-610600	Xinying 2	26,5	132
к- 8521	J 51253	26,1	130
K-6815	К-6, ст.	20,1	100
LSD		±0,5	
CV%		9,6	

Таблица 4. Образцы льна-долгунца, выделившиеся по наибольшей гибкости волокна в период с 2006 по 2012 гг. в Ленинградской области

№ по каталогу ВИР	Название образца	Гибкость волокна, мм	Процент к стандарту
к-8451	Shanxi	59	109
к-8667	Sxy 20	59	109
к-8515	J 51012	59	109
к- 8513	J 51009	59	109
и- 612952	Juan 2003-51	58,5	108
и-612956	Fyy 13	58,5	108
к-8645	J 51035	58	107
к-6807	Оршанский 2, ст.	54,1	100
LSD		±1,2	
CV%		10,9	

Таблица 5. Образцы льна-долгунца, выделившиеся по наибольшей разрывной нагрузке волокна в период с 2006 по 2012 гг. в Ленинградской области

№ по каталогу ВИР	Название образца	Разрывная нагрузка волокна, дан	Процент к стандарту
к-8397	N369	33,3	129
к-8487	8212-9	32,9	127
к-8474	89 113-13-4-8-6	31,3	121
к-8395	7102-12	30,7	119
к-8475	Heiya 11	30,4	118
к-6807	Оршанский-2, ст.	25,8	100
LSD		±0,7	
CV%		12	

Линейная плотность волокна сорта ‘Оршанский 2’ в среднем составила 3,9 текс (Табл. 6). Достоверно превзошли стандарт 12 образцов: и-612956 ‘Fyy 13’ (2,6 текс), к-8517 J 51014 (3,0 текс), к-8515 J 51012 (3,0 текс), к-8339 85-58-26-20 (3,1 текс), к-8645 J 51035 (3,2 текс), к-8519 J 51039 (3,3 текс), к-8513 J 51009 (3,3 текс), к-8648 J 51255 (3,3 текс) и другие.

Таблица 6. Образцы льна-долгунца, выделившиеся по наименьшей линейной плотности волокна в период с 2006 по 2012 гг. в Ленинградской области

№ по каталогу ВИР	Название образца	Линейная плотность волокна, текс	Процент к стандарту
и-612956	Fyy 13	2,6	68
к-8517	J 51014	3,0	77
к-8515	J 51012	3,0	78
к-8339	85-58-26-20	3,1	81
к-8645	J 51035	3,2	83
к-8519	J 51039	3,3	84
к-8513	J 51009	3,3	84
к-8648	J 51255	3,3	84
к-6807	Оршанский-2, ст.	3,9	100
LSD		±0,2	
CV%		17,5	

OPHr. У сорта ‘Оршанский 2’ этот показатель составил 16,1 Н/текс (табл. 7). Достоверно превзошли стандарт 4 образца: и-612956 ‘Fyy 13’ (17,9 Н/текс), к-8339 85-58-26-20 (17,4 Н/текс), к-8645 J 51035 (16,8 Н/текс), к-8668 J 51007 (16,8 Н/текс).

Таблица 7. Образцы льна-долгунца, выделившиеся по относительной разрывной нагрузке в период с 2006 по 2012 гг. в Ленинградской области

№ по каталогу ВИР	Название образца	OPHr, Н/текс	Процент к стандарту
и-612956	Fyy 13	17,9	111
к-8339	85-58-26-20	17,4	109
к-8645	J 51035	16,8	104
к-8668	J 51007	16,8	104
к-6807	Оршанский-2, ст	16,1	100
LSD		±0,2	
CV%		6,1	

Для анализа направлений и успехов в работе китайских селекционеров все изученные образцы были условно разделены на две группы: первая включала сорта и селекционный материал, полученный до 2005 г. и изучавшийся с 2006 по 2009 гг.; вторая была получена позднее и высеивалась с 2010 по 2012 гг. На рис. 2–7 отображены шесть основных показателей, где по

оси абсцисс расположены образцы, а по оси ординат значения изучаемых признаков.

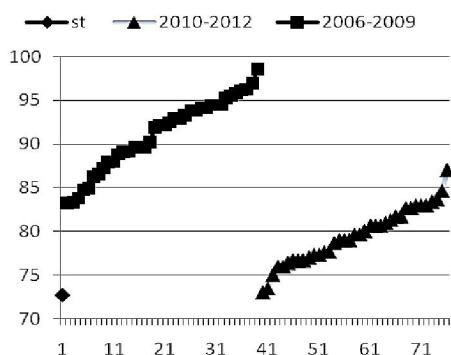


Рис. 2. Продолжительность вегетационного периода, дни

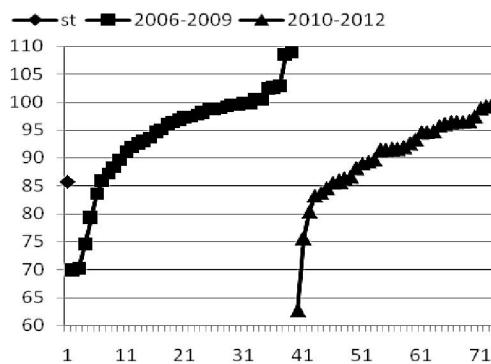


Рис. 3. Техническая длина стебля, см

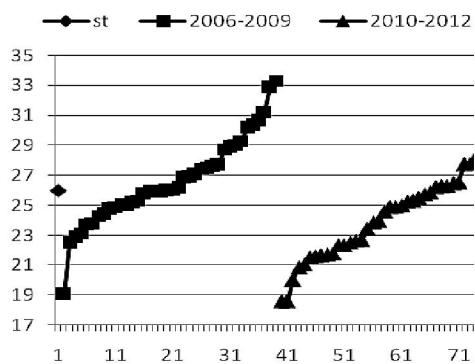


Рис. 4. Показатели прочности волокна, даN

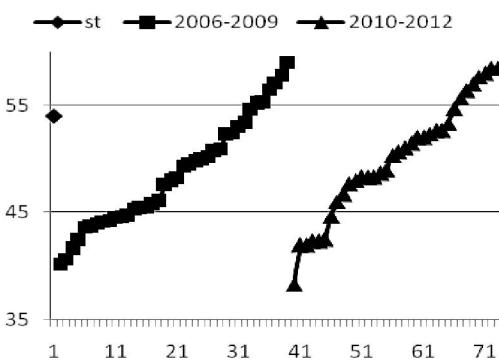


Рис. 5. Гибкость волокна, мм

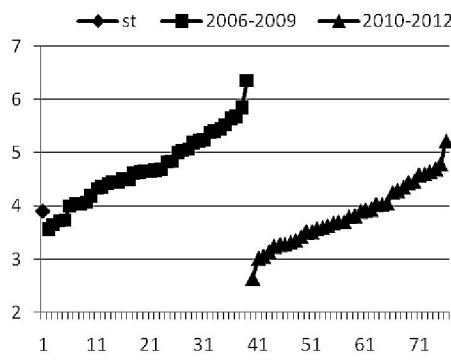


Рис. 6. Линейная плотность волокна, текс

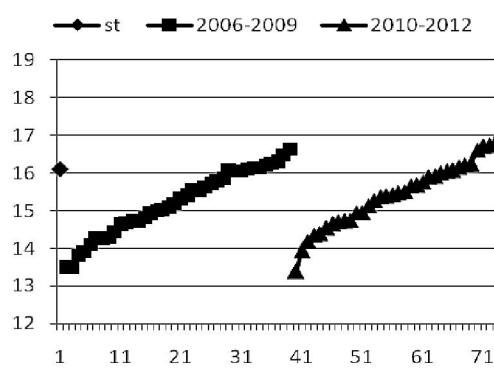


Рис. 7. Относительная разрывная нагрузка волокна, Н/текс

На рис. 2 представлен вегетационный период. Из рисунка видно, что у большинства образцов второй группы (2010–2012 гг.) наблюдается существенное снижение продолжительности вегетации, незначительное снижение технической длины стебля (рис. 3) и прочности волокна (рис. 4). В тоже время повысилось качество волокна: значительно снизилась линейная плотность (рис. 6), несколько увеличилась гибкость (рис. 5) и ОРНр (рис. 7).

Заключение

Анализ результатов работы китайских селекционеров в периоды до 2005 г. и позже него показал, что во втором периоде (по сравнению с первым) были достигнуты определенные результаты по сокращению вегетационного периода, что сопровождалось незначительным уменьшением технической длины стебля и прочности волокна. С другой стороны, повысилось качество волокна: сократилась линейная плотность, улучшились гибкость и ОРНр.

Литература

- Артемьев А. Е. Химический состав и технологические свойства волокна льна-долгунца // Вести Академии наук БССР. 1983. № 3. С. 52–57.
- Богук А. М., Сосновская М. В. Селекция льна-долгунца на повышение содержания волокна. В кн: Селекция, семеноводство и технология возделывания лубяных культур. М., 1985. С. 45–48.
- Жученко А. А.(мл.), Рожмина Т. А., Понажев В. П. и др. Эколого-генетические основы селекции льна-долгунца. Тверь, 2009. 272 с.
- Арно А. А., Гращенко М. Г., Шиков С. А. Методики технологической оценки продукции льна и конопли. М., 1961. 184 с.
- Лемешева Н. К. Изучение коллекции льна. Методические указания. Л., 1988. 29 с.
- Павлова Л. Н. Сорт – основа успешного развития льноводства // Роль льна в улучшении среды обитания и активном долголетии человека. Материалы международного семинара. Тверь, 2012. С. 51–55.
- Brutch N., Pavlov A., Porokhovinova E. et. al. The role of initial material in the results flax breeding in Soviet Union and Russia from 1932 till 2000. // Innovative technologies for comfort: Proceedings of the 4th global workshop (general consultation) of the FAO/SCORENA European co-operative research network on flax and other bast plants. 7–10 October 2007. Arad, Romania. P. 43–44.
- Faostat. 2014, in Russia. (<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>)
- Fei-Hu Liu, Xia Chen, Bo Long et al. Historical and botanical evidence of distribution, cultivation and utilization of *Linum usitatissimum* L. (flax) in China // Vegetation History and Archaeobotany. 2011, V. 20, № 6. P. 561–566.
- Kulma A., Zuk M., Long S. H. et al. Biotechnology of fibrous flax in Europe and China // Industrial Crops and Products. 2014, in press. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.08.032>)