

и продуктивности севооборотов за счет использования сидеральных паров в Приамурье» / ВНИИ сои. Благовещенск, 1998. 53 с.

14. Заключительный отчет «Разработать универсальные короткоротационные севообороты, адаптированные к особенностям агроландшафта и обеспечивающие рациональное использование природных и производственных ресурсов, высокую продуктивность культурных растений и воспроизводство почвенного плодородия» / ВНИИ сои. Благовещенск, 2006. 62 с.

15. Гайдученко А.Н. Короткоротационные севообороты универсального использования в условиях Амурской области / А.Н. Гайдученко, В.А. Тильба // Пути повышения ресурсного потенциала сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. Владивосток, 2007. С. 299-317.

16. Стёпкин Н.М. Продуктивность севооборотов в зависимости от насыщения их соей, введение поукосных и промежуточных культур в южной зоне Приамурья / Н.М. Стёпкин, В.И. Рафальский // Резервы повышения продуктивности сои: сб. науч. тр. Новосибирск, 1990. С. 80-84.



УДК 633.521

**А.А. Хлопов,  
Е.С. Лыбенко,  
Т.А. Леконцева,  
Е.С. Софронова**

### **АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ И КАЧЕСТВО ВОЛОКНА НОВЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СОРТОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА (*LINUM USITATISSIMUM* L.) В УСЛОВИЯХ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Россия на протяжении многих столетий была крупнейшим производителем льняного волокна. В начале XX века 85% валового сбора волокна она экспортировала в страны Восточной и Западной Европы, в США [1].

Сегодня экспорт выглядит значительно скромнее. Между тем потребность в льняном волокне высокого качества с каждым годом растет.

Качество льняного волокна определяется морфологической и анатомической структурой льняных стеблей и зависит от почвенно-климатических условий, сорта, технологии возделывания и первичной обработки льна.

Кряжевые льны России, в основном, имели волокно высокого качества. В тридцатые годы прошлого века они стали заменяться первыми селекционными сортами. Внимание селекционеров было сосредоточено на увеличении содержания волокна в стеблях, что привело к заметному снижению его качества.

В пятидесятых годах прошлого века появились первые гибридные сорта льна (Л-1120) [2]. Селекционеры Томской селекционной станции получили скороспелые гибридные сорта Т-5, Т-7, Т-9, Т-10, которые являлись уникальными по содержанию волокна, но в значительной степени огрубевшими. На направление селекции сказалось отсутствие надежных методов оценки качества волокна на первых этапах [3].

Современные сорта льна-долгунца обладают высокими продуктивностью, содержанием волокна, значительной устойчивостью к болезням и полеганию, являются ценнейшим исходным материалом для селекции. Недостатком многих из них является недостаточно высокое качество волокна.

В Вятской ГСХА селекция льна-долгунца ведется с 60-х годов XX века. Приоритетным направлением является выведение сортов с высоким качеством волокна. Это стало возможным благодаря разработке комплексной методики оценки качества

волокна по анатомическому строению льняных стеблей [4], относительно простых методов: по величине коэффициента вариации диаметра элементарных волокон в одном типичном лубяном пучке [5], средней длине междоузлий стебля и его облиственности [6].

### Материал

#### и методика проведения исследований

В условиях Кировской области были изучены сорта льна-долгунца отечественной селекции: Синичка, Импульс, Зарянка, Тверской, Тост 2, Тост 3, Тост 4. Они высевались на территории ботанического сада Вятской ГСХА в 2003-2005 гг. Почвы участка дерново-среднеподзолистые среднесуглинистые.

Изучение коллекции проводили в соответствии с методическими указаниями [7-9]. За стандарт принят сорт Тверца, районированный в Кировской области с 1969 г. Это среднеспелый пластичный сорт, среднеурожайный по соломе, волокну и семенам. Качество волокна удовлетворительное.

Биометрические показатели растений, оценку качества волокна проводили инструментальными методами и по анатомическому строению стебля согласно соответствующим методикам [4, 10, 11].

Для статистической оценки полученных результатов при проведении исследований использовали методы дисперсионного анализа [12, 13].

### Обсуждение

В последние годы селекционеры уделяют значительное внимание созданию раннеспелых сортов. Они менее требова-

тельны к уровню плодородия почвы, значительно эффективнее используют зимне-весенние запасы влаги в почве [14]. Возделывание раннеспелых сортов позволяет проводить уборку и расстил льносолумы в наиболее благоприятное время, что значительно увеличивает выход и качество длинного волокна [15].

Вегетационный период сорта-стандарта в среднем за три года составил 80 сут. Раньше него созревали образцы Зарянка, Тост 2 и Тост 4. В среднем за 3 года вегетационный период этих сортов изменялся от 75 до 77 сут. Сокращение вегетационного периода происходило за счет более интенсивного развития растений в период быстрого роста. Таким образом растения уходят от ранней летней засухи, ставшей характерной для Кировской области в последние годы.

Традиционно лен-долгунец возделывается с целью получения как соломы, так и семян. В среднем за годы исследований урожайность соломы сорта-стандарта составила 229 г/м<sup>2</sup> (табл. 1). Урожайность выше, чем у Тверцы, отмечена у сортов Тост 3 (319 г/м<sup>2</sup>) и Тост 4 (308 г/м<sup>2</sup>).

Большая урожайность соломы у сортов Синичка, Тост 3 и Тост 4 обеспечивается за счет большей технической части стебля. Эти сорта формируют более короткое соцветие. В среднем за три года сорт Тост 3 превзошел стандарт по технической длине стебля, а сорта Синичка и Тост 4 – по общей длине стебля. Длина стеблей у сортов Синичка, Тост 3 и Тост 4 составила 72,7, 71,2 и 71,8 см соответственно, тогда как у стандарта – только 66,6 см.

Таблица 1

Урожайность соломы и элементы структуры продуктивности

Сорт	Урожайность соломы, г/м <sup>2</sup>	Общая длина стебля, см	Техническая длина стебля, см
Тверца (ст.)	229	66,6±1,43	56,9±1,50
Синичка	343 *	72,7±1,97*	61,3±1,62
Тост 3	319 *	71,2±1,09	61,5±1,68*
Тост 4	308 *	71,8±1,48*	60,7±1,99
Зарянка	214	63,3±1,52	55,2±1,55
Тверской	256	61,4±1,45*	52,0±1,80*
НСР <sub>0,5</sub>	25,4	–	–
t <sub>0,05</sub>	–	1,96	1,96

Примечание. Здесь и далее:

по НСР<sub>0,5</sub> \* – уровень достоверности 95%;

по t<sub>0,05</sub>: \* – уровень вероятности 0,05; \*\* – уровень вероятности 0,01; \*\*\* – уровень вероятности 0,001.

По итогам трехлетнего изучения урожайность стандарта по семенам составила 54 г/м<sup>2</sup> (табл. 2). Урожайность выше, чем у стандарта, отмечена у сортов Синичка (76 г/м<sup>2</sup>) и Тверской (66 г/м<sup>2</sup>).

Высокая урожайность семян обуславливается большим процентом их завязываемости по сравнению со стандартом и более крупными семенами. На уровне стандарта по количеству коробочек на одном растении (5,8 шт.) и количеству семян в одной коробочке (5,8 шт.) оказались сорта Синичка и Тверской. У этих же сортов можно получить наибольшее количество семян с одного растения. Масса 1000 семян у всех сортов достоверно превысила стандарт в среднем за три года.

При выведении новых сортов обращают внимание на те ценные признаки, которые слабее выражены в сортах, ранее переданных в производство. К таким признакам льна-долгунца прежде всего следует отнести качество волокна.

Сорта Импульс и Тверской имеют высокие стабильные по годам гибкость, разрывную длину и добротность пряжи, содержание волокна 29,8% и 30,6% соответственно (табл. 3). У сортов Синичка и

Зарянка количество волокна больше (34,0 и 35,0%), а его качество близко к качеству вышеупомянутых образцов. Сорта Тост 2, Тост 3 и Тост 4 высоковолокнистые. Содержание волокна в стеблях составляет 38,8, 39,3 и 38,8% соответственно. Среди них Тост 4 отличается гибкостью, а Тост 3 – крепостью волокна. Добротность волокна этих сортов составляет 16,3 и 16,1 км соответственно.

Технологические показатели качества волокна тесно связаны с анатомическим строением стебля. Волокно лучшего качества состоит из клеток небольшого диаметра, выровненных по длине. О ней косвенно можно судить по коэффициенту вариации диаметра элементарных волокон в одном типичном лубяном пучке. Сорта Синичка, Импульс и Зарянка имеют коэффициент вариации диаметра элементарных волокон наиболее низкий среди изучаемых образцов. Он составляет 10,0, 16,9 и 22,5% соответственно, тогда как у сорта-стандарта – 29,9% (табл. 4). У этих сортов, за исключением Импульса, элементарные волокна имеют достоверно меньший диаметр по сравнению со стандартом. Следовательно, качество волокна этих сортов высокое.

Таблица 2

Урожайность семян и элементы структуры продуктивности

Сорт	Урожайность семян, г/м <sup>2</sup>	Количество коробочек на 1 растении, шт.	Количество семян в 1 коробочке, шт.	Масса 1000 семян, г
Тверца (ст.)	54	5,8±0,95	5,8±1,22	4,25±0,026
Синичка	76 *	5,9±0,57	7,1±1,38	4,48±0,027***
Тверской	66 *	5,3±0,74	6,9±1,13	4,44±0,008***
Тост 4	49	3,4±0,23*	5,3±1,02	4,69±0,017***
НСР <sub>0,5</sub>	7,3	-	-	-
t <sub>0,05</sub>	-	1,96	1,96	1,96

Таблица 3

Технологические показатели качества волокна новых сортов льна-долгунца в среднем за 2003-2005 гг.

Сорт	Гибкость, мм	Разрывная длина, км	Добротность пряжи, км	Выход волокна всего, %	Выход длинного волокна, %
Тверца (ст.)	68,1±8,67	8,5±2,64	16,8±1,35	31,9±3,39	20,8±2,34
Импульс	70,3±5,67	7,9±1,60*	17,9±1,55	29,8±2,41	17,7±2,55
Тост 4	72,7±7,35	6,3±0,69	16,1±0,51	38,8±1,90	24,4±2,70
Синичка	66,7±6,84	11,0±1,75	17,1±1,18	34,0±3,38	24,7±3,52
Зарянка	65,7±6,15	10,8±1,49*	17,3±1,25	35,0±3,35	22,0±3,31
Тверской	66,8±7,01	10,5±1,85*	18,5±1,54	30,6±4,96	22,5±4,51
Тост 2	53,3±6,27	6,6±1,06*	14,8±0,40	38,8±1,00	24,0±2,57
Тост 3	55,4±6,08	11,6±2,17*	16,3±0,80	39,3±2,16	24,4±2,60

Показатели анатомического строения новых сортов льна-долгунца в среднем за 2003-2005 гг.

Сорт	Диаметр элементарного волокна, мкм	Коэффициент вариации диаметра элементарного волокна, %	Диаметр просветов элементарного волокна, мкм	Количество элементарных волокон на срезе, шт.	Отношение: кора/древесина
Тверца (ст.)	24,9±0,80	29,9±3,08	11,6±0,47	454±19,4	0,62±0,064
Синичка	23,7±0,24**	10,0±0,82	10,8±0,15**	581±58,2***	0,75±0,165
Импульс	25,5±0,50	16,9±2,25***	12,2±0,31	546±36,5***	0,51±0,058
Зарянка	22,6±0,55***	22,5±2,45	10,8±0,34**	698±30,2***	0,54±0,051
Тверской	21,2±0,50	25,7±2,40	10,2±0,38***	490±24,3	0,57±0,121
Тост 4	25,8±0,81	25,0±3,70	12,9±0,47**	876±40,2***	1,07±0,080***
Тост 3	25,4±1,06	36,1±6,37	12,6±0,62	711±43,6***	1,13±0,078***

Содержание волокна определяется отношением коры к древесине. Как правило, чем более развита кора, тем больше волокна содержится в стебле. У сорта Тверца это отношение 0,6. Среди изучаемых сортов были отмечены образцы, у которых отношение коры к древесине достоверно больше стандарта: Тост 2, Тост 3 и Тост 4 (1,05, 1,12 и 1,07 соответственно). Волокна этих сортов большого диаметра, со значительным внутренним просветом, а их количество на поперечном срезе стебля льна значительно превышает сорт-стандарт.

Среди высоковолокнистых сортов наименьшим коэффициентом вариации диаметра элементарных волокон отличается сорт Тост 4. Следовательно, у этого сорта волокна более выровненные по длине в сравнении с другими высоковолокнистыми сортами, что объясняет высокую гибкость волокна.

### Заключение

В течение 2003-2005 гг. в условиях Кировской области были изучены современные отечественные сорта льна-долгунца.

По анатомическим признакам стебля и технологическим параметрам волокна современные сорта можно разделить на две группы. Первая – сорта Зарянка, Синичка, Импульс и Тверской, с невысоким и средним содержанием волокна, отличающиеся хорошим его качеством. Технологические показатели волокна этих сортов превосходят сорт-стандарт.

Сорта второй группы Тост 2, Тост 3, и Тост 4 отличаются высоким содержанием волокна (около 39%) и невысоким качеством. В этой группе представляет интерес сорт Тост 4, который имеет наименьший

коэффициент вариации диаметра элементарных волокон и хорошую для высоковолокнистых сортов добротность пряжи. Этот сорт следует использовать в селекционной работе на качество волокна без снижения его количества.

У сортов Зарянка, Тост 2 и Тост 4 в среднем за 3 года отмечен более короткий вегетационный период по сравнению с сортом Тверца.

Самыми урожайными по соломе в среднем за три года оказались сорта Синичка (343г/м<sup>2</sup>), Тост 3 (319 г/м<sup>2</sup>) и Тост 4 (308 г/м<sup>2</sup>), тогда как урожайность сорта Тверца составила лишь 229 г/м<sup>2</sup>. Максимальная урожайность семян отмечена у сортов Синичка (76 г/м<sup>2</sup>), Тверской (66 г/м<sup>2</sup>).

Стремление селекционеров к выведению сортов с волокном высокого качества позволило создать в начале XXI века урожайные сорта, сочетающие в себе хорошее качество волокна с достаточным его содержанием.

### Библиографический список

1. Живетин В.В. Лен и его комплексное использование / В.В. Живетин. Л.Н. Гинзбург, О.М. Ольшанская. М.: ИнформЗнание, 2002. 400 с.
2. Бородич З.Н. Сорт льна-долгунца Л-1120 / З.Н. Бородич. М.: МСХ РСФСР, 1957. 7 с.
3. Рогаш А.Р. Итоги и перспективы селекции льна-долгунца на повышение качества и содержание волокна, а также на устойчивость к полеганию и болезням / А.Р. Рогаш // Тр. ВНИИЛ. М.: Московский рабочий, 1969. Вып. 7. С. 3-34.
4. Тихвинский С.Ф. Анатомический анализ стеблей льна: методические указания

по проведению полевых опытов со льном-долгунцом / С.Ф. Тихвинский, В.Я. Тихомирова. Торжок, 1978. С. 47-51.

5. Тихвинский С.Ф. Новый метод оценки качества волокна льна-долгунца / С.Ф. Тихвинский, А.Н. Дудина // Биологические и агрономические основы повышения урожайности сельскохозяйственных культур: тр. Киров. СХИ. Пермь, 1976. С. 145-150.

6. Доронин С.В. Новый метод оценки качества волокна сортов льна-долгунца по морфологическим показателям стеблей: информационный листок / С.В. Доронин, С.Ф. Тихвинский, И.Н. Бабинцева. Кировский ЦНТИ, № 24-073-01. 4 с.

7. Методические указания по проведению полевых опытов со льном-долгунцом. ВНИИЛ, 1978. 72 с.

8. Методические указания по изучению коллекций льна (*Linum usitatissimum* L.). Л., 1988. 32 с.

9. Методические указания по селекции льна-долгунца. М., 2004. 43 с.

10. Международный классификатор СЭВ вида *Linum usitatissimum* L. Л.: ВИР, 1989. 43 с.

11. Технологическая оценка малых проб соломы // Методики технологиче-

ской оценки продукции льна и конопли. М.: ВАСХНИЛ, 1961. С. 58-68.

12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

13. Ваулин А.В. Определение достоверности средних многолетних показателей краткосрочных полевых опытов при обработке результатов исследований методом дисперсионного анализа / А.В. Ваулин // Агрохимия. 1998. № 12. С. 71-75.

14. Хамутовский П.Р. Раннеспелые сорта льна-долгунца селекции республиканского унитарного научного предприятия «Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция Национальной академии наук Беларуси» / П.Р. Хамутовский, Л.Н. Каргапольцев // Проблемы повышения технологического качества льна-долгунца: матер. Междунар. науч.-практ. конф. Торжок, 2005. С. 49-56.

15. Павлов А.В. Источники высокого качества волокна в коллекции льна-долгунца ВИР и их селекционная ценность: автореф. дис. канд. с.-х. наук / А.В. Павлов. СПб., 2007. 20 с.



УДК [633.17:632.51]:633.11 «321» (571.1)

Н.А. Рендов,  
Т.В. Горбачева,  
С.И. Мозылева

## КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ПРОСА СОРНОГО В ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ УСЛОВИЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

### Введение

За последние годы в лесостепи Западной Сибири посевам зерновых культур, особенно яровой пшеницы, все больший вред наносит позднеяровой сорняк просо сорное. Этому способствует высокая конкурентоспособность этого сорняка [1]. Поэтому, чтобы разработать эффективную систему защиты, необходимо знать его влияние на урожайность культуры и сравнительно безопасный уровень его засоренности.

### Объекты и методы

Для изучения конкурентоспособности проса сорного (*Panicum miliaceum ruderales*) на опытном поле Омского ГАУ в 2002-2007 гг. закладывались полевые мелкоделетные опыты на лугово-черноземной среднемошной малогумусовой почве. Посев яровой пшеницы Эритроспермум 59 проводили во второй декаде мая сеялкой ССФК-7, ориентируясь на появление первых всходов проса сорного. Предшественник – пшеница, первая культура после чистого пара. Площадь делянки 1 м<sup>2</sup>, по-