УДК 630.232.1:631.52:633.521

# ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ В СОЗДАНИИ ПОЗДНЕСПЕЛОГО СОРТА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА ФЕНИКС

**ТРАБУРОВА Елена Алексеевна,** *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур»*

**ЗУЕВА Светлана Михайловна,** *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур»*

**ЧЕХАЛКОВ Сергей Михайлович,** *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур»*

**КОНОВА Аминат Мсостовна,** *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур»*

**ГАВРИЛОВА Анна Юрьевна,** *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур»*

***В конкурсном сортоиспытании была проведена оценка перспективного материала льна-долгунца (Linum usitatissimum L.). Целью работы являлось выявление наиболее ценных сортономеров льна-долгунца по хозяйственно-биологическим характеристикам, адаптивности к неблагоприятным факторам внешней среды. В условиях Смоленской области выявлены ценные формы льна-долгунца по основным хозяйственно значимым признакам. По общей длине стебля превзошли стандарт С-108 на 8–10 % такие сортономера, как А-11 и Л-198. Длина вегетационного периода у всех изучаемых сортов оказалась на 5 суток длиннее, чем у сорта стандарта. Сортономер Л-198 превзошел стандарт С-108 как по урожайности льносоломы, так и по содержанию волокна в стебле, превышение составило 9 и 3 % соответственно. Наибольшая урожайность льносемян (0,58 т/га) также отмечена у Л-198, на 21 % выше, чем у стандарта. Выход длинного волокна в стебле у этого образца составил 20,1 %, что на 0,8 % выше по сравнению со стандартом. Расчет экономической эффективности возделывания на семена льна-долгунца сорта Л-198 также показал его преимущество перед стандартом С-108.***

***Введение.*** Теория развития специализированных технологий путем разделения на семеноводческие (без приготовления тресты) и товарные (только на волокно и технические семена) ставит вопрос: какие сорта востребованы в производстве? Несмотря на то, что в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию, находится более 40 сортов льна-долгунца, эта дилемма ощущается весьма остро. В льноводстве определяющим фактором повышения урожайности, ее стабилизация и качества продукции является сорт как основа сельскохозяйственного производства [5, 10].

Создание новых сортов и их освоение – один из важнейших моментов в интенсификации льноводства. Современные сорта должны сочетать в себе высокую продуктивность и качество льноволокна, устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды [2, 3]. Хозяйствам, имеющим природные и экономические ресурсы, для получения высоких урожаев соломы и волокна лучше сосредоточиться на выращивании высокоустойчивых к полеганию сортов льна, которые обычно являются позднеспелыми. Агроклиматические условия Смоленского региона в целом благоприятны для роста и развития растений льна-долгунца [6, 9]. Он относится к числу лучших лубоволокнистых растений. Эта культура дает волокно, семена и костру. Сорта льна-долгунца должны иметь длинный, неполегающий, ровный стебель, обладать устойчивостью к болезням [8].

Наиболее значимым фактором в системе мероприятий, направленных на повышение эффективности развития льноводства, является использование в посевах новых высокоурожайных сортов. Благодаря лучшему сочетанию в них хозяйственно ценных признаков можно без дополнительных затрат на 15–20 % повысить продуктивность и получить льнопродукцию более высокого качества [4].

Цель данной работы – выявить наиболее ценные сортономера льна-долгунца по хозяйственно-биологическим характеристикам, адаптивности к неблагоприятным факторам внешней среды в конкурсном сортоиспытании.

***Методика исследований.*** Исследования проводили в селекционном питомнике и конкурсном сортоиспытании в полевых и лабораторных условиях (в лаборатории селекционных технологий на базе Смоленского ИСХ – бывший Смоленский Госхос) с 2010 по 2015 г. согласно методическим рекомендациям по селекции и первичному семеноводству льна-долгунца [7]. В качестве сорта стандарта использовали районированный в Центральной зоне среднеспелый сорт С-108.

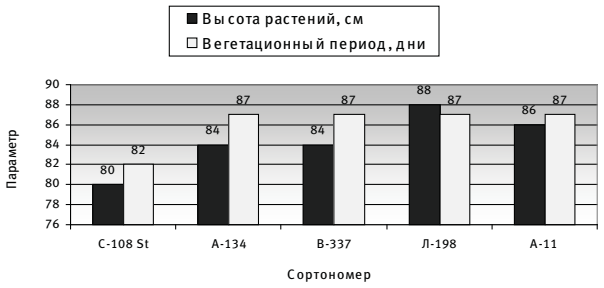
Агротехника опыта общепринятая для Смоленской области. Предшественником служили яровые зерновые. Осенняя обработка почвы заключалась в проведении зяблевой вспашки на глубину пахотного слоя. Весной вносили минеральные удобрения с последующей культивацией и прикатыванием комбинированным агрегатом АКШ-6. Посев производили в оптимальные сроки сеялкой СН-16 с междурядьями 7,5 см. Учетная площадь делянки составила 25 м$^2$, повторность – четырехкратная. Норма высева – 23 млн всхожих семян/га.

Почва экспериментальных участков дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая. Содержание гумуса в пахотном слое почвы варьировало в пределах 1,74–1,90 %, $pH_{KCL}$ – 5,0–5,8, содержание $P_2O_5$ – 127–138 мг/кг почвы, $K_2O$ – 113–127 мг/кг почвы.

Метеорологические условия в период проведения исследований различались среднесуточной температурой воздуха и суммой осадков, что позволило определить их влияние на урожайность волокна в широком диапазоне. Сумма активных температур за 2010–2015 гг. изменялась от 2100 до 2400 °С при климатической норме 2100–2200 °С. В 2010 и 2011 гг. сильно проявлялся недостаток влаги. В течение вегетационных периодов 2012–2015 гг. атмосферные осадки выпадали неравномерно, из-за чего изменялись условия увлажнения, от очень засушливых до избыточно влажных [1].

***Результаты исследований.*** Согласно общепринятой схеме селекции льна-долгунца в коллекционном питомнике для последующей работы был выделен исходный материал, сочетающий в себе комплекс хозяйственно полезных признаков (продолжительность вегетационного периода, урожайность семян и соломы, выход и качество волокна, устойчивость к абиотическим факторам среды). В питомнике гибридизации методом внутривидовой гибридизации сорта Союз × Новоторжский с последующим отбором элитного растения был выведен сортономер Л-198.

На выведение сорта от гибридизации до включения его в Госреестр потребовалось 23 года. В селекционном питомнике было выделено 480 наиболее ценных сортономеров для дальнейшей работы. У большинства сортономеров льна-долгунца в селекционном питомнике фенологические фазы совпадали с фазами развития стандарта. На этом этапе селекции было выделено 13 позднеспелых сортообразцов, которые созревали на 6–9 дней позже стандарта С-108, для дальнейшего изучения в конкурсном сортоиспытании. В результате оценки исходного материала в селекционном питомнике по комплексу хозяйственно полезных признаков было отобрано 4 сортономера (А-134, В-337, Л-198, А-11), превышающих стандарт С-108. Сортономера выделялись высотой растений и продолжительностью вегетационного периода (см. рисунок). Следует отметить, что продолжительность вегетационного периода является одним из важных хозяйственно ценных признаков льна-долгунца, определяющих возможность получения большего урожая в районах его выращивания.




***Оценка исходного селекционного материала льна-долгунца по хозяйственно ценным признакам, среднее за 2010–2015 гг.***

Урожай льносоломы зависит от того, к какой группе спелости принадлежит сорт. Позднеспелые сорта льна характеризуются более мощным и высокорослым стеблем, чем растения раннеспелых сортов. Это связано с тем, что период от фазы «ёлочка» до фазы «цветение» у таких сортов длится дольше [8]. Для практической селекции льна имеют значение признаки, определяющие урожайность волокна: высота растений и содержание его в стеблях. Как правило, чем выше растение, тем урожайнее образец по соломе.

Высота растения у льна-долгунца является главным компонентом урожайности льноволокна. Сортообразцы А-134 и В-337 превышали сорт стандарт С-108 по высоте растений на 4 см, А-11 – на 6 см, Л-198 – на 8 см. Все сортообразцы отличались от стандарта более продолжительным вегетационным периодом (на 5 дней). Сортономера Л-198 и А-11 существенно превышали стандарт С-108 по урожаю семян – на 21 и 17 %, по урожаю соломы – на 9 и 10 % соответственно (табл. 1). Наряду с ними номера А-134 и В-337 также превышали стандарт по урожаю семян на 12 и 2 % соответственно.

Основным продуктом льна-долгунца является волокно, а его содержание в стеблях – основной показатель хозяйственной ценности сорта. Результаты исследований показали, что по содержанию волокна в стеблях сортономер Л-198 превышал сорт-стандарт на 3 %, по выходу длинного волокна – на 0,8 % (табл. 2). Данный сортономер выделялся также по урожайности всего волокна: превышал стандарт на 0,16 т/га, по урожайности длинного волокна – на 0,06 т/га. По данным табл. 2, сортономера А-11 и А-134 по урожаю всего волокна превысили стандартный сорт на 0,17 и 0,11 т/га соответственно.

Таблица 1

**Урожайность семян и соломы льна-долгунца в конкурсном сортоиспытании (среднее за 2010–2015 гг.)**

| Сортономер | Урожайность | | | |
|---|---|---|---|---|
| | семян, т/га | прибавка к стандарту, % | соломы, т/га | прибавка к стандарту, % |
| С-108 (st) | 0,48 | – | 5,18 | – |
| А-134 | 0,54 | 12 | 5,41 | 4 |
| В-337 | 0,49 | 2 | 5,47 | 5 |
| Л-198 | 0,58 | 21 | 5,65 | 9 |
| А-11 | 0,56 | 17 | 5,69 | 10 |
| $НСР_{05}$ | 0,04 | | 0,43 | |

Таблица 2

**Технологические параметры сортономеров льна-долгунца в конкурсном сортоиспытании (среднее за 2010–2015 гг.)**

| Сортономер | Содержание волокна, % | Выход длинного волокна, % | Урожайность волокна, т/га | |
|---|---|---|---|---|
| | | | всего | длинного |
| С-108 (st) | 24,3 | 19,3 | 1,25 | 1,00 |
| А-134 | 25,1 | 19,5 | 1,36 | 1,05 |
| В-337 | 25,5 | 19,0 | 1,10 | 0,96 |
| Л-198 | 27,3 | 20,1 | 1,41 | 1,06 |
| А-11 | 25,7 | 19,0 | 1,42 | 1,00 |
| $НСР_{05}$ | | | 0,12 | 0,09 |

Расчет экономической эффективности возделывания на семена льна-долгунца Л-198 показал его преимущество перед стандартом С-108 (табл. 3). За счет большего сбора семян этого сортономера производственные затраты при его возделывании были выше. Дополнительные расходы требовались при уборке, послеуборочной доработке и затаривании семян. Однако увеличение затрат на 15,0 % было сопряжено с приростом выручки от реализации на 20,8 %, т.е. отдача от дополнительных расходов была выше по сравнению со стандартом. Об этом также свидетельствовало увеличение рентабельности на 12 % при возделывании льна-долгунца на семена при замене сорта С-108 на новый сортономер Л-198.

***Заключение.*** В ходе исследований выявлены ценные формы льна-долгунца по основным хозяйственно значимым признакам. По общей длине стебля превзошли стандарт С-108 на 8–10 % такие сортономера, как А-11 и Л-198. Продолжительность вегетационного периода у всех изучаемых сортов оказалась на 5 суток длиннее, чем у сорта стандарта. Сортономер Л-198 превзошел стандарт С-108 как по урожайности льносоломы, так и по содержанию волокна в стебле. Наибольшие урожайность льносемян (0,58 т/га) и выход длинного волокна в стебле также отмечены у Л-198. Расчет экономической эффективности возделывания на семена льна-долгунца сорта Л-198 также показал его преимущество перед стандартом С-108.

Положительные результаты, полученные за 2010–2015 гг. в конкурсном сортоиспытании, послужили основанием для передачи сортономера Л-198 в 2015 г. на Государственное сортоиспытание. В 2018 г. сортономер Л-198 под названием Феникс был внесен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Центральному региону.

Авторами сорта являются Л.К. Кулик, Т.Ф. Леонова, Н.С. Сячкова, О.Н. Казакова.

Таблица 3

**Экономическая эффективность возделывания льна-долгунца Л-198 и С-108 на семена (в среднем за 2010–2015 гг.)**

| Показатель | Сортономер | |
|---|---|---|
| | С-108 (st) | Л-198 |
| Урожайность семян, т/га | 0,48 | 0,58 |
| Выручка от реализации семян с 1 га, руб. | 48 000,00 | 58 000,00 |
| Производственные затраты на 1 га, руб. | 20 665,00 | 23 765,00 |
| Себестоимость, руб./т | 43 052,1 | 40 974,1 |
| Прибыль, руб./га | 27 335,00 | 34 235,00 |
| Рентабельность, % | 132 | 144 |

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архив погоды в Рославле. – URL: http://rp5.ru/archive.php?wmo_id=26882&lang=ru(дата обращения 21.01.2019).

2. Внедрение новых сортов льна-долгунца Псковской селекции в производство / А. Д. Степин [и др.] // Инновационные разработки для производства и переработки лубяных культур: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Тверь, 2016. – С. 66–71.

3. Изучение коллекционных образцов льна-долгунца для создания новых сортов / Л.К. Кулик [и др.] // Аграрная наука. – 2016. – № 8. – С. 18–20.

4. *Кулик Л.К., Трабурова Е.А.* Методы создания новых сортов льна-долгунца // Инновационные разработки для производства и переработки лубяных культур: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Тверь, 2017. – С. 89–91.

5. *Маслова М.П.* Реакция сортов и селекционных номеров льна-долгунца на абиотические условия среднего Предуралья: автореф. ... дис. канд. с.-х. наук. – Уфа, 2015. – 20 с.

6. Региональная система земледелия Смоленской области / А.М. Конова [и др.]. – Смоленск: Агронаучсервис, 2013. – 277 с.

7. Селекция и первичное семеноводство льна-долгунца / Л.Н. Павлова [и др.]. – Тверь, 2014. – 140 с.

8. Специализированные ресурсосберегающие технологии возделывания льна-долгунца на волокно и семена. Производственные рекомендации / П.А.Чекмарёв [и др.]. – М.: ФГУРЦСК, 2010. – 92 с.

9. *Сячкова Н.С.* Методы создания сортов льна-долгунца // Наука – сельскохозяйственному производству и образованию: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Смоленск, 2004. – С. 154–156.

10. *Трабурова Е.А., Рожмина Т.А.* Изучение коллекционных образцов коллекции льна-долгунца // Достижения науки и техники АПК. – 2018. – № 11. – С. 40–42.

**Трабурова Елена Алексеевна,** *младший научный сотрудник лаборатории селекционных технологий, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур». Россия.*

**Зуева Светлана Михайловна,** *старший научный сотрудник лаборатории селекционных технологий, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур». Россия.*

**Чехалков Сергей Михайлович,** *старший научный сотрудник лаборатории селекционных технологий, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур». Россия.*

**Конова Аминат Мсостовна,** *канд. с.-х. наук, зав. лабораторией селекционных технологий, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур». Россия.*

**Гаврилова Анна Юрьевна,** *канд. биол. наук, старший научный сотрудник лаборатории агротехнологий, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр лубяных культур». Россия.*

*214025, г. Смоленск, ул. Нахимова, 21.*

*Тел.: 89203007485; e-mail: augavrilova@gmail.com.*

***Ключевые слова:*** *лен-долгунец; селекция; сортоиспытание; новый сорт; Феникс; волокно; качество.*

## THE SOURCE MATERIAL IN THE CREATION OF LATE-MATURING VARIETY OF FI-BER-FLAX FENIX

**Trabyrova Elena Alexandrovna,** *Junior Researcher of the laboratory of breeding technologies, Federal State Budget Research Institution "Federal Research Center for Fiber Crops". Russia.*

**Zueva Svetlana Mikhailovna,** *Senior Researcher of the laboratory of breeding technologies, Federal State Budget Research Institution "Federal Research Center for Fiber Crops". Russia.*

**Chekhalkov Sergey Mikhailovich,** *Senior Researcher of the laboratory of breeding technologies, Federal State Budget Research Institution "Federal Research Center for Fiber Crops". Russia.*

**Konova Aminat Msostovna,** *Candidate of Agricultural Sciences, Head of the laboratory of breeding technologies, Federal State Budget Research Institution "Federal Research Center for Fiber Crops". Russia.*

**Gavrilova Anna Yurievna,** *Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the laboratory of agricultural technologies, Federal State Budget Research Institution "Federal Research Center for Fiber Crops". Russia.*

***Keywords:*** *fiber-flax; breeding; variety trials; new variety; Fenix; fiber; quality.*

***In the comparative variety testing it was evaluated promising material of fiber-flax (Linum usitatissimum L.). The aim of the work was to identify the most valuable cultivar fiber-flax according to their economic and biological characteristics, and adaptability to adverse envi-ronmental factors. Valuable forms of fiber-flax on the main economically significant features were identified in the Smolensk region. The total length of the stem of A-11 and L-198 exceeded the standard S-108 by 8 - 10%. The duaration of the growing season in all studied varieties was 5 days longer than that of the standard variety. L-198 exceeded the standard S-108, both in yield of flax straw and fiber content in the stem, the excess was 9 and 3%, respectively. The highest yield of flax seeds (0,58 t/ha) was also in L-198 (21% higher than in the standard). The yield of long fiber in the stem of this sample was 20,1%, which is 0,8% higher compared to the standard. The calculation of the economic efficiency of cultivation of the L-198 variety for fiber-flax seeds also showed its advantage over the S-108 standard.***