

### Усовершенствованные методы создания и оценки качества семян льна-долгунца в первичном семеноводстве

Н. Н. Козьякова✉, аспирант

В. П. Понажев, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник

ФГБНУ ФНЦ ЛК «Федеральный научный центр лубяных культур»

170041, Тверь, Комсомольский проспект, 17/56

✉info.trk@fnclk.ru

**Резюме.** Научные исследования выполнены в лаборатории селекционных технологий и биотехнологий ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур». Цель исследований – изучение эффективности новых менее трудоемких и затратных методов отбора растений и создания обновленных семян льна-долгунца высокого качества. Научные эксперименты выполняли в соответствии с методиками, изложенными в методических указаниях по первичному семеноводству, сортовому грунтовому контролю льна-долгунца, проведению опытов с льном-долгунцом. Новые методы отбора по структурно-морфологическим признакам растений и непосредственно по массе семени позволили достоверно увеличить выходное количество обновленных семян льна-долгунца по сравнению с основным контролем в 2,6...3,5 раза, дополнительным контролем – до 36,3 %, а также снизить издержки, связанные с выполнением лабораторных анализов в 1,4...2,8 раза. Созданные семена с использованием усовершенствованных методов отбора исходного материала характеризовались высокими показателями качества, в том числе всхожестью, равной 95...98 %, силой роста, определяемой массой 100 сырых проростков на уровне 1,34...1,50 г. Наиболее эффективным оказались метод отбора растений по массе семени на соцветии, а также метод отбора по массе семени с удалением из полученного урожая нестандартной (мелкой) фракции семян. Выявлена высокая эффективность нового метода оценки морфофизиологических свойств семян льна-долгунца, в том числе силы роста семян при проращивании их в чашках Петри по сравнению с проращиванием в рулонах фильтровальной бумаги. Оценка семян в чашках Петри позволила увеличить массу 100 сырых проростков, характеризующую силу роста семян в 2,6...3,0 раза, сократить продолжительность тестирования в 1,6...2,5 раза по сравнению с контролем.

**Ключевые слова:** лен-долгунец, (*Linum usitatissimum*), растение, семена, отбор, признак, качество.

**Для цитирования:** Козьякова Н. Н., Понажев В. П. Усовершенствованные методы создания и оценки качества семян льна-долгунца в первичном семеноводстве // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. № 2 (74). С. 42-48. doi:10.18286/1816-4501-2026-2-42-48

### Improved methods for development and quality assessment of fiber flax seeds in primary seed production

N. N. Kozyakova✉, V. P. Ponazhev

FSBSI Federal Scientific Center of Bast Crops,

170041, Russian Federation, Tver, Komsomolsky Ave., 17/56

✉info.trk@fnclk.ru

**Abstract.** The research was conducted in the Laboratory of Breeding Technologies and Biotechnology of the Federal Scientific Center of Bast Crops. The objective of the research was to study the effectiveness of new, less labor-intensive and cost-effective methods for plant selection and development of updated, high-quality fiber flax seeds. The scientific experiments were conducted in accordance with the methods outlined in the guidelines for primary seed production, varietal soil testing of fiber flax and conducting experiments with fiber flax. New methods for selecting based on plant structural and morphological traits and seed weight led to a significant increase in the yield of renewed fiber flax seeds compared to the primary control by 2.6 to 3.5 times, and by up to 36.3% compared to the secondary control, also it caused a reduction in laboratory analysis costs by 1.4 to 2.8 times. The seeds created using improved seed selection methods demonstrated high quality parameters, including germination rates of 95-98% and growth vigor, measured by the 100-wet seedling weight of 1.34-1.50 g. The most effective methods were seed weight per inflorescence, as well as seed weight with the removal of substandard (small) seed fractions from the resulting harvest. The new method for assessing the morphophysiological properties of flax seeds was found to be highly effective, including seed growth vigor when germinated in Petri dishes compared to germination in filter paper rolls. Evaluation of seeds in Petri dishes increased the 100-wet seedling weight, which characterizes seed growth vigor, by 2.6-3.0 times and reduced the testing duration by 1.6-2.5 times compared to the control.

**Keywords:** fiber flax (*Linum usitatissimum*), plant, seeds, selection, trait, quality.

**For citation:** Kozyakova N. N., Ponazhev V.P. Improved methods for development and quality assessment of fiber flax seeds in primary seed production // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2026.2 (74): 42-48 doi:10.18286/1816-4501-2026-2-42-48

## Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках Государственного задания Федерального научного центра лубяных культур FGSS – 2024-0005

**Введение**

Состояние первичного семеноводства льна-долгунца, эффективность его методов и технологий в небольшой степени определяют производство необходимого количества для льняной отрасли семенного материала. Гарантированное получение посевных семян высокого качества на первых этапах семеноводства обеспечивается прежде всего за счет применения менее трудоемких и менее затратных и соответственно эффективных методов отбора растений и создания обновленных (оригинальных) семян культуры, позволяющих значительно снизить издержки, уменьшить трудоемкость и сложность выполняемых работ. Этим создаются предпосылки для устойчивого производства репродукционных семян в товарном семеноводстве, гарантированного снабжения ими льносеющих хозяйств. Вместе с тем применяемые в настоящее время в первичном семеноводстве льна-долгунца методы по-прежнему являются сложными и недостаточно эффективными и не позволяют в полной мере решить проблему производства необходимого количества оригинальных семян, особенно при внедрении новых сортов. По этой же причине по некоторым новым сортам, допущенным к возделыванию длительное время, или вообще не организуется первичное семеноводство, не смотря на понесенные значительные затраты финансовых средств в селекции [1, 2, 3, 4]. Получение требуемого количества выходного оригинального материала льна-долгунца сдерживается не только сложностью и трудоемкостью используемых методов и приемов, но и высокой трудоемкостью и затратностью методов оценки сортового качества оригинальных семян при проведении грунтового контроля [5, 6, 7]. Данное обстоятельство ограничивает возможность ускоренного внедрения новых, высокопродуктивных сортов льна-долгунца в производство, повышения эффективности использования их биологического потенциала.

Не смотря на то, что в Госреестре селекционных достижений РФ доля новых сортов льна-долгунца превышает 30 % от общего количества, в то же время в структуре посевных площадей культуры их удельный вес остается невысоким. В связи с этим площади под новыми сортами, допущенными к возделыванию, например с 2018 г. составляют всего лишь 10,8 % от общего посева [7, 8]. Вместе с тем ежегодно селекционные учреждения страны создают и предлагают производству 1...2 новых сорта. Это обстоятельство способствует сохранению в производственных условиях высокого удельного веса длительно возделываемых сортов, а также сортов зарубежной селекции, доля которых в общей сложности составляет почти 40 %. Новые сорта льна-долгунца отечественной селекции и прежде всего селекции ФГБНУ ФНЦ ЛК обладают высокой продуктивностью по семенам и волокну, высоким качеством и хорошей прядильной способностью волокна, а также характеризуются

комплексной устойчивостью к болезням, полеганию и стрессовым факторам среды. Кроме этого по данным грунтового контроля новые сорта льна-долгунца характеризуются и высоким уровнем однородности основных сортовых признаков растений, определяющих сортовое качество семян [11, 12]. Однако некоторые абиотические факторы и прежде всего засуха, высокая температура воздуха могут оказывать влияние на основные сортовые признаки, подвергая их изменению, и как следствие изменению сортового качества семян [13, 14]. Это дополнительно указывает на необходимость разработки более совершенных методов отбора исходного материала и создания семян с высокими сортовыми и посевными качествами, а также морфофизиологическими свойствами, которые не подвержены отрицательному воздействию на них абиотических факторов среды [15, 16, 17]. Приведенные доводы и соответствующие аргументы являются основанием для разработки менее трудоемких и менее сложных, а вместе с этим и ускоренных методов отбора исходного материала и создания обновленных семян льна с последующим воспроизводством повышенных их объемов в товарном семеноводстве. В связи с этим представляется необходимым и важным изучение эффективности проведения отбора исходного материала по новым признакам, которые ранее не применялись, направленных на снижение трудоемкости, затратности работ по созданию семян, увеличение их выхода с сохранением высокого уровня сортового качества обновленного семенного материала.

Цель исследований – изучить эффективность новых, менее трудоемких методов отбора исходного материала и создания обновленных семян льна-долгунца, позволяющих обеспечить повышение их выходного объема, снижение трудоемкости работ и издержек в первичном семеноводстве.

**Материалы и методы**

Научные исследования проводили в полевых экспериментах и непосредственно в лаборатории селекционных технологий и биотехнологий ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» в 2023-2025 гг. В качестве предмета исследований использовались типичные растения, полученные после отбора, а также выделенные из них семена нового сорта Визит, включенного в Госреестр селекционных достижений РФ. Объектом исследований являлся непосредственный процесс отбора и оценки растений и семян по соответствующим признакам с последующим созданием партий семенного материала и проведением оценки его качественных показателей. Полевые и лабораторные исследования выполняли в соответствии с действующими методиками и методическими указаниями (Янышина А. А., Фомина М. А. *Состояние сортовых качеств оригинальных семян льна - долгунца в первичном семеноводстве научно - исследовательских учреждений Российской*

Федерации // *Владимирский земледелец*. 2019. № 3. С. 32-35. doi: 10.24411/2225-2584-2019-10078.; Янышина А.А. *Сортовой грунтовой контроль льна-долгунца // Методические указания*. М.: Типография Россельхозакадемии. 1999. 21с., Павлова Л. Н., Рожмина Т. А. *Селекция и первичное семеноводство льна-долгунца // Методические указания*. Тверь. Тверской госуниверситет. 2014. С. 92-94.; Доспехов. Б.А. *Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)*. Монография.: Альянс. 2011. 295 с.). В варианте с основным контролем проводили индивидуальный отбор растений с тестированием их по морфологическим признакам и количеству волокна в стеблях. Дополнительный контроль предусматривал отбор растений по времени зацветания с удалением распустившихся бутонов до начала и после окончания фазы полного цветения. Оставшиеся растения после дополнительной браковки относили к типичным и убирали в фазе желтой спелости. Метод отбора по массе семени после выделения семян из растений предусматривал удаление из полученного урожая семян нестандартной (мелкой) фракции с использованием при этом калибрования по размерным показателям и величине массы семени. Отбор растений по комплексу лучших структурно-морфологических признаков предусматривал удаление из питомника отбора в течение вегетации нетипичных по морфологическим признакам растений – высокостебельных, низкорослых, с удлинённым соцветием, инакоцветущих и пораженных болезнями. Оставшиеся растения относили к типичным, убирали в фазе желтой спелости.

Закладку питомников отбора осуществляли с использованием посева семян льна-долгунца ленточным двухстрочным способом (7,5×45 см). Норма высева посевного материала – 6 млн/га всхожих семян. Учетная площадь делянки питомника отбора 7 м<sup>2</sup> при четырехкратной повторности. Показатели сортового качества семян оценивали методом грунтового контроля. При этом посев семян проводился квадратно-гнездовым способом по схеме 2,5×2,5 см. Глубина размещения семян в почве – 1 см. Показатели посевного качества семян культуры перед посевом определяли в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52325-2005 (Национальный стандарт Российской Федерации (Национальный стандарт Российской Федерации). *ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия*. 2005. 19 с.). Всхожесть посевных семян составляла 93...95 %. Почва опытных участков – дерново-подзолистая среднесуглинистая хорошо окультуренная. Кислотность почвы характеризовалась значением pH<sub>ксл</sub>, равным 5,0...5,4, которую определяли ионометрическим методом. Мероприятия, связанные с посевом семян, уходом за посевами, уборкой опытов осуществляли в рекомендованные агротехнические сроки. В полевых экспериментах агротехника была общепринятой.

Условия проведения полевых экспериментов в течение вегетации характеризовались определенными различиями по годам. В наибольшей степени от всех остальных лет отличался 2024 г., который характеризовался проявлением засушливых условий в первой половине вегетации растений (ГТК – 0,9 ед.) и одновременно оптимальными значениями температуры воздуха и количества выпавших осадков во второй ее половине (ГТК – 1,3 ед.).

#### Результаты

Эффективность отбора исходного материала льна-долгунца по соответствующим признакам в небольшой степени зависит от семенной продуктивности растений, которая определяется в первую очередь наличием у них соответствующего числа семенных коробочек. Выявлено, что отобранные для тестирования растения характеризовались различной величиной массы семени. Различались по этому показателю между собой и сами семенные коробочки (плоды) на соцветии. Исследования показали, что наибольшая стабильность (индекс 0,76...0,92 ед.) и соответственно наименьшая изменчивость массы семени между растениями проявлялась у четырех – двенадцати коробочных растений. Наиболее высокая масса единичного семени на соцветии была отмечена у трех – двенадцати коробочных растений, которая составила 4,4...4,7 мг. Наименьшее ее значение (4,0...4,3 мг) отмечено у растений с одной и двумя, а также четырнадцатью и пятнадцатью семенными коробочками. Как показали исследования, изменчивостью массы семени характеризовались не только растения, но и сами коробочки, расположенные на соцветии. Незначительное варьирование данного показателя с одновременным формированием, при этом наибольшей массы семени было отмечено у растений, имевших от трех до двенадцать коробочек.

Выявленные закономерности и особенности формирования семенной продуктивности растений льна-долгунца указывают на необходимость проведения отбора и тестирования не только по принятым и устоявшимся структурно-морфологическим признакам растений, но и по количественным и качественным показателям непосредственно семян культуры. В связи с этим было проведено изучение эффективности отбора исходного материала по количественным и качественным показателям семенного материала (табл. 1).

Новые методы отбора по структурно-морфологическим признакам растений льна-долгунца и непосредственно по массе семени позволили достоверно увеличить выход обновленных семян по сравнению с основным контролем в 2,6...3,5 раза, дополнительным контролем – на 28,4...36,3 %. Наиболее эффективным оказался метод отбора по массе семени на соцветии, а также метод отбора по массе семени с удалением при этом из полученного урожая нестандартной (мелкой) фракции семян. Исследуемые методы отбора не оказали выраженного влияния на

показатели посевного качества семян – энергию прорастания, всхожесть, массу 1000 штук.

Для придания проведенной оценке качественных характеристик созданных семян большей комплексности были проведены исследования по

определению их морфофизиологических свойств, в том числе силы роста семян. Полученные результаты исследований не позволили выявить значительных различий между вариантами эксперимента (табл. 2).

**Таблица 1. Влияние методов отбора исходного материала льна-долгунца на выходные количественные и качественные показатели обновленных семян**

Метод отбора исходного материала	Выход (масса) семян, г	Энергия прорастания семян, %	Всхожесть семян, %	Масса 1000 семян, г
Индивидуальный отбор растений по действующей методике, контроль	109,2	97	98	4,52
Отбор растений в диапазоне от начала до завершения полного цветения, дополнительный контроль	285,5	96	97	4,51
Отбор растений по комплексу лучших структурно-морфологических признаков	366,8	97	97	4,44
Отбор растений по массе семени на соцветии	389,2	96	96	4,58
Отбор по массе семени с удалением из полученного урожая нестандартной (мелкой) фракции семян	389,4	95	96	4,46
Отбор растений по комплексу лучших структурно-морфологических признаков в сочетании с отбором по массе семени и удалением из полученного урожая нестандартной (мелкой) фракции семян	371,2	95	96	4,63
НСР <sub>05</sub> , г/м <sup>2</sup>	48,1			

**Таблица 2. Морфофизиологические свойства обновленных семян льна-долгунца, созданных с применением различных методов отбора исходного материала**

Метод отбора исходного материала	Сила роста семян – масса 100 сырых проростков, г	Длина сырого проростка семени, см	Масса 1 сырого проростка семени, мг	Масса 1 см сырого проростка семени, мг
Индивидуальный отбор растений по действующей методике, контроль	1,50	3,3	15,0	4,4
Отбор растений в диапазоне от начала до завершения полного цветения, дополнительный контроль	1,51	3,0	15,1	5,0
Отбор растений по комплексу лучших структурно-морфологических признаков	1,50	3,0	15,0	5,0
Отбор растений по массе семени на соцветии	1,37	3,0	13,7	4,6
Отбор по массе семени с удалением из полученного урожая нестандартной (мелкой) фракции семян	1,34	3,0	13,4	4,5
Отбор растений по комплексу лучших структурно-морфологических признаков в сочетании с отбором по массе семени и удалением из полученного урожая нестандартной (мелкой) фракции семян	1,50	3,3	15,0	4,5

Учитывая высокую значимость оценки морфофизиологических свойств семян льна-долгунца при совершенствовании методов отбора в первичных звеньях семеноводства, было проведено изучение

эффективности нового метода определения этих свойств на предмет снижения трудоемкости и затратности, ускорения тестирования (табл. 3).

**Таблица 3. Сравнительная эффективность методов оценки силы роста, других показателей морфофизиологических свойств семян льна-долгунца**

№ варианта	Метод оценки морфофизиологических свойств семян	Длина сырого проростка семени, см	Сила роста семян, масса сырых проростков, г		Продолжительность полной оценки морфофизиологических свойств семян в расчете на 1 образец, час
			в эксперименте	в пересчете на 100 проростков	
1	Метод оценки в рулонах фильтровальной бумаги по 50 проросткам, контроль	1,2	0,27	0,54	6,8
2	Метод оценки в чашках Петри по 50 проросткам	2,1	0,82	1,64	4,1
3	Метод оценки в чашках Петри по 25 проросткам	1,8	0,35	1,40	2,7

Полученные результаты исследований позволили выявить возможность проведения оценки морфофизиологических свойств семян льна-долгунца,

используя их проращивание в чашках Петри, вместо регламентированного проращивания в рулонах фильтровальной бумаги. При этом оценка семян в

#### 4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (сельскохозяйственные науки)

чашках Петри позволила увеличить массу 100 сырых проростков, характеризующую силу роста семян по сравнению с контролем в 2,6...3,0 раза. В вариантах с проращиванием семян в чашках Петри отмечено формирование сырых проростков, длина которых была в 1,5...1,7 раза больше, чем в контрольном варианте. Выявленные закономерности в целом указывают на возможность тестирования более развитых и более полноценных проростков при проращивании семян в чашках Петри и одновременно на более высокую достоверность полученных экспериментальных данных. Формирование более развитых проростков при проращивании семян в чашках Петри

объясняется обеспечением при этом большего доступа к ним кислорода по сравнению с проращиванием в рулонах фильтровальной бумаги. Новый метод оценки морфофизиологических свойств семян позволил сократить продолжительность их тестирования по сравнению с контролем в 1,6...2,5 раза.

Созданные в эксперименте с использованием различных методов отбора исходного материала семена льна-долгунца были протестированы в 2025 г. при их проращивании в чашках Петри по сравнению с регламентированным проращиванием в рулонах фильтровальной бумаги (табл. 4).

**Таблица 4. Сравнительная характеристика методов оценки силы роста, других морфофизиологических свойств обновленных семян льна-долгунца, созданных в процессе отбора исходного материала различными методами**

Метод отбора исходного материала	Метод оценки морфофизиологических свойств семян	Сила роста семян – масса 100 сырых проростков, г	Длина сырого проростка семени, см
Индивидуальный отбор растений по действующей методике, контроль	в рулонах фильтровальной бумаги	0,76	1,8
	в чашках Петри	0,96	1,9
Отбор растений по комплексу лучших структурно-морфологических признаков	в рулонах фильтровальной бумаги	0,73	1,8
	в чашках Петри	0,95	2,0
Отбор растений по массе семени на соцветии	в рулонах фильтровальной бумаги	0,74	1,8
	в чашках Петри	0,90	1,9
Отбор по массе семени с удалением из полученного урожая нестандартной (мелкой) фракции семян	в рулонах фильтровальной бумаги	0,78	1,9
	в чашках Петри	0,99	2,1
Отбор растений по комплексу лучших структурно-морфологических признаков в сочетании с отбором по массе семени и удалением из полученного урожая нестандартной (мелкой) фракции семян	в рулонах фильтровальной бумаги	0,79	1,8
	в чашках Петри	0,99	2,0

Исследования показали, что метод оценки, предусматривающий проращивание семян в чашках Петри в течение регламентированного срока, позволил увеличить массу сырых проростков, характеризующую силу роста семян по сравнению с проращиванием в рулонах фильтровальной бумаги на 21,6...30,1 %. При этом наблюдалось также увеличение длины проростка семени. Новые методы отбора и создания обновленных семян льна-долгунца позволили снизить издержки, связанные с выполнением всего комплекса работ, предусмотренных методикой первичного семеноводства по сравнению с основным и дополнительными контролем в 1,4...2,8 раза.

#### Обсуждение

Состояние первичного семеноводства льна-долгунца, эффективность его методов и технологий в значительной степени определяют производство необходимого количества семенного материала для льняной отрасли [1, 2]. Гарантированное получение посевных семян высокого качества на первых этапах семеноводства обеспечивается прежде всего за счет применения менее трудоемких и менее затратных и соответственно высокоэффективных методов отбора и создания обновленных семян с высокими посевными и сортовыми качествами. Высокая трудоемкость, сложность, а также значительные издержки

при выполнении работ, многообразие создаваемых и предлагаемых новых сортов культуры являются важными аргументами и доводом в пользу разработки новых и более совершенных методов отбора и создания обновленных семян льна-долгунца в первичных звеньях семеноводства [3, 4, 5]. Значимость и соответствующий эффект от данной разработки еще больше возрастают, если исследования сопровождаются результатами совершенствования методов оценки качественных показателей семян, в том числе морфофизиологических свойств, включая силу роста семян [6, 7].

Выполненные исследования позволили выявить высокую эффективность новых методов отбора исходного материала. Проведение отбора по структурно-морфологическим признакам растений и непосредственно по массе семени позволило достоверно увеличить выходное количество обновленных семян льна-долгунца по сравнению с контролем (действующей методикой) в 2,6...3,5 раза, а также значительно снизить издержки, связанные с выполнением необходимых работ по тестированию. При этом созданные семена характеризовались высокими показателями посевного качества, в том числе всхожестью, равной 95...98 %, силой роста, определяемой массой 100 сырых проростков на уровне 1,34...1,50 г.

Наиболее эффективным оказался метод отбора растений по массе семени на соцветии, а также метод отбора по массе семени с удалением из урожая нестандартной (мелкой) фракции семян.

Выявлена высокая эффективность нового метода оценки морфофизиологических свойств семян льна-долгунца при их проращивании в чашках Петри, позволившего увеличить массу 100 сырых проростков, характеризующую силу роста семян в 2,6...3,0 раза, сократить продолжительность тестирования в 1,6...2,5 раза по сравнению с традиционным проращиванием в рулонах фильтровальной бумаги.

#### Заключение

Исследованиями выявлена высокая эффективность новых методов отбора исходного материала с целью создания обновленных семян льна-долгунца. Проведение отбора по структурно-морфологическим признакам растений и непосредственно по массе семени позволило достоверно увеличить выходное качество семян по сравнению с основным контролем (действующей методикой) в 2,6...3,5 раза, дополнительным контролем – до 36,3 % и одновременно снизить издержки в 1,4...2,8 раза. Наиболее эффективным оказался метод отбора растений по массе семени на соцветии, а также метод отбора по массе семени с удалением из полученного урожая нестандартной (мелкой) фракции семян. Установлена высокая эффективность нового метода оценки морфофизиологических свойств семян льна-долгунца при их проращивании в чашках Петри. Этот метод по сравнению с регламентированной оценки семян в рулонах фильтровальной бумаги увеличил массу 100 сырых проростков семян, характеризующую силу их роста в 2,6...3,0 раза, а также позволил сократить продолжительность тестирования семенного материала в 1,6...2,5 раза. Проведено сравнительное тестирование созданных различными методами обновленных семян льна-долгунца путем их проращивания в чашках Петри и рулонах фильтровальной бумаги на предмет оценки их морфофизиологических свойств.

#### Литература

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. URL: <https://www.scrf.ru/security/economic/document108> (дата обращения 01.02.2025).
2. Дятловская Е. Минсельхоз: производство льна вырастет на 38% к 2025 году.- URL: <https://www.agroinvestor.ru/fnflytics/news/31468-proizvodstvo-lna-vyrastet-na-38-k-2025/> (дата обращения 08.02.2025).
3. Сортовые посеы льна-долгунца и конопли в Российской Федерации в 2023 году. - URL: <https://agentstvo-len.ru/sortovyeposevy-lna-dolguntsa-v-2017-g-ot-posevnoy-ploshchadi> (дата обращения 02.09.2025).
4. Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к

использованию. Официальное издание. М.:ФГБНУ «Росинформагротех». 2024.620 с.

5. Снижение потерь семян в льнокомбайне / Р. А. Ростовцев, М. М. Ковалев, Д. Г. Фадеев и др. // Техника и оборудование для села. 2017. № 7. С. 20-23.

6. Состояние развития селекции и семеноводства льна-долгунца / В. Н. Кузьмин, Н. П. Мишуров, О. А. Моторин и др. // Управление рисками в АПК. 2021. № 42. С. 65-74. doi: 10.53988/24136573-2021-04-07

7. Козьякова Н. Н., Понажев В. П. Эффективность методов отбора растений льна-долгунца по новым признакам в первичном семеноводстве // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. № 4 (72). С. 55-60. doi: 10.18286/1816-4501-2025-4-55-608. Янышина А. А. Сортовая идентификация партий семян льна-долгунца в первичном семеноводстве научно-исследовательских учреждений Российской Федерации // Аграрная наука. 2022. № 7 (8). С. 157-161. doi: 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-157-161

9. Перспективы и направления развития отрасли технических культур в России / В. Н. Кузьмин, Н. П. Мишуров, О. А. Моторин и др. // Управление рисками в АПК. 2021. № 4 (42). С. 91-98.

10. Виноградова Т.А., Кудряшова Т. А., Козьякова Н. Н. Характеристика сортов льна-долгунца различной селекции по комплексу признаков технологической ценности льносырья // Достижения науки и техники АПК. 2021. №35 (5). С.32-39. doi: 10.24411/0235-2451-2021- 10505.

11. Понажев В. П., Пролетова Н. В. Состояние и перспективы развития селекции и семеноводства льна-долгунца в Российской Федерации // Технические культуры. Научный сельскохозяйственный журнал. 2023. №4 (10). С. 30-38.

12. Янышина А. А. Павлова Л. Н., Фомина М. А. Однородность основных сортов признаков новых селекционных номеров и сортов льна-долгунца // Аграрный Вестник Верхневолжья. 2019. № 3. С. 29- 33. doi: 10.35523/2307-5872-2019-28-3-29-33.-

13. Янышина А. А. Динамика размножения сортовой примеси в семенах льна-долгунца в процессе репродукции их в питомниках первичного семеноводства // Вестник аграрной науки. 2019. № 2. С. 54-59. doi: 10.15217/issn2587-666X.2019.2.54

14. Пакудин В. В., Лопатин Л. М. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур // Сельскохозяйственная биология. 1984. № 4. С. 109-113.

15. Понажев В. П. Эффективность методов создания и размножения семян льна-долгунца в первичном семеноводстве // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. №3. С. 119-124. doi: 10.18286/1816-4501-2021-3-119-125

16. Гриц Н. В., Ростовцев Р. А., Диченский А. В. Использование элементов точного сельского хозяйства для получения климатически обоснованной урожайности сельскохозяйственных культур в

специализированных севооборотах // *Аграрная наука*. 2023. № 10. С. 88-94.

17. Ламан Н. А., Будай С. И. Проращивание семян рулонным методом с использованием синтетической вентиляционной сетки // *Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь*. 2000. № 4. С. 57-61.

##### References

1. Doctrine of food security of the Russian Federation. URL: <https://www.scrf.ru/security/economic/document108> (access date: 01.02.2025).
2. Dyatlovskaya E. Ministry of Agriculture: Flax production grows by 38% by 2025. - URL: <https://www.agroinvestor.ru/fnflytics/news/31468-proizvodstvo-lna-vyrastet-na-38-k-2025/> (access date 08.02.2025).
3. Varietal crops of fiber flax and hemp in the Russian Federation in 2023. - URL: <https://agentstvo-len.ru/sortovyyeposevy-lna-dolguntsa-v-2017-g-ot-posevnoy-ploshchadi> (access date 02.09.2025).
4. State Register of Agricultural Plant Varieties and Hybrids Approved for Use. Official Publication. Moscow: Federal State Budgetary Scientific Institution "Rosinformagrotech". 2024, 620 p.
5. Reducing seed losses in a flax combine / R. A. Rostovtsev, M. M. Kovalev, D. G. Fadeev, et al. // *Machinery and Equipment for the Village*. 2017. No. 7. P.20-23.
6. State of development of fiber flax breeding and seed production / V. N. Kuzmin, N. P. Mishurov, O. A. Motorin, et al. // *Risk Management in the Agro-Industrial Complex*. 2021. No. 42. P.65-74. doi: 10.53988/24136573-2021-04-07
7. Kozyakova N. N., Ponazhev V. P. Efficiency of methods for selecting fiber flax plants for new traits in primary seed production // *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2025. No. 4 (72). P. 55-60. doi: 10.18286/1816-4501-2025-4-55-60
8. Yanyshina A. A. Varietal identification of fiber flax seed lots in primary seed production of research institutions of the Russian Federation // *Agrarian science*. 2022. No. 7 (8). P. 157-161. doi: 10.32634/0869-8155-2022-361-7-8-157-161
9. Prospects and directions for development of the industrial crop industry in Russia / V. N. Kuzmin, N. P. Mishurov, O. A. Motorin, et al. // *Risk Management in the Agro-Industrial Complex*. 2021. No. 4 (42). P.91-98.
10. Vinogradova T. A., Kudryashova T. A., Kozyakova N. N. Characteristics of fiber flax varieties of different breeding based on a set of traits of technological value of flax raw materials // *Achievements of Science and Technology in the Agro-Industrial Complex*. 2021. No. 35 (5). P.32-39. doi: 10.24411/0235-2451-2021-10505.
11. Ponazhev V. P., Proletova N. V. Status and prospects of development of fiber flax breeding and seed production in the Russian Federation // *Technical Crops. Scientific Agricultural Journal*. 2023. No. 4 (10). P.30-38.
12. Yanyshina A. A., Pavlova L. N., Fomina M. A. Homogeneity of the main varieties of traits of new breeding numbers and varieties of fiber flax // *Agrarian Vestnik of the Upper Volga Region*. 2019. No. 3. P.29-33. doi: 10.35523/2307-5872-2019-28-3-29-33.-
13. Yanyshina A. A. Dynamics of reproduction of varietal admixture in fiber flax seeds during their reproduction in primary seed nurseries // *Vestnik of Agrarian Science*. 2019. No. 2. P.54-59. doi: 10.15217/issn2587-666X.2019.2.54
14. Pakudin V. V., Lopatin L. M. Assessment of ecological plasticity and stability of agricultural crop varieties // *Agricultural Biology*. 1984. No. 4. P.109-113.
15. Ponazhev V. P. Efficiency of methods for creating and multiplying fiber flax seeds in primary seed production // *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2021. No. 3. P.119-124. doi: 10.18286/1816-4501-2021-3-119-125
16. Grits N. V., Rostovtsev R. A., Dichensky A. V. Usage of elements of precision agriculture to obtain climate-sound yields of agricultural crops in specialized crop rotations // *Agrarian science*. 2023. No. 10. P.88-94.
17. Laman N. A., Buday S. I. Seed germination by the roll method using a synthetic ventilation mesh // *Izvestiya of the Academy of Agrarian Sciences of the Republic of Belarus*. 2000. No. 4. P.57-61.