

## Источники устойчивости к септориозу льна в условиях Северо-Западного региона

Л. П. Кудрявцева, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник  
ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»  
172002, Тверь, Комсомольский проспект, 17/56  
✉ info.fncl.ru

**Резюме.** Септориоз (пасмо) – одна из широко распространенных болезней в льноводной зоне России и других странах. Поиск устойчивых генотипов льна к вредоносной болезни – септориозу с использованием биообразцов «Коллекции микроорганизмов – возбудителей болезней льна» для создания новых сортов было целью наших исследований. В Северо-Западном регионе Тверской области в 2021-2024 гг. в полевых условиях с использованием искусственно-провокационного фона на септориоз проводили фитопатологическое тестирование образцов льна с целью поиска устойчивых генотипов к данному патогену. В работе использовали коллекционные образцы, селекционный материал льна и биообразцы спорового материала (льносолома, пораженная патогеном) возбудителя септориоза из «Коллекции микроорганизмов – возбудителей болезней льна». За годы исследований среди изученных 860 генотипов, 52 образца характеризовались среднеустойчивой реакцией. Устойчивость на уровне свыше 60,0 % к септориозу показали 9 коллекционных образцов и селекционных линий льна-долгунца: 0-15210-6-3, К-101, Л-3023-6-36, Л-2987-8-5, П-279, Г-61-523-9, Г-119-524-9, К-6233\*, К-6888\* Порт 3. Оценка дополнительно на инфекционных фонах к ржавчине и фузариозному увяданию позволила выявить образцы с групповой устойчивостью к трем патогенам. Высокую устойчивость к фузариозному увяданию, ржавчине и устойчивую к септориозу проявили 5 образцов: Л-3023-6-36, Л-2987-8-5, П-279, Г-61-523-9, 0-15210-6-3. Генотипы: К-101\*, Г-119-524-9, К-6233\* характеризовались высокой устойчивостью к ржавчине (100 %) и устойчивостью к септориозу. Использование 9 источников, характеризующихся устойчивостью на уровне 65,0...75,0 % к септориозу, в селекционной программе позволит повысить эффективность селекционной работы по созданию устойчивых к болезням сортов льна.

**Ключевые слова:** лен-долгунец, селекция, образец, устойчивость к болезням, возбудитель, инфекционно-провокационный питомник.

**Для цитирования:** Кудрявцева Л. П. Источники устойчивости льна к септориозу в условиях Северо-Западного региона // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2026. № 1 (73). С. 35-40. doi:10.18286/1816-4501-2026-1-35-40

## Sources of resistance to flax septoria in the North-Western region

L. P. Kudryavtseva  
FSBEI HE Federal State Budgetary Budgetary Institution "Federal Scientific Center of Bast Crops"  
172002, Tver, Komsomolsky Ave., 17/56  
✉ info.fncl.ru

**Abstract.** Septoria (pasmus) is one of the widespread diseases in the flax-water zone of Russia and other countries. The goal of our research was to find flax genotypes resistant to the harmful disease septoria using biological samples from the Collection of Microorganisms that cause Flax Diseases to create new varieties. In the Northwestern region of the Tver Region in 2021-2024, phytopathological testing of flax samples was carried out in the field using an artificially provocative background for septoria on the basis of the laboratory of breeding technologies of the Federal State Budgetary Budgetary Institution Federal Research Center for Bast Crops in order to find resistant genotypes to this pathogen. The work used collection samples, flax breeding material and biological samples of spore material (flax straw affected by the pathogen) of the causative agent of septoria from the "Collection of microorganisms that cause flax diseases". Over the years of research (2021-2024), among the 860 genotypes studied, 52 samples were characterized by an average stable reaction. Resistance at a level of over 60,0% to septoria was shown by 9 samples and breeding lines of flax: 0-15210-6-3, K-101, L-3023-6-36, L-2987-8-5, P-279, G-61-523-9, G-119-524-9, K-6233\*, K-6888\* Port 3. Evaluation additionally on infectious backgrounds to rust and fusarium wilt revealed samples with group resistance to three pathogens. 5 samples showed high resistance to fusarium wilt, rust and resistant to septoria: L-3023-6-36, L-2987-8-5, N-279, G-61-523-9, 0-15210-6-3. Genotypes: K-101\*, G-119-524-9, K-6233\* were characterized by high rust resistance (100%) and resistance to septoria. The use of 9 sources characterized by resistance at the level of 65.0-75.0% to septoria in the breeding program will increase the efficiency of breeding work to create disease-resistant flax varieties.

**Keywords:** long-lived flax, pathogen, breeding, variety, disease resistance, pathogen, infectious and provocative nursery.

**For citation:** Kudryavtseva L. P. Sources of flax resistance to septoria in the conditions of the North-Western region // Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy. 2026.1 (73): 35-40 doi:10.18286/1816-4501-2026-1-35-40

##### Введение

Важнейшей технической культурой России и основным источником натурального сырья для многих отраслей народного хозяйства является лен культурный [1, 2, 3]. Одним из самых универсальных биологических воздействий, которым подвергаются льняные растения, являются патогенные микроорганизмы. Требованиями к условиям окружающей среды каждого вида возбудителей болезней льна, и в частности, возбудителя септориоза (пасмо), объясняется их географическое распространение в льноводной зоне, являющееся более или менее постоянным в связи с определенными почвенно-климатическими условиями той или иной области, республики, страны [4, 5]. Своеобразие метеорологических условий в каждом регионе неизбежно вызывает колебания в темпах размножения и развития микроорганизмов, в их количественном составе и запасах зимующих стадий [6, 7].

Возбудитель септориоза (пасмо) льна – несовершенный гриб *Septoria linicola* (Speg.) Gar. Гриб в основном развивается в конидиальной стадии. Сохраняется мицелием в оболочке семени или зародыше. Зимуют пикниды с пикноспорами на растительных остатках льна: стеблях, коробочках [8].

Септориоз поражает растения во все фазы роста и развития. Первые признаки заболевания проявляются в виде пятен на семядольных листочках. Развитие болезни достигает максимума в период созревания льна, этому способствует сочетание повышенной температуры воздуха (20...24 °C), частого выпадения осадков, повышенная влажность (70...85 %), а также накопление инфекции за предыдущий период. Стебель приобретает пестрый вид от чередования пораженных и здоровых участков. Пятна на стебле охватывающие, коричневые. В дальнейшем болезнь переходит на бутоны, коробочки и семена. Септориоз проявляется ежегодно с различной степенью вредности [9, 10]. По данным Института льна в течение последних 10 лет только 1 год характеризовался депрессивным развитием болезни, 3 – высоким, а 6 – умеренным [11]. В зависимости от интенсивности инфекции вредоносность септориоза будет различной. Для сформировавшихся растений пасмо не вызывает существенных потерь урожая и глубоких физико-химических изменений, которые отразились бы на свойствах волокна и качестве масла [11]. Однако, исследования показывают, что при благоприятных оптимальных экологических факторах пасмо может существенно снижать урожай и качество льнопродукции [12]. Сильное поражение льна септориозом во время цветения снижает содержание масла в семенах и йодное число масла, качество длинного волокна снижается от 1 до 4 номеров, выход всего волокна до 4 %, а урожай семян – на 6...13 % [13, 14].

Высокоустойчивые сорта льна-долгунца к болезни в производстве отсутствуют. Сорта Цезарь (Институт льна, Россия) и Грант (Республика Беларусь) характеризуются средней устойчивостью [11].

Селекция на устойчивость к септориозу сдерживается в основном из-за отсутствия высокоустойчивых к патогену генотипов льна. Значимость генофонда льна, сосредоточенному в мировых коллекциях ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» (ФНЦ ЛК) и ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. В. Вавилова» (ВИР) трудно переоценить [15, 16, 17, 18]. Информация о реакции образцов на устойчивость к болезням является важнейшим рычагом повышения урожайности сельскохозяйственных культур, и в частности льна.

Цель исследований – поиск источников устойчивости льна среди коллекционных образцов и селекционного материала к септориозу в условиях Северо-Западного региона.

##### Материалы и методы

Исследования проводили в 2021-2024 гг. в Тверской области. Объектом исследований служили коллекционные образцы ВИРа и ФГБНУ ФНЦ ЛК, селекционный материал Института льна.

Наиболее эффективным способом создания инфекционного фона, позволяющим получить достоверную оценку, является метод внесения пораженной льносолумы в почву и дополнительная раскладка пораженной пасмо льносолумы по всходам восприимчивых сортообразцов [19]. Селекционная программа по оценке льна на устойчивость к пасмо в Институте льна предусматривает ежегодное создание искусственной полевой популяции с использованием коллекционных биообразцов *Septoria linicola* [11]. Отбирали биообразцы (льносолому, пораженную пасмо) осенью из очагов заражения, стараясь включить в популяцию как можно больше биотипного разнообразия. Хранили обмолоченную льносолому в неотопливаемом складском помещении. Весной проверяли методом влажной камеры на наличие и жизнеспособность инфекции. Минимальная, оптимальная и максимальная проростаемость спор – 40, 75, и 100 %. Качественным инокулом считается, если проросло 75...87 % спор. Перед внесением в почву ее измельчали на отрезки длиной 1...1,5 см и вносили в рядки на глубину 6...7 см из расчета 5...6 г. на рядок 1 м. Сверху присыпали слоем здоровой почвы 1...2,5 см, при недостатке влаги в почве проводили полив, а затем высевали семена. Дополнительно по периметру восприимчивого сорта Славный 82, образцов П-73, М-215 (4...5 рядков) на 3...5 сутки после появления полных всходов раскладывали равномерно инфекционный материал из расчета 250...350 г на 10 погонных метров яруса. При оценке на устойчивость к септориозу сортообразцы льна разбивали на группы по скороспелости, и учет развития болезни по каждой группе проводили в одно время. Все годы исследований были благоприятными для развития инфекции, а значит и для оценки льна на устойчивость к болезни. Индикаторные сортообразцы льна поражались до 85,0 %. При обработке цифрового материала использовали стандартные методы

статистического анализа (Доспехов Б.А. *Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.)*).

### Результаты

Самыми крупными коллекциями льна в России и в мире, что признано экспертами ФАО, являются «Национальная коллекция русского льна» ВНИИЛ и коллекция ВНИИ растениеводства им. Н. И. Вавилова [17]. На основании комплексного изучения в инфекционно-провокационных питомниках коллекционных образцов ВИРа, ВНИИ льна на протяжении многих десятилетий создана база данных по устойчивости к фузариозному увяданию, ржавчине, антракнозу, и в том числе, к септориозу. Собраны и систематизированы данные 1155 образцов коллекции льна по устойчивости к септориозу. Анализ собранной информации позволил установить, что из 1155 изученных образцов льна высокой устойчивостью к септориозу (развитие болезни ниже 30,0 %) характеризовались только 20 генотипов. Информация по устойчивости образцов к болезням представлена в специально разработанной базе данных, а материал, собранный до 2000 года, кроме того, опубликован в книге [21]. Иммунологический анализ коллекции льна позволил выявить генотипы (с уровнем устойчивости 60,1...75 % и выше), представляющие интерес для использования в качестве исходного материала (табл. 1).

**Таблица 1. Структура коллекционных образцов льна по устойчивости к септориозу (полевой инфекционно-провокационный питомник, 1986-2024 гг.)**

Год исследования	Количество образцов	
	всего изучено	из них устойчивых свыше 60,0 %
1986-1989	300	2
1990-1992	295	6
1993-1995	324	9
1996-2000	236	3
2001-2005	324	4
2006-2010	268	5
2011-2015	517	6
2016-2020	722	6
2021-2024	860	9

Исследования по поиску устойчивых генотипов было продолжено и в последующие годы. Фитопатологическое тестирование 1831 образца коллекции и селекционного материала льна в 2001-2020 гг. показало, что основная масса испытуемых генотипов поражалась септориозом. Развитие болезни составляло от 25,0 до 85,0 %. Высокоустойчивых образцов не обнаружено. Выделен 21 генотип льна, характеризующийся повышенной устойчивостью к болезни. Применение инфекционно-провокационных условий заражения возбудителем позволило изучить реакцию к болезни в 2021-2024 гг. в Северо-Западной регионе еще 860 селекционных линий и образцов коллекции льна. Для получения объективной оценки селекционного и коллекционного материала льна на устойчивость к болезни необходимо в первую очередь наличие качественного и в

достаточном количестве спорового инфекционного материала; восприимчивых к септориозу сортов-инфекторов, а также благоприятных для развития патогена метеорологических условий. Для этих целей проводили сбор инфицированных растений (льносолома, пораженная септориозом) в предуборочный период в производственных посевах сортов, включенных в Госреестр селекционных достижений, а также в семеноводческих, коллекционном питомнике Института льна, отбирая пораженные растения с четко выраженными симптомами болезни. Проверка на жизнеспособность инфекции показала пригодность инокулюма для его использования, по годам жизнеспособность патогена составляла 85,0...90,0 %. Как неоднократно упоминалось для развития инфекционного процесса необходимо наличие определенной температуры и влажности воздуха. В зависимости от погодных условий распространение пасмо на сортах льна-долгунца в течение исследуемых вегетационных сезонов отличалось по своему уровню, темпам нарастания инфекции. Однако все годы исследований были благоприятными для развития инфекции. Температура воздуха в конце июля- начале августа в 2021 и 2022 гг. составила 20...23 °С, периодически наблюдали пасмурную погоду с осадками, относительная влажность воздуха составила 68...79 %. Эпифитотийное развитие пасмо льна было отмечено в течении двух лет (2023-2024 гг.), этому способствовали высокая температура воздуха (22...25 °С) и относительная влажность воздуха (79...82 %), а также осадки и обильные росы в конце июля, в первой и второй декадах августа. Начиная с массового цветения растений, во второй декаде июля, на 95 % селекционного и коллекционного материала наблюдали развитие пасмо на настоящих листочках. Позднее пасмо стремительно развивалось. Наличие первичной инфекции, благоприятных погодных условий во 2 и 3 декадах августа (тепло и влага) способствовали сильному развитию патогена в инфекционном питомнике. Оценка образцов коллекции и селекционного материала в инфекционно-провокационном питомнике на септориоз в течение 2021-2024 гг. позволила выявить различную степень устойчивости к патогену у оцениваемого материала. Как упоминалось выше, болезнь проявлялась ежегодно, при этом восприимчивый сорт-стандарт – Славный 82 поражен на 71,7...82,0 %, а у относительно устойчивого сорта-стандарта Белинка пораженность составила от 19,8 до 34,5 %. Реакция к патогену изучаемых генотипов была разнообразной и составляла от 25,0 до 85,0 %.

Развитие инфекции, учет и анализ исходного материала на устойчивость к септориозу льна говорит об очень бедном содержании в генофонде надежных источников устойчивости к этому заболеванию. Из общего объема исследуемого материала за 2021-2024 гг. к септориозу, среднеустойчивые и устойчивые составили 61 генотип (устойчивость 50,0...75,0 %) и 799 образцов и селекционного материала оказались восприимчивыми с пораженностью 65,0...85,0 %. Структура устойчивости льна к септориозу представлена в таблице 2. Уровень устойчивости образцов, превышающий 60 % барьер, в

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

среднем по годам составил 1,1 %. В 2023 и 2024 гг. не выявлено ни одного коллекционного образца с устойчивостью свыше 60,0 % (табл.2). За годы исследований среди 549 селекционных линий льна-долгунца средне устойчивые и устойчивые составили 8,1 %, а среди 311 коллекционных образцах – 5,1 %.

**Таблица 2. Результаты оценки коллекционного и селекционного материала льна на устойчивость к септориозу**

Год	Всего образцов	Количество генотипов, шт.		
		среднеустойчивые	устойчивые	
2021	Селекционный материал	129	3	2
	Образцы коллекции	92	2	1
2022	Селекционный материал	153	29	1
	Образцы коллекции	90	4	2
2023	Селекционный материал	131	5	1
	Образцы коллекции	33	0	0
2024	Селекционный материал	136	2	2
	Образцы коллекции	96	7	0
Всего:		860	52	9

**Таблица 3. Устойчивость генотипов льна к болезням**

Генотип	Устойчивость, %		
	септориоз	ржавчина	фузариозное увядание
0-15210-6-3	66,6	96,7	89,5
К-101	65,0	93,0	75,9
Л-3023-6-36	66,8	100	93,7
Л-2987-8-5	68,4	91,2	82,6
П-279	75,0	91,7	87,5
Г-61-523-9	75,0	100	90,0
Г-119-524-9	75,0	100	55,1
К-6233*	75,0	100	69,0
К-6888* Порт 3	75,0	78,0	66,7
Славный 82, восприимчивый стандарт	27,3	-	-
НСР <sub>05</sub>	28,3	15,3	17,8

Фитопатологический анализ коллекции и селекционного материала льна позволил выявить 9 генотипов с уровнем устойчивости 65,0...75,0 %, представляющие интерес для использования в качестве исходного материала для селекции на устойчивость к септориозу: 0-15210-6-3, К-101, Л-3023-6-36, Л-2987-8-5, П-279, Г-61-523-9, Г-119-524-9, К-6233\*, К-6888\* Порт 3, что демонстрирует таблица 3. Генотипов, характеризующих высокую устойчивость (свыше 75,0 %) из коллекции ОП НИИЛ ФНЦ ЛК на современном этапе, не обнаружено (табл. 2, 3). Кроме того,

была проведена на инфекционных фонах оценка данных генотипов на устойчивость к фузариозному увяданию и ржавчине. Групповую устойчивость к трем патогенам: фузариозному увяданию, ржавчине и септориозу проявили 5 образцов: Л-3023-6-36, Л-2987-8-5, П-279, Г-61-523-9, 0-15210-6-3. Генотипы: К-101\*, Г-119-524-9, К-6233\* характеризовались высокой устойчивостью к ржавчине (100 %) и устойчивостью к септориозу (табл. 3).

#### Обсуждение

Устойчивость к болезням сортов – экономически и экологически перспективный путь перехода к адаптивному растениеводству [1, 2, 3].

Благодаря целенаправленной селекционной работе на устойчивость к двум наиболее вредоносным болезням решена проблема борьбы с ржавчиной, значительно снизился вред от фузариозного увядания. В настоящее время в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включены сорта селекции ФНЦ ЛК с высокой групповой устойчивостью к данным патогенам. Однако все сорта льна-долгунца, находящиеся в производстве, в том числе сорта селекции Института льна с групповой высокой устойчивостью к фузариозному увяданию и ржавчине, по данным инфекционно-провокационным питомников восприимчивы к септориозу [20]. Высокий уровень групповой устойчивости сортов и селекционного материала к фузариозному увяданию и ржавчине позволяет обратить особое внимание на широко распространенное заболевание – септориоз. Направленная селекционная работа на устойчивость к септориозу сдерживается из-за отсутствия высокоустойчивого исходного материала. Кроме того, выявление образцов с групповой устойчивостью к нескольким болезням решает сразу несколько задач, позволяет сорту обеспечить полное проявление их биологических возможностей, реализацию хозяйственно ценных признаков и получение высокого стабильного урожая. Выявлены 9 источников с устойчивостью на уровне 60,1...75,0 %, к септориозу, и в том числе, некоторых из них, с групповой устойчивостью к фузариозному увяданию и ржавчине. Использование их в селекционных программах позволит повысить эффективность селекционной работы по созданию устойчивых к болезням сортов льна.

#### Заключение

Скрининг исходного материала льна-долгунца на устойчивость к септориозу на инфекционном фоне в течение 24 лет (2001-2024 гг.) показал, что основная масса испытуемых генотипов была восприимчива к патогену с пораженностью 68,0...75,0 %. Исследования коллекционного и селекционного материала в полевых условиях на инфекционном фоне в 2021-2024 гг. выявили 52 образца, характеризующиеся среднеустойчивой реакцией к возбудителю и 9 устойчивых генотипов. Оценка данных образцов льна-долгунца на устойчивость к фузариозному увяданию и ржавчине выявила высокоустойчивую реакцию 5

генотипов к данным патогенам: Л-3023-6-36, Л-2987-8-5, П-279, Г-61-523-9, О-15210-6-3. Генотипы: К-101\*, Г-119-524-9, К-6233\* характеризовались не только устойчивостью к септориозу, но и высокой устойчивостью к ржавчине (100 %), которые можно использовать в селекционной работе на данный признак.

### Литература

1. 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.
2. Оценка коллекционных образцов льна-долгунца по урожайности льноволокна и параметрам адаптивности в условиях Северо-Запада Российской Федерации / А. Д. Степин, М. Н. Рысев, Т. А. Рысева и др. // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022. Т. 23. № 1. С. 54-68.
3. Жученко А. А., Рожмина Т. А. Генетические ресурсы и селекция растений – главные механизмы адаптации в сельском хозяйстве // Вестник аграрной науки. 2019. № 6 (81). С. 3-8.
4. Кудряшова Т. А., Виноградова Т. А., Козьякова Н. Н. Конкурентоспособность отечественных сортов льна-долгунца по выходу и качеству длинного волокна при переработке льнотресты в современных условиях производства // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2020. №3(56). С. 55-65. doi: 10.31677/2072-6724-2020-563-55-65
5. Кинчарова М. Н., Кинчаров А. И., Абдряев М. Р. Источники заражения зерна озимой пшеницы грибной инфекцией в лесостепи Самарской области // Аграрная наука. 2024. №380 (3). С.119-123. doi:10.32634/0869-8155-2025-390-01-106-113
6. Пролетова Н. В., Зотова В. С. Разнообразие форм льна, полученных при селекции in vitro на устойчивость к антракнозу (*Colletotrichum lini*) // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. №4 (68). С. 41-49. doi:10.18286/1816-4501-2024-4-41-49
7. Кудрявцев Н. А., Зайцева Л. А., Курбанова З. К. Ресурсы улучшения фитосанитарного состояния посевов льна // Защита и карантин растений. 2020. №8. С. 22-26.
8. Нехведович С. И. Биологические особенности возбудителя септориоза на льне и вредоносность болезни в условиях Беларуси. // Сборник материалов Международной конференции молодых ученых: «Молодежь в науке». 30 октября - 02 ноября. 2017: в 2 частях. Том часть 1. Национальная академия наук Беларуси. Совет молодых ученых. 2018. Минск. Издательство: Республиканское унитарное предприятие "Издательский дом "Белорусская наука" С.185-192.
9. Лебединец В. Н., Волкова Г. В. Видовой состав болезней льна на территории Российской Федерации и стран Ближнего Зарубежья. Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2023. №105. С.78-88. doi: 10.21515/1999-1703-105-78-88
10. Королев К. П., Боме Н.А. Фитопатологический тестинг *Linum usitatissimum* L. в условиях Северного Зауралья // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. №8 (122). С. 1785-1809. doi: 10.23670/IRJ.2022.122.8
11. Кудрявцева Л. П., Рожмина Т.А. Генотипы льна с горизонтальной устойчивостью к пасмо (септориозу) для целей селекции. // Аграрная наука. 2023. №370 (5). С.78-82. doi: 10.32634/0869-8155-2023-370-5-78-82
12. Нехведович С. И., Войтка Д. В. Фитопатологическая ситуация в посевах льна масличного в условиях Республики Беларусь и оценка вредоносности доминирующих болезней // Земледелие и селекция в Беларуси. 2020. С.66-74.
13. Нехведович С. И. Патогенный комплекс грибов, паразитирующих на льне масличном // Сборник материалов Международной конференции молодых ученых «Аграрные, гуманитарные, медицинские, физико-математические, физико-технические, химические науки». 29 октября-01 ноября, 2018. Минск. Изд.: Республиканское унитарное предприятие Издательский дом «Белорусская наука». 2019. С.159-175.
14. Курчакова Л. Н., Кудряшова Т. А. Влияние пасмо на качество льноволокна // Защита и карантин растений. 2007. №9. С.19-21.
15. Куземкин И. А., Рожмина Т. А. Скрининг образцов коллекции льна-долгунца по урожайности и их адаптивность к условиям Северо-Западного региона России // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2022. №23 (5). С.666-674. doi: 10.30766/2072-9081.2022.23.5.666-674.
16. Трабурова Е. А., Рожмина Т. А., Андреева И. А. Скрининг образцов генофонда льна по урожайности волокна и их адаптивности к условиям Центрального Нечерноземья // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020. №21 (6). С.688-696.
17. Мировой генофонд льна-долгунца ВИР и селекция устойчивых к ржавчине сортов / С. Н. Кутузова, Е. А. Пороховинова, Н. Б. Брач и др. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2020. № 181 (2). С.60-61.
18. Linseed for dual (seed and fiber) utilization new linseed accessions in the VIR collection, suitable for dual utilization (seed and fiber) in the north-western region of the Russian Federation / A. V. Pavlov, E. A. Porokhovinova, L. Novicova, et al. // Journal of Natural Fibers. 2021. Vol. 19. P. 7553-7565. doi:10.1080/15440478.2021.1952137
19. Кудрявцева Л. П. Устойчивость сортов – важный элемент интегрированной защиты льна-долгунца от болезней // Аграрный вестник Урала. 2021. №11 (214). С.36-44.
20. Устойчивость образцов Национальной коллекции Русского льна к основным грибным заболеваниям / Л. Н. Курчакова, Н. И. Лошакова, Т. В. Крылова и др. Торжок. 2000. 38 с.

**References**

1. 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.
2. Evaluation of Collection Accessions of Fiber Flax for Flax Fiber Yield and Adaptability Parameters in the Conditions of the North-West of the Russian Federation / A. D. Stepin, M. N. Rysev, T. A. Ryseva, et al. // *Agrarian Science of the Euro-North-East*. 2022. Vol. 23. No. 1. P. 54-68.
3. Zhuchenko A. A., Rozhmina T. A. Genetic Resources and Plant Breeding – the Main Mechanisms of Adaptation in Agriculture // *Bulletin of Agrarian Science*. 2019. No. 6 (81). P. 3-8.
4. Kudryashova T. A., Vinogradova T. A., Kozyakova N. N. Competitiveness of domestic varieties of fiber flax in terms of yield and quality of long fiber during flax straw processing under modern production conditions // *Bulletin of NSAU (Novosibirsk State Agrarian University)*. 2020. No. 3 (56). P. 55-65. doi: 10.31677/2072-6724-2020-563-55-65
5. Kincharova M. N., Kincharov A. I., Abdryaev M. R. Sources of infection of winter wheat grain with fungal infection in the forest-steppe of the Samara region // *Agrarian science*. 2024. No. 380 (3). P. 119-123. doi:10.32634/0869-8155-2025-390-01-106-113
6. Proletova N. V., Zotova V. S. Diversity of flax forms obtained by in vitro selection for resistance to anthracnose (*Colletotrichum lini*) // *Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2024. No. 4 (68). P. 41-49. doi:10.18286/1816-4501-2024-4-41-49
7. Kudryavtsev N. A., Zaitseva L. A., Kurbanova Z. K. Resources for improving the phytosanitary condition of flax crops // *Plant Protection and Quarantine*. 2020. No. 8. P. 22-26.
8. Nekhvedovich S. I. Biological characteristics of the causative agent of septoria leaf spot on flax and the harmfulness of the disease in Belarus. // *Collection of materials from the International Conference of Young Scientists: "Youth in Science"*. October 30 - November 2, 2017: in 2 parts. Volume 1. National Academy of Sciences of Belarus. Council of Young Scientists. 2018. Minsk. Publisher: Republican Unitary Enterprise "Publishing House "Belarusian Science" P. 185-192.
9. Lebedinets V. N., Volkova G. V. Species composition of flax diseases in the Russian Federation and neighboring countries. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2023. No. 105. P. 78-88. doi: 10.21515/1999-1703-105-78-88
10. Korolev K. P., Bome N. A. Phytopathological testing of *Linium usitatissimum* L. in the conditions of the Northern Trans-Urals // *International Research Journal*. 2022. No. 8 (122). P. 1785-1809. doi: 10.23670/IRJ.2022.122.8
11. Kudryavtseva L. P., Rozhmina T. A. Flax genotypes with horizontal resistance to pasmo (septoria) for breeding purposes. // *Agrarian science*. 2023. No. 370 (5). P. 78-82. doi: 10.32634/0869-8155-2023-370-5-78-82
12. Nekhvedovich S. I., Voitka D. V. Phytopathological situation in oil flax crops in the Republic of Belarus and assessment of the harmfulness of dominant diseases // *Agriculture and breeding in Belarus*. 2020. P. 66-74.
13. Nekhvedovich S. I. Pathogenic complex of fungi parasitizing on oil flax // *Proceedings of the International Conference of Young Scientists "Agrarian, Humanitarian, Medical, Physical and Mathematical, Physical and Technical, and Chemical Sciences"*. October 29 - November 1, 2018. Minsk. Publisher: Republican Unitary Enterprise Publishing House "Belarusian Science". 2019. P. 159-175.
14. Kurchakova L. N., Kudryashova T. A. The Effect of Skein on Flax Fiber Quality // *Plant Protection and Quarantine*. 2007. No. 9. P. 19-21.
15. Kuzemkin I. A., Rozhmina T. A. Screening of Fiber Flax Collection Accessions for Yield and Their Adaptability to Conditions of the Northwestern Region of Russia // *Agrarian Science of the Euro-Northeast*. 2022. No. 23 (5). P. 666-674. doi: 10.30766/2072-9081.2022.23.5.666-674.
16. Traburova E. A., Rozhmina T. A., Andreeva I. A. Screening of flax gene pool accessions for fiber yield and their adaptability to the conditions of the Central Non-Black Earth Region // *Agrarian Science of the Euro-North-East*. 2020. No. 21 (6). P. 688-696.
17. World gene pool of fiber flax VIR and breeding of rust-resistant varieties / S. N. Kutuzova, E. A. Porokhvinova, N. B. Brach et al. // *Works on applied botany, genetics and breeding*. 2020. No. 181 (2). P. 60-61.
18. Linseed for dual (seed and fiber) utilization of new linseed accessions in the VIR collection, suitable for dual utilization (seed and fiber) in the northwestern region of the Russian Federation / A. V. Pavlov, E. A. Porokhvinova, L. Novicova, et al. // *Journal of Natural Fibers*. 2021. Vol. 19. P. 7553-7565. doi:10.1080/15440478.2021.1952137
19. Kudryavtseva L. P. Resistance of varieties is an important element of integrated protection of fiber flax from diseases // *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2021. No. 11 (214). P. 36-44.
20. Resistance of accessions of the National Collection of Russian Flax to major fungal diseases / L. N. Kurchakova, N. I. Loshakova, T. V. Krylova, et al. *Torzhok*. 2000. 38 p.