

ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ НАИБОЛЕЕ ВРЕДНОСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ОЗИМОЙ  
РЖИ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

М.Л. Ponomareva, S.N. Ponomarev,  
G.S. Mannapova, L.V. Ilalova

PHYTOSANITARY MONITORING OF THE MOST HARMFUL WINTER RYE DISEASES  
IN THE REPUBLIC OF TATARSTAN

**Пономарева М.Л.** – д-р биол. наук, проф., гл. науч. сотр. отдела селекции озимых культур Татарского НИИ сельского хозяйства – обособленного структурного подразделения Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр Российской академии наук», г. Казань.  
E-mail: smponomarev@yandex.ru

**Пономарев С.Н.** – д-р с.-х. наук, гл. науч. сотр. отдела селекции озимых культур Татарского НИИ сельского хозяйства – обособленного структурного подразделения Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр Российской академии наук», г. Казань.  
E-mail: smponomarev@yandex.ru

**Маннапова Г.С.** – канд. с.-х. наук, ст. науч. сотр. отдела селекции озимых культур Татарского НИИ сельского хозяйства – обособленного структурного подразделения Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр Российской академии наук», г. Казань.  
E-mail: mgs1980@mail.ru

**Илалова Л.В.** – науч. сотр. отдела селекции озимых культур Татарского НИИ сельского хозяйства – обособленного структурного подразделения Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр Российской академии наук», г. Казань.  
E-mail: love\_bulkina@mail.ru

**Ponomareva M.L.** – Dr. Biol. Sci. Prof., Chief Staff Scientist, Department of Winter Crops Selection, Tatar Research Institute of Agriculture, Subdivision of Federal Research Center "Kazan Scientific Center of RAS", Kazan.  
E-mail: smponomarev@yandex.ru

**Ponomarev S.N.** – Dr. Agr. Sci., Chief Staff Scientist, Department of Winter Crops Selection, Tatar Research Institute of Agriculture, Subdivision of Federal Research Center "Kazan Scientific Center of RAS", Kazan.  
E-mail: smponomarev@yandex.ru

**Mannapova G.S.** – Cand. Agr. Sci., Chief Staff Scientist, Department of Winter Crops Selection, Tatar Research Institute of Agriculture, Subdivision of Federal Research Center "Kazan Scientific Center of RAS", Kazan.  
E-mail: mgs1980@mail.ru

**Ilalova L.V.** – Staff Scientist, Department of Winter Crops Selection, Tatar Research Institute of Agriculture, Subdivision of Federal Research Center "Kazan Scientific Center of RAS", Kazan.  
E-mail: love\_bulkina@mail.ru

*Цель работы – изучить многолетнюю динамику распространенности и развития наиболее вредоносных болезней озимой ржи в Республике Татарстан для уточнения задач селекции на устойчивость. Предметом исследования служили мучнистая роса, бурая ржавчина, септориоз, корневые гнили, снежная плесень и спорынья. В годы наблюдений складывались неодинаковые, а иногда крайне экстремальные метеорологические условия, что отразилось на характере поражения сортов и селекционного материала озимой ржи. За пе-*

*риод 2001–2017 гг. проанализирована видовая структура, частота и уровень развития болезней на селекционно-семеноводческих и производственных посевах озимой ржи в Республике Татарстан. Выявлено ежегодное проявление снежной плесени и корневых гнилей. Листовые заболевания – мучнистая роса, бурая ржавчина, септориоз отмечены в 94 % лет. Спорынья проявлялась с частотой 88,2 %. За 17 лет фитосанитарного мониторинга средневзвешенный процент распространенности мучнистой росы составил*

27,6 %, бурой ржавчины –18 %, септориоза – 30, снежной плесени –19,2, корневых гнилей – 5,3, спорыньи –0,44 %. Показана цикличность колебаний распространенности наиболее вредоносных патогенов и тренды их изменения в агроценозах озимой ржи. Они различались по амплитуде и проявлялись в виде эпифитотий, фаз подъема и депрессии в отдельные годы. Разброс значений зависел от погодно-климатических, агротехнических, селекционно-генетических и других факторов. В половине из исследованных лет распространенность септориоза и снежной плесени превышала экономический порог вредоносности. В отдельные годы отмечалось сильное развитие мучнистой росы, бурой ржавчины, корневых гнилей и спорыньи. Необходимо усилить селекционно-иммуно-логическую работу на устойчивость к септориозу и снежной плесени. Эпифитотийно опасные болезни должны быть предметом исследования как с точки зрения их постоянного отслеживания, так и ограничения их вредоносности путем создания и внедрения в производство устойчивых сортов и подбора эффективных средств защиты растений.

**Ключевые слова:** озимая рожь, фитосанитарный мониторинг, болезни, распространенность, устойчивость, бурая ржавчина, мучнистая роса, снежная плесень, септориоз, корневые гнили, спорынья.

*The aim of the research was to study long-term dynamics of prevalence and development of the most harmful diseases of winter rye in Tatarstan Republic to clarify selection problems for resistance. The objects of the study were powdery mildew, brown rust, septoria, root rot, snow mold and ergot. During the years of observations, different and sometimes extremely meteorological conditions were formed, which affected the nature of the damage of varieties and selection material of winter rye. For the period 2001–2017 the species structure, frequency and level of development of diseases in selection, seed and production crops of winter rye in the Tatarstan Republic was analyzed. Annual manifestation of snow mold and root rot was revealed. Leaf diseases, as powdery mildew, brown rust, septoria were noted in 94 % of the years. Ergot appeared with the frequency of 88.2 %. Over 17 years of phytosanitary monitoring, weighted average prevalence of powdery mildew*

*was 27.6 %, brown rust –18 %, septoria –30 %, snow mold –19.2 %, root rot –5.3 %, ergot –0.44 %. Cyclical nature of fluctuations in the prevalence of the most harmful pathogens and trends in their changes in the agroecosystems of winter rye were shown. They varied in amplitude and manifested in the form of epiphytotic, phases of ascent and depression in some years. The range of values depended on climatic, agrotechnical, genetic and other factors. In half of the years studied, the prevalence of septoria and snow mold exceeded economic severity threshold. In some years, there was a strong development of powdery mildew, brown rust, root rot and ergot. It is necessary to strengthen selection and immunological work on resistance to septoria leaf spot and snow mold. Epiphytotic dangerous diseases should be the subject of the research, both from the point of view of their constant monitoring, and limiting their harmfulness by creating and introducing into production resistant varieties and selection of effective plant protection products.*

**Keywords:** winter rye, phytosanitary monitoring, diseases, prevalence, resistance, brown rust, powdery mildew, snow mold, septoria, root rot, ergot.

**Введение.** Озимая рожь в Республике Татарстан занимает четвертое место по валовым сборам зерна среди продовольственных зерновых культур. Несомненным преимуществом этого злака является его морозо- и засухоустойчивость, способность произрастать на малоплодородных почвах, давать стабильные урожаи в неблагоприятные годы. Грибная патогенная флора значительно снижает урожай зерна озимой ржи. Поэтому одной из основных задач, требующих селекционного улучшения у данной культуры, является устойчивость к болезням. В соответствии с индексом оценки приоритета в селекции на устойчивость наиболее значимыми заболеваниями озимой ржи в Республике Татарстан являются бурая ржавчина, мучнистая роса и снежная плесень [1].

В последние годы фитосанитарная обстановка на посевах озимой ржи заметно ухудшилась, на что есть ряд причин. Прежде всего – это недостаток, а по некоторым болезням – отсутствие в производстве устойчивых сортов, а также нарушение технологии возделывания [2]. Переход на менее энергоемкие технологии обработки почвы (вплоть до исключения отвальной вспашки) и насыщение севооборотов зер-

новыми культурами, наблюдаемыми в последние годы, также обостряют фитосанитарную обстановку, например по снежной плесени, корневым гнилям различной этиологии, вирусным болезням и т.п. В Республике Татарстан на протяжении последних десяти лет 70 % хозяйств исключили глубокую зяблевую вспашку, а насыщенность севооборотов зерновыми культурами доходит до 75 %.

Большую проблему представляют залежные земли, которые не обрабатываются в течение многих лет и поэтому являются резерваторами фитопатогенной микрофлоры. Обработка посевов дорогостоящими фунгицидами может быть применена далеко не всеми сельхозпроизводителями.

Перечисленные факторы играют важную роль в распространении грибных заболеваний и усиливают инфекционный фон. В таких условиях наименее затратное решение проблемы – создание и внедрение устойчивых сортов, интеграция этого подхода с агротехническими и другими методами защиты растений от биострессоров, экологически менее опасными для окружающей среды. Для уменьшения недобора урожая вследствие эпифитотий возбудителей заболеваний наиболее приемлем селекционно-иммунологический путь [3, 4]. Возделывание устойчивых к болезням сортов на беспестицидной основе позволяет снижать загрязнение агроэкологии и получать безопасную продукцию для здоровья человека [5].

Вредоносность болезней в различных регионах России проявляется по-разному. Например, значительные потери урожая (более 30 %) от поражения бурой ржавчиной зарегистрированы в Волго-Вятском (Кировская область, Республика Марий Эл, Республика Чувашия), Поволжском (Республика Татарстан) и Уральском (Республика Башкортостан) регионах России [6]. При этом выявлено, что в Центральном Предуралье экономически значимый ущерб от этого заболевания проявляется с периодичностью один раз в 5 или 10 лет [7].

По данным А.В. Овсянкиной [8, 9], в Центральном и Волго-Вятском регионах России поражение растений от снежной плесени наиболее значительно, достигает 40–60 %, а выпады от гибели составляют 10–15 %. Корневые гнили в Средневолжском регионе распространены на 45–60 % площадей с уровнем развития заболевания от 2 до 25 %. По данным Минсельхоза России [10], площадь заражения снежной пле-

сенью в Российской Федерации в 2011 г. составила 1118,3 тыс. га; в 2014 г. – 391,8; в 2015 г. – 582,7 тыс. га.

Что касается спорыньи, то во многих регионах РФ наблюдается нарастающее распространение этого заболевания на озимой ржи [11]. В Приволжском федеральном округе в 2012 г., в связи со сложившимися благоприятными погодными условиями, поражение спорыньей отмечалось во всех субъектах округа. Средняя зараженность болезнью была выявлена на 64,4 тыс. га [12]. Поэтому необходим постоянный мониторинг фитосанитарного состояния полевых агроценозов для оперативной корректировки селекционно-семеноводческого и технологического процесса [2].

**Цель исследований.** Изучить многолетнюю динамику распространенности и развития наиболее вредоносных болезней озимой ржи в Республике Татарстан для уточнения задач селекции на устойчивость.

**Материал и методы.** Основу исследований составлял анализ фитосанитарной ситуации на производственных и селекционно-семеноводческих посевах за 2001–2017 гг. Использовали данные обзоров ФГБУ «Россельхозцентр» по Республике Татарстан и собственных ежегодных наблюдений. Селекционные посева размещались в полевом севообороте ТатНИИСХ ФИЦ КазНЦ РАН, расположенном в Лаишевском муниципальном районе (юго-западная часть Предкамской зоны Республики Татарстан). Территория относится к прохладному агроклиматическому району. Годовая сумма осадков составляет 595–620 мм с максимумом в теплый период (370–380 мм) и минимумом в холодный (225–240 мм). В годы наблюдений складывались неодинаковые, а иногда крайне экстремальные метеорологические условия, что отразилось на характере поражения озимой ржи исследуемыми заболеваниями.

По стандартным формулам рассчитывали распространённость симптомов заболеваний и учитывали (в баллах) интенсивность поражения. Для оценки многолетней динамики поражения озимой ржи болезнями вычислен средневзвешенный процент распространенности болезни, который учитывает поражение болезнями и обследованную площадь.

**Результаты и их обсуждение.** В ходе анализа данных фитосанитарного мониторинга выявлен основной патоккомплекс грибных болезней в исследуемой зоне: бурая ржавчина (*Puccinia*

*dispersa* Eriks. et Henn.) и стеблевая ржавчина (*Puccinia graminis* Pers. f. sp. *secalis* Eriks. et.), мучнистая роса (*Blumeria graminis* (DC.) Speer f. sp. *secalis* Marchal.), корневые гнили (*Fusarium*, *Bipolaris sorokiniana*, *Helminthosporium*), снежная плесень (*Microdochium nivale* (Fr.) Samuleles et. Hallet), септориоз (*Septoria secalis* Prill. et Dell., *Stagonospora nodorum* (Berk.) Castell. et Germano), ринхоспориоз (*Rhynchosporium secalis* (Oudem) Davis), спорынья (*Claviceps purpurea* (FR) Tul.).

В наших исследованиях распространенность мучнистой росы на посевах ржи варьировала от 7 % (2001 г.) до 100 % (2011 г.) (рис.1) при среднем показателе за 17 лет наблюдений, равном 27,6 %. Максимальную распространенность бурой ржавчины наблюдали в 2013 г. (60 %), минимальную – в 2001, 2002, 2008 годах (3 %). В среднем за годы исследований данное заболевание отмечено на 18 % посевов культуры.

По данным А.Н. Кузьминых [13], на посевах ржи увеличилась вредоносность пятнистостей

листьев, стеблей, колоса (септориоз, ринхоспориоз). В годы эпифитотий потери урожая от них могут достигать 30 % и более. В нашей работе также отмечено повышение поражаемости септориозом листьев, значения которой колебались от 5 % (2002) до 100 % (2008), в среднем показатель составил около 30 %. При этом так же, как и по другим листовым инфекциям, в 2010 г. болезнь не отмечалась. Согласно последнему справочнику [14], экономический порог вредоносности (ЭПВ) в фазу максимального развития септориоза (флаг – лист – цветение) не должен превышать 15–20 %. Согласно результатам, представленным на рисунке 1, в 9 лет (из 17) ЭПВ по септориозу был значительно превышен, а в 2 года был на уровне критических значений. Это свидетельствует о высоком потенциале опасности заболевания и необходимости усиления селекционной оценки на устойчивость к данному фитопатогену в Республике Татарстан.

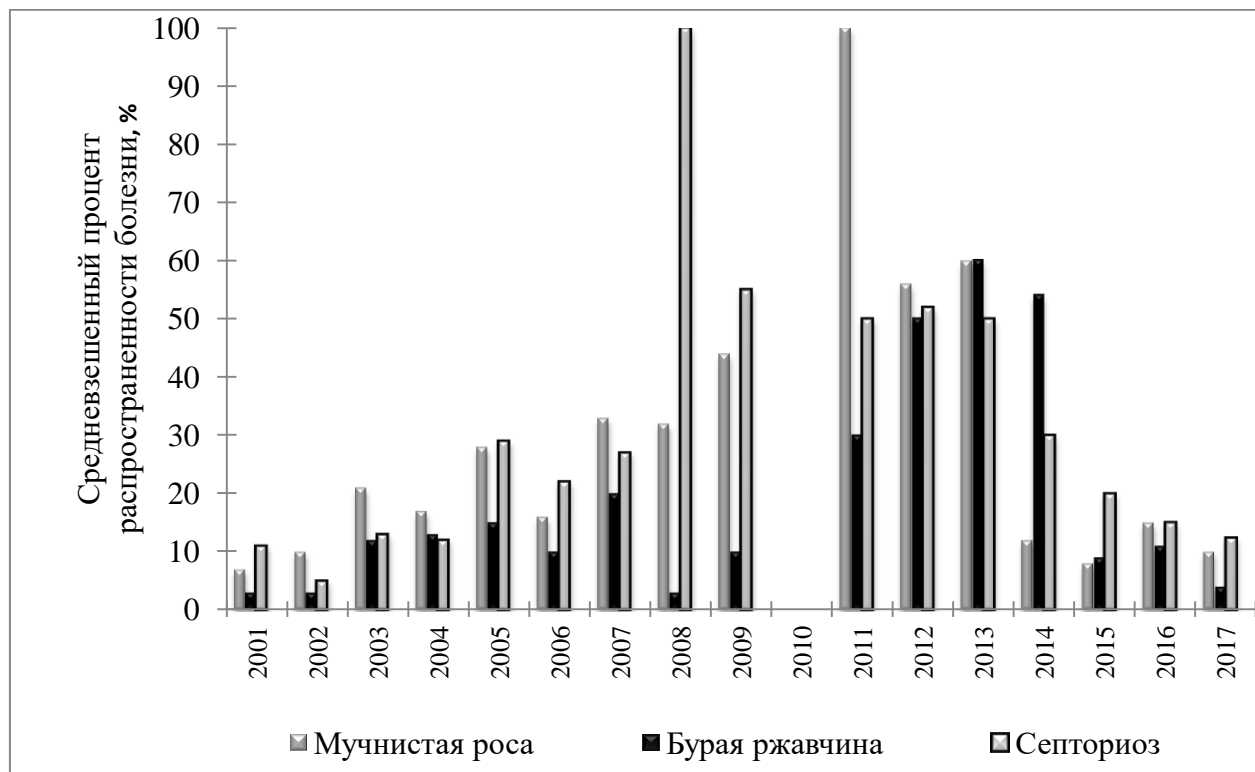


Рис. 1. Средневзвешенный процент распространенности листовых болезней на посевах озимой ржи, 2001–2017 гг.

Основной тенденцией, или трендом, считается характеристика процесса изменения явления за длительное время, освобожденная от

случайных колебаний. Анализ данных по мучнистой росе, представленный на рисунке 1, выявил, что за период 2001–2013 гг. наблюдается

поступательный рост средневзвешенной распространенности болезни, достигшей своего максимума в 2011 году. Уравнение регрессии за этот период носит линейный характер  $y = 4,73x - 0,5$  ( $R^2=0,458$ ). На основании этого можно достоверно утверждать, что ежегодное увеличение пораженности мучнистой росой по тренду составляет 4,73 %. В последующие годы (2014–2017) отмечается снижение распространения анализируемой болезни и стабилизация на уровне 8–15 %. Аналогичная картина прослеживается и по бурой ржавчине. Уравнение тренда ( $y = 3,64x - 7,13$ ,  $R^2=0,564$ ) указывает на увеличение во времени распространенности этой болезни на 3,64 % в год при достаточно высоком коэффициенте детерминации.

Волнообразный характер распространенности септориоза проявился на более коротком временном промежутке. Так, за 17 лет наблюдений установлено, что за период 2001–2008 гг. болезнь нарастала. В интервале 2009–2013 гг. наблюдаются довольно высокие значения поражаемости септориозом. В последние три года отмечено постепенное снижение этого показателя. Тренд возрастания распространения в начальный период имел скорость 9,25 % в год, а нисходящий тренд в последние годы анализируемого промежутка времени – 7,74 % в год.

Помимо рассмотренных заболеваний, в Среднем Поволжье значительный ущерб посевам озимой ржи причиняет снежная плесень. Массовое и интенсивное развитие снежной пле-

сени наблюдается в регионах с благоприятными условиями патогенеза и ежегодным глубоким залеганием снега. Ее источником служит сложный патоккомплекс грибов, доминирующим из которых является *Microdochium nivale* (Fr.) Samuleles et. Hallet. Установлено, что в условиях Республики Татарстан пораженность снежной плесенью имеет тесную отрицательную корреляционную связь  $r = -0,844 \pm 0,161$  ( $t_{\text{факт.}} = 5,23 > t_{\text{теор.}} = 2,18$ ) с глубиной промерзания почвы в третьей декаде марта [15].

Анализ данных (рис. 2) показывает, что средний уровень развития снежной плесени на территории республики колебался от 7 % (2010) до 36,5 % (2017). ЭПВ по данному заболеванию составляет 20 %. В 8 лет из 17 проанализированных сезонов был достигнут или превышен экономический порог вредоносности. Следовательно, каждые 2-3 года в республике наблюдается эпифитотия снежной плесени. Линия тренда распространенности болезни имеет растущий характер, особенно после 2010 г. Это доказывает, что частота и вредоносность снежной плесени для Республики Татарстан значительно увеличились, что требует усиленной работы по оценке и отбору форм, устойчивых к данному заболеванию.

Корневые гнили поражали озимую рожь от 2 % (2017) до 10 % (2008, 2009) (рис. 2). Средневзвешенный процент распространенности за исследуемый временной интервал составил 5,3 %.

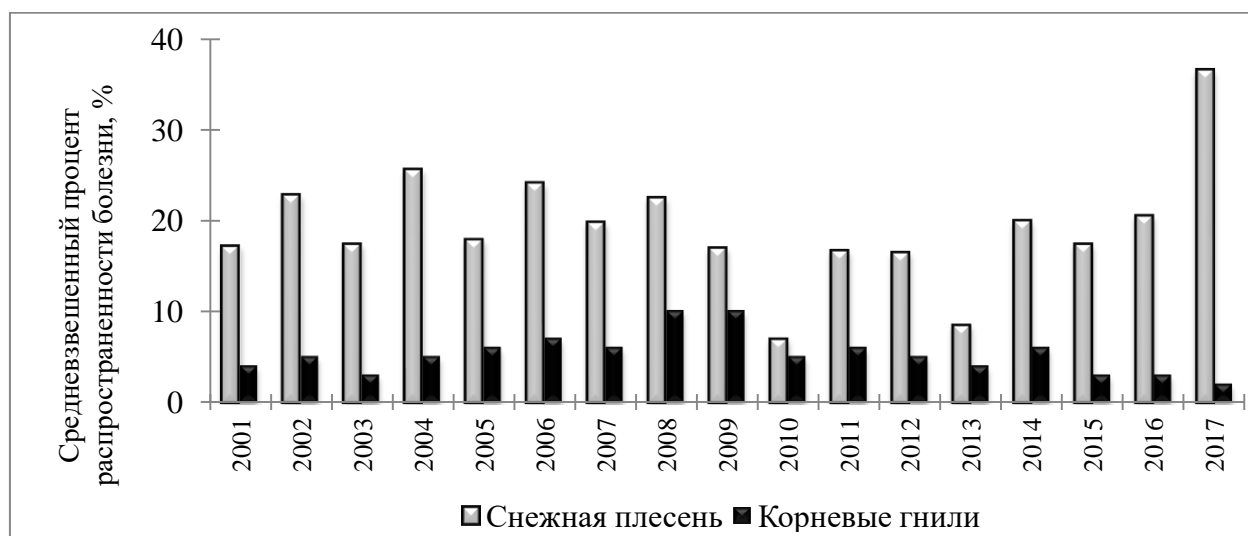


Рис. 2. Средневзвешенный процент распространенности снежной плесени и корневых гнилей на посевах озимой ржи, 2001–2017 гг.

Анализ распространенности корневых гнилей имел схожую тенденцию по динамике, как и в случае с септориозом. Разница заключается в более низких значениях распространения болезни (2–10 %). Максимальные показатели приходятся на 2008–2009 гг. Зависимость носит более ровный характер: восходящий тренд за 2001–2008 гг. демонстрирует достоверную ежегодную прибавку на 0,71 % ( $R^2=0,680$ ), а нисходящий (2009–2017) – также достоверное, но ежегодное снижение распространенности на 0,72 % ( $R^2=0,686$ ).

В последние годы посевы озимой ржи и многих других зерновых культур страдают от пора-

жения спорыньей. Повсеместному распространению болезни способствуют высокая приспособленность гриба, насыщение севооборотов злаковыми культурами, возделывание неустойчивых сортов, минимизация обработки почвы, отсутствие переходящих фондов семян озимых культур.

Средняя пораженность спорыньей по республике колебалась от 0 (2010, 2013) до 4,4 % (2004) (рис. 3). Максимальное развитие заболевания в отдельные годы достигало 25 % (2001–2002).

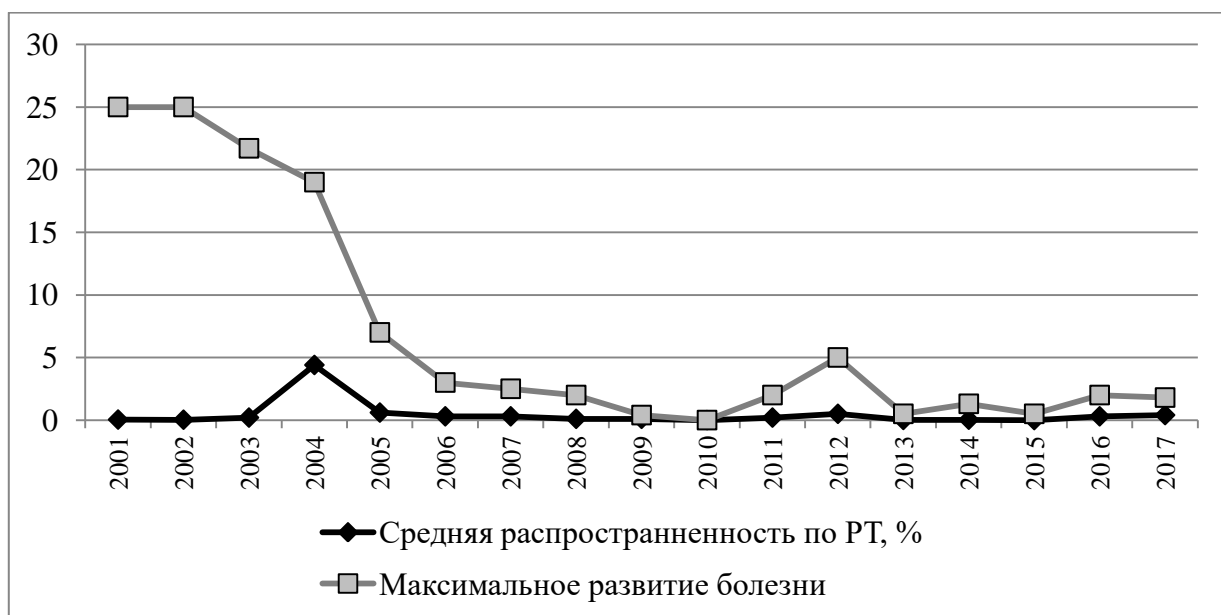


Рис. 3. Динамика поражения посевов озимой ржи спорыньей в Республике Татарстан, 2001–2017 гг., %

Таким образом, анализ многолетних данных показал феномен цикличности колебаний распространенности наиболее вредоносных патогенов в агроценозах озимой ржи. Они различались по амплитуде и проявлялись в виде эпифитотий, фаз подъема и депрессии в отдельные годы. Вариация и разброс значений зависели от погодно-климатических, агротехнических, селекционно-генетических и других факторов. Снежная плесень и корневые гнили регистрировались ежегодно. Мучнистая роса, бурая ржавчина и септориоз отмечались в 94 % лет. Спорынья проявлялась с частотой 88,2 %. Распространенность мучнистой росы в среднем за период 2001–2017 гг. составила 27,6 %, бурой

ржавчины – 18, септориоза – 30, снежной плесени – 19,2, корневых гнилей – 5,3, спорыньи – 0,44 %.

Уже в осенний период развития наблюдалось проявление корневых гнилей, в отдельные годы – бурой ржавчины. Снежная плесень достигала максимальной вредоносности после многоснежных зим и последующего длительного периода весеннего таяния снега.

В годы проявления межвидовой конкуренции облигатных листовых патогенов за питательный субстрат мучнистая роса первой колонизировала нижний ярус растений озимой ржи. Септориоз и бурая ржавчина появлялись в фазу трубкования или колошения на более высоких ярусах

листьев. Спорынья заражала растения во время цветения, поскольку патоген инфицирует завязь до оплодотворения цветка.

В ходе анализа фитосанитарной ситуации установлено, что в половине из исследованных лет распространенность септориоза и снежной плесени превышала экономический порог вредоносности. В отдельные годы отмечалось сильное развитие мучнистой росы, бурой ржавчины, корневых гнилей и спорыньи.

**Выводы.** Полученные данные показали, что помимо традиционных направлений селекции на устойчивость к мучнистой росе и бурой ржавчине требуется усилить селекционно-иммунологическую работу на резистентность к септориозу и снежной плесени. Успех селекции устойчивых сортов к наиболее вредоносным заболеваниям озимой ржи будет зависеть от того, насколько исходный материал обладает генетическим разнообразием, способным сдерживать развитие болезней в зоне исследований. Эпифитотийно опасные болезни должны быть предметом исследования как с точки зрения их постоянного отслеживания, так и ограничения их вредоносности путем создания и внедрения в производство устойчивых сортов и подбора эффективных средств защиты растений.

### Литература

1. Пономарев С.Н., Пономарева М.Л., Манналова Г.С. [и др.]. Болезни озимой ржи в Среднем Поволжье и генетические источники устойчивости // Успехи современной науки. – 2017. – Т. 1. – № 10. – С. 130–138.
2. Шешегова Т.К. Анализ фитосанитарного состояния посевов яровых зерновых культур в Кировской области (аналитический обзор) // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2015. – № 5. – С. 10–14.
3. Бойко А.П. Селекционно-иммунологический способ защиты урожая пшеницы от бурой ржавчины как средство борьбы с недобором зерна // Плодородие. – 2016. – № 5 (92). – С. 53–55.
4. Пономарева М.Л., Пономарев С.Н. Селекционная ценность источников устойчивости озимой ржи к группе грибных болезней // Вестник защиты растений. – 2000. – № 1. – С. 59–64.
5. Шнаар Д., Хартлеб Х., Шпанакакис А. [и др.]. Устойчивость сорта как составной элемент интегрированной защиты растений // Вестник защиты растений. – 2003. – № 1. – С. 8–15.
6. Назарова Л.Н., Полякова Т.М., Жохова Т.П. Озимая рожь: прогрессирующие болезни // Защита и карантин растений. – 2006. – № 6. – С. 18–20.
7. Ширинкина Л.Г., Коробова В.П. Ржавчинные грибы как консорты озимой ржи в Центральном Предуралье // Микориза и другие формы консортивных связей в природе. – Пермь, 1989. – С. 81–85.
8. Овсянкина А.В. Исходный материал в селекции озимой ржи к снежной плесени // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 34. – № 2. – С. 78–81.
9. Овсянкина А.В. Корневые гнили на сортах зерновых культур // Земледелие. – 2013. – № 7. – С. 46–48.
10. Говоров Д.Н., Живых А.В., Ипатов Н.В. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2015 году и прогноз развития вредных объектов в 2016 году / ФГБУ «Россельхозцентр». – М., 2016.
11. Щеклеина Л.М. Влияние погодных факторов на отдельные периоды развития гриба *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul и уровень вредоносности спорыньи в Кировской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2019. – Т. 20. – № 2. – С. 134–143.
12. Говоров Д.Н., Живых А.В. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2012 году и прогноз развития вредных объектов в 2013 году. – М.: Россельхозцентр, 2013. – 501 с.
13. Кузьминых А.Н. Фитосанитарное состояние агроценоза озимой ржи в зависимости от паровых предшественников // Вестник КрасГАУ. – 2013. – № 6. – С. 81–87.
14. Алехин В.Т., Михайликова В.В., Михина Н.Г. Экономические пороги вредоносности вредителей, болезней и сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур: справочник. – М.: Росинформагротех, 2016. – 76 с.

15. Пономарева М.Л., Пономарев С.Н. Агроэкологический мониторинг развития и вредоносности снежной плесени в Республике Татарстан // Агроэкосистемы в естественных и регулируемых условиях: от теоретической модели к практике прецизионного управления: мат-лы Всерос. науч. конф. с междунар. участием (Санкт-Петербург, 21–23 сентября 2016 г.). – СПб., 2016. – С. 171–176.
8. Ovsyankina A.V. Iskhodnyj material v selekcii ozimoy rzhi k snezhnoj pleseni // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. – 2012. – Т. 34. – № 2. – С. 78–81.
9. Ovsyankina A.V. Kornevye gnili na sortah zernovyh kul'tur // Zemledelie. – 2013. – № 7. – С. 46–48.
10. Govorov D.N., Zhivyyh A.V., Ipatova N.V. Obzor fitosanitarnogo sostoyaniya posevov sel'skohozyajstvennyh kul'tur v Rossijskoj Federacii v 2015 godu i prognoz razvitiya vrednyh ob'ektov v 2016 godu / FGBU «Rossel'hozcentr». – М., 2016.

### Литература

1. Ponomarev S.N., Ponomareva M.L., Mannapova G.S. [i dr.]. Bolezni ozimoy rzhi v Srednem Povolzh'e i geneticheskie istochniki ustojchivosti // Uspekhi sovremennoj nauki. – 2017. – Т. 1. – № 10. – С. 130–138.
2. SHeshegova T.K. Analiz fitosanitarnogo sostoyaniya posevov yarovyh zernovyh kul'tur v Kirovskoj oblasti (analiticheskij obzor) // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2015. – № 5. – С. 10–14.
3. Bojko A.P. Selekcionno-immunologicheskij sposob zashchity urozhaya pshenicy ot buroj rzhavchiny kak sredstvo bor'by s nedoborom zerna // Plodorodie. – 2016. – № 5 (92). – С. 53–55.
4. Ponomareva M.L., Ponomarev S.N. Selekcionnaya cennost' istochnikov ustojchivosti ozimoy rzhi k gruppe gribnyh bolezey // Vestnik zashchity rastenij. – 2000. – № 1. – С. 59–64.
5. SHpaar D., Hartleb H., Shpanakakis A. [i dr.]. Ustojchivost' sorta kak sostavnoj element integrirovannoj zashchity rastenij // Vestnik zashchi-ty rastenij. – 2003. – № 1. – С. 8–15.
6. Nazarova L.N., Polyakova T.M., Zhohova T.P. Ozimaya rozh': progressi-ruyushchie bolezni // Zashchita i karantin rastenij. – 2006. – № 6. – С. 18–20.
7. SHirinkina L.G., Korobova V.P. Rzhavchinnye griby kak konsorty ozimoy rzhi v Central'nom Predural'e // Mikoriza i drugie formy konsortivnyh svyazey v prirode. – Perm', 1989. – С. 81–85.
11. Shchekleina L.M. Vliyanie pogodnyh faktorov na otdel'nye periody razvitiya griba Claviceps purpurea (Fr.) Tul i uroven' vredonosnosti sporyn'i v Kirovskoj oblasti // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2019. – Т. 20. – № 2. – С. 134–143.
12. Govorov D.N., Zhivyyh A.V. Obzor fitosanitarnogo sostoyaniya posevov sel'skohozyajstvennyh kul'tur v Rossijskoj Federacii v 2012 godu i prognoz razvitiya vrednyh ob'ektov v 2013 godu. – М.: Rossel'hozcentr, 2013. – 501 s.
13. Kuz'minyh A.N. Fitosanitarnoe sostoyanie agrocenoza ozimoy rzhi v zavisimosti ot parovyh predshestvennikov // Vestnik KrasGAU. – 2013. – № 6. – С. 81–87.
14. Alekhin V.T., Mihajlikova V.V., Mihina N.G. Ekonomicheskie porogi vredonosnosti vreditelej, boleznej i sornyh rastenij v posevah sel'skohozyajstvennyh kul'tur: spravochnik. – М.: Rosinformagrotekh, 2016. – 76 s.
15. Ponomareva M.L., Ponomarev S.N. Agroekologicheskij monitoring razvitiya i vredonosnosti snezhnoj pleseni v Respublike Tatar-stan // Agroekosistemy v estestvennyh i reguliruemym usloviyah: ot teoreticheskoy modeli k praktike precizionnogo upravleniya: mat-ly Vseros. науч. конф. s mezhdunar. uchastiem (Sankt-Peterburg, 21–23 sentyabrya 2016 g.). – SPb., 2016. – С. 171–176.