

Системная оценка устойчивости сортов яровой пшеницы к корневым гнилям

Торопова Е.Ю.¹, д.б.н., профессор каф. защиты растений; Сухомлинов В.Ю.¹, аспирант; Пискарев В.В.², к.с.-х.н., зав. лабораторией генофонда растений.

¹ФГБОУ ВО Новосибирский государственный аграрный университет, Новосибирск, Россия,

² Сибирский научно-исследовательский институт растениеводства и селекции – филиал Федерального исследовательского центра «Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН», п. Краснообск, Россия.

e-mail: 89139148962@yandex.ru; icelizard@inbox.ru; piskaryov_v@mail.ru

Системная оценка устойчивости растений яровой пшеницы к корневым гнилям включает следующие аспекты: оценку поражения растений не менее 2 раз за вегетацию дифференцированно по органам, учет этиологии болезни, определение напряженности инфекционного фона почвы и влияния на него сорта, учет повреждения растений пшеницы внутрисклевыми фитофагами, провоцирующими усиление патогенеза корневых гнилей.

Ключевые слова: сорт, пшеница, корневая гниль, фитопатоген, ризосфера, фитофаг.

System assessment of spring wheat varieties resistance to root rots

Toropova E.Yu., Doctor of Biological Sciences, Professor, Department of Plant Protection, Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia, 89139148962@yandex.ru;

Sukhomlinov V.Yu., graduate student, Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia, icelizard@inbox.ru

Piskarev V.V., Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Plant Gene Pool, Siberian Research Institute of Plant Growing and Breeding – the branch of the “Federal Research Center the Institution of Cytology and Genetics of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, piskaryov_v@mail.ru

A systematic assessment of the spring wheat plants resistance to root rot includes the following aspects: assessment of plant damage at least 2 times per vegetation differentially according to organs, taking into account the etiology of the disease, determining the intensity of the soil infectious background and the influence of the variety on it through the intensity of pathogens sporulation, studying the effect of varieties' root secretions that stimulate the reproduction of antagonists and determine the rhizosphere suppressiveness against root rot pathogens, taking into account damage to wheat plants by intra stem pests provoking

strengthening the root rot pathogenesis.

Key words: variety, wheat, root rot, plant pathogen, rhizosphere, pest.

Ежегодный недобор урожая яровой пшеницы в России из-за поражения корневыми гнилями оценивается в 30–50 % при одновременном снижении содержания клейковины и качества муки [1]. Ситуацию осложняет, несмотря на активный поиск, отсутствие устойчивых к корневым гнилям сортов [2–4]. Для повышения эффективности практической селекции яровой пшеницы на устойчивость к корневым гнилям необходимо реализовывать системный подход, предусматривающий анализ болезни, как результат реализации фитопатогенами их фундаментальных экологических ниш и функционирования паразитарной системы «растение – паразит», взаимодействующей с комплексом природных и антропогенных факторов [5]. В ходе практической селекции выявляются значительные колебания пораженности сортов корневыми гнилями, которые требуют анализа и объяснения с позиций фитопатологии и эпифитотиологии.

Результаты оценки пораженности коллекции сортов ВИР (исключая сорта Новосибирская 15, Обская 2, Сибирская 17, Зауралочка) в конце вегетации яровой пшеницы показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Развитие корневой гнили сортов яровой пшеницы по годам в конце вегетации, %

№ п/п	Сорт	Индекс развития болезни, %	
		2018	2019
1	Новосибирская 15	40,6±4,12	44,8±5,26
2	Зауралочка	33,1±3,92	35,0±3,93
3	Quarna	32,0±3,65	48,8±5,96
4	Руслада	35,6±4,0	44,8±5,86
5	ЛТ 3	37,2±4,21	46,1±4,92
6	Обская 2	34,4±3,65	43,6±5,03
7	Сибирская 17	25,5±2,96	41,1±12,1
8	Remus	36,7±3,95	38,5±3,82
9	Тобольская	34,7±3,90	40,0±4,68
10	K65839	43,1±5,02	61,9±4,36
11	Manu	29,4±3,62	55,0±10,35
12	Тулайковская Надежда	33,6±3,45	45,0±4,89
Среднее по сортам		34,7±4,06	45,4±7,85

Данные таблицы свидетельствуют о значительных различиях в уровне пораженности сортов яровой пшеницы корневыми гнилями по годам. Общий рост развития болезни в 2019 году в среднем по сортам составил 10,7 %, причем самой большой разницей по годам была у сортов Сибирская 17

(15,6 %), Quarna (16,8 %), K65839 (18,8 %) и Manu (25,6 %). Напротив, у сортов Remus и Зауралочка отклонения развития корневых гнилей были в пределах статистической ошибки.

Для объяснения различий пораженности сортов и объективной оценки наиболее перспективные для дальнейшей селекции форм, нами был проведен анализ динамики корневых гнилей по вегетации. Оказалось, что на фазе полных всходов, когда происходит массовое заражение растений фитопатогенами и корневые гнили наиболее вредоносны, соотношение в пораженности сортов и их органов было совершенно иным (табл. 2).

Таблица 2 – Развитие корневой гнили сортов яровой пшеницы по органам в начале вегетации, %

№ п/п	Сорт	Корни	Основание растения	Среднее
1	Новосибирская 15	7,1	9,1	8,1
2	Зауралочка	14,8	17,2	16,0
3	Quarna	21,0	15,4	18,2
4	Руслада	13,0	14,0	13,5
5	ЛТ 3	14,7	21,3	18,0
6	Обская 2	25,8	30,1	28,0
7	Сибирская 17	10,8	28,3	19,4
8	Remus	22,6	28,0	25,3
9	Тобольская	21,8	25,6	23,7
10	K65839	30,1	40,1	35,1
11	Manu	7,0	7,4	7,2
12	Тулайковская Надежда	23,6	24,2	23,9
НСР ₀₅		3,26	4,01	4,12

Данные таблицы свидетельствуют, что в начале вегетации разница в пораженности сортов достигла 4,9 раз, тогда как в конце ее – только 1,8 раз. В начале вегетации максимальную устойчивость проявили сорта Новосибирская 15 и Manu, а в конце – Зауралочка и Remus. Обращает на себя внимание различие в пораженности подземных (корни) и околоземных (основание растения) органов некоторых сортов. Так, у сорта Quarna корни были поражены сильнее оснований, а у большинства сортов – наоборот, причем у сорта Сибирская 17, разница по органам достигла 2,8 раз. Эти данные могут иметь несколько объяснений, требующих дополнительных исследований. Так, передача фитопатогенов с семенами сортов обуславливает сильное поражение первичных корней [6]. Основания растений сильнее поражаются корневыми гнилями при их повреждении злаковыми мухами, особенно яровой и шведской ячменной. Анализ поврежденности стеблей сортов яровой пшеницы внутрестеблевыми вредителями показал, что различия достигали трех раз и коэффициент корреляции развития корневой гнили оснований

стеблей и их поврежденности злаковыми мухами составил $0,896 \pm 0,129$ ($P < 0,01$). У сорта Сибирская 17 разница в пораженности оснований растений корневыми гнилями по повторностям (делянкам) достигала 4 раз и была обусловлена неравномерным повреждением растений насекомыми. Становится очевидным, что непринятие во внимание наличия и распределения вредителей ведет к ошибочным оценкам сортов в ходе селекции. Следует обратить внимание и на прямую вредоносность злаковых мух, особенно яровой мухи, уничтожающей главный побег растений.

При оценке устойчивости сортов к корневым гнилям следует контролировать инфекционный фон фитопатогенов в почве и учитывать различия в этиологии заболевания по сортам. Колебания естественного инфекционного фона по селекционным участкам может достигать нескольких раз, а гидротермические стрессы в период вегетации могут влиять на пораженность корневыми гнилями разных по засухоустойчивости сортов [7]. Ранее проведенными исследованиями было установлено дифференцированное проявление устойчивости сортов яровой пшеницы к гельминтоспориозной и фузариозной гнилям [4]. Сорта по-разному воздействовали на численность фитопатогенов в ризосферной почве, коэффициент размножения за вегетацию микромицета *Bipolaris sorokiniana* – возбудителя гельминтоспориозной корневой гнили – колебался по сортам от 1,2 до 4,3, а жизнеспособность конидий в ризосфере сортов отрицательно коррелировала с интенсивностью их размножения на прикорневых листьях.

Благодарности: Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-016-00079.

Список литературы

1. Зональные системы защиты яровой пшеницы от сорняков, болезней и вредителей / Долженко В.И., Власенко Н.Г., Власенко А.Н. [и др.] – Новосибирск. 2014. 124 с.
2. Schroeder K.L., Paulitz T.C. Root Diseases of Wheat and Barley During the Transition from Conventional Tillage to Direct Seeding / K.L. Schroeder, T.C. Paulitz // Plant Disease. 2006. P. 1247–1253.
3. Торопова Е.Ю. Роль сорта в контроле обыкновенной корневой гнили яровой пшеницы / Е.Ю. Торопова, М.С. Соколов / Агрохимия. 2018. № 11. С. 48–59.
4. Торопова Е.Ю. Поиск сортов яровой пшеницы с групповой устойчивостью к фузариозно-гельминтоспориозным корневым гнилям / Е.Ю. Торопова, В.В. Пискарев, В.Ю. Сухомлинов // Агрохимия. 2019. № 11. С. 57–62.
5. Vorobyeva I.G. On the Issue of Ecological Niches of Plant Pathogens in Western Siberia / I.G. Vorobyeva, E.Yu. Toropova // Contemporary Problems of Ecology. 2019. Vol. 12. No. 6. pp. 667–674. Pleiades Publishing, Ltd., 2019.
6. Фитосанитарная диагностика агроэкосистем / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов [и др.] / Учебно-практическое пособие. Барнаул. 2017. 210 с.
7. Toropova E. Yu. Development of Soil-Borne Infections in Spring Wheat and Barley as Influenced by Hydrothermal Stress in the Forest-Steppe Conditions of Western Siberia and the Urals / E. Yu. Toropova, A. P. Glinushkin, M. P. Selyuk, O. A. Kazakova, A. V. Ovsyankina // Russian Agricultural Sciences. 2018. № 44(3). P.241–244.