

## ПОДБОР ИЗОЛЯТОВ *STAGONOSPORA NODORUM*, ВЫЗЫВАЮЩИХ СЕПТОРИОЗ ПШЕНИЦЫ, ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНФЕКЦИОННОГО ФОНА

© Ю.В. Зеленева, В.П. Судникова

**Ключевые слова:** септориоз; искусственный инфекционный фон; пшеница; пятнистости листьев.

В Центральном Черноземье большую часть пашни занимают зерновые культуры. Сорты яровой и озимой пшеницы, возделываемые в регионе, отличаются высокой потенциальной урожайностью. Однако реализовать этот потенциал удастся далеко не всегда. Успех получения качественной сельскохозяйственной продукции зависит в первую очередь от гидрометеорологических условий, складывающихся в вегетационный период, а также от интенсивности поражения растений различными фитопатогенами, которые могут снижать урожайность на 20–40 %. Вид *S. nodorum* поражает все надземные органы пшеницы на протяжении всех фаз вегетации, но, как правило, преобладает на взрослых растениях. Для оценки селекционного материала пшеницы на устойчивость к септориозу необходимо создание искусственного инфекционного фона. Для обоснования качественного состава биоматериала, обеспечивающего сравнительно объективную иммунологическую характеристику сортов, изучали патогенные свойства изолятов гриба *S. nodorum*, обладающие высокой спорулирующей способностью. Для создания искусственного инфекционного фона на озимой пшенице можно рекомендовать изолят 148-09 как наиболее высокопатогенный. Для создания искусственного инфекционного фона на яровой пшенице больше всего подходят изоляты 203-09 и 205-09.

### ВВЕДЕНИЕ

Потери урожая, вызываемые паразитированием гриба *S. nodorum*, в годы эпифитотии могут составлять от 10–20 до 30–50 % [1].

Возбудитель поражает все надземные органы пшеницы во все фазы вегетации, но, как правило, наибольший экономический ущерб причиняет, паразитируя на взрослых растениях [2–3].

Для оценки селекционного материала пшеницы на устойчивость к септориозу необходимо создание искусственного инфекционного фона. Искусственный инфекционный фон необходим для проведения оценки устойчивости сорта, в особенности при тех условиях, когда естественное развитие инфекции угнетено или распространенность возбудителя снижена по разным причинам. Большое значение имеет знание состава инокулюма. Для подбора изолятов необходимо выбирать наиболее патогенные из них. Имеются данные, что изоляты *S. nodorum*, имеющие разные морфотипы колоний, могут различаться по патогенности на разных сортах пшеницы [4–5].

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для обоснования качественного состава биоматериала, обеспечивающего сравнительно объективную иммунологическую характеристику сортов, изучали патогенные свойства грибов вида *S. nodorum*, обладающие высокой спорулирующей способностью. В исследовании были включены 3 изолята, выделенные с яровой пшеницы в 2013 г. Это изоляты получены с яровых сортов Безенчукская 139, Фаворит, Валентина. А также 6 изолятов, выделенных с озимой пшеницы Московская 70, Волжская 100, Дон 93, Белгородская 16, Синтетик и Круиз (табл. 1).

Заражение растений пшеницы проводили споровой суспензией в фазу 2–3 листьев, согласно разработанной ранее методике [6].

Для оценки реакции сортов на поражение септориозом применялась модифицированная Международная шкала Джеймса – оценки пораженности септориозом листьев, колосьев, стеблей пшеницы в процентах, и Международная шкала Сарри и Петерсона [6].

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты заражения сортов пшеницы отдельными изолятами *Stagonospora nodorum* представлены в табл. 2–7. Все представленные в исследовании колонии изолятов характеризовались высоким уровнем споруляции.

Сортообразцы, использованные в исследовании, различаются по степени пораженности данным патогеном. Это касается как озимых, так и яровых сортов.

Результаты изучения патогенности изолятов *S. nodorum* на озимой пшенице сорта Безенчукская 380 представлены в табл. 2. Самым высокопатогенным был изолят 148-14 (среднее значение степени поражения листа – 34,4 %), в то время как все оставшиеся изоляты были достоверно менее патогенными (группа по статистической обработке от –2 до –3).

При заражении изолятами *S. nodorum* сорта озимой пшеницы Мироновская 808 были получены следующие результаты: высокий уровень патогенности отмечен у изолята 148-14 (среднее значение степени поражения листа – 69,7 %); остальные изоляты (группа по статистической обработке от –2 до –5) оказались менее патогенными (табл. 3).

Данные по изучению патогенности изолятов на сорте Синтетик подтвердили результаты по отношению к изоляту 148-14, представленные в табл. 2–3 (табл. 4). Так, по результатам учета степень поражения

Таблица 1

Морфолого-культуральные свойства изолятов *Stagonospora nodorum*

Описание колонии		Споруляция in vitro
Тип колонии	характеристика морфологического типа	
Темный (II)	a, темно-бурая гранулированная, мицелий редкий воздушный, пикнид много	более 150 тыс. спор в 1 см <sup>2</sup> колонии

Таблица 2

Патогенность изолятов *S. nodorum* на сорте озимой пшеницы Безенчукская 380

Изолят	Степень поражения листа, %			Среднее	Группа по стат. обр.
	I	II	III		
203-14	13,8	22,7	15,6	17,4	-2
195-14	10,0	8,3	9,5	9,3	-3
205-14	5,5	5,3	13,7	8,2	-3
142-14	15,3	23,2	19,0	19,2	-2
143-14	21,2	18,2	15,2	18,2	-2
121-14	23,0	21,0	12,2	18,7	-2
148-14	33,0	31,0	39,3	34,4	0
119-14	14,5	19,5	9,3	14,4	-2
134-14	19,5	18,3	17,0	18,3	-2
НСР = 7,29					

Таблица 3

Патогенность изолятов *S. nodorum* на озимой пшенице сорта Мироновская 808

Изолят	Степень поражения листа, %			Среднее	Группа по стат. обр.
	I	II	III		
203-14	17,7	23,1	19,7	20,2	-5
195-14	34,5	29,0	36,2	33,2	-4
205-14	23,3	34,3	33,8	30,5	-4
142-14	46,5	52,3	49,7	49,5	-2
143-14	52,8	60,0	42,0	51,6	-2
121-14	49,0	65,0	41,8	51,9	-2
148-14	62,7	73,0	73,3	69,7	0
119-14	17,5	18,2	10,0	15,2	-5
134-14	23,3	29,2	18,5	23,7	-4
НСР = 9,74					

Таблица 4

Патогенность изолятов *S. nodorum* на озимой пшенице сорта Синтетик

Изолят	Степень поражения листа, %			Среднее	Группа по стат. обр.
	I	II	III		
203-14	27,6	29,5	28,4	28,5	-1
195-14	19,2	6,8	11,2	12,4	-3
205-14	16,0	15,5	13,8	15,1	-3
142-14	41,0	46,3	46,8	44,7	0
143-14	19,2	24,8	30,3	24,8	-2
121-14	18,0	28,2	23,2	23,1	-2
148-14	51,0	44,7	38,7	44,8	0
119-14	12,7	25,0	21,8	19,8	-2
134-14	17,5	31,8	19,3	22,7	-2
НСР = 9,12					

растений была выше при инокуляции их изолятом 148-14 (44,8 %). Высокий уровень патогенности отмечен при заражении растений изолятом 142-14 (44,7 %). Другие изоляты имели достоверно более низкий уровень патогенности (группа по статистической обработке от -1 до -3).

Таким образом, для создания искусственного инфекционного фона на озимой пшенице можно реко-

мендовать изолят 148-09 как наиболее высокопатогенный. Данный изолят был выделен с сорта озимой пшеницы Белгородская 16.

Высокопатогенными на сортах яровой пшеницы Воронежская 7 и Прохоровка были изоляты 203-14 и 205-14 (средние значения степени поражения растений сорта Воронежская 7 – 27,3 и 31,1 % соответственно; сорта Прохоровка – 50,8 и 59,1 %) (табл. 5–6).

Таблица 5

Патогенность изолятов *S. nodorum* на яровой пшенице сорта Воронежская 7

Изолят	Степень поражения листа, %			Среднее	Группа по стат. обр.
	I	II	III		
203-14	24,5	22,6	34,9	27,3	0
195-14	18,7	20,9	27,9	22,5	-1
205-14	28,1	30,1	35,2	31,1	0
142-14	8,6	18,1	10,2	12,3	-2
143-14	11,9	14,2	6,8	11,0	-2
121-14	7,7	8,5	6,7	7,6	-3
148-14	2,0	13,5	3,5	6,3	-3
119-14	2,7	3,2	0,8	2,2	-4
134-14	1,0	1,3	2,2	1,5	-4
НСР = 7,21					

Таблица 6

Патогенность изолятов *S. nodorum* на яровой пшенице сорта Прохоровка

Изолят	Степень поражения листа, %			Среднее	Группа по стат. обр.
	I	II	III		
203-14	51,1	52,8	48,6	50,8	0
195-14	16,5	24,2	1,7	14,1	-3
205-14	57,5	55,6	64,1	59,1	0
142-14	46,5	36,7	32,5	38,6	-1
143-14	36,2	43,4	31,4	37,0	-1
121-14	13,2	20,2	17,2	16,9	-3
148-14	22,5	22,7	33,7	26,3	-2
119-14	8,0	9,3	14,3	10,5	-4
134-14	11,3	7,8	23,5	14,2	-3
НСР = 11,82					

Таблица 7

Патогенность изолятов *S. nodorum* на яровой пшенице сорта Оренбургская 10

Изолят	Степень поражения листа, %			Среднее	Группа по стат. обр.
	I	II	III		
203-14	47,9	45,6	49,8	47,8	-1
195-14	27,2	29,3	20,1	25,5	-3
205-14	61,7	59,9	67,0	62,9	0
142-14	32,5	32,5	40,5	35,2	-2
143-14	40,7	40,2	28,0	36,3	-2
121-14	18,3	20,0	7,7	15,3	-4
148-14	37,3	60,2	51,3	49,6	-1
119-14	20,1	9,0	13,8	14,3	-4
134-14	27,5	13,5	13,2	18,1	-3
НСР = 11,84					

Уровень патогенности изолятов 195-14, 142-14, 143-14, 121-14, 148-14, 119-14, 134-14 ниже (группа по статистической обработке от –1 до –4).

В исследовании патогенности изолятов *S. nodorum* на яровой пшенице сорта Оренбургская 10 были получены следующие данные. Высокий уровень патогенности был отмечен у изолята 205-09 (среднее значение степени поражения листа – 62,9 %). Все оставшиеся изоляты по своему уровню патогенности оказались достоверно ниже (группа по статистической обработке от –1 до –4) (табл. 7).

Таким образом, для создания искусственного инфекционного фона на яровой пшенице больше всего подходят изоляты 203-09 и 205-09 как обладающие наиболее высоким уровнем патогенности. Следует отметить, что оба изолята были получены с яровых сортов пшеницы – Безенчукская 139 и Валентина соответственно.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изоляты с высокой спорулирующей способностью *in vitro* различаются по патогенным свойствам *in vivo*.

Сорт-хозяин влияет на патогенные свойства возбудителя *Stagonospora nodorum*.

При создании инфекционных питомников по оценке сортообразцов к возбудителю *Stagonospora nodorum* необходимо ежегодно проводить мониторинг патогенности, отбирать наиболее патогенные изоляты.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Spadafora H., Coie Ir., Frank I.A. Effects of leaf and glume blotch cause by *Leptosphaeria nodorum* on yield and yield components of soft winter wheat in Pennsylvania // *Phytopathology*. 1987. V. 77. P. 1326-1329.
2. Joerger M.S., Hirata L.T., Baxter M.A. Research and development of enzyme-linked immunosorbent assays for the detection of the wheat pathogens *S. nodorum* and *S. tritici* // Brighton crop protection conference – Pests and diseases. 1992. P. 7A.

Зеленева Юлия Витальевна, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, г. Тамбов, Российская Федерация, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры медицинской биологии с курсом инфекционных болезней, e-mail: zelenewa@mail.ru

Zeleneva Yuliya Vitalyevna, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Tambov, Russian Federation, Candidate of Agriculture, Associate Professor of Medical Biology with a Course of Infectious Diseases Department, e-mail: zelenewa@mail.ru

Судникова Валентина Павловна, Среднерусский филиал Тамбовского научно-исследовательского института сельского хозяйства Российской академии сельскохозяйственных наук, п. Новая Жизнь, Тамбовский район, Тамбовская область, Российская Федерация, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории иммунитета растений, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

Sudnikova Valentina Pavlovna, Middle Russian branch of Tambov Research Institute of Agriculture of Russian Academy of Agriculture, settlement New Life, Tambov province, Tambov region, Russian Federation, Candidate of Agriculture, Senior Scientific Worker of Plant Immunity Laboratory, e-mail: tmbsnifs@mail.ru

3. Пыжикова Г.В. Септориоз зерновых культур. Обзорная информация. М., 1984. 63 с.
4. Krupinsky J.M., Scharen A.L., Schillinder J.A. Pathogenic variation in *Septoria nodorum* (Berk) Berk, in relation to organ specificity, apparent photosynthetic rate and yield of wheat // *Physiological Plant Pathology*. 1973. V. 3. P. 187-194.
5. Козачек А.В. Влияние деятельности по обеспечению рационального природопользования и защиты окружающей среды на экономическое развитие региона // *Вопросы современной науки и практики*. Университет им. В.И. Вернадского. 2009. № 2 (16). С. 153-158.
6. Судникова В.П., Плехотник В.В., Зеленева Ю.В. Возбудители септориоза пшеницы, изучение популяций по морфолого-физиологическим свойствам, устойчивость сортообразцов к патогену. Тамбов: Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2011. 35 с.

БЛАГОДАРНОСТИ: Работа выполнена по проекту № 14-34-50290, финансируемому РФФИ в 2014 г.

Поступила в редакцию 24 января 2015 г.

Zeleneva Y.V., Sudnikova V.P. SELECTION ISOLATES *STAGONOSPORA NODORUM*, WHICH CAUSES SEPTORIA WHEAT, TO CREATE AN ARTIFICIAL INFECTIOUS BACKGROUND

In the Central Chernozem region most of the arable land occupied by crops. Varieties of spring and winter wheat cultivated in the region, have a high potential yield. However, realizing this potential is not always possible. The success of obtaining high-quality agricultural products depends primarily on hydro-meteorological conditions prevailing during the growing season, as well as the intensity of plant infestation by various pathogens that can reduce yields by 20–40 %. View of *S. nodorum* attacks all aerial organs of wheat during all phases of vegetation, but usually prevails on adult plants. For the evaluation of breeding material of wheat for resistance to Septoria it is necessary to create artificial infectious background. To substantiate the qualitative composition of the biomaterial, providing a relatively objective immunological characterization of the varieties studied pathogenic properties of isolates of the fungus *S. nodorum* with high spirulina ability. For artificial infectious background on winter wheat can be recommended to isolate 148-09 as the most highly pathogenic. For artificial infectious background on spring wheat are best suited isolates 203-09 and 205-09.

**Key words:** septorioses; artificial infection background; wheat; leaf spot.