

**А.Г. Жуковский, Н.А. Крупенько, С.Ф. Буга, В.Г. Лешкевич,
Н.А. Бурнос**

РУП «Институт защиты растений», аг. Прилуки, Минский р-н

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ПОСЕВАХ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА СОРТОИСПЫТАТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЯХ И УЧАСТКАХ

Рецензент: канд. с.-х. наук Супранович Р.В.

Аннотация. Представлены данные мониторинга фитопатологической ситуации в посевах озимых зерновых культур. Установлено повсеместное поражение их корневой гнилью, болезнями листового аппарата и колоса.

Ключевые слова: озимая пшеница, озимое тритикале, озимый ячмень, болезни, корневая гниль, септориоз листьев и колоса, ринхоспориоз, мучнистая роса, фузариоз и гельминтоспориоз колоса.

Введение. Зерновые культуры, которые являются источником производства продуктов питания и кормов, занимают основные площади сельскохозяйственных угодий, что оказывает существенное влияние на формирующуюся фитопатологическую ситуацию в посевах. Поэтому нарушения технологий их возделывания (севооборот, обработка почвы, сроки сева), нерациональное применение средств защиты сказываются в существенном недоборе урожая, который может составлять при отсутствии протравливания от 8,7 до 12,6 %, применения фунгицидов – 11,4–44,1 % [2; 7].

Предотвратить или снизить уровень потенциальных потерь урожая от болезней может применение биологически и экономически обоснованной системы защиты. Эффективность такой системы зависит от видового состава возбудителей болезней, динамики их развития, обоснованного выбора фунгицида, сроков применения, что в совокупности позволяет в максимальной степени реализовать потенциал приемов. Защита растений является одним из важных составляющих звеньев рекомендованных систем земледелия, которая обеспечивает сохранение до 40 % выращиваемой сельскохозяйственной продукции. Основой для обоснования и проведения мероприятий, направленных на защиту посевов от болезней, является знание фитопатологической ситуации.

Материалы и методы. Мониторинг фитопатологической ситуации проводили в посевах озимых зерновых культур на Государственных сортоиспытательных станциях (ГСС) и участках (ГСУ) Республики Беларусь.

Развитие болезней в посевах сортов, находившихся в конкурном сортоиспытании (от 5 до 7 на каждой культуре), определяли по общепринятым в фитопатологии методикам [3]. В связи с тем, что, согласно технологии выращивания культур, для защиты от болезней в стадии 37–39 проводится обработка растений фунгицидами, мы проводили учеты развития болезней, начиная со стадии середина молочной спелости (75), полагая, что к этому периоду защитное действие фунгицида полностью нивелируется.

Это позволяет предположить, что степень поражения листового аппарата к концу вегетации будет представлять собой результат реакции сорта на воздействие грибов-возбудителей болезни. Такой подход использован также при характеристике развития корневой гнили, поскольку протравливание семян зерновых культур в условиях республики является обязательным.

Стадии развития растений озимой пшеницы приведены в соответствии с десятичным кодом BBCH [10].

Результаты и их обсуждение. Результаты проведенного мониторинга фитопатологической ситуации в посевах озимых зерновых культур свидетельствуют о ежегодном поражении болезнями корневой системы, листового аппарата и колоса.

Одной из вредоносных болезней зерновых культур во всех зерносеющих регионах мира является корневая гниль [4; 12; 16; 18]. Основными возбудителями болезни в условиях республики являются грибы рода *Fusarium* и *Bipolaris sorokiniana*. Вредоносность корневой гнили проявляется в гибели проростков и всходов, снижении продуктивной кустистости, массы 1000 зерен, массы зерен с колоса; недобор урожая может достигать 35,0–50,0 % [1; 11; 13; 15]. Кроме того, семена, полученные с растений, пораженных корневой гнилью, имеют более низкие показатели энергии прорастания и всхожести по сравнению с теми, что получены со здоровых растений.

Нашими исследованиями установлено, что в посевах озимой пшеницы развитие корневой гнили в годы исследований варьировало от депрессивного (8,5–24,6 %) до умеренного (25,8–44,6 %) (табл. 1). В целом по республике степень поражения озимой пшеницы болезнью была выше в условиях 2010 и 2014 гг. – 28,9 и 27,1 % соответственно.

Таблица 1 – Развитие корневой гнили в посевах озимой пшеницы

ГСС / ГСУ	Развитие корневой гнили (%), ст. 75–89					
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Мозырская	22,8	22,4	21,9	21,3	27,8	20,7
Кобринская	30,6	19,5	25,8	18,2	37,1	21,8
Щучинский	44,6	23,2	18,7	40,9	19,8	23,3
Молодечненская	34,7	8,5	21,2	15,3	24,6	16,1
Горецкая	15,9	17,3	24,3	23,1	24,4	20,9
Лепельская	24,5	15,3	23,2	14,5	28,6	17,9
В среднем	28,9	17,7	22,5	22,2	27,1	20,1

Анализируя данные таблицы 2, можно сделать вывод, что развитие корневой гнили в посевах озимого тритикале в период исследований было несколько ниже по сравнению с озимой пшеницей. Развитие болезни составляло от 2,0 до 39,6% и лишь в условиях Щучинского ГСУ достигало эпифитотийного уровня – 53,3% (2010 г.). Вместе с тем, в условиях вегетационных сезонов 2010 и 2014 гг. развитие корневой гнили также было более высоким (18,9–36,1%), чем в другие годы – 11,7–16,0% (табл. 2).

В связи с расширением посевных площадей озимого ячменя представлял интерес вопрос поражения этой культуры болезнями корневой системы, листьев и колоса. В условиях 2013 г. степень поражения озимого ячменя корневой гнилью не превышала 8,7%, тогда как в 2014 г. значение показателя варьировало от 19,9 (Щучинский ГСУ) до 42,1% (Кобринская ГСС) (табл. 3), то есть проявляется тенденция развития болезни аналогичная той, что наблюдается в посевах других озимых культур.

Таблица 2 – Развитие корневой гнили в посевах озимого тритикале

ГСС / ГСУ	Развитие корневой гнили (%), ст. 75–89					
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Мозырская	39,6	19,2	15,0	21,4	13,2	–
Кобринская	39,2	5,7	19,1	11,3	22,2	17,8
Щучинский	53,3	18,2	2,0	7,7	15,8	11,6
Молодечненская	35,0	8,5	4,0	10,4	17,9	13,0
Горецкая	22,5	10,0	9,0	17,2	26,2	21,5
Лепельская	27,0	11,5	21,0	14,0	18,3	16,3
В среднем	36,1	12,2	11,7	13,7	18,9	16,0

Таблица 3 – Развитие корневой гнили в посевах озимого ячменя

ГСС / ГСУ	Развитие корневой гнили (%), ст. 83–89	
	2013 г.	2014 г.
Кобринская	5,2	42,1
Щучинский	6,9	19,9
Молодечненская	7,9	27,4
Горецкая	8,7	27,2
В среднем	7,2	29,2

Как показал анализ погодных условий в изучаемые годы, колебания развития корневой гнили обусловлены количеством выпавших осадков. Поскольку возбудители корневой гнили – факультативные паразиты, рост степени поражения растений наблюдается как в условиях пониженной, так и повышенной влажности почвы [8; 17]. В таких условиях снижаются темпы роста растений, ухудшается питание, что способствует их ослаблению. Исследованиями Н.А. Склименок было показано, что в Беларуси в наибольшей степени развитие корневой гнили пшеницы зависит от гидротермического коэффициента (ГТК): рост интенсивности поражения корневой системы наблюдается с повышением значений ГТК от 1,0 до 1,5 и более [11].

Одной из наиболее значимых болезней листового аппарата и колоса по распространенности и развитию в посевах озимых культур является септориоз. Вредоносность болезни проявляется в снижении фотосинтетической активности вследствие разрушения ткани листа и чешуй колоса, что способствует преждевременному их старению, вызывая щуплость зерен [14]. Наиболее заметно влияние поражения патогена сказывается на таком элементе структуры урожая, как масса 1000 зерен, при этом потери урожая могут достигать 20–43 % [5; 9; 19].

На листовом аппарате озимого тритикале в связи со сменой сортов произошло постепенное вытеснение возбудителя септориоза. Наряду с септориозом на листьях озимого тритикале встречаются ринхоспориоз, мучнистая роса и ржавчина. Доминирование определенной болезни в том или другом вегетационном сезоне обусловлено, прежде всего, гидротермическими условиями и поражаемостью сорта.

В таблице 4 представлены данные учетов болезней листового аппарата озимой пшеницы и озимого тритикале в 2011 и 2014 гг., отличающихся гидротермическими условиями в период вегетации и, следовательно, развитием болезней. В посевах озимой пшеницы развитие септориоза листьев в период исследований не превышало 20,0 %, при этом более высокие значения отмечены

в 2014 г., что было обусловлено гидротермическими условиями, характеризовавшимися благоприятным температурным фоном и осадками выше нормы в конце трубкования культур, за исключением условий на Горецкой и Лепельской ГСС.

По данным мониторинга фитопатологической ситуации в посевах озимого тритикале в 2011–2014 гг. доминировал комплекс болезней листьев – (ринхоспориоз + септориоз), степень поражения которыми достигала 16,8%.

В годы исследований развитие мучнистой росы в посевах озимой пшеницы не превышало 8,6%, озимого тритикале – 13,9%. Невысокий процент поражения (до 1,3) бурой ржавчиной отмечен на озимом тритикале.

В посевах озимого ячменя на листовом аппарате получил развитие комплекс болезней (ринхоспориоз + сетчатая пятнистость + мучнистая роса). При этом суммарная степень поражения болезнями в 2010 г. не превышала 0,5%.

На колосе озимых зерновых культур в условиях республики вредоносны две болезни – септориоз и фузариоз. Установлено, что массовое инфицирование септориозом происходит в период колошения культуры, фузариозом – в период цветения [6].

В годы исследований (2010–2014 гг.) на колосе озимой пшеницы доминировал септориоз, развитие болезни достигало 38,5% (табл. 5). Степень поражения колоса озимой пшеницы фузариозом в период исследований была на депрессивном уровне (0,2–21,2%). Эпифитотия септориоза отмечена в 2010 г. в посевах Молодечненской ГСС – 59,7 %, что обусловлено интенсивным выпадением осадков в период цветения культуры.

Таблица 4 – Развитие болезней листьев в посевах озимой пшеницы и озимого тритикале

ГСС / ГСУ	Развитие болезней (%), ст. 75–89			
	озимая пшеница*		озимое тритикале**	
	2011 г.	2014 г.	2011 г.	2014 г.
Мозырская	0,3	20,0	3,7	4,4
Кобринская	2,1	15,1	3,0	16,8
Щучинский	2,6	18,2	4,1	11,2
Молодечненская	4,2	14,3	2,0	5,2
Горецкая	4,8	3,0	9,1	4,1
Лепельская	4,3	4,0	7,9	9,7
В среднем	3,1	12,4	5,0	8,6

*Представлено развитие септориоза; **представлено развитие комплекса болезней (ринхоспориоз + септориоз).

Таблица 5 – Развитие болезней колоса в посевах озимой пшеницы

ГСС / ГСУ	Развитие болезней колоса (%), ст. 75–89									
	септориоз колоса, годы					фузариоз колоса, годы				
	2010	2011	2012	2013	2014	2010	2011	2012	2013	2014
Мозырская	30,7	1,3	23,9	15,4	12,3	0,2	0,9	2,7	10,5	7,1
Кобринская	21,5	1,3	–	13,8	20,7	10,0	5,1	–	8,5	6,9
Щучинский	18,4	1,3	30,2	24,3	12,2	2,9	2,2	7,0	12,7	5,7
Молодечненская	38,5	2,8	24,7	31,2	7,6	59,7	13,3	3,8	8,5	2,6
Горецкая	–	20,1	32,2	26,1	8,6	–	5,0	3,6	9,0	0,4
Лепельская	–	18,9	11,2	31,7	10,6	–	12,0	3,2	21,2	3,1
В среднем	27,3	4,6	24,4	23,8	12,0	18,2	6,4	4,1	11,7	4,3

В посевах озимого тритикале на колосе также доминирует септориоз. При этом эпифитотии болезни отмечались нами в условиях 2010 г. на Мозырской и Молодечненской ГСС – соответственно 55,7 и 83,6 %, в 2012 г. – на Щучинском ГСУ и Горецкой ГСС – 55,4 и 79,5 % соответственно. В период исследований в посевах культуры фузариоз колоса не получил широкого развития, максимальная степень поражения достигала 24,8 % в посевах Горецкого ГСУ в условиях 2011 г. (табл. 6).

В целом, как следует из представленных данных по пораженности колоса болезнями, более высокие значения характерны для озимого тритикале.

Таблица 6 – Развитие болезней колоса в посевах озимого тритикале

ГСС / ГСУ	Развитие болезней колоса (%), ст. 75–89									
	септориоз колоса, годы					фузариоз колоса, годы				
	2010	2011	2012	2013	2014	2010	2011	2012	2013	2014
Мозырская	55,7	12,6	47,2	27,0	20,1	0,4	0,0	2,8	1,0	1,8
Кобринская	23,6	0,2	12,5	34,1	20,0	10,7	11,4	0,0	4,0	2,5
Щучинский	18,5	23,4	55,4	31,5	12,0	4,1	0,0	0,0	4,8	17,3
Молодечненская	83,6	3,1	35,4	8,3	4,3	23,5	10,4	0,0	3,6	1,0
Горецкая	–	1,9	79,5	3,5	23,0	–	24,8	2,4	0,0	1,5
Лепельская	–	1,2	40,4	7,8	18,5	–	24,0	6,8	0,3	1,0
В среднем	45,4	7,1	45,1	18,7	16,3	9,7	11,8	2,0	2,3	4,2

Таблица 7 – Развитие болезней колоса (фузариоз + гельминтоспориоз) в посевах озимого ячменя

ГСС / ГСУ	Развитие болезней колоса (%), ст. 83–89		
	2011 г.	2012 г.	2014 г.
Кобринская	3,4	40,6	31,1
Щучинский	8,0	–	23,3
Молодечненская	–	–	13,5

В период проведения маршрутных обследований колос озимого ячменя поражался фузариозом и гельминтоспориозом; зачастую различить данные болезни визуально не представлялось возможным, поэтому в статье речь идет о комплексе болезней колоса. Так, значения показателя варьировали от депрессивного (3,4–23,3 %) до умеренного уровня (31,1–40,6 %) (табл. 7).

Заключение. На основании результатов многолетнего мониторинга фитопатологической ситуации в посевах озимых зерновых культур установлено повсеместное поражение растений болезнями. Даже при соблюдении технологий выращивания культур в посевах ГСС и ГСУ развитие корневой гнили в отдельные годы может достигать эпифитотии (53,3 %).

На листьях растений озимой пшеницы доминировал септориоз, озимого тритикале – ринхоспориоз и септориоз, озимого ячменя – комплекс (ринхоспориоз + сетчатая пятнистость + мучнистая роса). Степень поражения листьев озимой пшеницы септориозом достигала 20,0 %, мучнистой росой – 8,6 %; озимого тритикале комплексом болезней – 16,8,0 %, мучнистой росой и бурой ржавчиной – не превышала 13,9 и 1,3 % соответственно.

На колосе озимой пшеницы и озимого тритикале доминирует септориоз. В условиях выпадения обильных осадков в период колошения развитие болезни может достигать 38,5 и 83,6 % соответственно. В посевах озимого ячменя на колосе получили развитие фузариоз и гельминтоспориоз, суммарная степень поражения достигает 40,6 %.

В период вегетации озимых зерновых культур, проведенные плановые обработки не смогли существенно затормозить патологический процесс, особенно на колосе. Следовательно, новые районированные сорта озимых культур могут существенно поражаться возбудителями корневой гнили, септориозом, ринхоспориозом, и другими болезнями в период вегетации и требуют активной защиты.

Список литературы

1. Артемова, О. В. Влияние степени поражения растений корневой гнилью на показатели структуры урожая озимой пшеницы / О. В. Артемова // Защита растений на рубеже XXI века : материалы науч.-практ. конф., Минск – Прилуки, 19–21 февр. 2001 г. / Белорус. науч.-исслед. ин-т защиты растений ; редкол.: С. В. Сорока [и др.]. – Минск, 2001. – С. 143–144.
2. Биологические основы эффективного применения фунгицидов в защите листового аппарата и колоса зерновых культур от болезней: рекомендации / С.Ф. Буга [и др.]. – РУП «Институт защиты растений». – Минск, 2013. – 60 с.
3. Болезни зерновых культур / С. Д. Здрожевская [и др.] // Методические указания по регистрационным испытаниям фунгицидов в сельском хозяйстве / Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений ; ред. С. Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – С. 61–101.
4. Григорьев, М. Ф. Изучение патогенных комплексов возбудителей наиболее распространенных типов корневых гнилей зерновых культур в Центральном Черноземье России / М. Ф. Григорьев // Изв. ТСХА. – 2012. – № 2. – С. 111–125.
5. Деревянкин, А. А. Септориоз пшеницы / А. А. Деревянкин // Защита растений. – 1970. – № 10. – С. 17–18.
6. Ильюк, А. Г. Биологическое обоснование защиты озимой пшеницы от септориоза и фузариоза колоса : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.07 / А.Г. Ильюк; Нац. акад. наук Беларуси, Респ. науч. дочер. унитар. предприятие «Ин-т защиты растений». – Прилуки, Мин. р-н, 2011. – 24 с.
7. Научные основы эффективного использования протравителей семян для защиты зерновых культур от болезней / С.Ф. Буга [и др.]. – Минск: Белбланкавид, 2011. – 52 с.
8. Новохатка, В. Г. Распределение корневых и прикорневых гнилей озимой пшеницы в Украинской ССР / В. Г. Новохатка, Н. В. Дорошенко, В. А. Заболотная // Микология и фитопатология. – 1990. – Т. 24, № 4. – С. 352–357.
9. Пахолкова, Е. В. Развитие септориоза / Е. В. Пахолкова // Защита и карантин растений. – 1999. – № 4. – С. 28–29.
10. Пригге, Г. Грибные болезни зерновых культур / Г. Пригге, М. Герхард, И. Хабермайер ; под ред. Ю. М. Стройкова. – Лимбургерхов : Ландвиртшафтсферлаг, 2004. – 183 с.
11. Склименок Н.А. Комплекс грибов, паразитирующих на озимой пшенице, и меры по ограничению их вредоносности : дис. ... канд. биол. наук : 06.01.07 / Н.А. Склименок ; Нац. акад. наук Беларуси, Респ. науч. дочер. унитар. предприятие «Ин-т защиты растений». – Прилуки, Мин. р-н, 2015. – 170 с.
12. Chen, C. Fungi associated with root rot in Alabama / C. Chen, D. J. Collins, G. Morgan-jones // J. of Phytopathology. – 1996. – Vol. 144, № 4. – P. 193–196.
13. Cook, R. J. Wheat health management / R. J. Cook, R. J. Vaseth. – St. Paul : Amer. Phytopathological Soc., 1991. – 152 p.
14. Environmental influence of the infection of wheat by *Mycosphaerella graminicola* / A. M. Magboul [et al.] // Phytopathology. – 1992. – Vol. 82, № 12. – P. 1407–1413.
15. Frank, J. A. Influence of root rot on winter survival and yield of winter barley and winter wheat / J. A. Frank // Phytopathology. – 1985. – Vol. 75, № 9. – P. 1039–1041.
16. Gonzales, M. S. Identity and pathogenicity of fungi associated with root and crown rot of soft red winter wheat grown on the Upper Coastal Plain Land Resource Area / M. S. Gonzales, L. E. Trevathan // J. of Phytopathology. – 2000. – Vol. 148, № 2. – P. 77–85.

17. Hill, J. P. Quantitative disease assessment of wheat seedling leaves inoculated with *Fusarium roseum* "culmorum" / J. P. Hill // *Phytopathology*. – 1984. – Vol. 74, № 6. – P. 665–667.

18. Survey of *Fusarium* species associated with crown rot of wheat and barley in eastern Australia / D. Backhouse [et al.] // *Australasian Plant Pathology*. – 2004. – Vol. 33, № 2. – P. 255–261.

19. The *Septoria* diseases of wheat: concepts and methods of disease management / Z. Eyal [et al.]. – Mexico : CYMMIT, 1987. – 52 p.

**A.G. Zhukovski, N.A. Krupenko, S.F. Buga, V.G. Leshkevich,
N.A. Burnos**

RUE «Institute of Plant Protection», a/c Priluki, Minsk district

PHYTOPATHOLOGICAL SITUATION IN THE CROPS OF WINTER CEREALS ON SEED-TRIAL GROUNDS AND STATIONS

Annotation. The data of phytopathological situation monitoring in the crops of winter cereals are shown. It is determined that winter cereals are damaged by root rot and diseases of leaves and ears all-round.

Key words: winter wheat, winter triticale, winter barley, diseases, root rot, *Septoria tritici* Blotch, *Stagonospora nodorum* Blotch, *Rhynchosporium* leaf scald, powdery mildew, *Fusarium* head Blotch, *Helminthosporium* head Blotch.