

УДК 633.11:324.581.2

## РАЗВИТИЕ И ВРЕДНОСНОСТЬ ЦЕРКОСПОРЕЛЛЕЗНОЙ ПРИКОРНЕВОЙ ГНИЛИ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА В ПОЛЕСЬЕ УКРАИНЫ

Н.В.Грицюк, Т.Н.Тимошук

*Житомирский национальный агроэкологический университет, Украина*

Приведены результаты изучения влияния сроков сева пшеницы озимой на распространенность, развитие и вредоносность церкоспореллезной прикорневой гнили. Показано, что оптимальным для Полесья Украины является период сева 10-20 сентября как с точки зрения формирования продуктивности пшеницы, так и ее выносливости к корневой гнили. Коэффициент вредоносности болезни возрастал при 1 балле поражения от 19.3 до 24% по мере смещения сроков сева к более поздним, а при поражении в 3 балла - от 51.6 до 58%.

*Ключевые слова:* пшеница озимая, сроки сева, церкоспореллезная прикорневая гниль, распространенность, развитие болезни, вредоносность.

Одним из факторов, сдерживающих гарантированное получение высоких и стабильных урожаев пшеницы озимой, являются потери от болезней, в частности от корневых гнилей, снижающих урожайность от 5 до 50% (Дудка, Липс, 1999; Ярошенко, 2009). Изменения в структуре севооборотов зерновых культур, выращивание пшеницы после нетрадиционных, малоизученных предшественников, недостаток элементов питания, экстремальные погодные условия в период вегетации растений являются факторами развития корневых и прикорневых гнилей. Наиболее вредоносной среди них является церкоспореллезная прикорневая гниль (Крючкова, 2004), потери зерна от которой могут превышать 40-50% (Вусатый, 2007; Белава и др., 2008).

Церкоспореллез, или глазковая пятнистость поражает прикорневую часть стебля, образуя медово - коричневые пятна в виде «глазка» с размытой каймой. В конце вегетации в центре пятна часто появляется темно-серый налет мицелия гриба (рис.1).



Рис. 1. Церкоспореллезная прикорневая гниль

Возбудителями болезни являются грибы *Oculimacula yallundae* (Wallwork & Sponer) Crous & W.Gams и *O. aciformis* (Boerema, R.Pieters & Hamers) Crous & W.Gams (конидиальные стадии, соответственно, *Helgardia herpotrichoides* (Fron) Crous & W.Gams и *H. aciformis* (Nirenberg) Crous & W.Gams) (Crous et al., 2003). Возбудитель закупоривает проводящие сосуды растения, блокируя прохождение питательных веществ и воды. При сильном пораже-

нии церкоспореллезом разрушаются не только проводящие, но и механические ткани, пораженные стебли надламываются, и к концу вегетации посевы полегают.

Среди комплекса агротехнических мероприятий, направленных на ограничение развития и распространения церкоспореллезной прикорневой гнили, важное значение имеют сроки сева, которые должны уточняться в связи с фитосанитарным состоянием поля, предшественниками, наличием влаги в почве и др. (Ляшенко, Маревич, 2010). Пшеница ранних сроков сева тратит больше влаги и сложнее переносит весенние и летние засухи (Литвиненко, Лыфенко, 2004; Зинченко, 2007), развивает большую вегетативную массу, сильно кустится, снижается ее устойчивость к неблагоприятным условиям (Махлайдуев, Ханкев, 1997), в большей степени поражается фузариозной корневой гнилью (Корпачук, 1977; Гирка, Педаш, 2012). В связи с тем, что рост и развитие растений в начале онтогенеза проходят при более высокой температуре почвы, повышается активность патогенных организмов.

Посевы поздних сроков сева не успевают весной раскуститься и развить достаточно корневую систему и надземную фитомассу, но уровень поражения корневыми гнилями снижается, что обусловлено меньшей активностью патогенной микрофлоры при более низкой температуре почвы. Вследствие того, что при позднем севе пшеница осенью отстает в росте и развитии, образует слабую корневую систему, а ее кущение проходит преимущественно весной, урожайность ее снижается (Танасевич, 1977).

Данные литературы о развитии и вредоносности церкоспореллезной прикорневой гнили в

зависимости от сроков сева противоречивы. Одни исследователи считают, что поздние изреженные посевы меньше страдают от заболевания (Жевите-Кульвете, 1975), другие видят прямую зависимость между сроками сева и доминирующим видом, поскольку разные виды обладают неодинаковой способностью к выживанию в отсутствие растения-хозяина (Bateman et al., 2000). Так, при ранних посевах обычно доминирует вид

*O. aciformis*, которому требуется больше времени для развития по сравнению с *O. yallundae*, который, однако, более патогенен на пшенице, чем на других зерновых (Lange-de Camp, 1966; Creighton, 1989).

Целью наших исследований было изучение влияния сроков сева на распространенность, развитие и вредоносность церкоспореллезной прикорневой гнили в условиях Полесья Украины.

### Методика исследований

Исследования проводили в 2011-2013 гг. на опытном поле Института сельского хозяйства Полесья НААН Украины. Почва опытных участков - дерново-среднепод-золистая супесчаная, характеризующаяся следующими показателями: содержание гумуса - 1.15-1.22%; N - 54-66, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 105-172 и K<sub>2</sub>O - 74-103 мг/кг почвы; pH - 5.7-5.9. Агротехника выращивания пшеницы озимой сорта Артемида общепринятая для зоны Украинского Полесья. Площадь опытных делянок - 40 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная, сроки сева: I- 10 сентября, II- 20 сентября, III- 30 сентября, IV срок - 10 октября. Перед посевом проводили обработку семян протравителем ламардор 400 FS, т.к.с., 0.15 л/т, а в период вегетации опрыскивали посевы гербицидом эллай супер, в.г., 0.015 кг/га на 29 этапе органогенеза (Large, 1954). Учеты церкоспореллезной прикорневой гнили проводили в фазе восковой спелости. Для этого по диагонали поля с двух смежных рядков по 0.5 м отбирали снопы. В лаборатории растения тщательно промывали водой и разделяли

по степени поражения корневой системы на группы по баллам: 0- признаки болезни отсутствуют; 1 балл- на основании стебля или первом междоузлии образуются светло-коричневые пятна, ими покрыто менее половины поверхности; 2 балла- желтовато-коричневые пятна с размытой темной каймой опоясывают более половины поверхности стебля; 3 балла- пятна полностью охватывают стебель, ткань в месте поражения размягчается, что приводит к переламыванию стебля (Goulds, Polley, 1990).

Для определения вредоносности церкоспореллезной прикорневой гнили по каждой группе определяли количество семян в колосе, массу семян с одного колоса, массу 1000 семян. Коэффициент вредоносности болезни определяли по формуле С.О.Трибель с соавт. (2010):

$$KB = \frac{(Y_3 - Y_n) \times 100}{Y_n},$$

где KB - коэффициент вредоносности, %; Y<sub>3</sub> - урожай зерна со здорового растения, г/колос; Y<sub>n</sub> - урожай зерна с пораженного растения, г/колос.

### Результаты исследований

Погодные условия, сложившиеся на протяжении 2011-2013 гг., достаточно различались, что позволило объективно оценить влияние сроков сева на развитие и вредоносность церкоспореллезной прикорневой гнили. Установлено, что распространенность и развитие болезни зависят от сроков сева (рис. 2). Данные наблюдений показывают, что в среднем за 3 года пораженность растений пшеницы в фазе восковой спелости значительно меньше при ранних сроках сева. Так, при посеве 10 сентября распространенность церкоспореллезной прикорневой гнили составила 64.6% при развитии болезни 39.0%. Со смещением сроков сева на 10 и 20 суток распространенность и развитие болезни увеличились на 2.2-8.8% и 1.9-10.2% соответственно. Посевы от наиболее позднего срока сева поражались еще больше, показатели распространенности и развития болезни были максимальными (82.4 и 55.3%

соответственно), что на 17.8 и 16.3% больше по сравнению с наиболее ранним сроком сева. Полученные нами результаты несколько противоречат данным литературы о преимущественном поражении корневыми гнилями пшеницы ранних сроков сева (Жевите-Кульвете, 1975; Корпанюк, 1977; Гирка, Педаш, 2012). Это объясняется биологическими особенностями возбудителя церкоспореллеза и, в частности, низким температурным оптимумом для его развития, который не превышает 20°C (Fitt et al., 1988). Кроме того, на опытном поле Института сельского хозяйства Полесья УААН доминировал вид *O. yallundae*, а ведь именно поздние посевы способствуют его развитию, поскольку возбудитель растет быстрее, чем *O. aciformis*, и накапливается в достаточном количестве, чтобы перезимовать и еще осенью успевает проникнуть в нижние листья (Goulds, Fitt, 1990; Крючкова, 2002).

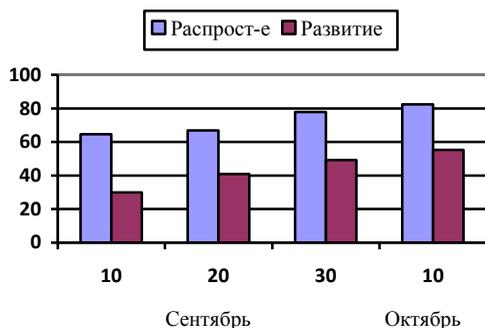


Рис. 2. Распространенность (%) и развитие (%) церкоспореллезной прикорневой гнили в посевах пшеницы озимой в зависимости от сроков сева, 2011-2013 гг.

Полученные результаты также свидетельствуют, что поздние сроки сева отрицательно влияют на показатели продуктивности пшеницы озимой, особенно на количество семян в колосе (табл. 1). Менее значительное влияние сроки посева оказывают на массу семян с 1 колоса и почти не снижают массу 1000 семян.

Таблица 1. Вредоносность церкоспореллезной прикорневой гнили пшеницы озимой в зависимости от сроков сева, 2011-2013

Сроки сева	Баллы поражения	К-во семян, шт./колос	Масса семян	
			г/колос	г/1000 шт.
10.09	0	43.2	1.86	43.3
	1	34.5	1.5	43.4
	2	28.3	1.1	39.3
	3	24.1	0.9	37.0
	HCP <sub>.05</sub>	3.9	0.2	3.4
20.09	0	40.9	1.75	43.2
	1	33.7	1.4	41.7
	2	27.5	1.0	37.2
	3	21.8	0.8	36.6
	HCP <sub>.05</sub>	4.2	0.22	4.5
30.09	0	39.3	1.6	42.3
	1	33.0	1.2	39.6
	2	25.4	0.92	37.8
	3	22.2	0.74	33.6
	HCP <sub>.05</sub>	5.7	0.2	4.2
10.10	0	35.9	1.5	41.8
	1	29.3	1.14	39.5
	2	24.1	0.89	36.3
	3	18.5	0.63	32.8
	HCP <sub>.05</sub>	7.4	0.23	3.2

Установлено, что сроки сева по-разному влияют на вредоносность церкоспореллеза. Так, более существенное снижение массы 1000 семян с увеличением балла поражения церкоспореллезной прикорневой гнилью отмечается при поздних сроках сева. В частности, на растениях с

баллом поражения 1 масса 1000 семян уменьшалась по сравнению с контролем на 2.3-2.7 г при поздних сроках сева, в то время как при ранних сроках сева снижения данного показателя продуктивности не наблюдали или оно было незначительным. Однако, количество семян в 1 колосе наоборот, более существенно снижалось при ранних сроках сева. Снижение массы семян с 1 колоса при всех сроках сева было одинаковым - 0.35-0.4 г.

Средняя пораженность растений церкоспореллезной прикорневой гнилью (балл 2) сопровождалась снижением количества семян в колосе на 11.8 шт. при поздних сроках сева и на 14.9 шт. - при ранних. Аналогично, снижение массы семян с колоса было максимальным при ранних сроках сева (0.76 г) и несколько меньшим при поздних сроках сева (0.61 г). Снижение массы 1000 семян составляло 4-6 г независимо от сроков сева.

Наиболее существенное снижение показателей продуктивности пшеницы озимой отмечено на растениях с максимальной степенью поражения (балл 3). Так, масса 1000 семян снизилась на 8.7-9.0 г, причем более существенно в вариантах с поздними сроками сева. Однако, более значительное снижение количества семян в колосе отмечали при ранних сроках сева. Снижение массы семян с колоса при всех сроках сева было одинаковым и составляло 0.86-0.95 г. Несмотря на высокий балл пораженности церкоспореллезом в наших условиях ломкости стеблей не отмечено.

Таким образом, при поздних сроках сева не только повышается пораженность пшеницы церкоспореллезом, но и снижается такой важный показатель ее продуктивности, как масса 1000 семян. Это, наряду со снижением количества и массы семян с одного колоса, может повлечь не только существенное снижение урожая, но и ухудшение его качества.

На основе полученных данных, свидетельствующих о снижении массы семян с одного колоса в результате поражения церкоспореллезом, нами был определен коэффициент вредоносности (рис. 3).

Установлено, что в годы проведения исследований коэффициент вредоносности церкоспореллеза при поражении в один балл возрастал от 19.3 до 24% по мере смещения сроков сева к более поздним, а при поражении в три балла - от 51.6 до 58%.

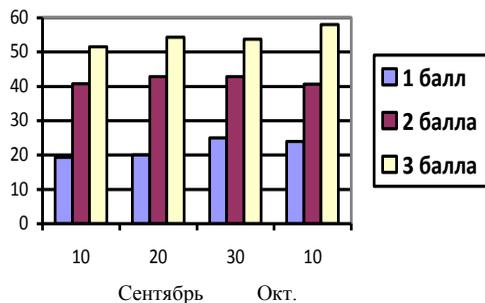


Рис. 3. Коэффициент вредоносности церкоспореллезной прикорневой гнили в зависимости от сроков сева, 2011-2013 гг., %

Урожайность зерна пшеницы озимой сорта Артемида в среднем за три года в зависимости от сроков сева была в пределах 2.37-3.13 т/га (табл. 2). Анализ урожайных данных свидетельствует о том, что наиболее высокому урожайности зерна обеспечили посеы первого (10 сентября) и вто-

Исследования по влиянию сроков сева на развитие и распространенность церкоспореллезной прикорневой гнили свидетельствуют, что в условиях Полесья Украины оптимальными сроками сева является 10-20 сентября. Со смещением сроков в сторону поздних на 30 суток развитие и распространенность болезни увеличилось на 16.3% и 17.8%, соответственно. Сроки сева также влияют на вредоносность церкоспореллезной прикорневой гнили и урожайность зер-

ного (20 сентября) сроков сева 3.11-3.13 т/га соответственно.

Таблица 2. Урожайность зерна пшеницы озимой в зависимости от сроков сева (2011-2013 гг.)

Срок сева	Урожайность, т/га			% к контролю
	2011	2012	2013	
10 сентября (контроль)	2.72	3.48	3.12	-
20 сентября	2.25	3.34	3.81	1
30 сентября	1.86	3.13	3.28	-11
10 октября	1.79	2.71	2.62	-24
НСР <sub>05</sub>	0.13	0.18	0.19	-

Смещение сева в сторону поздних на 10 дней (30 сентября) привело к недобору зерна на 0.35 т/га в сравнении с первым сроком сева (10 сентября). Наиболее низкий урожай зерна пшеницы озимой (2.37 т/га) получили при посеве пшеницы 10 октября, что на 24% меньше в сравнении с первым сроком сева (10 сентября).

### Выводы

на пшеницы озимой. Так, при поздних сроках сева (30 сентября и 10 октября) урожайность снизилась на 0.35-0.74 т/га в сравнении с ранним сроком посева (10 сентября).

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что в Украинском Полесье пораженность церкоспореллезной прикорневой гнилью приводит к существенному снижению показателей продуктивности растений, и недобору урожая.

### Литература

- Белава В.Н., Панюта О.О., Таран Н.Ю. Модельна система інфеквання та оцінка рівня стійкості озимої пшениці (*Triticum aestivum L.*) проти збудника церкоспорельозу (*Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron) Deighton) // Карантин і захист рослин, 2008, 7, с. 25-28.
- Вусатий Р.О. Шкодочинність очкової плямистості в умовах України // Захист і карантин рослин. 2007, 53, с. 126-130.
- Гирка Т.В., Педаш Т.М. Ураженість пшениці озимої кореневою гниллю залежно від агроекологічних заходів вирощування // Бюл. Ін-ту сільськогосподарства степової зони НААН України, 2012. 3. с.134-136.
- Дудка Є.А. Ліпс П. Захист озимої пшениці від хвороб. Дніпропетровськ. Нова ідеологія, 1999, 20 с.
- Жевите-Кульвете З.И. Церкоспореллез зерновых культур // Сельское хозяйство за рубежом. 1975, 7, с. 24-27.
- Зінченко О. Строки сівби і норми висіву як фактори продуктивності різних сортів озимої пшениці // Вісник БДАУ: Зб.наук. праць, Біла Церква, 2007. 46, с. 5-8.
- Корпанюк Д.Д. Розвиток кореневої гнилі озимої пшениці залежно від строків сівби // Захист рослин. Респ. міжвідом. тематич. наук. збірник. К., «Урожай», 1977, 24, с. 57-59.
- Крючкова Л.О. Гриби - збудники церкоспорельозу

озимої пшениці: особливості їх ізоляції та ідентифікації // Захист і карантин рослин, 2004, 50, с. 148-155.

Крючкова Л.О. Церкоспорельоз пшениці. Два збудники - чотири хвороби. Тактика обмеження шкодочинності // Захист рослин, 2002, 1, с. 6-7.

Маклаидуев Х.А., Ханкев Ю.Д. Влияние сроков сева и норм высева на урожай и качество зерна твердой пшеницы // Зерновые культуры. 1997, 1, с. 4-5.

Литвиненко М.А., Лифенко С.П. Вплив строків сівби і сублетальних зимових температур на виживаність та врожайність озимої пшениці // Вісник аграрної науки, 2004, 5, с. 27-31.

Ляшенко В.В., Маревич М.М. Вплив строків сівби на продуктивність посівів пшениці озимої // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2010, 2, с.46-50.

Танасевич І.Е. Вплив строків сівби на розвиток і шкідливість кореневої гнилі озимої пшениці в умовах Західного Лісостепу УРСР // Захист рослин. Респ. міжвідом. тематич. наук. збірник. К., «Урожай». 1977, 24, с. 54-57.

Трибель С.О., Гетьман М.В. та ін. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти хвороб і збудників хвороб; За ред. С.О.Трибеля, К. Колоб'як. 2010, 392 с.

Ярошенко М.П. Вплив строків сівби на розвиток хво-

роб у посівах озимої пшениці // Бюл. Ін-ту зерн.госп-тва УААН. Дніпропетровськ, 2009, 37, с.74-78.

Bateman G.L., Jenkyn J.F. Towards better understanding and management of cereal stem-base diseases // Proceedings BCPC Conference. Brighton, 2000, p. 119-126.

Creighton N.F. Identification of W-type and R-type isolates of *Pseudocercospora herpotrichoides* // Plant Pathology, 1989, 38, p. 484-493.

Crous P.W., Groenewald J.Z., Gams W. Eyespot of cereals revisited: ITS phylogeny reveals new species relationships // Eur. J. Plant Path., 2003, 109, p. 841-850.

Fitt B.D.L., Goulds A., Polley R.W. Eyespot (*Pseudocercospora herpotrichoides*) epidemiology in relation to prediction of disease severity and yield loss in winter wheat - a re-

*Вестник защиты растений, 3, 2014*  
view // Plant Pathology, 1988, 37, p. 311-328.

Goulds A., Polley R. W. Assessment of eyespot and other stem base diseases of winter wheat and winter barley // Mycol. Res., 1990, 94, p. 819-822.

Goulds A., Fitt B.D.L. The development of W-type and R-type isolates of *Pseudocercospora herpotrichoides* on seedling leaf sheaths in winter wheat and winter barley crops // Journal Phytopathol., 1990, 130, p. 161-173.

Lange-de Camp M. Die Wirkungsweise von *Cercospora herpotrichoides* von dem Erreger der Halmbruchkrankheit des Getreides. 11. Aggressivität des Erregers // Phytopathologische Zeitschrift, 1966, 56, p. 155-190.

Large E.C. Growth stages in cereals: Illustration of the Feekes scale // Plant Pathology, 1954, 3, p. 128-129.

#### DEVELOPMENT AND HARMFULNESS OF EYESPOT OF WINTER WHEAT IN RELATION TO SOWING TERMS IN UKRAINIAN POLESIA

N.V.Gritsyuk, T.N.Tymoshchuk

The study presents research results on the effect of sowing terms on the distribution, development and harmfulness of *Pseudocercospora herpotrichoides*. It was established that the optimum wheat sowing term in the Ukrainian Polesia is the second third of September. A coefficient of the disease harmfulness increased at postponed sowing from 19.3% to 24% at the first level of lesion, and from 51.6% to 58% at the third level of lesion.

*Keywords:* winter wheat, sowing term, *Pseudocercospora herpotrichoides*, disease distribution, disease development, harmfulness.

Н.В.Грицюк, аспирант, ngritsyuk@mail.ru  
Т.Н.Тимошук, к.с.-х.н., tat-niktim@rambler.ru