

Л.О. КРЮЧКОВА, доктор біологічних наук
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ

Н.В. ГРИЦЮК, аспірант
Житомирський національний агроекологічний університет

МЕТОДИ ОЦІНКИ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ НА СТІЙКІСТЬ ДО ОФІОБОЛЬЗУ

Запропоновано ефективні методи порівняльної оцінки сортів пшениці на стійкість до офіобользу. Досліджували у польових і вегетаційних дослідах при штучному зараженні збудником хвороби. Встановлено невідповідність між стійкістю сортів у фазах сходів та повної стиглості.

озима пшениця, офіобольз, *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*, сорти, стійкість, толерантність

Незважаючи на довгу історію дослідження офіобользу [4-6, 9, 10, 30], стійких до хвороби сортів озимої пшениці не створено. На ринку фунгіцидів практично відсутні ефективні проти цієї хвороби препарати. Недостатня увага до пошуку заходів захисту від офіобользу пояснюється тим, що він часто протікає непомітно, без зовнішніх симптомів ураження [1, 26]. При цьому втрати зерна можуть досягати 25% і більше [7].

Ряд дослідників констатують несуттєвість відмінностей між видами *Triticum* за стійкістю до хвороби [16], тому пропонується більше уваги звертати на супресивність ґрунтової мікрофлори як такої, що протягом еволюції відіграла провідну роль у формуванні популяцій збудника [17, 28]. Створення стійких сортів розглядається як перспективне при залученні генів стікості із споріднених родів *Secale*, *Avena*, *Aegilops*, *Disopyrum* (*Haunaldia*), *Agropyron* [20]. Відомості про гени стійкості до офіобользу відсутні, немає і єдиної методики оцінки стійкості [21]. Мало відомостей про взаємовідношення між рослиною і патогеном при зараженні та формуванні стійкості, хоча розглядається як захисна роль глікозиду DIMBOA [12, 29] і сапоніна авенаціна [22, 23, 27]. На стійкість до офіобользу також можуть впливати регенеративна здатність кореневої системи [3] та морфологічні особливості кореневої системи [2].

Загальновідомо, що стійкість проти хвороби — складний процес, на який впливає комплекс факторів, одні з яких відіграють головну

роль, другі — допоміжну. У зараженій рослині водночас протікають процеси формування стійкості та патогенезу. Відмінності між цими процесами і визначають — буде рослина хворіти, чи ні.

Метою даної роботи було оцінити стійкість сортів вітчизняної селекції до офіобольозу, виявити сорти, які можуть бути джерелом стійкості при селекції. Виявлення сортів контрастних за стійкістю дасть змогу також дослідити фізіологічні та генетичні закономірності протікання хвороби та природу стійкості до офіобольозу.

Умови і методи досліджень. Стійкість сортів до офіобольозу досліджували у польових і вегетаційних дослідах. Польові досліді тривали протягом двох вегетаційних сезонів (2009—2010 і 2010—2011 рр.) в умовах дослідного поля (фітодільниці) Житомирського національного агроєкологічного університету (м. Житомир) на природному інфекційному фоні. Аналізували сорти озимої пшениці Деметра, Смуглянка, Золотоколоса, Сніжана, Богдана, Веснянка, Василина і Перлина Лі-состепу. Для виявлення ступеня ураження офіобольозом викопували рослини кожного сорту у фазі повна стиглість, корені ретельно відмивали від ґрунту і за візуальними ознаками розділяли на групи за ступенем ураження згідно з шкалою [7]. По кожній групі визначали такі показники: кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен, висота рослин.

В умовах вегетаційного досліді стійкість до офіобольозу оцінювали на проростках озимої пшениці названих сортів за штучного зараження збудником — грибом *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*. Дослідження провадили двічі: у першому досліді — облік хвороби, у другому — паралельно із зараженими рослинами вирощували контрольні рослини (незаражені). За аналізу, крім показника «розвиток хвороби», визначали масу проростка (г) та масу коренів з одного проростка (г) і порівнювали з контрольними показниками.

Результати досліджень. Відсутність успіхів у створенні сортів пшениці, стійких до офіобольозу, є результатом недосконалості методів діагностики хвороби та обліку. Результати обліків хвороби зазвичай занижені, тому що не враховуються рослини «безсимптомні», які є насправді ураженими. Достовірність результатів знижується і через специфічний характер поширення хвороби по полю — «вогнищами». Щоб зменшити помилку, зокрема, рекомендується збільшувати кількість облікових снопів. Ми у своїх попередніх дослідженнях обліковували офіобольоз за відбору зразків водночас «у вогнищах» і «поза вогнищами» [7].

Оскільки стійкість сортів досліджують на сортодільницях, де площі обмежені, а «вогнища» формуються нерівномірно, використання для порівняння сортів на стійкість до офіобольозу таких показників як «розвиток хвороби» і «поширення хвороби» не доцільно. Порівняльну оцінку сортів краще здійснювати за показниками продуктивності,

які знижуються під впливом зараження. Таким чином визначається толерантність сорту (властивість рослин не знижувати продуктивність при високому ступені ураження хворобою) — не менш важлива ознака, ніж стійкість.

Показники продуктивності під впливом ураження тією чи іншою хворобою все частіше використовують дослідники для порівняння методів захисту [11, 13-15, 19]. Проте, на жаль, толерантність мало використовується в селекційних програмах. Оцінка толерантності сорту може базуватися на порівнянні урожайності і на порівнянні окремих показників продуктивності (густота рослин, маса 1000 зерен, кількість зерен у колосі, продуктивна кущистість).

Враховуючи вище сказане, облікові снопи для визначення стійкості сортів пшениці до офіобольозу відбирали з площі 2 м² (з 6-ти суміжних рядків завдовжки 1 м). До кожного снопа входили як уражені рослини, так і неуряжені. Рослини ділили на групи: I — бал 3 (понад 66% коренів уражено, рослини з видимими симптомами на прикореневій частині стебла); II — бал 2 (33—66% кореневої системи уражено); III — бал 1 (до 33% кореневої системи уражено); IV — бал 0 (здорові рослини).

Рослини без видимих симптомів ураження на прикореневій частині стебла (групи II—IV) аналізували з використанням описаного нами раніше способу: поміщали у білий контейнер з водою, де корені уражених рослин візуально можна було відрізнити від здорових за ступенем почорніння кореневої системи [7].

Для оцінювання рівня толерантності ми порівнювали ті показники, які змінюються під впливом офіобольозу: висота рослини, кількість зерен у колосі та маса 1000 зерен.

Результати структурного аналізу восьми сортів озимої пшениці показали їх відмінність за толерантністю (табл. 1, 2). До сортів з найвищим рівнем толерантності можна віднести сорти Перлина Лісостепу та Золотоколоса. Проте, лише у сорту Перлина Лісостепу протягом двох років практично не знижувалися показники продуктивності під впливом хвороби. До сортів із середнім ступенем толерантності ми віднесли сорт Богдана. У цього сорту збільшення ураження рослини не впливало на такий показник продуктивності, як кількість зерен в колосі, хоча відмічали зменшення маси 1000 зерен. Решту сортів віднесено нами до низькотолерантних. Збільшення ураження кореневої системи хворобою призводило у цих сортів до зменшення кількості зерен в колосі і маси 1000 зерен. Найнижчою толерантністю характеризувався сорт Веснянка. Зменшення маси 1000 зерен досягало 32,1% (2010 року, див. табл. 1), кількості зерен в колосі — 37,6% (2011 року, див. табл. 2). Знижувалася і висота рослини.

Про толерантність сортів до офіобольозу відомості в літературі

*1. Вплив офіобольозу на показники продуктивності сортів озимої пшениці
(дослідне поле ЖНАЕУ, 2009—2010 рр.)*

Сорт	Бал ураження	Висота рослини, см	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г	Толерантність
Веснянка	1	79.5	25.5	39.9	Низька
	2	75.7	19.8	37.0	
	3	73.6	17.5	27.1	
НІР ₀₅		3.9	3.9	4.5	
Деметра	1	94.5	29.5	39.6	Низька
	2	87.3	27.2	35.7	
	3	89.0	25.3	35.2	
НІР ₀₅		7.2	3.8	3.7	
Сніжана	1	97.7	29.2	39.9	Низька
	2	95.6	24.3	37.4	
	3	94.8	26.5	33.3	
НІР ₀₅		5.0	5.7	5.2	
Богдана	1	87.7	27.3	36.9	Середня
	2	88.5	23.6	38.0	
	3	85.0	23.3	34.7	
НІР ₀₅		3.7	4.0	4.0	
Василина	1	78.0	29.0	34.5	Низька
	2	71.5	26.6	33.8	
	3	69.3	25.1	30.4	
НІР ₀₅		3.5	5.0	4.0	
Золотоколоса	1	78.9	25.0	35.8	Висока
	2	77.0	22.6	35.7	
	3	76.5	22.6	36.5	
НІР ₀₅		3.3	2.7	2.6	
Смуглянка	1	80.1	25.6	38.2	Низька
	2	76.9	25.5	37.8	
	3	77.1	21.4	31.9	
НІР ₀₅		4.2	6.0	4.5	
Перлина Лісостепу	1	88.0	26.6	41.6	Висока
	2	89.8	26.8	42.1	
	3	88.7	23.1	41.0	
НІР ₀₅		3.6	4.0	3.2	

**2. Вплив офіобольозу на показники продуктивності сортів озимої пшениці
(дослідне поле ЖНАЕУ, 2010—2011 рр.)**

Сорт	Бал ураження	Висота рослини, см	Кількість зерен у колосі, шт.	Маса 1000 зерен, г	Толерантність
Веснянка	1	78,3	31,4	44,4	Низька
	2	77,6	24,4	40,4	
	3	72,8	19,6	37,2	
НІР ₀₅		1,8	3,35	3,6	
Деметра	1	96,3	41,8	45,0	Середня
	2	90,4	34,5	44,2	
	3	86,2	28,8	43,2	
НІР ₀₅		4,5	3,5	4,4	
Сніжана	1	102,2	49,6	47,8	Низька
	2	96,8	41,9	45,8	
	3	93,2	30,0	41,0	
НІР ₀₅		4,0	4,0	2,7	
Богдана	1	91,6	34,4	47,2	Середня
	2	90,3	33,9	47,6	
	3	86,4	31,0	41,9	
НІР ₀₅		3,9	1,4	3,5	
Василина	1	81,5	40,3	35,6	Низька
	2	78,7	36,5	33,1	
	3	76,2	25,5	32,6	
НІР ₀₅		2,5	4,2	3,7	
Золотоколоса	1	82,0	30,4	42,7	Середня
	2	80,4	27,2	42,3	
	3	79,0	24,8	41,9	
НІР ₀₅		2,2	3,4	1,5	
Смуглянка	1	81,2	40,1	42,4	Низька
	2	76,0	32,1	38,3	
	3	74,2	23,8	36,3	
НІР ₀₅		2,8	2,0	2,1	
Перлина Лісостепу	1	92,5	37,0	41,9	Висока
	2	91,8	35,5	45,1	
	3	89,9	36,6	39,1	
НІР ₀₅		1,6	0,9	1,0	

практично відсутні. Невідомі механізми, що супроводжують захворювання. Часто прояв стійкості прив'язаний до тієї чи іншої фази розвитку рослини-живителя, хоча формування стійкості до тієї чи іншої хвороби відбувається у рослині вже при першому контакті зі збудником, незалежно від фази розвитку. Крім того, на різних етапах розвитку рослини можуть бути задіяні різні механізми стійкості. Стійкість названих вище сортів пшениці до офіобольозу у фазі сходів ми перевірили у вегетаційному досліді зі штучним зараженням збудником. Для зараження використовували штам гриба *G. graminis* var. *tritici* Ж10, виділений нами із коренів озимої пшениці, що вирощувалася на фітодільниці ЖНАЕУ 2009—2010 рр. Ізоляцію патогена у чистій культурі провадили згідно з раніше описаними методами [7, 8].

За даними літератури, існують різні методи створення штучного інфекційного фону збудника офіобольозу та обліку [11, 13-15, 19, 24]. Штучний інфекційний фон створювали у пластикових ємкостях (діаметром 3,5 см, заввишки 4 см), з отворами у дні для надходження води. Ємкості наповнювали стерильним піском, зверху поміщали агаровий диск, колонізований збудником. У диску робили отвори, в які висівали насіння пшениці сортів, що досліджувалися. В одну ємкість висівали чотири насінини, зверху присипали стерильним піском. Ємкості ставили у піддон, в який наливали воду. Після появи сходів воду регулярно додавали, щоб сходи могли нормально розвиватися. Обліки хвороби провадили за візуальними симптомами на проростках 40-денного віку за 4-бальною шкалою.

За даними дослідників, які вивчають стійкість до офіобольозу, у фазі сходів стійкістю до офіобольозу можуть характеризуватися лише ті сортозразки, середня ураженість кореневої системи яких не перевищує 1 бал [18, 25]. Враховуючи наші дані щодо інших хвороб кореневої системи, зокрема, фузаріозної кореневої гнилі [8], ми визначали, чи можна вважати стійкими сорти зі ступенем розвитку хвороби 2 і навіть 3 бали.

Серед проаналізованих нами сортів озимої пшениці на штучному інфекційному фоні стійких до офіобольозу не виявлено (табл. 3). Меншим рівнем ураження характеризувалися сорти Перлина Лісостепу і Смуглянка (2,4 і 2,5 бала, відповідно). Проте зниження ростових параметрів проростків при зараженні на всіх сортах було високим і досягало від 42 до 56%, причому максимально це зниження відмічалася саме на сорті Перлина Лісостепу. Крім цього сорту, найбільш чутливим до ураження виявилися також сорти Деметра, Смуглянка і Веснянка. Цікаво, що саме у сортів Перлина Лісостепу, Деметра і Смуглянка маса здорової кореневої була найбільшою серед всіх сортів. Отже, очевидно, у фазі сходів стійкість сорту до офіобольозу є обернено пропорційною масі коренів. У дорослих рослин, навпаки, стійкість

3. Стійкість сортів озимої пшениці проти офіобольозу при штучному зараженні *G. graminis* var. *tritici*

Сорт	Розвиток хвороби, бал (0—4)*	Маса одного проростка, мг			Маса коренів з одного проростка, мг		
		Контроль	Заражено	% до контролю	Контроль	Заражено	% до контролю
Веснянка	3,8	181,7	103,7	57,1	93,7	40,4	43,1
Деметра	3,1	214,7	122,1	56,9	100,7	35,2	35,0
Сніжана	3,1	167,4	96,0	57,3	89,2	62,3	69,8
Богдана	3,0	211,0	116,9	55,4	86,5	42,8	49,5
Василина	3,1	159,4	85,0	53,3	102,1	56,0	54,8
Золотоколоса	3,0	200,6	88,1	43,9	89,4	46,8	52,3
Смуглянка	2,4	167,6	98,4	58,7	107,1	50,5	47,2
Перлина Лісостепу	2,5	221,3	95,4	45,1	116,0	45,0	38,8
НІР ₀₅		39,1	34,0	—	29,7	15,0	—

* — Середнє з двох дослідів

до хвороби є прямо пропорційною об'єму кореневої системи. Тому стійкість дорослих рослин часто не збігається зі стійкістю до хвороби у фазі сходів, про що свідчать результати і наших досліджень. Винятком був сорт Веснянка, у якого зменшення маси кореневої системи внаслідок зараження досягло 56,9%, незважаючи на невисоку масу коренів здорових рослин. Враховуючи ще й результати польових дослідів, можна стверджувати, що сорт Веснянка, очевидно, проявляє високу сприйнятливість як у фазі сходів, так і повної стиглості. Очевидно, якби рослини озимої пшениці в умовах України уражувалися офіобольозом у фазі сходів, виживання таких рослин було б проблематичним. Тому питання створення стійких до хвороби сортів озимої пшениці є надзвичайно актуальним. Для вирішення цього питання необхідні ефективні методи добру стійких форм, основані на достовірних методах діагностики хвороби та створення штучних інфекційних фонів.

ВИСНОВКИ

1. Запропоновані методи оцінки стійкості озимої пшениці до офіобольозу в умовах вегетаційного та польового дослідів на штучному і на природному інфекційних фонах, відповідно, можуть бути використані у селекційних програмах по створенню стійких до офіобольозу сортів.

2. Встановлено невідповідність між рівнем стійкості сортів до хвороби у фазах сходів та повної стиглості. У фазі сходів стійких до офіобольозу сортів озимої пшениці не виявлено. У фазі повної стиглості серед восьми сортів озимої пшениці найвищою толерантністю до офіобольозу характеризувалися сорти Перлина Лісостепу і Золотоколоса.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. *Бавол А.В.* Клітинна селекція м'якої пшениці на стійкість до *Gaeumannomyces graminis var. tritici* : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук; спец. 03.00.15 «Генетика» / А.В. Бавол. — К., 2010. — 20 с.

2. *Бурдонов Е.И.* Особенности анатомических структур корней озимой пшеницы Безостая 1, пораженных грибом офиоболус / Е.И. Бурдонов // Защита растений от вредителей и болезней. Науч. тр. Ставропольского с.-х. ин-та. — 1974. — 37 (3). — С. 148 — 151.

3. *Васечко Г.І.* Враховуючи стійкість сорту / Г.І. Васечко // Захист рослин. — 1998. — №9. — С. 2 — 3.

4. *Зражевская Т.Г.* К методике выделения чистой культуры *Gaeumannomyces graminis* Arx et Olivier (*Ophiobolus graminis* Sacc)/ Т.Г. Зражевская // Микробиологический журнал. — 1980. — 42 (5). — С. 656 — 658.

5. *Зражевська Т.Г.* Ураження хлібних злаків офіобольозом / Т.Г. Зражевська, А.І. Парфенюк // Вісн. с.-г. науки. — 1979. — №9. — С. 76 — 78.

6. *Кольнобрицкий Н.И.* Метод диагностики возбудителя офиобольозной корневой гнили озимой пшеницы и изучение штаммов патогена / Н.И. Кольнобрицкий, В.П. Бондарь // Защита растений. — 1989. — Вып. 36. — С. 21 — 25.

7. *Крючкова Л.О.* Особливості діагностики та шкідливість офіобольозної кореневої гнилі озимої пшениці / Л.О. Крючкова // Захист і карантин рослин. — 2005. — Вип. 51. — С. 132 — 138.

8. *Крючкова Л.О.* Хвороби озимої пшениці, що спричиняються некротрофними грибними патогенами, та методи їх діагностики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук; спец. 06.01.11 «Фітопатологія» / Л.О. Крючкова — К., 2007. — 47 с.

9. *Морщацкий А.А.* Офиоболез озимой пшеницы / А.А. Морщацкий // Защита растений. — 1977. — №5. — С. 18.

10. *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. — 24, №4. — С. 352 — 357.

11. *Bull C.T.* Relationship between root colonization and suppression of *Gaeumannomyces graminis var. tritici* by *Pseudomonas fluorescens* strain

2-79 / C.T. Bull, D.M.Weller., L.SA. Thomashow // Phytopathology. — 1991. — 81. — P.954—959.

12. *Burgos N.R.* Growth inhibition and root ultrastructure of cucumber seedlings exposed to allelochemicals from rye (*Secale cereal*) / N.R. Burgos, R.E. Talbert, K.S. Kim, Y.I. Kuk // Journal of Chemical Ecology. — 2004. — 30. — P. 671—689.

13. *De Souza J.T.* Frequency, diversity, and activity of 2,4-diacetylphloroglucinol-producing fluorescent *Pseudomonas* spp. in Dutch take-all decline soil / J.T. De Souza, D.M. Weller, J.M. Raaijmakers // Phytopathology. — 2003. — 93. — P. 54—63.

14. *Duffy B.K.* Use of *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* alone and in combination with fluorescent *Pseudomonas* spp. to suppress take-all of wheat / B.K. Duffy, D.M. Weller // Plant Dis. — 1995. — 79. — P. 907—911.

15. *Duffy B.K.* Combination of *Trichoderma koningii* with fluorescent pseudomonads for control of take-all on wheat / B.K. Duffy, A. Simon, D.M. Weller // Phytopathology. — 1996. — 86. — P. 188—194.

16. *Eastwood R.F.* Reaction of somaclonal variants of wheat to take-all fungus (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*) / R.F. Eastwood, J.F. Kollmorgen, M. Hannah, W.M. Williams // Plant Pathology. — 1994. — 43. — P. 644—650.

17. *Freeman J.* *Gaeumannomyces graminis*, the take-all fungus and its relatives / J. Freeman, E. Ward // Molecular Plant Pathology. — 2004. — 5(4). — P. 235—252.

18. *Hollins T.W.* The relative resistance of wheat, rye and triticale to take-all caused by *Gaeumannomyces graminis* / T.W. Hollins, P.R. Scott, R.S. Gregory // Plant Pathology. — 1986. — 35. — P.93—100.

19. *Keel C.* Suppression of root diseases by *Pseudomonas* fluorescent CHA0: importance of the bacterial secondary metabolite 2,4-diacetylphloroglucinol / C. Keel, U. Schnider, M. Maurhofer et al // Mol. Plant-Microbe Inter. — 1992. — 5. — P.4—13.

20. *Kim Y.K.* Resistance to take-all is not expressed in wheat-alien chromosome addition and substitution lines / Y.K. Kim, B. Friebe, W.W. Bockus // Online. Plant Health Progress doi : 10.1094/PHP-2003-1124-01-HN.

21. *McIntosh R.A.* Catalogue of gene symbols for wheat / R.A. McIntosh, Yamazaki Y., Dubcovsky J. et al. / 11th International wheat genetics symposium, 24—29 August 2008. — Brisbane Old Australia. — 59p.

22. *Osborn A.E.* Preformed antimicrobial compounds and plant defense against fungal attack / A.E. Osborn // Plant Cell. — 1996. — 8. — P. 1821—1831.

23. *Osborn A.E.* An oat species lacking avenacin is susceptible to infection by *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* / A.E. Osborn, B.R. Clarke, P. Lunness et al // Physiol. Mol. Plant Pathology. — 1994. — 45. — P. 457—467.

24. Ownley B.H. Influence of in situ and in vitro pH on suppression of *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* by *Pseudomonas fluorescens* 2-79/ B.H. Ownley, D.M. Weller, L.S. Thomashow // *Phytopathology*. — 1992. — 82. — P. 178—184.
25. Rothrock C.S. Relative susceptibility of small grains to take-all / C.S. Rothrock // *Plant Dis.* — 1988. — 72. — P. 883—886.
26. Rovira A.D. Activity of fungicides in soil against infection of wheat roots by *Gaeumannomyces graminis* var. *tritici* / A.D. Rovira, D.G. Whitehead // *Ecology and Management of Soilborne Plant Pathogens* / Ed. by Parker, C.A., Rovira, A.D., Moore, K.J., Wong, P.T.W., Kollmorgen, J.F. *Proceedings of Section 5 of the Fourth International Congress of Plant Pathology, University of Melbourne, Australia, 17—24 Aug. 1983.* — P. 259 — 262.
27. Thomas S.L. Avenacin production in creeping bentgrass (*Agrostis stolonifera*) and its influence on the host range of *Gaeumannomyces graminis* / S. L. Thomas, P. Bonello, P.E. Lipps, M.J. Boehm // *Plant Dis.* — 2006. — 90. — P. 33—38.
28. Weller D.M. Microbial populations responsible for specific soil suppressiveness to plant pathogens / D.M. Weller, J.M. Raaijmakers., B.M. Gardener., L.S. Thomashow // *Annu. Rev. phytopathol.* — 2002. — 40. — P. 309—348.
29. Wilkes M.A. Hydroxamic acid in cereal roots inhibit the growth of take-all / M.A. Wilkes, D.R. Marshall, L. Copeland // *Soil Biology and Biochemistry.* — 1999. — 31. — P. 1831—1835.

Л.А. Крючкова, Н.В. Грицюк. Методы оценки сортов озимой пшеницы на устойчивость к офиоболезу

Предложены эффективные методы сравнительной оценки сортов пшеницы на устойчивость к офиоболезу. Исследования проведены путем постановки полевых и вегетационных опытов при искусственном заражении возбудителем болезни. Отмечено несоответствие между устойчивостью сортов в фазах всходов и полной спелости.

Kriuchkova L.O., Grytsiuk N.V. Methods of evaluation variety of winter wheat for resistance to take-all

An effective method of comparative assessment of wheat varieties for resistance to take-all has been proposed. The research is conducted in field and greenhouse experiments under the artificial inoculation by causal agent. Varietal differences for resistance in seedling and adult stages have been observed.