



кожних 4—5 днів у період масового відкладання яєць по кожному поколінню шкідників. Норми випусків встановлюють залежно від щільності кладок яєць шкідників (від 40 до 100 тис. самиць/га).

Враховуючи те, що фітосанітарний стан овочевих агроценозів досить нестабільний, застосування лише трихограми може бути недостатнім. Тому доцільним є поєднання застосування трихограми з іншими засобами захисту.

В Інституті захисту рослин розроблено та апробовано *екологічно безпечну систему захисту капусти від комплексу лускокрилих шкідників* з максимальним використанням екологічно безпечних засобів захисту: регуляторів росту і розвитку комах (Номолт к.с. (тефлобензурон, 150 г/л), Матч 050 ЕС, к.е. (люфенурон, 50 г/л)), біопрепарату Лепідоцид (*Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki*, 3 серотип, титр  $1,5 \times 10^9$  спор/мл) та трихограми. Ця система передбачає три технології поєднання вказаних засобів залежно від домінуючих шкідників в агроценозах, кліматичних умов та можливостей виробника.

**Перша технологія** — обробки регуляторами росту і розвитку комах (Матч, Номолт) проти I генерації лускокрилих шкідників та три випуски трихограми за нормами — 20, 40, 40 тис. самиць/га для регуляції чисельності другої генерації шкідників. Рекомендується застосовувати за високої чисельності першої — другої генерації капустияної молі, першої генерації капустияної совки та біланів і сприятливих для випусків трихограми погодних умов під час розвитку другої генерації шкідників.

**Друга технологія** — дві обробки Лепідоцидом проти I генерації метеликів та три випуски трихограми за нормами — 20, 40, 40 тис. самиць/га для регуляції чисельності другої генерації шкідників. Рекомендується за високої чисельності першої — другої генерації капустияної молі, першої генерації біланів та низької чисельності першої генерації капустияної совки і сприятливих погодних умов для випусків трихограми під час розвитку другої генерації шкідників.

**Третя технологія** — три випуски трихограми за нормами — 30,

50, 40 тис. самиць/га для регуляції чисельності першої генерації шкідників та 1—2 обробки Лепідоцидом проти другої генерації. Рекомендується застосовувати за сприятливих для трихограми умов у тих випадках, коли на початку вегетаційного періоду домінуючими шкідниками в овочевих агроценозах є совки та ріпаковий білан, а в другій генерації шкідників переважає капустияний білан.

Інсектициди на площах томатів, баклажанів, перцю проти гусениць совок застосовують за наявності понад 18% рослин з яйцекладками або 6—8% рослин з гусеницями I—II віків. Як правило, препарати найдодільніше застосовувати проти гусениць молодших віків, які живляться відкрито, досить чутливі до інсектицидної дії і ще не встигли завдати відчутної шкоди.

У статті використані матеріали наукових установ НААН, Головної Державної інспекції захисту рослин та Державних обласних інспекцій захисту рослин

УДК 632.4:633.11.152

## РОЗВИТОК *ERYSIPHE GRAMINIS* F. SP. *TRITICI*

### на різних за стійкістю сортах озимого тритикале

Методом штучного зараження рослин збудником борошністої роси (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) досліджено розвиток гриба на листках сортів озимого тритикале з різним ступенем стійкості проти хвороби.

**озиме тритикале, збудник хвороби, борошніста роса, конідія, апресорій, стійкість**

Однією з найпоширеніших хвороб у посівах зернових колосових культур є борошніста роса [5, 8-9]. Хвороба проявляється на стеблах, листках, листових піхвах, а інколи (в сприятливі для розвитку хвороби роки) й на колосі у вигляді білого павутинистого нальоту. Згодом наліт набуває борошністого вигляду і розміщується на органах рослини щільними ватоподібними подушечками, що наприкінці вегетації стають жовто-сірими і на них утворюються

**О.П. ДЕРМЕНКО,**  
кандидат сільськогосподарських наук  
Національний університет біоресурсів  
і природокористування України

дрібні чорні клейстотеції (плодові тіла). Уперше про стійкість тритикале до борошністої роси повідомляється в працях американського дослідника G. M. Reed [2]. Проведеними ним у 1909 р. дослідженнями встановлено, що гібриди пшениці з житом характеризуються високою стійкістю як до пшеничної (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* E.J. Marchal), так і до житньої (*E. graminis* f. sp. *secalis*) форм борошністої роси. Згодом про вивчення стійкості тритикале проти борошністої роси, у тому числі проти різних форм збудника хвороби,

повідомлялося в інших працях [3, 5, 11-13].

У процесі росту й розвитку збудника борошністої роси можна виділити окремі морфологічні стадії: проростання конідій, утворення апресорій, проникнення інфекційної гіфи через зовнішню стінку епідермальних клітин, утворення гаусторія та розвиток вторинних гіф ектофітного міцелію [8, 10]. За винятком гаусторія, всі органи гриба (міцелій, конідії та клейстотеції) утворюються на поверхні ураженого органу рослини. Розвиток гаусторія відбувається за рахунок розширення кінцівки інфекційного стержня апресорія. Таким чином, гриб *E. graminis* f. sp. *tritici* має повний цикл розвитку і є представником ектофітного паразита.

За потрапляння збудників хвороб на рослину визначальними

для їх проникнення і поширення у тканинах є анатомо-морфологічні особливості будови покривних тканин. Основним фактором, що перешкоджає проникненню збудника борошнистої роси в тканини, є товщина і щільність кутикули [1].

**Мета досліджень** — вивчити інтенсивність проростання та розвитку збудника борошнистої роси озимого тритикале на поверхні рослин.

**Методика досліджень.** Дослідження провадили в проблемній науково-дослідній лабораторії мікології і фітопатології кафедри фітопатології ім. академіка В.Ф. Пересипкіна Національного університету біоресурсів і природокористування України. Об'єктом досліджень були різні за стійкістю проти борошнистої роси сорти озимого тритикале. Рослини для дослідів вирощували в клімакамері. У фазу другого листка рослини інюкулювали суспензією свіжозібраних конідій *E. graminis*.

Вивчення початкових етапів зараження рослин конідіями грибів провадять за допомогою описаного в літературі методу колодію відбитків [6]. У зв'язку зі складністю отримання розчину колодію в ефірі ми вдосконалили дану методику, замінивши розчин колодію прозорим лаком (патент у 200605370).

За допомогою мірних поділок бінокуляра визначали довжину (*a*) і ширину (*b*) подушечок борошнистої роси. Площу останніх (*S<sub>n</sub>*) встановлювали за формулою площі еліпса:

$$S_n = \frac{ab\pi}{4}$$

Площу листової поверхні (*S<sub>л</sub>*, см<sup>2</sup>) розраховували за формулою [7]:

$$S_{л} = \frac{2}{3} Rx,$$

де *R* — ширина листка біля основи, см; *x* — довжина листка, см.

Статистичну обробку результатів досліджень здійснювали за методикою Б.О. Доспехова [4].

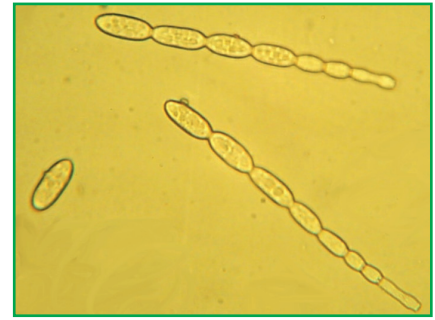
**Результати досліджень.** Для ідентифікації збудника борошнистої роси озимого тритикале використали метод перехресного зараження рослин. Реакцію рослин на штучне їх зараження в лабораторних умовах встановлювали за наявністю ознак хвороби. У результаті на досліджених сортах озимого тритикале (АДМ-11, Поліський 7 і Поліський кормовий) відмічено появу борошнистого нальоту після їх зараження як пшеничною популяцією збудни-

ка (зібраною із сортів Поліська 90 і Національна), так і конідіями, зібраними з озимого тритикале. Значені популяції паразита були також вірулентними й до вказаних сортів пшениці. У свою чергу рослини пшениці і тритикале проявили імунність щодо збудника борошнистої роси жита (зібраного з сорту Інтенсивне 95). Таким чином, одержані результати досліджень доводять, що на озимому тритикале паразитує в основному борошниста роса пшениці, збудником якої є *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* (синонім *Blumeria graminis* DC. f. sp. *tritici* Sheer).

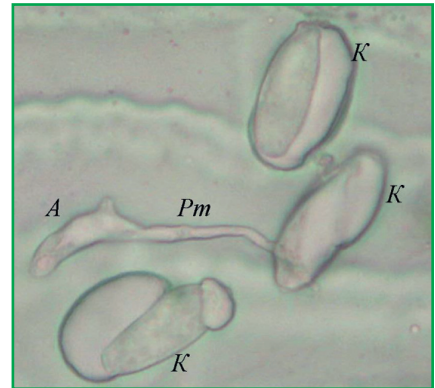
У конідіальному ланцюжку гриба формувалося 6—8 клітин (рис. 1). Вони морфологічно і фізіологічно відрізнялися між собою. Конідіоформ мав колбоподібну форму з розширенням у нижній частині. Над ним розміщувалися базальні клітини бочкоподібної форми (їх, як правило, дві). Завершували будову конідієносця апікальні клітини. За дозрівання вони відокремлюються акропетально (найпершою дозріває верхня конідія).

Проростання конідій починалося з їх вакуолізації і проявлялося утворенням однієї-двох росткових трубок. На стійкому сорті АДМ-11 значна кількість конідій зупинялася у своєму розвитку на стадії утворення росткової трубки. Інколи її довжина перевищувала довжину спори у 7—12 разів. Це призводило до виснаження гриба і він не утворював апресорії. За нашими даними, інтенсивність проростання конідій не залежала від стійкості рослин і знаходилась на рівні 79,3—85,0% (табл.), а звичайна довжина росткової трубки становила 30—40 мкм.

У процесі нормального розвитку паразита на кінці росткової трубки формується специфічне новоутворення — апресорій, що прилягає до епідермальної клітини листка рослини. Апресорій мав, як правило, дві невеликі лопаті (рис. 2). Вони прикріплювалися переважно до клі-



**Рис. 1.** Конідіальні ланцюжки *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* (× 200)



**Рис. 2.** Проростання конідій *E. graminis* f. sp. *tritici* і утворення апресорія (× 300): *K* — конідій; *Pm* — росткова трубка; *A* — апресорій

тин біля продихів. Причиною цього може бути наявність більшої кількості вологи біля продихових щілин. Утворення апресорія на продихах не спостерігалось.

Встановлено, що стійкість рослин проти хвороби впливає на здатність паразита формувати апресорії. На сприйнятливому щодо борошнистої роси сорті Поліський кормовий кількість утворених апресоріїв пророслими конідіями майже вдвічі перевищувала аналогічні показники на стійкому АДМ-11. Це в свою чергу вплинуло на патогенність гриба *E. graminis* f. sp. *tritici*, що проявилось в кількості утворених подушечок і їх розмірах. Подушечки, що розвивалися на стійкому сорті

**Показники розвитку *E. graminis* f. sp. *tritici* на озимому тритикале**

Сорти	Проростання конідій на поверхні рослини, %	Утворення апресоріїв конідіями, %	Кількість подушечок на 1 см <sup>2</sup> листової поверхні, шт.	Площа однієї подушечки, мм <sup>2</sup>	Інтенсивність ураження листової пластинки, %
АДМ-11	79,3	38,4	6,2	0,9	5,5
Поліський 7	85,0	60,5	10,3	2,6	26,7
Поліський кормовий	80,4	75,3	20,6	3,1	68,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>	7,5	6,1	3,6	0,8	5,3



АДМ-11, мали суттєво меншу площу (9,0 мм<sup>2</sup>), ніж на сортах Поліський 7 (2,6 мм<sup>2</sup>) і Поліський кормовий (3,1 мм<sup>2</sup>). Їх кількість на 1 см<sup>2</sup> листка становила відповідно 6,2; 10,3 і 20,6 шт. Таким чином, інтенсивність ураження листової пластинки сорту АДМ-11 становила 5,5% (стійкість), сорту Поліський 7 — 26,7% (слабка сприйнятливість), а сорту Поліський кормовий — 68,5% (сприйнятливість).

### ВИСНОВКИ

Збудником борошнистої роси озимого тритикале є *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*.

Проведеними дослідженнями виявлено морфологічні особливості розвитку гриба *E. graminis* f. sp. *tritici* на листовій поверхні різних за стійкістю проти борошнистої роси сортах озимого тритикале, що залежать від рівня сумісності паразита і рослини-живителя.

Інтенсивність ураження рослин борошнистою росю визначається здатністю збудника хвороби утворювати апресорії, кількістю подушечок спорношення і їх розмірами. Ідентифікація рослин з непридатною для утворення апресоріїв поверхнею може бути використана в селекції стійких проти борошнистої роси сортів.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Андреев Л.Н. Физиологические аспекты иммунитета растений / Л.Н. Андреев, М.Н. Талиева // Облигатный паразитизм.

Цитофизиологические аспекты. Сборник научных статей. — М., 1991. — С. 5—11.

2. Вавилов Н.И. Иммуниет растений к инфекционным заболеваниям / Н.И. Вавилов. — М.: Наука, 1986. — 520 с.

3. Дерменко О.П. Оцінка стійкості озимого тритикале до основних грибних хвороб / О.П. Дерменко // Захист і карантин рослин. — 2005. — Вип. 51. — С. 192—199.

4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1972. — 352 с.

5. Заболотня В.О. Порівняльна характеристика стійкості озимого тритикале й озимої пшениці проти основних грибних хвороб / В.О. Заболотня, В.С. Гірко, Л.С. Дерлій // Наук.-техн. бюл. Миронівського інституту пшениці ім. Ремесла. — Миронівка, 2004. — Вип. 4. — С. 51—58.

6. Зражевская Т.Г. Методика изучения прорастания уредоспор ржавчинных грибов на поверхности листьев / Т.Г. Зражевская // Микология и фитопатология. — 1972. — Т.6. — № 4. — С. 365.

7. Лавриненко Ю.А. Ускоренный способ определения площади поверхности листа / Ю.А. Лавриненко, А.Д. Жужа, А.П. Орлюк // Селекция и семеноводство. — 1981. — № 10. — С. 12—13.

8. Машина Г.Н. Особенности развития *Erysiphe graminis* DC f. sp. *hordei* Marchal на листьях различных по устойчивости генотипов ячменя / Г.Н. Машина, Г.В. Сережкина, И.Д. Рашаль, Л.Н. Андреев // Микология и фитопатология. — 1988. — Т. 22. — № 4. — С. 292—295.

9. Неклеса Н.П. Мучнистая роса зерновых культур / Н.П. Неклеса // Защита и карантин растений. — 2002. — № 4. — С. 46—47.

10. Рашаль И.Д. Зависимость размера пустул мучнистой росы *Erysiphe graminis* DC f. sp. *hordei* Marchal от генотипа ячменя / И.Д. Рашаль, В.В. Васильев // Облигатный паразитизм. Цитофизиологические аспекты. Сборник научных статей. — М., 1991. — С. 118—123.

11. Goel L.V. Performance of triticales against *Erysiphe graminis* / L.V. Goel, D.V. Singh,

K.D. Pathak, K.D. Srivastava // Indian Phytopathology. — 1975. — 28, 4. — P. 109—117.

12. Linde-Laursen I. Reaction of Triticale, wheat and rye to the powdery mildew fungi, *Erysiphe graminis* f.sp. *tritici* and *E. graminis* f.sp. *secalis* / I. Linde-Laursen // Zeitschrift für Pflanzenzüchtung. — 1977. — 79, 2. — P. 174—180.

13. Stigat G. Zur Mühlennau anfälligkeit (*Erysiphe graminis* DC) von Triticale / G. Stigat, U. Hagemeyer, K. Frauenstein // Archiv für Züchtungsforschung. — 1980. — 10, 1. — P. 134—141.

Дерменко О.П.

### Развитие *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* на разных по устойчивости сортах озимого тритикале

Методом искусственного заражения растений возбудителем мучнистой росы (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) было исследовано развитие гриба на листьях сортов озимого тритикале с разной устойчивостью против болезни.

**озимое тритикале, возбудитель болезни, мучнистая роса, конидия, апресорий, устойчивость**

Dermenko O.P.

### The development of *Erysiphe graminis* f. sp. *tritici* on different as for resistance varieties of winter triticale

By the method of artificial inoculation of plants by powdery mildew agent (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*) was studied the development of fungus on the leaves of different as for resistance varieties of winter triticale.

**winter triticale, pathogenic agent, powdery mildew, conidium, appressorium, resistance**

Рецензент:

О.Ф. Антоненко,

доктор сільськогосподарських наук, Національний університет біоресурсів і природокористування України;

## ОПТИМІЗОВАНА СИСТЕМА ЗАХИСТУ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ВІД ХВОРОБ

**Розробник** — Ретьман Сергій Васильович, заступник директора з наукової роботи

**Інститут захисту рослин НААН**

**Тел.:** (044) 257-11-24; **факс:** 257-21-85; **E-mail:** plant\_prot@ukr.net

Система передбачає протруєння насіння препаратом системної дії, обробку посівів фунгіцидами в критичні періоди для розвитку хвороб (47—49 етап, 55—61 етап, 71—72 етап за міжнародною європейською шкалою ВВСН). Для визначення доцільності фунгіцидних обробок застосовується модель комплексної шкідливості хвороб листя озимої пшениці. Вибір препаратів здійснюється за допомогою бази даних з властивостей і спектра дії фунгіцидів та бази даних хвороб зернових колосових культур.

Застосування даної системи захисту озимої пшениці забезпечує збереження врожаю в розмірі 0,88 т/га, отримання якості зерна III класу, рентабельність виробництва — 95%.