

# ВИДОВИЙ СКЛАД ГРИБІВ

## роду *Alternaria* Nees на зерні пшениці озимої

Досліджено зараженість зразків насіння пшениці озимої з різних регіонів України альтернаріозом. Ідентифіковано їх видовий склад. Встановлено, що у досліджуваних зразках переважає вид *A. tenuissima* — близько 70%, *A. infectoria* — трапляється у 25,6%, а вид *A. alternata* ідентифіковано лише у кількох ізолятих.

**пшениця озима, альтернаріоз, видовий склад, *A. tenuissima*, *A. infectoria*, *A. alternata***

Гриби роду *Alternaria* заселяють насіння різних видів злаків та рослини інших родин [2]. Міцелій гриба не проникає у зародок, а локалізується в плодовій оболонці та ендоспермі, частіше — над зародком насінини [12]. Зерно, уражене альтернаріозом, добре виповнене, крупне, з великою масою 1000 зерен. У сільськогосподарській продукції, яка заражена цими видами грибів, можуть накопичуватись мікотоксини — метаболіти грибів, небезпечні для людей та тварин, а їх концентрація у продукції рослинництва може досягати значних величин. Мікотоксини мають тератогенну дію, токсичні для ембріонів, викликають гематологічні та алергічні захворювання, а також мікози шкіри у людей зі зниженим імунітетом [2, 4].

За сучасною систематикою на злаках виявлено близько 30-ти видів *Alternaria*, частіше всього зустрічаються дрібноспорові види [5]. Більшість дослідників зазвичай називали їх *A. alternata*, що не завжди вірно. Нині їх розрізняють, у першу чергу, за габітусом споруючої, тобто просторовим розташуванням та особливостями галушення конідієносців і ланцюжків спор [4, 6].

Ряд дрібноспорових видів, зокрема *A. tenuissima*, *A. infectoria*, *A. alternata*, мають двійників, схожих за морфологічними і культуральними ознаками та спектром метаболітів. Такі групи видів, що складаються із таксонів, які важко розрізнити за габітусом споруючої, стали позначати за назвою перших описаних у них видів [5]. Тому сучасна систематика дрібноспорових видів грибів роду

**Л.М. ГОЛОСНА,**  
кандидат сільськогосподарських наук  
Інститут захисту рослин НААН,  
м. Київ

*Alternaria* включає не окремі види, а комплекси видів. Так, комплекс видів *A. alternata* включає близько 60-ти морфологічно схожих видів, а *A. infectoria* — близько 40 [3]. Найбільш істотною різницею між цими групами видів є різна їх здатність до синтезу тих чи інших метаболітів, а між видами однієї групи істотної різниці за цією характеристикою не виявлено, що вказує на уважне ставлення науковців до ідентифікації видів *Alternaria* [2].

Ідентифікація видового складу альтернаріозів на різних злаках в Росії показала, що переважає вид *A. tenuissima* (504 ізоляти), рідше зустрічається *A. infectoria* (57 ізоляти), а *A. alternata* виявлено лише у 15-ти ізолятих [3]. У Данії та Норвегії переважали представники комплексу *A. infectoria*. Також цей комплекс видів переважав і в північно-західних штатах США, тоді як *A. tenuissima* зустрічався рідше, а *A. alternata* відзначався лише у поодиноких випадках [2, 5].

В Україні протягом останнього десятиліття вивченням видового складу грибів роду *Alternaria* займалися багато дослідників. За даними С.В. Ретьмана, Т.В. Кислих [11] у 2007—2008 рр. домінуюче положення зайняв комплекс видів *A. infectoria* (80,1%), частота ізоляції *A. tenuissima* була значно меншою — 17,7%, а гриби роду *A. alternata* ізолювали із зерна досить рідко (2,2% випадків). М.М. Кирик, А.Б. Ковалишин, Г.М. Ковалишина зазначають, що у 2008—2009 рр. види *A. alternata* та *A. tenuissima* заселяли зерно пшениці озимої у фазу повної стиглості на 9,5 та 7,8% відповідно [7].

Проте, у 2012 році повідомлялось, що гриби роду *Alternaria* були представлені лише одним видом *A. alternata*, частка якого у фітопатогенному комплексі пшениці озимої

у 2009—2012 рр. становила 20,3% (Ковалишина, 2012) [8]. За даними Т.С. Бортник, Т.О. Рожкової та ін. у 2012—2013 рр. зараженість зерна пшениці озимої сортів різної селекції становила в середньому *A. tenuissima* — 40%, *A. alternata* — 15% [1].

Ступінь ураження зерна «чорним зародком» та співвідношення видів в межах одного регіону може змінюватись залежно від кліматичних умов року досліджень та супутніх факторів. Тому необхідне систематичне вивчення структури популяції збудників цього захворювання.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили на зерні з різних сортів пшениці озимої, зібраному у 2012—2013 рр. в різних агрокліматичних зонах України: Полісся (Чернігівська область), Лісостеп (Київська, Вінницька, Полтавська, Львівська та Черкаська області) та Степ (Луганська, Одеська, Херсонська та Миколаївська області).

Фітопатологічний аналіз зерна здійснювали методом пророщування зерна у вологих камерах, згідно із загальноприйнятими для фітопатології методиками [6, 7]. Для визначення видової належності грибів роду *Alternaria* ізоляти із зерна відсилали на картопляно-морквяний агар (КМА) та інкубували за температури 22—25°C під лампами денного освітлення. Через 5—10 днів чашки переглядали під бінокуляром, видову належність визначали за габітусом споруючої [4, 6].

**Результати досліджень.** Фітоекспертизою зразків зерна пшениці озимої, зібраних у 2012—2013 рр., було встановлено наявність грибів роду *Alternaria*. Ступінь ураження зерна патогеном різнився залежно від регіону, де був відібраний зразок, сорту та року досліджень. У 2012 році середній відсоток ураженого альтернаріозом зерна становив 9,7—36,0% залежно від місця збору, а у 2013 році він був на рівні 13,4—28,5% (табл. 1, 2). Зразки зерна відбирали у різних областях України із різних сортів, які здебільшого не повторювались. Тому вплив сорту на ступінь ураження альтернаріозом не вивчали.

**1. Видовий склад грибів роду *Alternaria* у різних агрокліматичних зонах України (2012 р.)**

| Область      | Кількість зразків | Інфікованих зерен, % | Виділено ізолятів    |             |                      |             |                     |             |
|--------------|-------------------|----------------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|---------------------|-------------|
|              |                   |                      | <i>A. tenuissima</i> |             | <i>A. infectoria</i> |             | <i>A. alternata</i> |             |
|              |                   |                      | шт.                  | %           | шт.                  | %           | шт.                 | %           |
| Вінницька    | 4                 | 17,0                 | 27                   | 84,4        | 5                    | 15,6        | 0                   | 0,0         |
| Черкаська    | 3                 | 9,7                  | 7                    | 70,0        | 2                    | 20,0        | 1                   | 10,0        |
| Луганська    | 1                 | 36,0                 | 15                   | 83,3        | 3                    | 16,7        | 0                   | 0,0         |
| Чернігівська | 1                 | 33,0                 | 15                   | 79          | 4                    | 21,0        | 0                   | 0,0         |
| Полтавська   | 3                 | 11,7                 | 12                   | 70,6        | 5                    | 19,4        | 0                   | 0,0         |
| Миколаївська | 8                 | 17,4                 | 49                   | 65,3        | 25                   | 33,1        | 1,0                 | 1,3         |
| Київська     | 11                | 20,3                 | 48                   | 80,0        | 11                   | 18,3        | 1                   | 1,7         |
| Середнє      |                   | <b>20,7</b>          |                      | <b>76,1</b> |                      | <b>20,6</b> |                     | <b>1,81</b> |

**2. Видовий склад грибів роду *Alternaria* у різних агрокліматичних зонах України (2013 р.)**

| Область      | Кількість зразків | Інфікованих зерен, % | Виділено ізолятів    |              |                      |              |                     |             |
|--------------|-------------------|----------------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|---------------------|-------------|
|              |                   |                      | <i>A. tenuissima</i> |              | <i>A. infectoria</i> |              | <i>A. alternata</i> |             |
|              |                   |                      | шт.                  | %            | шт.                  | %            | шт.                 | %           |
| Херсонська   | 8                 | 13,4                 | 21                   | 86,0         | 4                    | 14,0         | 0                   | 0           |
| Львівська    | 3                 | 19,4                 | 11                   | 40,7         | 16                   | 59,3         | 0                   | 0           |
| Одеська      | 10                | 28,5                 | 27                   | 67,5         | 12                   | 30,0         | 1                   | 2,5         |
| Миколаївська | 3                 | 17,6                 | 14                   | 70,0         | 6                    | 30,01        | 0                   | 0           |
| Київська     | 10                | 23,4                 | 31                   | 58,5         | 13                   | 24,5         | 9                   | 17,0        |
| Середнє      |                   | <b>20,46</b>         |                      | <b>64,54</b> |                      | <b>31,56</b> |                     | <b>3,90</b> |

2012 року на КМА нами було виділено 234 ізоляти грибів роду *Alternaria*, які є представниками трьох груп видів: *A. tenuissima*, *A. infectoria* та *A. alternata*. Більшість виділених ізолятів (173) ідентифікували як вид *A. tenuissima* (табл. 1). Частка цього виду становила від 65,3% у ізолятів, виділених із зерна, зібраного у Миколаївській області, до 84,4% — у Вінницькій.

Основна частина ізолятів (173) віднесена нами до групи *A. tenuissima*. На КМА вони утворювали зональні колонії оливкового, темно-зеленого або сірого кольору. У деяких колоній спостерігали утворення повітряного міцелію. Конідії коричневі або світло-коричневі, зібрані у нерозгалужені ланцюжки

(до 10-ти, іноді і більше спор). Спороношення спостерігали на 5—7-му добу (рис. 1).

Значно рідше виділялись інші види роду *Alternaria*. Частка комплексу видів *A. infectoria* становила від 15,6% у ізолятів з Вінницької області до 33,1% — з Миколаївської (табл. 1). Всього було ідентифіковано 55 ізолятів цього комплексу видів.

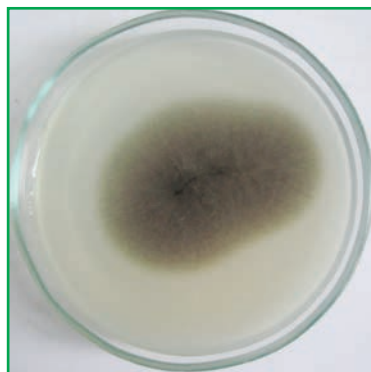
Колонії *A. infectoria*, вирощені на КМА, здебільшого прозорі, за інтенсивного спороношення — сірі, зональні, вкриті відносно розвинутим повітряним міцелієм. Спороношення з'являлось, в основному, в центрі колонії на 5—10-ту добу. Ланцюжки містили невелику кількість спор або являли собою добре розвинені густі «кущики», які склались із багатьох десятків конідій з довгими ко-

нідиеносцями коричневого кольору (рис. 2).

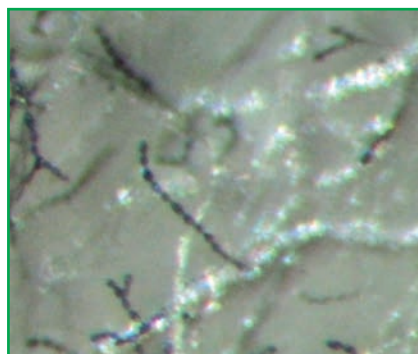
Лише три ізоляти, виділені у 2012 р., ми ідентифікували як вид *A. alternata*. На КМА цей вид формувал зональні темно-сірі колонії зі слабким повітряним міцелієм. Конідіеносці рясно формувались на субстратному міцелії і мали, найчастіше, кілька коротких, добре розгалужених ланцюжків спор. Конідії дрібні, здебільшого округлої чи овально-яйцеподібної форми, темно коричневого, іноді коричнево-оливкового кольору.

У 2013 році нами було відібрано 34 зразки зерна пшениці озимої у п'яти областях України (табл. 2). З них було виділено на КМА 165 ізолятів грибів роду *Alternaria*. Як і попереднього року, більшість виділених ізолятів ідентифіковано як вид *A. tenuissima*. Частка його в популяції становила від 40,7% у ізолятів, виділених із зерна з Львівської області, до 86,0% — з Херсонської. Комплекс видів *A. infectoria* у популяції займав від 14% у ізолятів з Херсонської області до 59,3% — з Львівської. Види комплексу *A. alternata* зустрічались лише у зразків з Одеської та Київської областей, де їх частка становила 2,5% та 17% — відповідно.

Як видно з результатів проведених досліджень, представники груп видів *A. tenuissima* та *A. infectoria* протягом 2012—2013 років зустрічались в усіх зразках зерна. Частка виду *A. tenuissima* займала майже завжди домінуюче положення і становила близько 2/3 виділених ізолятів (окрім зразків 2013 р. з Львівської області — 40,7%). Частка видів комплексу *A. infectoria* варіювала залежно від року досліджень та регіону відбору і становила в середньому 31,5% — у 2012 та 20,6 — у 2013 роках. Види комплексу *A. alternata* ідентифікували дуже рідко — у 2012 році лише в Черкаській, Миколаївській та Київській, а у 2013 — у Одеській та Київській областях. Частка цього виду у популяції незначна, однак 2013 року із зерна з Київської області було виділено 17% ізолятів представників



а



в



с

Рис. 1. *A. Tenuissima*: а — колонія на КМА; в — габітус споруючії; с — конідії

цього комплексу видів. Такий розподіл комплексів видів збігається з даними, одержаними Ф.Б. Ганнібалом із Всеросійського НДІ захисту рослин [9, 10].

Отже, вивчення зараженості насіння та видового складу грибів роду *Alternaria* Nees потребує постійної роботи та контролю за зміною частки кожного виду. Слід врахувати, що *A. tenuissima* та *A. alternata* — продукують мікотоксини, які безпосередньо впливають на якість продовольчого зерна.

### ВИСНОВКИ

За результатами фітопатологічної експертизи зерна пшениці озимої з різних ґрунтово-кліматичних зон України встановлено, що відсоток внутрішньо інфікованих зерен

альтернариозом варіював від 9,7 до 36,0% залежно від року досліджень та місця збору. Мікологічний аналіз показав що в Україні переважає вид *A. tenuissima* — близько 70%, рідше зустрічається *A. infectoria* — 25,6%, а вид *A. alternata* ідентифіковано лише у кількох ізолятів.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Бортник Т.С. Видовий склад збудників альтернариозу насіння пшениці озимої в Лісо-степу України / Т.С. Бортник, Т.О. Рожкова, В.І. Татарінова, А.О. Бурдуланюк // Вісник Сумського національного аграрного університету; Серія «Агрономія і біологія». — 2014. — Вип. 3(27). — С. 25—29.
2. Ганнібал Ф.Б. Види роду *Alternaria* в семенах зернових культур Росії / Ганнібал Ф.Б. Микологія і фітопатологія. — Т. 42. — Вип. 4. — 2008. — С. 359—368.
3. Ганнібал Ф.Б. Мелкоспоровые виды

*Alternaria* на злаках // Микологія і фітопатологія. — Т. 38. — Вип. 3. — 2004. — С. 19—28.

4. Ганнібал Ф.Б. Мониторинг альтернариозов сельскохозяйственных культур и идентификация грибов рода *Alternaria*. Методическое пособие // Ф.Б. Ганнібал. — Санкт-Петербург, 2011. — 71 с.

5. Анализ зараженности семян грибами рода *Alternaria* иммуноферментным методом / Ф.Б. Ганнібал, А.В. Грачев, Е.А. Кожевников, Ю.С. Лебедин // Микологія і фітопатологія. — 2010. — Т.44. — Вип. 5. — С. 463—468.

6. Электронный ресурс [http://www.alternaria.ru]

7. Кирик М.М. Формування мікофлори зерна пшениці озимої в різні фази розвитку / М.М. Кирик, А.Б. Ковалишин, Г.М. Ковалишина // Вісник аграрної науки. — 2012, №12. — С. 41—43.

8. Насіннева інфекція зерна пшениці озимої та захист від неї / Г.М. Ковалишина, Т.І. Муха, Л.А. Мурашко, З.І. Кривовяз, О.А. Заїма // Захист і карантин рослин. — 2012. — Вип. 58. — С. 74—81.

9. Методические рекомендации по определению зараженности семян зерновых культур грибами патогенами. — Л, 1989. — 47 с.

10. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. Част. II. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення ураження хворобами: ДСТУ 4127-2002 — [Чинний від 2002-07-01]. — К.: Держспоживстандарт України, 2002. — С. 112—143.

11. Ретьман С.В. Альтернариоз зерна пшениці. Видовий склад збудників: домінуючі представники роду *Alternaria* / С.В. Ретьман, Т.М. Кислих // Карантин і захист рослин. — 2010. — №10. — С. 2—4.

12. Семьнина Т.В. Особенности инфицирования семян зерновых культур патогенами / Т.В. Семьнина // Защита и карантин растений. — 2012, №2. — С. 20—23.

Голосная Л.Н.

### Видовой состав грибов рода *Alternaria* Nees на зерне пшеницы озимой

Изучена зараженность образцов семян пшеницы озимой альтернариозом в различных регионах Украины. Идентифицирован их видовой состав. Установлено, что в исследуемых образцах преобладает вид *A. tenuissima* — около 70%, *A. infectoria* — встречается в 25,6%, вид *A. alternata* идентифицирован только у нескольких изолятов.

пшеница озимая, альтернариоз, видовой состав, *A. tenuissima*, *A. infectoria*, *A. Alternata*

Golosnaya L.N.

### The species composition of fungi of the genus *Alternaria* Nees on the grain of winter wheat in different agro-climatic zones of Ukraine

It was studied the infestation of winter wheat seed samples *Alternaria* in different regions of Ukraine. It was identified their species composition. It was established that in the samples dominate the variety *A. tenuissima* about 70%, *A. infectoria* — happens in 25.6%, and the type of *A. alternata* identified only a few isolates.

winter wheat, *Alternaria*, species composition, *A. tenuissima*, *A. infectoria*, *A. alternata*

Рецензент:

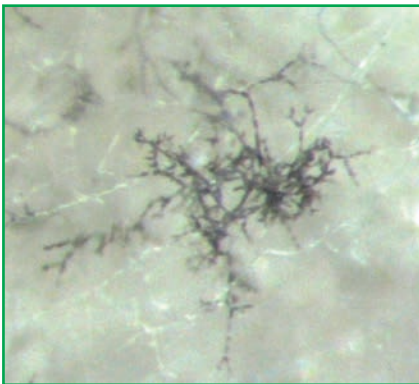
Нікішичева К.С.,  
кандидат біологічних наук,  
Інститут захисту рослин НААН



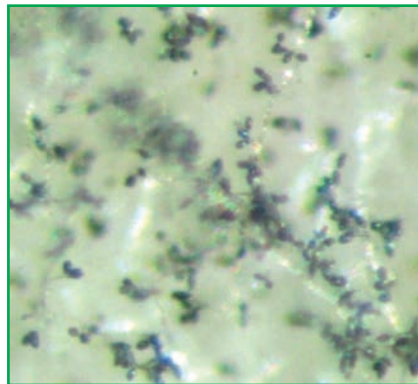
a



a



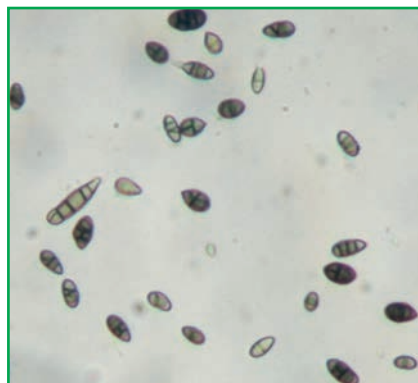
b



b



c



c

**Рис. 2. *A. Infectoria*:**  
a — колонія на КМА; в — габітус споруючої; с — конідії

**Рис. 3. *A. Alternata*:**  
a — колонія на КМА; в — габітус споруючої; с — конідії