

ХТО-ХТО НА ЯЧМЕНІ ЖИВЕ?

Шляхом досліджень визначено збудників основних хвороб ячменю ярого та виділено стійкі проти цих хвороб сорти

ВАЛЕНТИНА САБАДИН, канд. с.-г. наук, доцент кафедри генетики, селекції та насінництва сільськогосподарських культур
Білоцерківський національний аграрний університет

Насіння сільськогосподарських культур — це субстрат для різної мікофлори: грибів, бактерій і вірусів. Не існує незараженого насіння, бо воно є повноцінним живильним середовищем для розвитку мікроорганізмів, зокрема грибів.

Мікофлора хворого колоса зернових культур у Лісостепу України складається з напівпаразитів і сапрофітів, які набули значного поширення у цій зоні на рослинах, рослинних рештках і в ґрунті. Наймасовіше колос та зерно заселяють такі гриби: *Cladosporium sp.*, *Alternaria tenuissima*, *Acremonium charticola*, *Fusarium avenaceum*, *Fusarium culmorum*, *Rhizoctonia solani* й інші. В період формування зерна на колосі часто можна побачити види *Rhizopus nigricans*, *Mucor racemosus*, *Mucor tucesedo*, що свідчить про надлишкове виділення водорозчин-

них і легкозасвійних цукрів на лусочках хворого колоса. До кінця вегетації вони густо обростають грибами *Cladosporium herbarum* чи *Alternaria alternata*.

Сапрофіти й паразити

Мікофлора, яка зустрічається на насінні, буває сапрофітною та паразитною. Перша є практично на всіх партіях зерна. Деякі сапрофіти за певних умов здатні переходити до паразитичного способу життя й частково, іноді повністю, руйнувати зерно, змінюючи його хімічний склад і фізичні властивості. За таких умов вони завдають значної шкоди насінню на стадії зберігання, знижуючи його життєздатність і якість. Патогенні мікроорганізми часто переходять до сапрофітного живлення. До напівпаразитів належать деякі види грибів роду *Alternaria*.

Епіфіти й ендofіти

Мікофлору насіння за способом потрапляння та за типом проникнення поділяють на епіфітну й ендofітну. Епіфітна мікофлора — це група мікроорганізмів, які заселяють поверхню вегетуючих рослин і зерна й живляться продуктами життєдіяльності рослинних клітин поверхневими забрудненнями. За нормальних умов вони не проникають у внутрішні тканини й не спричиняють помітної шкоди. З цих мікроорганізмів складається мікофлора свіжозібраного за нормальних умов доброякісного зерна. Проте за умов підвищення вологості епіфітна мікофлора здатна завдати великої шкоди, бо вона сприяє процесу самозгрівання зерна внаслідок виділення великої кількості тепла під час дихання. Епіфітна мікофлора складається з неспорутворювальних бактерій, які становлять 80–99% загальної кількості мікроорганізмів, а також грибів родів *Alternaria*, *Mucor*, *Cladosporium* й ін. 1–2% мікофлори припадає на частку пліснявих грибів родів *Penicillium* і *Aspergillus*. Джерелом епіфітних мікроорганізмів є насіння, що проростає, і ґрунт. Їхній склад і розвиток залежать від кліматичних умов і виду рослин.

Ендofітна (фітопатогенна) мікофлора складається з мікроорганізмів, які можуть проникати всередину рослини, розви-



Пророщування зерна на агаровому середовищі

ватися там, спричиняти хвороби насіння і пророслих із нього рослин. Ці мікроорганізми призводять до значних втрат урожаю через пригнічення, загибель рослин і погіршення якості зерна. До цієї групи належать сажкові гриби, гриби родів *Fusarium*, *Drechslera*, *Septoria* й ін.

Дослідження інфікованості зерна

Проводячи дослідження, ми поставили собі за мету визначити видовий склад збудників хвороб на зерні ячменю ярого, рівень його інфікованості в умовах центрального Лісостепу України та виділити стійкі сорти з колекції ячменю ярого проти хвороб колосу.

Рівень інфікованості, видовий склад збудників хвороб насіння ячменю ярого визначали шляхом фітопатологічного аналізу зерна. В рулоні фільтрувального паперу – для визначення поверхневої мікофлори, та висівали на агарове середовище – для визначення внутрішньої мікофлори, за методиками Н. О. Наумової (1970), В. С. Шевелухи (1988) і В. Й. Білай (1988).



Alternaria alternata — вигляд під мікроскопом та уражені проростки зерна

Протягом 2016-го і 2017 років за інтенсивністю ураження хворобами колоса та зерна вивчали близько 200 сортів ячменю ярого вітчизняної та закордонної селекції. Виділили 50 сортів із різним рівнем стійкості. Оцінку стійкості сортів ячменю ярого проти хвороб колоса проводили на природних і провокаційних інфекційних фонах згідно з загальноприйнятими методиками.

Вирішальну роль у розвитку хвороб мали чинники температури повітря та

вологості. Гідротермічний коефіцієнт за квітень-липень у 2016 році був на рівні 2,1 що свідчить про надлишкове зволоження, у 2017-му – 1,0, тобто зволоження було недостатнім.

Класифікували сорти ячменю ярого щодо стійкості відповідно до такої шкали: 0% хворого колоса – імунні; до 5% – високостійкі; 6–25 – помірно стійкі; 26–50 – середньо сприйнятливі; 51–75 – сприйнятливі; 76–100% – сильно сприйнятливі.

Таблиця. Поверхнева і внутрішня мікофлора зерна ячменю ярого				
Збудники хвороб на зерні ячменю		Колонізовано грибами, %		
рід	вид	2016	2017	середнє
Поверхнева мікофлора				
<i>Alternaria</i> Nees, <i>Mucor</i> Mich., <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i>	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl., <i>Mucor mucedo</i> Fres.emend. Bref. <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i>	82,3	44,3	63,3
Внутрішня мікофлора				
<i>Fusarium</i> Link	<i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht) Snyd.et Hans., <i>F. moniliforme</i> Sheld. <i>F. graminearum</i> й ін.	58,5	49,6	54,1
<i>Drechslera</i> Ito	<i>Bipolaris sorokiniana</i> Sacc. Subram.	35,9	37,8	36,8
<i>Gliocladium</i> Cda	<i>Gliocladium roseum</i> (Link) Bain.	3,9	9,5	6,7
<i>Cladosporium</i> Link	<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.)	1,7	3,1	2,4

У фазі воскової стиглості ураження колоса було на рівні 15–30% у сортів Парнас, Етикет, Хадар (Україна), Josefin (Франція), Aspen, Ebson (Чехія), Adonis, Barke, Hanka, Breemar, Landora, Danuta (Німеччина) і Vivaldi (Австрія). Отже, можна стверджувати про помірну стійкість і середню сприйнятливість цих сортів. Ця властивість сортів не постійна, вона змінюється під впливом зовнішнього середовища – кліматичних умов, а також агротехніки вирощування ячменю. Відомо, що застосування фунгіцидів значно знижує ступінь ураження колоса збудниками хвороб ячменю ярого.

Що виявили

З ураженого колоса ячменю ярого виділили й ідентифікували 10 видів грибів, які належать до восьми родів відділу *Eumycota*.

Шляхом пророщування зерна у вологій камері виділено епіфітну (поверхневу) мікофлору, що заселяла поверхню зерна. До неї належать представники родів *Alternaria* (*A. alternata*) – збудник чорного зародка зерна ячменю ярого, *Penicillium*

і *Aspergillus* – збудники плісняви зернових та *Mucor* (*M. mucedo*) – збудник головчатої плісняви.

Заселення поверхні насіння ячменю ярого пліснявими грибами в середньому за два роки становило 63,3% (таблиця). У 2016 році було спостережено значно більше ураження зерна, ніж у 2017-му: це пов'язано з тим, що в передзбиральний період ячменю ярого випала надмірна кількість опадів.

За типом живлення плісняві гриби сапрофіти є представниками поверхневої мікофлори насіння. Хвороба в польових умовах розвивається нечасто. Ураження зерна можна спостерігати за умов високої вологості повітря в період збирання врожаю. Сильне поширення пліснявих грибів відбувається у дощову погоду в разі запізнення зі збиранням урожаю, особливо на ділянках, де рослини вилягли. Проте основна шкідливість пліснявиння припадає на період зберігання насінневого матеріалу, якщо порушується режим вологості й температури. Особливо схильні до пліснявиння травмовані насінини. За істотної колонізації насінневого матеріалу

пліснявими грибами під час його проростання за стресових умов може відбутися зрідження сходів і відставання рослин у рості.

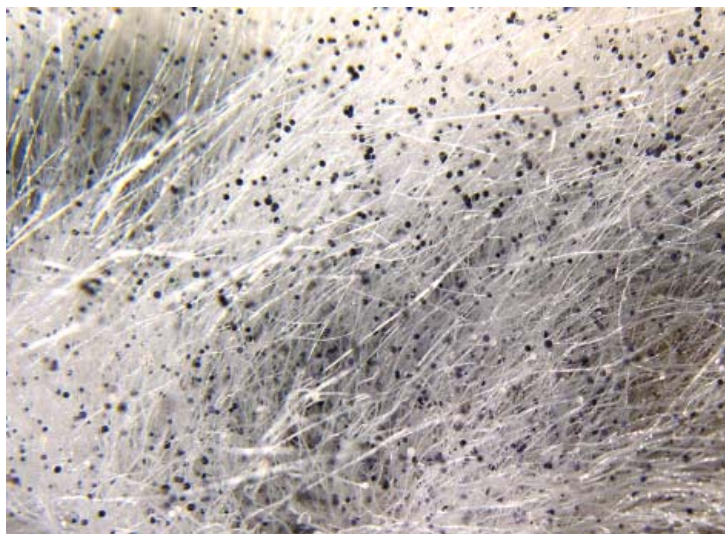
Про високий рівень інфікованості грибами зерна ячменю ярого свідчить фітопатологічний аналіз на агаровому середовищі. Найчастіше зерно колонізували гриби роду *Fusarium* – 54,1% і *Drechslera* – 36,8% (таблиця).

Виділено види *Fusarium oxysporum* – збудник кореневих гнилей і *Fusarium moniliforme* – збудник рожевої плісняви та кореневих гнилей, що спричиняє у пророслих від зараженого насіння рослин опіки, низькорослість, гіпертрофію органів рослин тощо.

У разі сильного ураження колос буріє, зерно формується зморшквате, сірувате, пронизане міцелієм гриба та втрачає схожість. Збудник зберігається в ґрунті також на післязбиральних рештках. Зараження відбувається від початку колосіння до повної стиглості зерна.

Грибниця, уражаючи колоски, часто проникає в зерно, спричиняючи в ньому глибокі зміни. Основною причиною, що спонукає науковців і виробників зерна приділяти постійну увагу грибам роду *Fusarium*, є властивість цих міксоміцетів продукувати небезпечні для здоров'я людини й тварин мікотоксини, що роблять його непридатним для споживання.

Збудник роду *Drechslera* – *Bipolaris sorokiniana* є одним зі збудників кореневої гнилі та гелмінтоспоріозу колоса й насіння ячменю. Гелмінтоспоріози роду *Drechslera* вважають найбільш поширеними і шкідливими хворобами ячменю ярого. За високого рівня інфікування



Mucor mucedo — міцелій гриба та вигляд під мікроскопом



Спори *Fusarium oxysporum*, колонії гриба на поживному середовищі й колонізоване зерно

насіння (понад 25–30%) цими патогенами спостерігаються загибель і відставання в рості рослин на початкових етапах життя, розвивається низькорослість, знижується загальна й продуктивна кущистість, розвивається коренева гниль. Формуються ранні осередки інфекції, які потім призводять до епіфітотії листкових плямистостей на культурах. Слід знати, що гриби продукують мікотоксини, які небезпечні як для людини, так і для тварин.

Насіння сортів ячменю, яке уражено збудниками роду *Drechslera* і *Fusarium*, будуть уражені корневими гнилями, якщо не зробити протруєння насіння.

Частина досліджуваного зерна (6,7%) була колонізована збудником *Gliocladium roseum*. Коренева система уражених ним сходів розвивається слабо, на уражених корінцях утворюється блідо-рожевий наліт. В уражених сходів темнішають корінці й стебло, а також відбувається загибель точки росту.

Було виділено поодинокі колонії гриба *Cladosporium herbarum* – 2,4%.

Наукові висновки

Під час проведення досліджень було встановлено високий рівень інфікованості зерна ячменю ярого мікроорганізмами, виділено та ідентифіковано 10 видів грибів. Виділено групу пліснявих грибів родів *Alternaria*, *Mucor*, *Penicillium* і *Aspergillus*, які заселяли поверхню зерна ячменю ярого.

Ураження мікроорганізмами становило 63,3%. Виділено мікофлору, що проникає всередину зерна, це патогени родів *Fusarium* – 54,1%, *Drechslera* – 36,8 і *Gliocladium* – 6,7%.

Крім того, було виділено сорти ячменю ярого, які виявили помірну стійкість і середню сприйнятливість проти хвороб колоса ячменю ярого: Етикет, Хадар, Парнас (Україна), Josefin (Франція), Hanka, Barke, Landora, Breemar, Adonis, Danuta (Німеччина), Aspen, Ebson (Чехія) і Vivaldi (Австрія). Виділені зразки залучено до гібридизації.