

## НАСІННЄВА ІНФЕКЦІЯ ЗЕРНА ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

Встановлено високий рівень інфікованості зерна ярого ячменю мікроорганізмами. Виділено епіфітну групу мікроорганізмів, які заселяють поверхню зерна. Це плісняві гриби родів *Alternaria*, *Mucor*, *Penicillium* і *Aspergillus*. Ураження поверхні насіння становило 65,9 %. Ендофітну мікрофлору, яка проникає всередину зерна, представлено патогенами родів *Fusarium* – 40,5 %, *Drechslera* – 39,0 % і *Gliocladium* – 17,6 %.

**Ключові слова:** ячмінь ярий, зерно, гриби, епіфітна, ендофітна мікрофлора.

**Постановка проблеми.** Хвороби насіння суттєво знижують урожай та якість як фуражного зерна, так і посівного матеріалу. Загальновідомо, що від якості насіння залежить майбутній урожай. До складових якості зерна (схожість, вологість, забрудненість) входить показник наявності хвороботворної інфекції. З насінням передається більше 30 % збудників хвороб [1]. Одним з визначальних факторів, що впливають на показники якості сільськогосподарської продукції є зараженість мікроорганізмами. Результатом їх розвитку на рослинах є значне зниження кількісних показників до 50 % та накопичення в продукції мікотоксинів [2]. Найбільш шкочинними на зернових культурах є гриби родів *Fusarium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, які можуть зумовлювати гострі та хронічні отруєння тварин і людей [3-5].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Візуальний аналіз партій зерна не дає об'єктивної оцінки ситуації, оскільки часто має місце прихована інфекція. Це явище пов'язане з особливостями патогенезу збудників та погодними умовами. За дослідженнями Кислих Т. М. [6], показано, що фузаріоз колоса на озимій пшениці, викликаний грибом *Fusarium sporotrichiella* var. *roae* не призводить до появи типових симптомів хвороби, але знижується маса зерна з колоса на 42 %, а маса 1000 зерен – на 33 % [6], при цьому збудник може продукувати такі небезпечні сполуки як Т-2 та НТ-2 токсини.

Порушення умов збирання та зберігання призводить до контамінації зерна пліснявими грибами (*Aspergillus* та *Penicillium*), при цьому відбувається накопичення токсинів та значно погіршуються посівні якості, що призводить до пригнічення росту і розвитку рослин [7].

Насіння сільськогосподарських культур є субстратом для різноманітної мікрофлори (гриби, бактерії, мікоплазми, віруси). Незараженого насіння практично не існує, оскільки воно є повноцінним живильним середовищем для розвитку багатьох мікроорганізмів, у тому числі і грибів [8].

Мікрофлора, яка зустрічається на насінні, буває сапрофітною і паразитною. Перша присутня практично на всіх партіях зерна. Деякі сапрофіти за певних умов здатні переходити до паразитичного способу життя і частково, іноді повністю руйнувати зерно, змінюючи при цьому його хімічний склад і фізичні властивості. За таких умов вони дуже шкодять під час зберігання насіння, знижуючи його життєздатність і якість. Патогенні мікроорганізми нерідко переходять до сапрофітного живлення. До напівпаразитів належать деякі види грибів роду *Alternaria* [9].

Мікрофлору насіння за способом потрапляння та за типом проникнення поділяють на епіфітну та ендофітну [10]. Епіфітна мікрофлора – це група мікроорганізмів, які заселяють поверхню вегетуючих рослин і зерна та живляться продуктами життєдіяльності рослинних клітин і поверхневими забрудненнями. За нормальних умов вони не проникають у внутрішні тканини і не спричиняють помітної шкоди. З цих мікроорганізмів складається мікрофлора свіжозібраного за нормальних умов доброякісного зерна. Але за умов підвищення вологості епіфітна мікрофлора здатна спричинити велику шкоду, оскільки вона сприяє процесу самозигрівання зерна внаслідок виділення великої кількості тепла під час дихання. Епіфітна мікрофлора складається із неспорутворюючих бактерій, які становлять 80-99 % загальної кількості мікроорганізмів, а також грибів родів *Alternaria*, *Mucor*, *Cladosporium* та ін. 1-2 % мікрофлори припадає на частку пліснявих грибів родів *Penicillium* і *Aspergillus*. Джерелом епіфітних мікроорганізмів є проростаюче насіння і ґрунт. Склад і розвиток залежить від кліматичних умов і виду рослин.

Ендофітна (фітопатогенна) мікрофлора складається із мікроорганізмів, які можуть проникати всередину рослини, розвиватися там, викликати захворювання насіння і пророслих з нього рослин. Ці мікроорганізми призводять до значних втрат урожаю через пригнічення, загибель рослин та погіршення якості зерна. До цієї групи належать сажкові гриби, гриби родів *Fusarium*, *Drechslera*, *Septoria* та ін. [9].

**Мета досліджень** – визначення видового складу збудників хвороб на насінні ячменю ярого під час його зберігання.

**Матеріал і методика досліджень.** Видовий склад збудників хвороб та рівень інфікованості визначали шляхом фітопатологічного аналізу насіння ячменю ярого, яке пророщували у вологій камері та висівали на агарове середовище за методиками Наумової Н.О.[9], Шевелухи В.С. [11] і Білай В.Й. [12]. Для визначення впливу кліматичних факторів на накопичення насінневої інфекції використовували гідротермічний коефіцієнт – ГТК [13].

Дослідження проводили в Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла у відділі захисту рослин на зерні урожаю 2009-2011 років. Вивчали 50 сортів ячменю ярого вітчизняної та зарубіжної селекції, які виявили стійкість до листових хвороб ячменю. Сорт-стандарт за ураженням збудниками хвороб Паллідум 107.

**Результати досліджень та їх обговорення.** Враховуючи те, що фактори вологості і температури повітря відігравали вирішальну роль у розвитку хвороб впродовж вегетації, визначали гідротермічний коефіцієнт за квітень-липень, коли хвороби активно розвивалися.

Гідротермічний коефіцієнт в умовах вегетації 2009 р. становив 1,3 (оптимальне зволоження), в умовах 2010 р. – 1,0 (недостатнє зволоження), 2011 р. – 2,1 (надлишкове зволоження). Температура повітря за роки досліджень сприяла розвитку хвороб. Так, у 2009 р. температура повітря у період збирання зерна ярого ячменю у липні в середньому становила 20,7 °С, що на 1,3 °С вище норми.

У 2010 р. відповідно 23,7 °С, що на 4,3 °С вище норми, у 2011 р. – 21,6 °С, що на 2,2 °С вище норми (рис. 1). Опадів у 2009 р. у червні (під час формування та наливу зерна) випало 166 % до норми – 128 мм. У липні випало 100 % до середньобагаторічної кількості – 88 мм. У 2010 р. в червні випало 80 % до норми (61,8 мм), а в липні – лише 63 % до норми – 55,2 мм, що гальмувало розвиток та накопичення мікрофлори. У 2011 р. у червні випало 289 % до норми (223 мм), а в липні – 142 % до норми (125 мм), що сприяло значному розвитку та накопиченню мікрофлори (рис. 2).

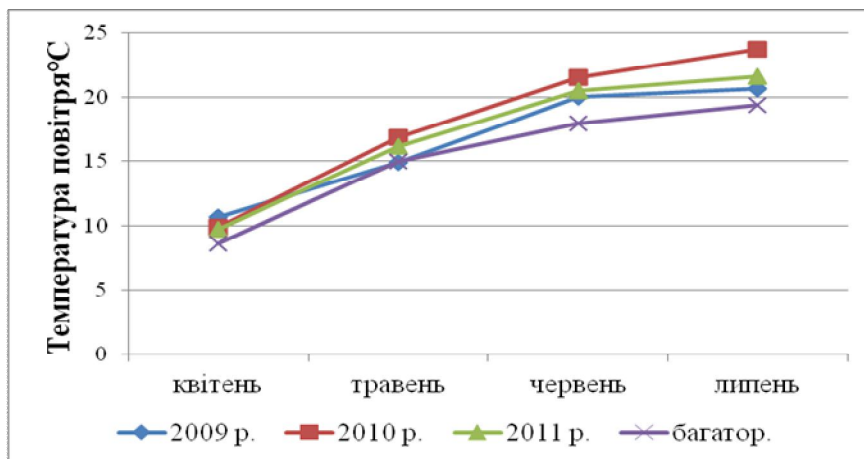


Рис. 1. Температура повітря за квітень-липень відносно багаторічних показників за 2009-2011 роки.

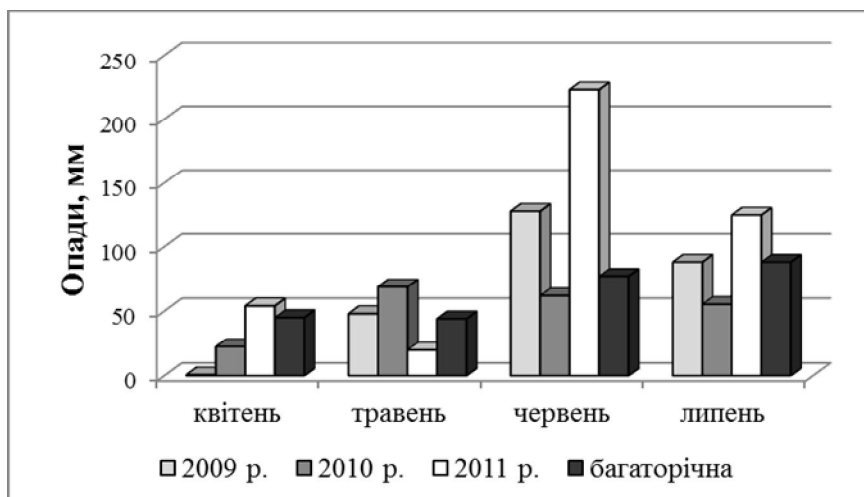


Рис.2. Кількість опадів за квітень-липень відносно багаторічних показників за 2009-2011 роки.

Шляхом пророщування зерна ячменю ярого сорту-стандарту Паллідум 107 у вологій камері виділено епіфітну (поверхневу) мікрофлору, яка заселяла поверхню зерна. До неї належали представники родів *Alternaria* (*A. alternata*) – збудник чорного зародка, або альтернarioзу зерна ячменю, *Mucor* (*M. mucedo*) – збудник головчатої плісені, *Penicillium* і *Aspergillus* – збудники плісені зернових. Заселення пліснявими грибами поверхні насіння ячменю в середньому за 3 роки становило 65,9 %. У 2011 р. відмічено значно більше ураження зерна епіфітною мікрофлорою (82,3 %) ніж у 2009 та 2010 роках (61,2-54,3 % відповідно) у зв'язку з тим, що в передзбиральний період випала надмірна кількість опадів (табл.1).

Фітопатологічний аналіз зерна ярого ячменю сорту-стандарту Паллідум 107 на агаровому середовищі свідчить про високий рівень інфікованості грибами – кількість зерен з внутрішньою інфекцією становила 100 % (ендофітна мікрофлора). Найчастіше зерно колонізували гриби роду *Fusarium* – 40,5 % та *Drechslera* – 39,0 % (табл.1). Виділено види *Fusarium oxysporum* – збудник кореневих гнилей і *Fusarium moniliforme* – збудник рожевої плісені і кореневих гнилей, що спричиняє у рослин, пророслих від зараженого насіння, опіки, низькорослість і гіпертрофію органів та ін. Збудник роду *Drechslera* – *Bipolaris sorokiniana*, є одним із збудників кореневої гнилі ячменю та гельмінтоспоріозу колосків і насіння. Частина досліджуваного зерна (17,6 %) була уражена збудником *Glicocladium roseum* (табл.1).

Таблиця 1 – Мікрофлора зерна ячменю ярого Паллідум 107 за 2009-2011 роки

Збудники хвороб на зерні ячменю		Колонізовано грибами, %			
Рід	Вид	2009 р.	2010 р.	2011 р.	середнє
Поверхнева (епіфітна) мікрофлора					
<i>Alternaria</i> Nees, <i>Mucor</i> Mich., <i>Penicillium</i> , <i>Aspergillus</i>	<i>A. alternata</i> (Fr.) Keissl., <i>M. mucedo</i> Fres.emend. Bref.	61,2	54,3	82,3	65,9
Внутрішня (ендофітна) мікрофлора					
<i>Fusarium</i> Link	<i>Fusarium oxysporum</i> (Schlecht) Snyd.et Hans., <i>F. moniliforme</i> Sheld. <i>F. graminearum</i> та ін.	48,5	38,5	34,6	40,5
<i>Drechslera</i> Ito	<i>Bipolaris sorokiniana</i> Sacc. Subram.	31,3	45,9	39,8	39,0
<i>Glicocladium</i> Cda	<i>Glicocladium roseum</i> (Link) Bain.	19,2	13,9	19,5	17,6
<i>Cladosporium</i> Link, <i>Asterilia</i>	<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.)	1,0	1,7	6,1	2,9

Коренева система уражених цим збудником сходів, молодих і дорослих рослин, розвивається слабо або зовсім не розвивається. На тканинах уражених корінців розвивається блідо-рожевий наліт. В уражених сходів темнішають корінці і стебло, а також нерідко відмічається загибель точки росту.

Для порівняння ураження сортів ярого ячменю насінневою інфекцією, виділено 50 сортів вітчизняної і зарубіжної селекції, які в польових умовах на штучному інфекційному фоні проявили стійкість проти листових хвороб. В результаті лабораторних досліджень встановлено, що в середньому ураження сортів збудниками роду *Drechslera* становило 39,2 %, роду *Fusarium* –

31,8 %, роду *Glicocladium* – 23,9 %. Ураження зерна *Penicillium* – 5,1 %. Слід відмітити, що порівняно зі стандартом Паллідум 107, від 66 до 76 % сортів уражувалися збудниками роду *Drechslera* і *Fusarium* на рівні стандарту та сильніше. Збудниками роду *Glicocladium* 74 % сортів уражувалися нижче стандарту. Збудником роду *Penicillium* уражувалися вище стандарту 30 % сортів ячменю ярого, 66 % сортів не уражувалися взагалі (рис. 3).

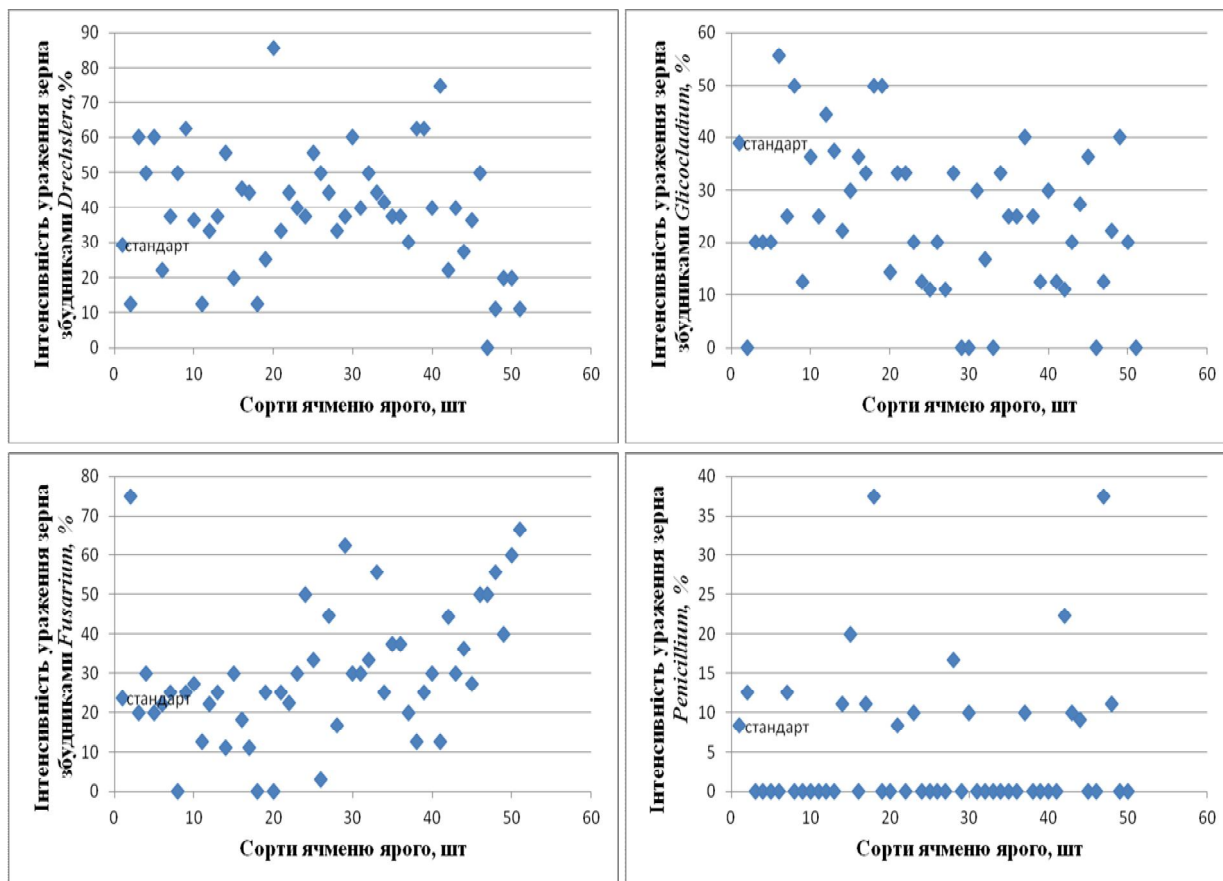


Рис.3. Інтенсивність ураження зерна сортів ячменю ярого збудниками хвороб, 2011 р.

Можна зробити припущення, що рослини сортів ячменю, насіння яких уражене збудниками роду *Drechslera* і *Fusarium*, будуть уражені корневими гнилями, якщо не зробити протруєння насіння.

**Висновки.** Виділено епіфітну групу мікроорганізмів, які заселяють поверхню зерна ячменю. Це плісняві гриби родів *Alternaria*, *Mucor*, *Penicillium* і *Aspergillus*. Заселення поверхні насіння в середньому за три роки становило 65,9 %.

Ендofітна мікрофлора, яка проникає всередину зерна, представлена патогенами, що належать до родів *Fusarium* і *Drechslera*, відповідно 40,5 і 39,0 %, які є збудниками корневих гнилей.

Ураження зерна, стійких проти листових хвороб сортів ячменю ярого, збудниками роду *Drechslera* становило 39,2 %, роду *Fusarium* – 31,8 %, роду *Glicocladium* – 23,9 % і *Penicillium* – 5,1%.

Виділені стійкі проти хвороб сортозразки залучені до подальшого селекційного процесу.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Петренко В.П. Фітосанітарний стан / В.П. Петренко, І.Р.Черняєва, Т.Ю.Маркова та ін. // Карантин і захист рослин. – 2004. – №8. – С. 6-8.
2. Гончаров В.Т. Предотвратить потери зерна от фузариоза колоса / В.Т. Гончаров, М.И. Зазимко // Защита растений. – 1998. – № 3. – С.20-21.
3. Тутельян В.А. Микотоксины / В.А. Тутельян, Л.В. Кравченко. – М.: Медицина, 1985. – 319 с.

4. Санин С.С. Влияние вредных организмов на качество зерна / С.С. Санин // Защита растений. – 2004. – № 11. – С.14-18.
5. Монастырский О.А. Токсинообразующие грибы и микотоксины / О.А. Монастырский // Защита растений. – 2006. – №11. – С. 18-20.
6. Кислих Т.М. Фузариоз колоса на озимих зерновых колосовых культурах в уловах Лісостепу України: Автореф. дис... канд. с.-г. наук / Т.М. Кислих. – К., 2000. – 16 с.
7. Дерменко О.П. Фітотоксичність грибів – збудників хвороб насіння озимої пшениці / О.П. Дерменко // Карантин і захист рослин. – 2010. – №6. – С. 8-10.
8. Столяр И.С. Защита сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков / И.С. Столяр. – Кишинев: Карта молдовеняскэ, 1983. – 210 с.
9. Семенов А.Я. Инфекция семян хлебных злаков / А.Я. Семенов, Р.Н. Федорова. – М.: Колос, 1984. – 95 с.
10. Наумова Н.А. Анализ семян на грибную и бактериальную инфекцию / Н.А. Наумова. – Л.: Колос, 1970. – 208 с.
11. Шевелуха В.С. Рекомендации по борьбе с фузариозом пшеницы и других зерновых колосовых культур, использованию пораженного зерна и определению содержания в нем микотоксинов / В.С. Шевелуха, К.В. Новожилов, С.Ф. Сидорова и др. – М.: Колос, 1988. – 52 с.
12. Билай В.И. Микроорганизмы – возбудители болезней растений / В.И. Билай, Р.И. Гвоздяк, И.Г. Скрипаль и др. Под ред. В.И. Билай. – Киев: Наук. думка, 1988. – 552 с.
13. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун та ін. За ред. проф. С.О.Трибеля. – К.: Світ, 2001. – 448 с.

#### **Семенная инфекция зерна ячменя ярового**

##### **В.Я. Сабадин**

Установлен высокий уровень инфицированности зерна ярового ячменя микроорганизмами. Выделено эпифитную группу микроорганизмов, которые находятся на поверхности зерна. Это плесень рода *Alternaria*, *Mucor*, *Penicillium* и *Aspergillus*. Поражение поверхности семян 65,9 %. Эндофитная микрофлора, которая попадает внутрь зерна, представлена патогенами родов *Fusarium* – 40,5%, *Drechslera* – 39,0% и *Glicocladium* – 17,6%.

**Ключевые слова:** ячмень яровой, зерно, грибы, эпифитная, эндофитная микрофлора.

#### **Seed infection of spring barley grain**

##### **V. Sabadyn**

Most harmful to crops is fungi genera *Fusarium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, which can cause acute and chronic poisoning of animals and humans. The high level of infected of grain of furious barley is set by illnesses. Pathogens that occupies the surface of grain are distinguished. It is mould mushrooms of luing-ins of *Alternaria*, *Mucor*, *Penicillium* and *Aspergillus*. The defeat of surface of seed presented 65,9 %. And also microflora, that consists of microorganisms that penetrate inward plants and cause the disease of seed and growing out him plants. Pathogens that belongs to the luing-ins of *Fusarium* and *Drechslera* prevailed, accordingly 40,5 % and 39,0 %. Defeat of grain, proof sorts of barley furious, presented 39,2 % the causative agents of sort of *Drechslera*, to the sort of *Fusarium* – 31,8 %, to the sort of *Glicocladium* – 23,9 %. Defeat of grain of *Penicillium* – 5,1 %.

**Key words:** spring barley, corn, mushrooms, epiphytic, endophytic microflora.