

### **УТОЧНЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ТА АНАТОМО-МОРФОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗБУДНИКІВ ФУЗАРІОЗНОЇ І БУРОЇ ГНИЛЕЙ КОРЕНЕПЛОДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ**

*Виділено із інфікованих рослин цукрових буряків збудники фузаріозної (*F. oxysporum* (Schl.) Snyd. et Hans, *F. culmorum*, *F. solani*, *F. gibbosum* App. et Wr. emend. Bilai, *F. javanicum* Koord. Var. *Radicicola* Wr.) і бурої (*Rhizoctonia solani*) гнилей. Проведено їх ідентифікацію і визначено видову належність. Уточнено біологічні і анатомо-морфологічні особливості збудників фузаріозної і бурої гнилей коренеплодів цукрових буряків. Доведено доцільність подальшого вивчення цих грибів.*

#### **Постановка проблеми**

Цукрові буряки є рослиною жителем для багатьох патогенних мікроорганізмів, що викликають хвороби рослини, в тому числі і гнилі коренеплодів. У більшості випадків симптоми гнилей цукрових буряків проявляються на листі (в'янення, пожовтіння) за настання стійкої теплої погоди вже в першій половині червня. Рослини інфікуються і гинуть впродовж усього вегетаційного періоду, але прогресування хвороби істотно залежить від умов навколишнього середовища. Пік захворювання звичайно припадає на серпень і знижується з настанням прохолодної погоди [1].

До найпоширеніших гнилей в Україні слід віднести ті, збудниками яких є фузарії, меншою мірою – ризоктонія. Проте в більшості випадків різні гнилі можна діагностувати за проявом у польових умовах та результатами мікологічних досліджень [1].

Спостерігаючи за розвитком хвороб на коренеплодах цукрових буряків, підкреслено велику шкодочинність бурої гнилі, яка спричиняється грибом *Rhizoctonia solani* Kuhn. Збудник зберігається у ґрунті як склероція або грибниця у рослинних рештках. Джерелом інфекції є міцелій і псевдоконідії [2].

Під дією різних факторів збудники хвороб можуть змінювати свої фізіологічні, біологічні властивості, морфологію росту та розвитку, а іноді навіть і генетичний апарат [2]. Як і раніше, так і сьогодні, практично неможливо отримати високий врожай коренеплодів без контролю чисельності патогенів та зниження їх шкодочинності. Домогтися цього можна лише тоді, коли відомий видовий склад збудників хвороб, встановлено їх біологічні особливості і розроблено заходи захисту рослин від них [1].

Тому **метою** наших досліджень було уточнення симптоматики й анатомо-морфологічних особливостей грибів роду *Fusarium* і *Rhizoctonia*, збудників фузаріозної і бурої гнилей коренеплодів цукрових буряків.

### Об'єкт досліджень

Об'єктом досліджень слугували коренеплоди цукрових буряків, уражені фузаріозною та бурою гнилями.

### Методика досліджень

Виділення збудників фузаріозної та бурої гнилей цукрових буряків у чисту культуру здійснювали шляхом висівання патогенних мікроорганізмів із інфікованої тканини коренеплодів цукрових буряків за методиками, описаними В. Й. Білай [3]. Для цього відбирали зразки коренеплодів цукрових буряків, уражені збудниками фузаріозної та бурої гнилей. Збудників визначали за допомогою посівів ґрунту, змитих безпосередньо із коренеплодів.

Понад 100 зразків із симптомами фузаріозної гнилі було відібрано для вивчення видового складу грибів роду *Fusarium*. Зразки відбирали із посівів цукрових буряків на УЛДСС. Проведення дослідження полягало у виділенні мікроорганізмів та їх ідентифікації з ураженого матеріалу.

Серед виділених патогенів, які викликають фузаріозну гниль коренеплодів цукрових буряків, було отримано 97 ізолятів грибів роду *Fusarium*. При проведенні ідентифікації в чисту культуру було виділено п'ять ізолятів, до яких належать такі види: *F. oxysporum* (Schl.) Snyd. et Hans, *F. culmorum*, *F. solani*, *F. gibbosum* App. et Wr. emend. Bilai, *F. javanicum* Koord. Var. *Radicicola* Wr та *Rhizoctonia solani* Kuhn (табл. 1). Визначення видового складу даних ізолятів проводилося за допомогою визначників В.Й. Білай, Н.А. Дорожкіна та інших дослідників.

Таблиця 1. Тенденція заселення проростків цукрових буряків мікроміцетами

Фаза розвитку рослини	Кількість здорових проростків	Кількість візуально здорових проростків з яких виділено гриби роду					
		<i>Rhizoctonia solani</i>	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Fusarium solani</i>	<i>Fusarium gibbosum</i>	<i>Fusarium javanicum</i>
Проростки (підземний розвиток)	79,3	2,1	0	1,2	0	0	0
Вилочки	69,7	7,3	1,1	2,4	1,7	0	0,8
Перша пара справжніх листків	39,1	18,2	9,1	5,0	6,8	2,0	1,7
Друга пара справжніх листків	30,6	23,7	16,7	7,8	9,3	9,8	3,2
Третя пара справжніх листків	31,7	27,1	31,3	7,9	17,1	11,7	3,4

## Результати досліджень

У результаті досліджень встановлено, що фузаріозна гниль проявляється всередині літа (червень–липень). Найактивніше заселення тканин цукрових буряків та судинно-волокнистих пучків ґрунтовими грибами припадає на 28–30-й день розвитку рослин. На надземних органах фузаріозна гниль проявляється спочатку у вигляді прив'ядання, а з часом відбувається передчасне відмирання листків, починаючи з периферійних (рис. 1).

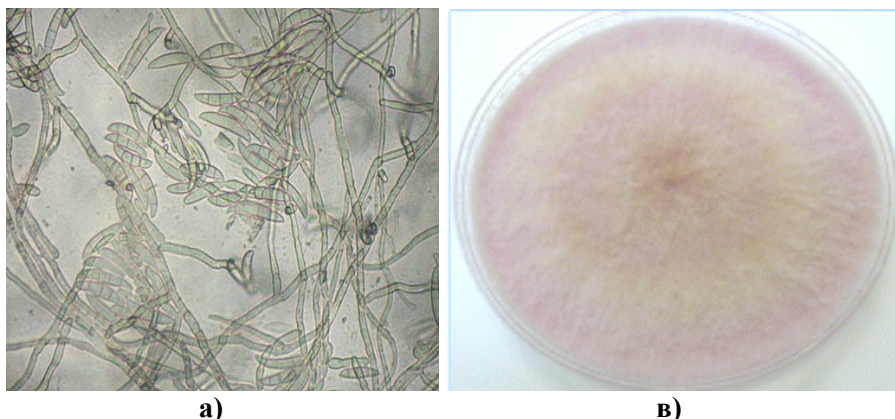


**Рис. 1. Симптоми ураження цукрового буряка грибами роду *Fusarium*: а - в'янення і висихання листків, б – ураження коренеплодів (Ялтушківський гібрид, 2011 р.)**

Загнивання найчастіше починається в середині коренеплоду з побуріння та відмирання судинно-волокнистих пучків. Поступово тканини між ураженою провідною системою розшаровуються й утворюються порожнини, заповнені білуватро-рожевим міцелієм збудника хвороби. Потім загнивання поширюється на весь коренеплід.

Хвороба дуже уражує коренеплоди при значному висушуванні й перезволоженні ґрунту. За таких умов кореневі волоски загнивають і відмирають, що дає можливість збуднику з ґрунту проникати по судинних пучках разом з водою в ослаблену рослину. Нерідко фузаріозна гниль розвивалася на коренеплодах, що були уражені коренеїдом.

Деякі дослідники стверджують, що уражені збудниками роду *Fusarium* тканини цукрового буряка, переважно у вологих умовах набувають мокрої, гниучої, слизоподібної консистенції, проте в наших дослідженнях подібні симптоми розвитку хвороби не спостерігалися.



**Рис. 2. Морфологічні особливості *Fusarium oxysporum* (x 900):  
а – конідієносці і макроконідії, б – міцелій**

Для визначення видового складу ми використовували морфологічні особливості будови макроконідій, міцелію, хоча за особливостями міцелію практично не можливо визначити видову належність. Тому ми використовували розміри і форми макроконідій, кількість перетинок, характер зігнутості, форму верхньої клітини.

При виділенні нами в чисту культуру видів роду *Fusarium* ми спостерігали за повітряним міцелієм, який добре розвинутий, пухнастий, жовтий, рожевий, червоний, охряний. Конідієносці добре виражені, прості чи розгалужені

Макроконідії переважно веретеноподібні або веретеноподібно-серпоподібні, еліптично вигнуті або майже прямі, з 3–5 або 5–7 перетинками, ніжкою та верхньою клітиною з різним ступенем їх розвитку.

Мікроконідії не такі різноманітні за формою, овальні, яйцеподібні, рідше кулеподібні, які можна спостерігати при старінні культури грибів. Хламідоспори при їх наявності переважно проміжні, але є і верхівкові.

Із виділених грибів *F. culmorum* (*W. G. Sm.*) *Sacc* утворює макроконідії в спородохях і піонотах, але бувало таке, що і в повітряному міцелії. Веретеноподібні, серпоподібні, майже прямі або зігнуті, з більш широкими центральними клітинами і короткими крайніми у вигляді сосочка. Мікроконідій немає. Повітряний міцелій охряно-темно-червоний, добре розвинений, пухнастий.

При ідентифікації грибів роду *Fusarium* ми спостерігали вид, який характеризувався світло-кремовим, рідше коричневим, а іноді блідо-рожевим добре розвиненим міцелієм.

Макроконідії утворюються в спородохях, піонотах і в повітряному міцелії, серпоподібні, з найбільшим діаметром посередині і з витягнутою верхньою

клітиною. Звичайно з 5 перетинками, але буває і з 3–4, в масі білуваті, рожеві, охряні. Конідії одноклітинні з перегородкою.

Хламідоспори гладенькі, трішечки шорохуваті, утворюються в міцеліях, старих макроконідіях, в масі коричневі. Склероції зустрічаються рідко, чорні.

Джерелом інфекції є хламідоспори. Всі ці ознаки належали до роду *F. gibbosum* App. et Wr. emend. Bilai.

*F. javanicum* Koord. Var. *Radicicola* Wr. характеризувався наявністю макроконідій з 3 перегородками.

Повітряний міцелій слабозвинений, тонкопавутинний, синьо-зелений чи кремово-коричневий. Макроконідії утворюються в піонотах, рідше в спородохіях, серпоподібні, еліптично вигнуті і злегка звужені по краях, з короткою трішки звуженою верхньою клітиною. Перитеції розсіяні чи скупчені, цибулеподібні, червоні, із світлим сосочком. Сумко спори двоклітинні, зі смугастою оболонкою.

Джерелом інфекції є хламідоспори.

Нами встановлено, що збудник *F. oxysporum* Schlecht. emend. Snyd. et Hans, переважно утворює макроконідії в повітряному міцелії, рідше - в спородохіях або піонотах, веретено-серпоподібні, еліптично вигнуті або майже прямі з відносно сталим діаметром упродовж усієї довжини та в основному з 3–5 перетинками. Спостерігалось поступове і рівномірне звуження. Ніжка добре виражена, може бути у вигляді сосочка. Численні типові мікроконідії. У великій кількості утворюються незабарвлені хламідоспори. Вони можуть бути проміжного та верхівкового типу, які, в основному, складаються з однієї клітини, але доволі часто бувають двоклітинними. Поверхня хламідоспор переважно гладенька, іноді шорстка. Повітряний міцелій плівчасто-павутинний, невисокий, забарвлений, як і строма, у різноманітні відтінки рожевого кольору, значно рідше світло-жовтий або навіть білий.

*Fusarium solani* (Mart.) App. Et Wr. характеризувався білим, блідо-рожевим чи жовтим повітряним міцелієм. Макроконідії утворюються в спородохіях і піонотах, веретено-серпоподібні з короткою, злегка звуженою і тупою верхньою клітиною. Зазвичай мають 3–5 перегородок з однаковим діаметром на більшій частині. Джерело інфекції – хламідоспори, що зберігаються в ґрунті, на уражених рослинних рештках, корінні.

Бурою гниллю уражуються коренеплоди переважно на запливаючих ґрунтах з високим рівнем підґрунтових вод, а також у низинах, де застосовується дощова та поливна вода, тому часто гниль розвивається вогнищами. Запас інфекції у ґрунті посилює розвиток хвороби.

У рослинах, інфікованих грибом *Rhizoctonia solani*, змінюється колір молодих листків та черешків біля центру розетки на темно-коричневий або чорний. Уражені рослини швидко в'януть (листяний блайт) і гинуть, спочатку засихають старі листки, молоді відмирають останніми (рис. 2).



**Рис. 2. Характер прояву бурої гнилі на рослинах цукрових буряків:  
а) – загнивання основи черешків листків; б) – повна загибель рослини  
(Ялтушківський гібрид, 2011 р.)**

При спостереженні за рослинами, ураженими бурюю гниллю ми спостерігали що коренеплоди уражувалися переважно з хвостової частини. Нерідко гниль розвивалася в області головки та шийки кореня. Загнилі тканини набувають темно-бурого, майже чорного кольору. У випадках часткового зараження на хворому коренеплоді помітні глибокі тріщини-западини, які заповнюються павутиннистою грибницею бурого забарвлення. Помітна явна межа між здоровою та хворою тканинами при розрізі коренеплоду (рис. 3).



**Рис. 3. Характер прояву бурої гнилі на коренеплодах  
цукрових буряків (розтріскування тканин)**

При сильному ураженні корінь повністю вкривається бурюю повстяною грибницею, яка потім переходить і на черешки листків, а іноді стелиться і на поверхні вологого ґрунту.

Найбільшому поширенню хвороби сприяють погана структура і висока вологість ґрунту. Оптимальною температурою ґрунту для розвитку гриба є 25–33 °С.

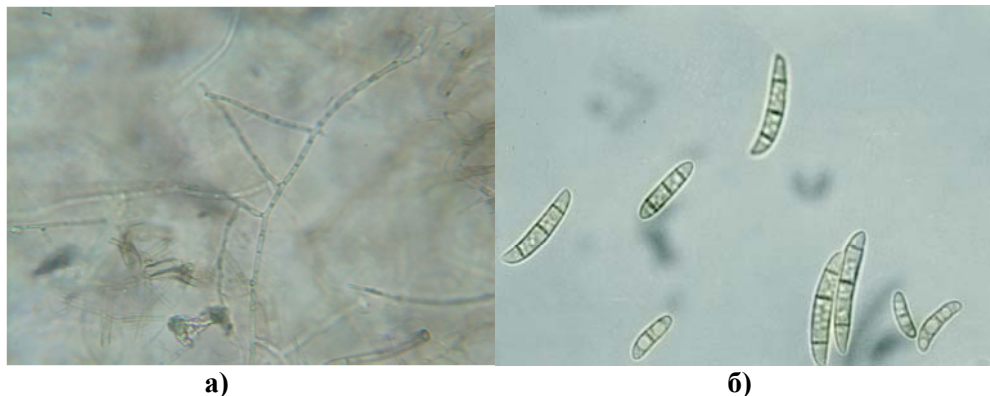


Рис 4. Конідієносці (а) і макроконідії (б) гриба *Rhizoctonia solani*

На основі проведених досліджень нами було встановлено що гриби, які ми вивчали, належать до виду *Rhizoctonia*, *Rhizoctonia solani*. Збудник характеризувався міцелієм, який утворював сплетіння і чорні склероції. Гіфи гриба були забарвлені від блілого до темно-коричневого кольору, розгалужені, майже під прямим кутом до перетинки клітин гіф, що є характерним для цього виду (рис. 4).

Телеоморфна стадія гриба іноді розвивається на уражених черешках листя, особливо за високої відносної вологості, у вигляді порошистого, сіро-білуватого гіменею.

### Висновки

Із проведених досліджень можна зробити висновок, що фузаріозну гниль цукрових буряків викликають переважно такі види: *F. oxysporum* (Schl.) Snyd. et Hans, *F. culmorum*, *F. solani*, в меншій мірі *F. gibbosum* App. et Wr. emend. Bilai, *F. javanicum* Koord. Var, а буру гниль викликав гриб – *R. solani* і тому подальші вивчення відносно цих грибів є доцільні.

### Література

1. Саблук В.Т. Шкідники та хвороби цукрових буряків / В.Т. Саблук, Р.Я. Шендрик, Н.М. Запольська. – К. : Колобіг, 2005. – 447 с.
2. Білай В.И. Фузарии / В.И. Білай. – К. : Наукова думка, 1977. – 442 с.
3. Методы экспериментальной микологии / Под ред. В.И. Білай – К. : Наукова думка, 1982. – 582 с.
4. Методики исследований по сахарной свекле / Под ред. В.Ф. Зубенко. – К. : ВНИЦ, 1986. – 291 с.