

УДК 632.2:632.4:633.9

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.145.2.4>

---

**СИМПТОМАТИКА ГРИБНИХ ХВОРОБ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР**

---

**Піковський М.Й.** – д.с.-г.н.,професор кафедри фітопатології імені академіка В.Ф. Пересипкіна,  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
[orcid.org/0000-0003-0689-604X](https://orcid.org/0000-0003-0689-604X)**Марковська О.Є.** – д.с.-г.н., професор,завідувач кафедри ботаніки та захисту рослин,  
Херсонський державний аграрно-економічний університет  
[orcid.org/0000-0002-4810-7443](https://orcid.org/0000-0002-4810-7443)**Азаїкі С.С.** – PhD, професор,Хенсард університет, штат Байєлса, Нігерія  
[orcid.org/0009-0006-1032-2152](https://orcid.org/0009-0006-1032-2152)**Різнюк В.М.** – к.с.-г.н., с.д.,старший науковий співробітник лабораторії землеробства та гербології,  
Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків  
Національної академії аграрних наук України  
[orcid.org/0000-0002-1464-4929](https://orcid.org/0000-0002-1464-4929)

На продуктивність енергетичних культур можуть впливати різні шкідливі організми, зокрема бур'яни, фітофаги та збудники патологій. Однак хвороби, зокрема мікозної етіології, залишаються недостатньо вивченими в умовах України. Метою досліджень було встановити симптоматику грибних захворювань верби, павловнії та тополі. Під час фітопатологічних маршрутних обстежень відбирали уражені зразки рослин верби (*Salix spp.*), павловнії (*Paulownia spp.*) та тополі (*Populus spp.*). Вивчення діагностичних ознак хвороб та ідентифікацію збудників проводили візуально, мікроскопічним аналізом збудників, а також біологічним методом. На основі морфології різних типів спораношень, здійснювали ідентифікацію патогенів.

За результатами досліджень встановлено паразитування на рослинах верби мікроміцетів *Erysiphe adunca* (Wallr.) Fr., *Drepanopeziza sphaeroides* (Pers.) Nannf., *Melampsora spp.* і *Plagiostoma apiculatum* (Wallr.) L. C. Mejía. Вони викликали відповідно борошнисту росу, буру плямистість, іржу та інфекційне всихання.

На павловнії вперше діагностовано альтернаріоз (*Alternaria spp.*). На листових пластинках виникали хаотично розміщені, дрібні, округлі, хлоротичні плями, розміром 1-3 мм, які надалі набували світло-коричневого забарвлення та збільшувалися у розмірах (до 10-25 мм). На однорічних пагонах альтернаріоз характеризувався появою витягнутих овальних темних плям, різного розміру, які розтріскувалися та перетворювалися у вирозки.

Встановлено, що рослини тополі уражувалися мікроміцетами, які були збудниками борошнистої роси – *Erysiphe adunca* (Wallr.) Fr., іржі – *Melampsora spp.* і септоріозу – *Sphaerulina frondicola* (Fr.) Verkley, Quaedvl. & Crous.

Діагностичні ознаки грибних хвороб характеризувалися утворенням нальотів, плямистостями, формуванням пустул, які зумовлювали передчасну дефоліацію. Загибель пагонів верби викликало інфекційне всихання.

Внаслідок монокультури біоенергетичних рослин та накопичення інфекційного матеріалу патогенів у майбутньому можливе виникнення епіфітотій, що вплине на продуктивність насаджень. Тому отримані результати досліджень можна використовувати для діагностики хвороб і подальшої розробки систем захисту.

**Ключові слова:** верба, павловнія, тополя, діагностичні ознаки, іржа, плямистість, нальоти.

---

**Pikovskiy M.Y., Markovska O.Ye., Azaike S.S., Riznyk V.M. Symptoms of fungal diseases of energy crops**

The productivity of energy crops can be affected by various harmful organisms, such as weeds, phytophages and pathogens. However, diseases, in particular those of mycosis etiology, remain insufficiently studied in the conditions of Ukraine. The aim of the research was to establish the symptoms of fungal diseases of willow, paulownia and poplar. During phytopathological route surveys, affected samples of willow (*Salix* spp.), paulownia (*Paulownia* spp.) and poplar (*Populus* spp.) plants were selected. The study of diagnostic signs of diseases and identification of pathogens was carried out visually, by microscopic analysis of pathogens, as well as by biological methods. Based on the morphology of different types of sporulation, identification of pathogens was carried out.

According to the results of the research, parasitism on willow plants was established by micromycetes *Erysiphe adunca* (Wallr.) Fr., *Drepanopeziza sphaeroides* (Pers.) Nannf., *Melampsora* spp. and *Plagiostoma apiculatum* (Wallr.) L.C. Mejia. They caused powdery mildew, brown spot, rust and infectious desiccation, respectively.

*Alternaria* (*Alternaria* spp.) was first diagnosed on paulownia. Chaotically located, small, rounded, chlorotic spots, 1-3 mm in size, appeared on leaf blades, which later acquired a light brown color and increased in size (up to 10-25 mm). On annual shoots, alternariosis was characterized by the appearance of elongated, oval dark spots of various sizes, which cracked and turned into ulcers.

It was established that poplar plants were affected by micromycetes, which were the causative agents of powdery mildew – *Erysiphe adunca* (Wallr.) Fr., rust – *Melampsora* spp. and septoria leaf spot – *Sphaerulina frondicola* (Fr.) Verkley, Quaedvl. & Crous.

Diagnostic signs of fungal diseases were characterized by the formation of plaques, spots, and pustules, which caused premature defoliation. The death of willow shoots was caused by infectious desiccation.

As a result of monoculture of bioenergy plants and the accumulation of infectious pathogen material, epiphytobia may occur in the future, which will affect the productivity of plantations. Therefore, the obtained research results can be used for disease diagnostics and further development of protection systems.

**Key word:** willow, paulownia, poplar, diagnostic signs, rust, spots, plaques.

**Актуальність.** Енергетичні або біоенергетичні культури, відіграють важливу роль, особливо в контексті глобальних викликів. Вони здатні продукувати біомасу, яка може бути перетворена на інші форми енергії.

Вирощування біоенергетичних культур та використання біопалива дозволить забезпечити енергобаланс і знизити залежність від імпортованого викопного палива. Дану проблему можливо вирішити створенням плантацій високопродуктивних культур з високою врожайністю біомаси [1]. В Україні вирощуються різні енергетичні культури [2], а на їх продуктивність можуть впливати біотичні чинники [3, 4], серед яких хвороби грибної етіології верби, павловнії та тополі залишаються молодослідженими.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Небезпека від хвороб рослин є багатогранною і може мати значні екологічні та економічні наслідки [5, 6]. Тому для ефективного контролю патологій необхідний комплексний підхід, який також включає в себе своєчасне виявлення та діагностику захворювань.

У різних регіонах світу зафіксовано випадки ураження енергетичних культур. Зокрема некроз кінцевих бруньок у насадженнях рослин верби *Salix purpurea* та *S. viminalis* × *S. schwerini* виявили у Польщі, при цьому ідентифіковано гриба *Colletotrichum salicis* [7]. В умовах Китаю гриб *Septotinia populiperda* Waterman & E.K. Cash ex B. Sutton паразитував на *Salix babylonica* L. Патоген уражує також *S. chaetomoloides*, *S. matsudana*, *S. matsudana* f. *tortuosa*, *S. suchowensis* і *Populus tomentosa* [8].

Іржасті гриби з роду *Melampsora* уражували верби на території Китаю. Дослідники ідентифікували *Melampsora salicis-michelsonii* sp. nov. на *Salix michelsonii* та *Melampsora salicis-cavaleriei* – на рослинах *Salix serrulatifolia* [9]. На *Salix matsudana*

Koidz. ідентифіковано гриби *Alternaria alternata*, *A. koreana* та *A. arborescens* [10]. У Туреччині встановлено паразитування гриба *Rhytisma salicinum* на *Salix caprea* та *S. cinerea* [11].

В умовах півдня Італії спостерігали хворі рослини павлонії з симптомами в'янення, відставання в рості, пожовтіння листків та їх опадання, а також загнивання коренів 2-річних насаджень *Paulownia elongata* x *P. fortunei*. За результатами лабораторних досліджень ідентифіковано два види ооміцетів з роду *Phytophthora* [12]. Явище загибелі рослин павлонії на промислових плантаціях відмічали у Центральній Італії. При цьому ідентифікували *Macrophomina phaseolina* та *Botryosphaeria dothidea*, а також *Phytophthora pseudocryptogea*, *P. citrophthora* та *P. erythroseptica* [13]. У Японії *Cytospora paulowniae* comb. nov. паразитує на *Paulowniae tomentosa* [14].

Гриб *Sphaerulina musiva* (Peck) Quaedvl., Verkley & Crous інфікує різні види тополі та їх гібриди в Північній Америці, викликаючи плямистість листя та рак стебла [15]. У Словенії на тополі небезпечною є бура плямистість (*Drepanopeziza brunnea* (Ellis & Everh.) Rossman & W.C. Allen). Хвороби гілок і пагонів зумовлюють *Dothichiza populea* Sacc., *Cytospora* spp. [16].

В умовах Київського Полісся України хвороби біоенергетичних деревних культур викликають значне зниження врожаю або загибель рослин. При цьому бактеріальні патології проявляються на тополі білій, вербі білій, березі сріблястій, ясені звичайному [17].

Отже, аналіз сучасних наукових джерел свідчить про поширення і шкідливість хвороб енергетичних культур у різних країнах світу. Водночас інформації щодо мікозів верби, павлонії та тополі в умовах України недостатньо.

**Мета досліджень** полягала у вивченні діагностичних ознак грибних хвороб енергетичних культур – верби, павлонії та тополі.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження проводили протягом вегетаційних періодів 2020-2024 рр. у насадженнях енергетичних культур в умовах лісостепової зони України. Під час фітопатологічних маршрутних обстежень відбирали уражені зразки рослин верби (*Salix* spp.), павлонії (*Paulownia* spp.) та тополі (*Populus* spp.). Дослідження діагностичних ознак хвороб рослин, опис їх симптомів та ідентифікацію збудників здійснювали у проблемній науково-дослідній лабораторії Мікології і фітопатології кафедри фітопатології Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Діагностику хвороб виконували візуально, мікроскопічним аналізом збудників, а також біологічним методом [18, 19, 20].

На основі морфології різних типів спорonoшень та порівняння з описами у джерелах літератури [21, 22, 23], здійснювали ідентифікацію збудників хвороб. Назви видів грибів наведено відповідно до електронної бази даних MYCOBANK database [24].

**Результати досліджень та їх обговорення.** Під час моніторингу верби на рослинах виявлено симптоми борошнистої роси, бурої плямистості, іржі та інфекційного всихання. Борошниста роса верби проявлялася на листках рослин, починаючи з липня і надалі поступово зростала. На уражених листкових пластинках з верхнього їх боку, спочатку з'являлися поодинокі білі борошнисті плями. Надалі наліт розповсюджувався та охоплював увесь листок (рис. 1а). Сильно уражені листкові пластинки передчасно засихали. У збудника хвороби – гриба *Erysiphe adunca* (Wallr.) Fr. (синонім – *Uncinula adunca* (Wallr.) Lév.) відмічено формування конідиальної стадії та сумчастої, яка представлена хазмотеціями (рис. 1б).

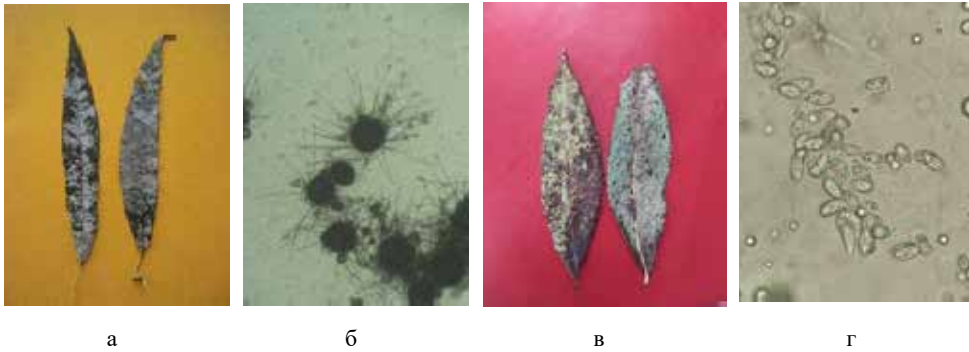


Рис. 1. Хвороби верби: симптоми борошнистої роси (а) та хазмотеції гриба *E. adunca* (б); проявлення бурої плямистості на листках (в) і спори гриба *D. sphaeroides* (г)

Початкові симптоми бурої плямистості верби проявлялися у другій-третьій декадах червня на верхній стороні листових пластинок спочатку у вигляді дрібних, поодиноких безладно розміщених червонувато-бурих плям. Їх форма була неправильною, краї розпливчасті. З часом кількість некротичних плям збільшувалася, вони зливалися між собою та у різному ступені вкривали листову пластинку (рис. 1в). На поверхні уражених тканин у вигляді розсіяних дрібних плоских більш світліших подушечок формувалося спороношення гриба *Drepanopeziza sphaeroides* (Pers.) Nannf (рис. 1г). Сильно уражені листки жовтіли, засихали та опадали.

Перші ознаки іржі верби проявлялися на початку липня. Симптоми хвороби характеризувалися появою з верхньої сторони листових пластинок хлоротичних плям, тоді як з нижнього – утворювалися жовто-помаранчеві пустули. Останні з часом набували вигляду пороховатих подушечок (рис. 2а), які склалися з уредініоспор (рис. 2б) гриба *Melampsora* spp. За інтенсивного розвитку хвороби пустули можуть суцільно вкривати нижню сторону листа, яке надалі скручується, засихає і передчасно опадає.

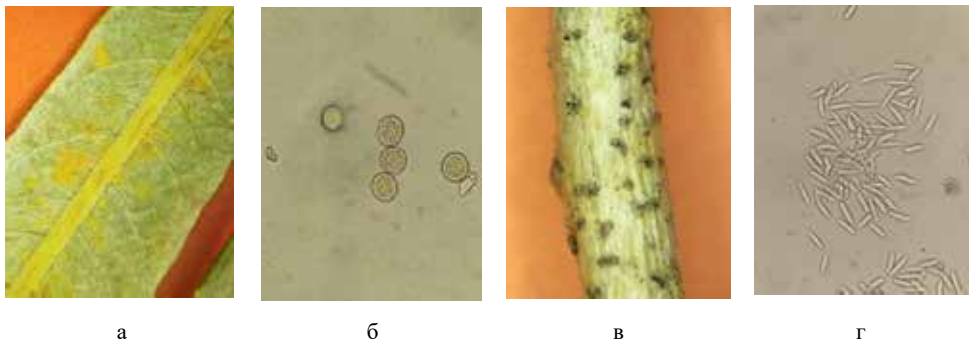


Рис. 2. Іржа та інфекційне всихання верби: уредініопустули збудника іржі з нижньої поверхні листової пластинки (а) та уредініоспори гриба *Melampsora* spp. (б); симптоми інфекційного всихання (в) та конідії збудника хвороби (г)

Інфекційне всихання верби проявлялося у весняний період. Кора в уражених гілок набувала червоно-бурого відтінку, поступово темнішала та відмирала. Надалі вона ставала сірою, жовто-рудюю. Хворі пагони засихали. На уражених ділянках гілок, у товщі кори проглядалися дрібні горбики, які у місцях розриву епідермісу мали чорне забарвлення (рис. 2в). За вологих умов на верхівці горбиків утворювалися дрібні сірі подушечки, які склалися з конідиального спороношення (рис. 2г) гриба *Plagiostoma apiculatum* (Wallr.) L.C. Mejia.

На рослинах павловнії діагностовано альтернаріоз (рис. 3а, б, в). Симптоми хвороби проявлялися у другій половині літа. Спочатку на листових пластинках виникали хаотично розміщені, дрібні, округлі, хлоротичні плями, розміром 1-3 мм, які надалі набували світло-коричневого забарвлення та збільшувалися у розмірах (до 10-25 мм). Вони мали хлоротичний ореол, або темно-коричневу облямівку. Часто уражені ділянки зливалися між собою, зумовлюючи некротизацію листової пластинки. Уражена тканина могла розтріскуватися. Значна кількість плям у більшості випадків розміщувалися на кінчику листя. Хоча хвороба мала поширення й у середній частині листової пластинки та в її основі. Сильно уражені листки набували деформованого вигляду та засихали. На однорічних пагонах альтернаріоз характеризувався появою витягнутих, овальних темних плям, різного розміру, які розтріскувалися та перетворювалися у виразки. На поверхні уражених тканин збудник хвороби – гриб *Alternaria spp.* продукував конідиальне спороношення (рис. 3г).

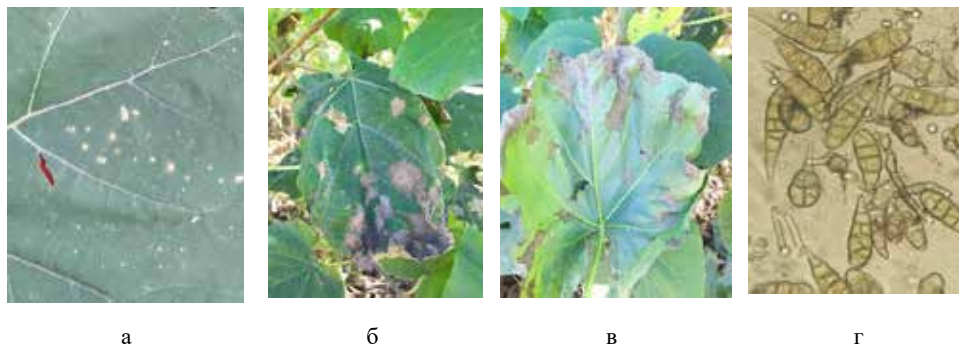


Рис. 3. Альтернаріоз павловнії:  
а, б, в – симптоми хвороби; г – конідії гриба *Alternaria spp.*

За результатами маршрутних обстежень насаджень тополі, було відібрано зразки та діагностовано ураження рослин збудниками борошнистої роси, іржі та септоріозу. Симптоми борошнистої роси тополі характеризувалися появою з обох боків листків (переважно з верхньої сторони) білого нальоту (рис. 4а), що складається з грибниці та конідиального спороношення. Наліт спочатку мав вигляд окремих білих плям, які пізніше зливалися та охоплювали усю поверхню листової пластинки. Пізніше, на міцелії у великій кількості формувалися хазмотеції (рис. 4б) гриба *Uncinula adunca* (Wallr. ex Fr.) Lev. (*Uncinula salicis* (DC) Wint)., що мали вигляд розсіяних, чорних крапок. Сильний розвиток хвороби призводив до передчасного засихання листя.

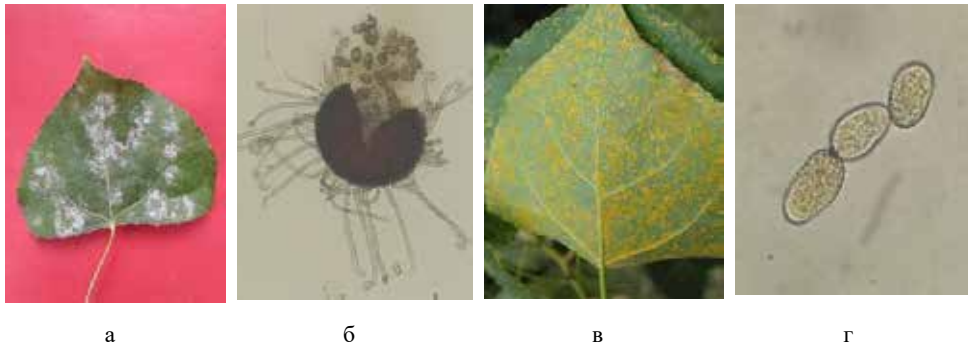


Рис. 4. Хвороби тополі: ознаки борошнистої роси на листовій пластинці (а) та хазмотеції гриба (б); симптоми іржі (в) та уредініоспори гриба *Melampsora* spp. (г)

Іржа тополі на уражених листках проявлялася з верхньої їх сторони у вигляді поодиноких, хлоротичних, дрібних плями, тоді як з нижньої – виникали дрібні жовті порошисті подушечки, що виступали з-під розривів епідермісу (рис. 4а). За сильного ураження вони вкривали усю або більшу частину листової пластинки. Інтенсивніше формування уредініопустул з уредініоспорами (рис. 4б) гриба *Melampsora* spp. відбувалося з нижнього боку листових пластинок, хоча вони також спостерігалися і з верхньої сторони. За сильного розвитку хвороби уражені листки передчасно засихали і опадали.

Білу плямистість або септоріоз виявлено на тополі у другий половині літа. На уражених листках утворювалися двосторонні білі або сіруваті плями округлої або неправильної форми, з темною, майже чорною, тонкою облямівкою (рис. 5а). На плямах, з верхнього боку листових пластинок у вигляді дрібних чорних крапок формувалися пікніди гриба *Sphaerulina frondicola* (Fr.) Verkley, Quaedvl. & Crous (*Septoria populi* Desm.), у котрих знаходилися пікноспори (рис. 5б). Інтенсивний розвиток хвороби призводив до передчасної дефоліації.

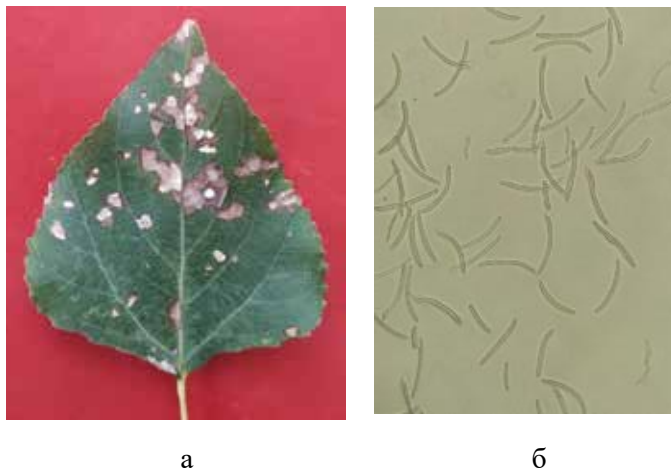


Рис. 5. Септоріоз тополі: а – уражений листок; б – пікноспори патогену

В іноземній літературі також акцентують увагу на низку хвороб, які виявлені у наших дослідженнях. Так, іржасті захворювання (збудник *Melampsora* spp.) можуть значно знизити врожайність біомаси верби [25]. Иржа також є шкідливою для тополі та її гібридів [16]. У Західній Австралії павловнія (*Paulownia fortunei*) уражується *Alternaria* spp. На думку авторів існує необхідність ідентифікації різних видів в межах комплексу [26]. При цьому у вітчизняних наукових джерелах відсутні повідомлення про паразитування грибів роду *Alternaria* на рослинах павловнії.

**Висновки і перспективи.** За результатами фітопатологічного моніторингу встановлено ураження рослин верби збудниками борошнистої роси (*Erysiphe adunca* (Wallr.) Fr.), бурої плямистості (*Drepanopeziza sphaeroides* (Pers.) Nannf), іржі (*Melampsora* spp.) та інфекційного всихання (*Plagiostoma apiculatum* (Wallr.) L.C. Meija). На павловнії виявлено альтернاریоз (*Alternaria* spp.). Рослини тополі уражувалися збудниками борошнистої роси (*Erysiphe adunca* (Wallr.) Fr.), іржі (*Melampsora* spp.) та септоріозу (*Sphaerulina frondicola* (Fr.) Verkley, Quaedvl. & Crous). Симптоми хвороб характеризувалися появою нальотів, плямистостями, формуванням пустул, які призводили до передчасної дефоліації. Інфекційне всихання викликало загибель пагонів верби.

Враховуючи монокультуру біоенергетичних рослин і накопичення інфекційного матеріалу, у подальшому можуть виникати епіфітотії, які впливатимуть на продуктивність насаджень. Тому існує потреба у систематичному фітопатологічному моніторингу з метою подальшої розробки ефективних систем захисту.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вирощування біоенергетичних культур: М.Я. Гументик та ін.; за ред. М.Я. Гументик. Київ: ТОВ «ЦП «Компринт», 2018. 179 с.
2. Присяжнюк О., Маляренко О.А., Мусіч В., Гончарук О., Кононюк Н., Черняк М., Завгородня С., Кулик Г. Вибір біоенергетичних культур для задоволення потреб України із заміщення викопних видів палива. *Біоенергетика*. 2024. № 2. С. 27-31. doi.org/10.47414/be.2024.No2.pp27-31.
3. Макух Я.П., Ременюк С.О. Особливості видового складу та специфіка появи сходів бур'янів у посадках верби енергетичної. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 4. С. 18-20.
4. Саблук В.Т., Запольська Н.М., Шендрик К.М., Зацерковна Н.С. Шкідники біоенергетичних культур та заходи контролювання їхньої чисельності. *Аграрні інновації*. 2022. № 14. С. 173-179. doi.org/10.32848/agrар.innov.2022.14.25.
5. Agrios G.N. Plant Pathology. Fifth Edition. Academic Press. New York, USA, 2005. 922 p.
6. Урбофітоценози міста Києва: фітосанітарний стан та вітальність рослин : монографія / О.Ю. Страшок та ін. Київ : Прінтеко, 2019. 291 с.
7. Okorski A., Pszczółkowska A., Sulima P., Pauksztó Ł., Jastrzębski J.P., Przyborowski J., et al. First report of willow anthracnose caused by *Colletotrichum salicis* in Poland. *Plant Dis*. 2018. Vol. 102, № 10. P. 2036. doi.org/10.1094/PDIS-12-17-2023-PDN.
8. Zhu Li-Hua, Xu Wu, Huang Lin, Ye Jianren, Li De-Wei. Pathogenicity and biological characters of *Septotinia populiperda* causing leaf blotch of willows. *Plant Disease*. 2022. Vol. 106, № 4. P. 1262-1270. doi.org/10.1094/PDIS-07-21-1537-RE.
9. Wang Li-Li, Li Ke-Mei, Liu Yun, Tian Chengming. *Melampsora salicis-michelsonii* sp. nov. on *Salix michelsonii* and *Melampsora salicis-cavaleriei* on *Salix serrulatifolia* from China. *Phytotaxa*. 2020. № 435. P. 280-292. doi.org/10.11646/phytotaxa.435.4.2.

10. Yi-Lin Chen, Bing-Yao Peng, Yu Wan, De-Wei Li, Li-Hua Zhu. Identification and characterization of *Alternaria* spp. causing leaf blotch on *Salix matsudana*: A study from Rudong city, China. *Crop Protection*. 2025. Vol. 188, 107014. doi.org/10.1016/j.cpro.2024.107014.
11. Erdoğan Makbule, Hüseyin Elşad, Ozaslan Cumali. Two new records of leaf pathogenic fungi in Turkey. *Plant Pathology & Quarantine*. 2016. Vol. 6. P. 101-104. doi.org/10.5943/ppq/6/1/11.
12. Aloï F., Riolo M., La Spada F., Bentivenga G., Moricca S., Santilli E., Pane A., Faedda R., Cacciola S.O. Phytophthora Root and Collar Rot of Paulownia, a New Disease for Europe. *Forests*. 2021. Vol. 12, Iss. 12. 1664. doi.org/10.3390/f12121664.
13. Bregant C., Carloni F., Balestra M., Linaldeddu B.T., Murolo S. Pathogenicity of Botryosphaeriaceae and Phytophthora species associated with Paulownia dieback, canker and root rot in Italy. *Phytopathologia Mediterranea*. 2023. Vol. 62, № 3. P. 481-488. doi.org/10.36253/phyto-14910.
14. Hattori Yukako, Masuya Hayato, Torii Masato, Miyamoto Toshizumi, Koiwa Toshiyuki, Nakashima Chiharu. Lectotypification, epitypification, and molecular phylogenetic confirmation of *Cytospora paulowniae* comb. nov., a causal pathogen of Paulownia tree canker in Japan. *Mycoscience*. 2024. Vol. 65. P. 156-161. doi.org/10.47371/mycosci.2024.02.006.
15. Lenz R.R., Louie K.B., Søndreli K.L., Galanie S.S., Chen J.G., Muchero W., Bowen B.P., Northen T.R., LeBoldus J.M. Metabolomic Patterns of Septoria Canker Resistant and Susceptible *Populus trichocarpa* Genotypes 24 Hours Postinoculation. *Phytopathology*. 2021. Vol. 111, № 11. P. 2052-2066. doi.org/10.1094/PHYTO-02-21-0053-R.
16. Zlatkovic M., Pap P., Tenorio-Baigorria I., Koltay A., Ogris N., Cech T. Diseases of poplars and their hybrids with an emphasis on disease management recommendations. In: Sallmannshofer, M.; Schüller, S.; Westergren, M. (Eds.) Perspectives for forest and conservation management in riparian forests; Slovenian Forestry Institute, Silva Slovenica Publishing Centre, Ljubljana, Slovenia, 2021. P. 126-132. doi.org/10.20315/SFS.169.
17. Goychuk A., Kulbanska I., Shvets M., Pasichny L., Patyka V., Kalinichenko A., Degtyareva L. Bacterial Diseases of Bioenergy Woody Plants in Ukraine. *Sustainability*. 2023. Vol. 15. 4189. doi.org/10.3390/su15054189.
18. Dhingra O.B., Sinclair J.B. Basic Plant Pathology Methods. 2nd Edition, CRC Press, Boca Raton, 1995. 434 p.
19. Піковський М.Й., Кирик М.М. Біоекологічні особливості фітопатогенних грибів *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary і *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel: монографія. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2021. 278 с.
20. Pikovskiy M., Solomiichuk M. Identification of mycobiota and diagnosis of soybean seed diseases. *Plant and Soil Science*. 2022. Vol. 13, № 1. P. 44-50. doi.org/10.31548/agr.13(1).2022.44-50.
21. Marcinkowska J. Rodzaje Erysiphaceae na podstawie aktualnych badań sprawców mączniaków prawdziwych w Polsce. *Zesz. Nauk. UP Wroc., Rol.* CXVI. 2016. NR 617: 39-64.
22. Wang L.-L., Li K.-M., Liu Y., Tian C.-M. *Melampsora salicis-michelsonii* sp. nov. on *Salix michelsonii* and *Melampsora salicis-cavaleriei* on *Salix serrulatifolia* from China. *Phytotaxa*. 2020. Vol. 435, № 4. P. 280-292. doi.org/10.11646/phytotaxa.435.4.2.
23. Wayne A. Sinclair and Howard H. Lyon. Diseases of trees and shrubs. Ithaca and London: Comstock publishing associates, a division of Cornell University press, 2005. 660 p.
24. MYCOBANK database : веб-сайт. URL: <http://www.mycobank.org> (дата звернення: 15.08.2025).



25. Wilkerson D.G., Crowell C., Smart C., Smart L. QTL Mapping of *Melampsora* Leaf Rust Resistance and Yield Component Traits in the *Salix* F1 Hybrid Common Parent Population. *GCB Bioenergy*. 2024. Vol. 16. e70002. doi.org/10.1111/gcbb.70002.

26. Ray J.D., Burgess T., Malajczuk N., Hardy G.E. St J. First report of *Alternaria* blight of *Paulownia* spp. *Australasian Plant Pathology*. 2005. Vol. 34, № 1. P. 107-109. doi.org/10.1071/AP04087.

Дата першого надходження рукопису до видання: 23.09.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 30.10.2025

Дата публікації: 05.12.2025

---