

ФІТОПАТОГЕННІ МІКРОМІЦЕТИ БОТАНІЧНОГО САДУ СУМСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО ПЕДАГОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ А. С. МАКАРЕНКА

Литвиненко Юлія Іванівна,

кандидат біологічних наук, доцент,
завідувач кафедри біології та методики навчання біології
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
ORCID ID: 0000-0001-9095-0437
Scopus Author ID: 57204771998
Web of Science Researcher ID: HKV-8087-2023

Вакал Анатолій Петрович,

кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри біології та методики навчання біології
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
ORCID ID: 0009-0009-9244-1375
Scopus Author ID: 58573005100

Степанець Ірина Миколаївна,

здобувач освіти кафедри біології та методики навчання біології
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
ORCID ID: 0009-0007-0588-9936

Стаття присвячена дослідженню видової різноманітності та поширеності фітопатогенних мікроміцетів ботанічного саду Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка. Обстеження території проводилося протягом 2011–2012 рр., у 2021 р. та 2024 р. У ході дослідження виявлено 89 видів грибів із 36 родів, 19 родин, 14 порядків і 7 класів відділів *Ascomycota*, *Basidiomycota* та *Peronosporomycota*. Серед порядків найчисельнішими були *Erysiphales* – 28 видів, *Capnodiales* – 18 і *Pucciniales* – 18, представники яких об'єднують 72% загальної кількості виявлених видів мікроміцетів. У родинному спектрі домінували представники трьох родин: *Erysiphaceae* – 28 видів, *Mycosphaerellaceae* – 17 і *Pucciniaceae* – 11. Серед родів грибів кількісно переважали *Erysiphe* – 14 видів, *Septoria* – 9, *Puccinia* – 7, *Golovinomyces* і *Phyllosticta* – по 6. Виявлені мікроміцети паразитували на 88 видах і 2 сортах рослин із 73 родів та 36 родин. Найбільша кількість рослин, уражених грибами, виявлена з таких родин: *Rosaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae* та *Ranunculaceae*. Наведено список зареєстрованих видів грибів та асоційованих з ними рослин-живителів. На рослинах, включених до «Червоної книги України», були зареєстровані: *Erysiphe astragali* – на *Astragalus dasyanthus*, *Puccinia iridis* – на *Iris sibirica*. На рослинах з «Офіційного переліку регіонально рідкісних рослин Сумської області» відмічено: *Golovinomyces cichoracearum* – на *Inula ensifolia*, *Peronospora corydalis* – на *Corydalis marschalliana*, *Puccinia recondita* – на *Clematis recta*, *Alternaria alternata* – на *Aquilegia vulgaris*. Найбільша видова різноманітність мікроміцетів була зареєстрована на території дендрарію – 46 видів грибів на 51 виді рослин-живителів.

Ключові слова: Україна, Сумська область, заповідні території, ботанічні сади, біорізноманітність, гриби, видовий склад.

Lytvynenko Yulia, Vakal Anatolii, Stepanets Iryna. Phytopathogenic micromycetes of the Botanical garden of Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenka

The article is devoted to the study of the species diversity and distribution of phytopathogenic micromycetes of the Botanical Garden of Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko (Sumy region, Ukraine). Mycological survey of the territory was carried out in 2011–2012, in 2021 and 2024. The checklist of recorded fungi and their host plants is presented. The list includes 89 species belonging to 36 genera, 19 families, 14 orders, and 7 classes of fungi (*Ascomycota* and *Basidiomycota*) and fungi-like organisms (*Peronosporomycota*). Representatives of *Erysiphales* – 28 species, *Capnodiales* – 18, and *Pucciniales* – 18, orders were predominant in the Botanical Garden. The species from the three leading orders represent 72% of the total number of identified species. Among the families, *Erysiphaceae* – 28 species, *Mycosphaerellaceae* – 17, and *Pucciniaceae* – 11 were the most abundant regarding the number of species. Among the genera of the fungi, the leading position is occupied by *Erysiphe* – 14 species, *Septoria* – 9, *Puccinia* – 7, *Golovinomyces* – 6, and *Phyllosticta* – 6; the rest of the genera revealed the fewer number of species. As a result, seven species of fungi were found on rare species of host plants. On plants listed in the Red Book of Ukraine, the following are registered: *Erysiphe astragali* – on *Astragalus dasyanthus* and *Puccinia iridis* – on *Iris sibirica*. On the plants listed in the Regional Lists of rare plants of Sumy Region of Ukraine the following are noted: *Golovinomyces cichoracearum* – on *Inula ensifolia*, *Peronospora corydalis* – on *Corydalis marschalliana*, *Puccinia recondita* – on *Clematis recta*, *Alternaria alternata* – on *Aquilegia vulgaris*. The highest species diversity of micromycetes was registered on the territory of the arboretum – 46 species of fungi on 51 species of host plants.

Key words: Ukraine, Sumy Region, protected areas, botanical gardens, biodiversity, fungi, species composition.

Вступ. Ботанічні сади виконують важливу екологічну, наукову та освітню функції, роблячи свій вагомий внесок у глобальні зусилля зі збереження біологічного різноманіття, яке ґрунтується на створенні і підтримці спеціалізованих колекцій та експозицій рослин. Їх території є не лише центрами збереження рідкісних та зникаючих видів рослин, але й науковими установами, що активно працюють над вивченням, відновленням і підтримкою екосистем [1; 2]. Таким чином, ботанічні сади покликані виконувати одне із ключових завдань, викладених у Міжнародній конвенції про біологічну різноманітність [3]: розвиток систематики, флористики, моніторингу флори і рослинності на територіях, що охороняються.

Ботанічний сад Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка є об'єктом природно-заповідного фонду області з 1973 року. Він розташований у м. Суми на підвищеній плакорній ділянці на схилах правого корінного берега р. Стрілка, де займає добре дреновану територію площею 4,76 га [1; 4]. З 1935 по 1973 рр. ця територія належала Агробіостанції Сумського педагогічного інституту ім. А. С. Макаренка. Рішенням виконкому Сумської обласної ради від 27.09.1973 р. на базі агробіостанції був створений заповідний об'єкт місцевого значення – парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення [4]. Згодом, рішенням Сумської обласної ради від 13 жовтня 1994 р. цей заповідний об'єкт був переведений у категорію ботанічного саду, а від 19 жовтня 2000 року за ним була закріплена офіційна назва «Ботанічний сад місцевого значення Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка» [1]. У 2016 р. рішенням Вченої ради Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка (далі СумДПУ) на базі ботанічного саду створено Навчально-науковий центр «Ботанічний сад СумДПУ імені А. С. Макаренка» [5].

Колекційний фонд ботанічного саду СумДПУ налічує близько 1000 видів вищих рослин, які переважно вирощуються у відкритому ґрунті. З них лише третина – це представники місцевої флори, а дві третини – види рослин з інших регіонів України та різних природно-кліматичних зон нашої планети [4; 6]. Також у живих колекціях рослин ботанічного саду представлені рідкісні для Сумської області чи України види: 4 види рослин, занесених до Європейського Червоного списку; 49 видів рослин, занесених до Червоної книги України та 34 види рослин, які включені до списку рідкісних або таких, що перебувають під загрозою зникнення на території Сумської області [1; 7].

Важливим інструментом підтримки колекцій ботанічних садів, інтродукції та збереження типових і рідкісних видів рослин у культурі є постійні моніторингові дослідження на цих територіях з метою виявлення і вивчення паразитів рослин і хвороб, які вони спричиняють. Встановлення видового складу фітопатогенів, їх біології, екології та механізмів поширення, є ключовими для своєчасного запобігання втратам цінних рослинних ресурсів і розробки ефективних стратегій захисту рос-

лин. Дослідження паразитів рослин у ботанічних садах також є важливим елементом у комплексному підході до збереження рослинного світу, що обумовлено як небезпекою занесення нових видів фітопатогенів, так і здатністю аборигенної паразитичної мікобіоти адаптуватися до нових рослин-живителів [8].

У зв'язку з вище викладеним нами проводилися мікологічні обстеження території ботанічного саду СумДПУ, метою яких було вивчення видової різноманітності та поширеності фітопатогенних мікроміцетів.

Матеріал та методи. Матеріалами для статті стали оригінальні мікологічні колекції, зібрані у різні місяці вегетативного сезону протягом періоду 2011–2024 рр. Обстеження проводилися у кілька етапів із різними за тривалістю часовими перервами у дослідженнях: протягом 2011–2012 рр., у 2021 р. та 2024 р. Були обстежені всі колекційно-експозиційні ділянки ботанічного саду СумДПУ: дендрарій, рокарій, альпінарій, розарій, плодовий сад, ділянки лікарських і сільськогосподарських рослин, колекції рослин у теплиці, а також ділянки господарської зони.

Опрацювання зразків проводилася за загальноприйнятими у мікології методиками [9]. Дослідження грибів відбувалося на гербаризованому і свіжозібраному матеріалі. Препарати для світлової мікроскопії готувалися стандартно, у дистильованій воді. Мікроморфометричні ознаки досліджували методом світлової мікроскопії. Розмірні показники мікроструктур ґрунтувалися на вимірах випадково відібраних екземплярів: 20-ти – для спор і конідій, 10-ти – для інших мікроструктур.

Під час визначення деяких видів грибів і встановлення їх поширеності в Україні використовували ряд сучасних публікацій, присвячених окремим таксономічним групам фітопатогенних мікроміцетів України [10–12]. Зібрані мікологічні зразки зберігаються у науковому гербарії кафедри біології та методики навчання біології Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка.

Список видів грибів, який наведений у цій статті, укладено за класифікаційною схемою згідно Wijayaawardene et al. [13]. Таксони найвищого рангу (субдомен, надцарство, царство та підцарство) наведено згідно із системою Adl et al. [14]. Сучасні назви видів грибів, їх більш відомі синоніми та прізвища авторів видів узгоджено з номенклатурною базою даних Index Fungorum (2024) [15]. В анотованому списку видів грибів усі таксони наведені за алфавітом, для кожного виду гриба представлено дані про рослин-живителів. Латинські назви та скорочення авторів видів судинних рослин подані відповідно до онлайн-бази даних POWO (2024) [16].

Результати дослідження. На сьогоднішній день відомості про мікобіоту території ботанічного саду СумДПУ є далеко не повними. Вперше інформація про гриби ботанічного саду наводилася у роботах К.К. Карпенко. У монографіях, присвячених макроміцетам природно-заповідних об'єктів Сумської області [17; 18], подано дані про 102 види грибів, зібраних протягом 1972–2006 рр. у ботанічному саду. З них лише 9 видів

є паразитами рослин. Це представники дереворуйнівних макроміцетів: *Flammulina velutipes* (Curtis) Singer, *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. і *Schizophyllum commune* Fr. – з порядку Agaricales; *Phellinus igniarius* (L.) Quel. – з порядку Hymenochaetales; *Cerioporus squamosus* (Huds.) Quel. (= *Polyporus squamosus* (Huds.) Fr.), *Irpex lacteus* (Fr.) Fr., *Lentinus tigrinus* (Bull.) Fr., *Noblesia crocea* (Schwein.) Nakasone (= *Sarcodontia crocea* (Schwein.) Kotl.) і *Trametes hirsuta* (Wulfen) Lloyd – з порядку Polyporales.

Протягом 1998–2000 рр. вивченням облігатнопаразитних фітотрофних мікроміцетів Сумського геоботанічного округу займалася О. І. Гаврило [19]. В авторефераті дисертаційного дослідження нею вказується, що мікологічний матеріал збирався і на території ботанічного саду СумДПУ. Але результати цих досліджень не були опубліковані.

У 2011–2012 рр. нами вперше були проведені мікологічні дослідження на території ботанічного саду СумДПУ з метою вивчення різноманіття фітопатогенних грибів. Було зібрано та ідентифіковано 42 види, 30 з яких – мікроміцети [20]. На початку 2020-х мікологічні дослідження у ботанічному саду було поновлено. У результаті кількість зареєстрованих на його території видів фітопатогенних мікроскопічних грибів зросла до 89 видів. Нижче наводимо узагальнений анований список фітопатогенних мікроміцетів та їх рослин-живителів, виявлених на території ботанічного саду СумДПУ за всі роки наших досліджень.

AMORPHEA Adl et al.

OPISTHOKONTA Cavalier-Smith, emend. Adl et al.

HOLOMYCOTA Liu et al.

FUNGI R. T. MOORE

DIKARYA Hibbett et al.

ASCOMYCOTA Cavalier-Smith

PEZIZOMYCOTINA O. E. Erikss. & Winka

DOTHIDEOMYCETES O. E. Erikss. & Winka

BOTRYOSPHEAETIALES C. L. Schoch, Crous & Shoemaker

Phyllostictaceae Fr.

Phyllosticta Pers.

Phyllosticta corrodens Pass. На листках *Clematis orientalis* L., дендрарій, верхній парк, 06.08.2024.

Phyllosticta crataegi Speg. На листках *Crataegus monogyna* Jacq., дендрарій, верхній парк, 06.08.2024.

Phyllosticta cruenta (Fr.) Kickx. На *Polygonatum hirtum* (Bosc ex Poir.) Pursuh, дендрарій, верхній парк, 07.04.2012. На *Polygonatum multiflorum* (L.) All., дендрарій, нижній парк, 06.08.2024.

Phyllosticta dictamni Fairm. На листках *Dictamnus gymnostylis* Steven, дендрарій, верхній парк, 06.08.2024.

Phyllosticta polygonorum Sacc. На листках *Polygonum aviculare* L., господарська зона, 06.08.2024.

Phyllosticta violae Desm. На *Viola odorata* L., дендрарій, верхній парк, 18.04.2011, 08.05.2012.

CAPNODIALES Woron.

Cladosporiaceae Chalm. & R. G. Archibald

Cladosporium Link.

Cladosporium iridis (Fautrey & Roum.) G.A. de Vries На листках *Iris germanica* L., рокарій, 06.08.2024.

Mycosphaerellaceae Lindau

Cercospora Fresen.

Cercospora violae Sacc. На листках *Viola cornuta* L., БС, дендрарій, верхній парк, 06.08.2024.

Mycosphaerella Videira & Crous

Mycosphaerella podagrariae (Roth) Petr. На *Aegopodium podagraria* L., дендрарій, нижній парк, 20.04.2021.

Paracercosporidium Videira & Crous

Paracercosporidium microsorum (Sacc.) U. Braun, C. Nakash., Videira & Crous На листках *Tilia cordata* Mill., дендрарій, нижній парк, 06.08.2024.

Pseudocercospora Deighton

Pseudocercospora fraxini (Ellis & Kellerm.) U. Braun На листках *Fraxinus excelsior* L., дендрарій, нижній парк, 06.08.2024.

Ragnhildiana Solheim

Ragnhildiana ampelopsidis (Peck) U. Braun, C. Nakash., Videira & Crous На листках *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., дендрарій, верхній парк, 18.06.2021; плодовий сад, 06.08.2024.

Ramularia Unger

Ramularia banksiana (Pass.) Sacc. На листках *Rosa × hybrida* Schleich. «Laguna», розарій, 06.08.2024.

Ramularia primulae Thüm. На листках *Primula veris* L., ділянка лікарських рослин, 06.08.2024.

Ramularia spiraeae Peck. На листках *Spiraea salicifolia* L., дендрарій, верхній парк, 06.08.2024.

Septoria Sacc.

Septoria astragali Desm. На листках *Astragalus glycyphyllos* L., дендрарій, верхній парк, 06.08.2024.

Septoria erigerontis Berk. & M.A. Curtis На листках *Erigeron canadensis* L., плодовий сад, 06.08.2024.

Septoria lysimachiae Westend. На листках *Lysimachia nummularia* L., альпінарій, 18.06.2021.

Septoria podophyllina Peck. На листках *Podophyllum peltatum* L., рокарій, 06.08.2024.

Septoria prunellae Ellis & Holw. На листках *Prunella vulgaris* L., дендрарій, верхній парк, 06.08.2024.

Septoria pulmonariae Sacc. На листках *Pulmonaria obscura* Dumort., дендрарій, верхній парк, 06.08.2024.

Septoria pyricola Desm. На листках *Pyrus communis* L., плодовий сад, 06.08.2024.

Septoria scabiosicola Desm. На листках *Knautia arvensis* (L.) Coult., плодовий сад, 06.08.2024.

Septoria xylostei Sacc. & G. Winter На листках *Lonicera tatarica* L., дендрарій, нижній парк, 06.08.2024.

PLEOSPORALES Luttrell ex M.E. Barr

Didymellaceae Gruyter, Aveskamp & Verkley

Didymella Sacc. ex D. Sacc.

Didymella pisi Chilvers, J.D. Rogers & Peever На листках *Pisum sativum* L., колекційна ділянка сільськогосподарських рослин, 20.06.2012.

Pleosporaceae Nitschke

Alternaria Nees

Alternaria alternata (Fr.) Keissl. На листках *Dictamnus gymnostylis* Steven, рокарій, 14.10.2012. На листках *Pulmonaria obscura* Dumort., дендрарій, нижній парк, 06.08.2024. На листках *Aquilegia vulgaris* L., рокарій, 06.08.2024.

ЛЕОТИОМЦЕТЕS Eriksson & Winka

ERYSIPHALES H. Gwynne-Vaughan

Erysiphaceae Tul. & C. Tul.

Erysiphe R. Hedw. ex DC.

Erysiphe adunca (Wallr.) Fr. На листках *Salix caprea* L. дендрарій, верхній парк, 07.09.2011, 16.09.2012. На листках *Salix cinerea* L., дендрарій, 16.09.2012.

Erysiphe alphitoides (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam. На листках *Quercus robur* L., дендрарій, верхній і нижній парк, 07.09.2011, 16.09.2012, 03.09.2021, 06.08.2024.

Erysiphe astragali DC. На листках *Astragalus dasyanthus* Pall., ділянка лікарських рослин, 18.06.2021.

Erysiphe berberidis DC. На листках *Berberis aquifolium* Pursh, альпінарій, дендрарій, верхній парк, 03.09.2021. На листках *Berberis vulgaris* L., дендрарій, верхній парк, 03.09.2021, 06.08.2024.

Erysiphe convolvuli DC. На *Convolvulus arvensis* L., господарська зона, 03.09.2021.

Erysiphe ehrenbergii (Lév.) U. Braun, M. Bradshaw & S. Takam. На листках *Lonicera tatarica* L., дендрарій, нижній парк, 06.08.2024.

Erysiphe euonymi DC. На листках *Euonymus europaeus* L., дендрарій, нижній парк, 06.08.2024.

Erysiphe heraclei DC. На листках *Peucedanum oreoselinum* L., дендрарій, нижній парк, 06.08.2024.

Erysiphe knautiae Duby На листках *Knautia arvensis* (L.) Coult., плодовий сад, 18.06.2021.

Erysiphe necator Schwein. На листках *Vitis vinifera* L., колекційна ділянка сільськогосподарських рослин, 03.09.2021.

Erysiphe pisi DC. На листках *Pisum sativum* L., колекційна ділянка сільськогосподарських рослин, 20.06.2012.

Erysiphe polygoni DC. На листках *Polygonum aviculare* L., господарська зона, 07.09.2011, 16.09.2012, 06.08.2024.

Erysiphe syringae-japonicae (U. Braun) U. Braun & S. Takam. На листках *Syringa josikaea* J. Jacq. ex Rehb., дендрарій, верхній парк, 03.09.2021. На листках *Syringa vulgaris* L., дендрарій, верхній парк, 07.09.2011, 16.09.2012, 03.09.2021, 06.08.2024.

Erysiphe trifoliorum (Wallr.) U. Braun. На листках *Trifolium pratense* L., плодовий сад, 06.08.2024.

Golovinomyces (U. Braun) V. P. Heluta

Golovinomyces biocellatus (Ehrenb.) V.P. Heluta На *Melissa officinalis* L., ділянка лікарських рослин, 18.06.2021.

Golovinomyces cichoracearum (DC.) V.P. Heluta На *Cichorium intybus* L., плодовий сад, 18.06.2021. На *Inula ensifolia* L., рокарій, 20.06.2012. На *Rudbeckia laciniata* L., рокарій, 20.06.2012. На *Zinnia angustifolia* Kunth, рокарій, 18.06.2021.

Golovinomyces cynoglossi (Wallr.) V.P. Heluta На *Echium vulgare* L., плодовий сад, 03.09.2021. На *Pulmonaria obscura* L., дендрарій, нижній парк, 06.08.2024. На *Symphytum officinale* L., ділянка лікарських рослин, 18.06.2021.

Golovinomyces depressus (Wallr.) V.P. Heluta На *Arctium lappa* L., господарська зона, 07.09.2011.

Golovinomyces magnicellulatus (U. Braun.) V.P. Heluta На *Phlox paniculata* L., рокарій, 03.06.2011.

Golovinomyces sordidus (L. Junell) V.P. Heluta На *Plantago major* L., господарська зона, 06.08.2024.

Neoerysiphe U. Braun

Neoerysiphe galeopsidis (DC.) U. Braun На *Glechoma hederacea* L., дендрарій, нижній парк, 18.06.2021.

Phyllactinia Lév.

Phyllactinia fraxini (DC.) Fuss На листках *Fraxinus excelsior* L., дендрарій, нижній парк, 07.09.2011.

Podosphaera Kunze

Podosphaera erigerontis-canadensis (Lév.) U. Braun & T.Z. Liu На *Erigeron canadensis* L., плодовий сад, 06.08.2024.

Podosphaera ferruginea (Schltdl.) U. Braun & S. Takam. На *Sanguisorba officinalis* L., ділянка лікарських рослин, 03.06.2011.

Podosphaera macularis (Wallr.) U. Braun & S. Takam. На *Humulus lupulus* L., дендрарій, верхній парк, 03.09.2021.

Podosphaera xanthii (Castagne) U. Braun & Shishkoff На *Calendula officinalis* L., ділянка лікарських рослин, 07.09.2011.

Sawadaea Miyabe

Sawadaea bicornis (Wallr.) Miyabe. На *Acer campestre* L., дендрарій, нижній парк, 07.09.2011, 13.09.2012.

Sawadaea tulasnei (Fuckel) Homma На *Acer platanoides* L., дендрарій, верхній і нижній парк, 07.09.2011, 14.10.2012, 03.09.2021, 06.08.2024.

HELOTIALES Nannf. ex Korf & Lizoň

Sclerotiniaceae Whetzel ex Whetzel

Monilinia Honey

Monilinia fructicola (G. Winter) Honey На опалих плодах *Malus domestica* Borkh., плодовий сад, 07.09.2012, 03.09.2021.

RHYTISMATALES M.E. Bart ex Minter

Rhytismataceae Chevall.

Rhytisma Fr.

Rhytisma acerinum (Pers.) Fr. На листках *Acer platanoides* L., дендрарій, верхній і нижній парк, 07.09.2012, 06.08.2024.

Rhytisma punctatum (Pers.) Fr. На листках *Acer campestre* L., дендрарій, нижній парк, 03.09.2021.

SORDARIOMYCETES O. E. Erikss. & Winka

DIAPORTHALES Nannf.

Gnomoniaceae G. Winter

Ophiognomonia (Sacc.) Sacc.

Ophiognomonia leptostyla (Fr.) Sogonov. На листках *Juglans cinerea* L., дендрарій, верхній парк, 06.08.2024.

HYPOCREALES Lindau

Nectriaceae Tul. & C. Tul.

Nectria (Fr.) Fr.

Nectria cinnabarina (Tode) Fr. На гілці *Betula pendula* Roth., дендрарій, верхній парк, 07.09.2012.

TAPHRINOMYCOTINA O.E. Erikss. & Winka

TAPHRINOMYCETES O.E. Erikss. & Winka

TAPHRINALES Gäum. & C.W. Dodge

Taphrinaceae Gäum.

Taphrina Fr.

Taphrina deformans (Berk.) Tul. На листках *Prunus persica* (L.) Batsch, плодовий сад, 20.06.2012.

BASIDIOMYCOTA R.T. Moore

Pucciniomycetes R. Bauer, Begerow, J.P. Samp., M. Weiss & Oberw.

Pucciniales Clem. & Shear

Melampsoraceae Dietel

Melampsora Castagne

Melampsora populnea (Pers.) P. Karst. На листках *Cheledonium majus* L., дендрарій, нижній парк, 06.08.2024. На *Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers., дендрарій, верхній парк, 08.05.2012. На *Corydalis solida* (L.) Clairv., дендрарій, верхній парк, 08.05.2012.

Phragmidiaceae Corda

Phragmidium Link

Phragmidium fragariae G. Winter На *Potentilla alba* L., ділянка лікарських рослин, 03.09.2021.

Phragmidium potentillae (Pers.) P. Karst. На *Potentilla erecta* (L.) Ræusch., альпінарій, 15.05.2012.

Phragmidium mucronatum (Pers.) Schltdl. На листках *Rosa chinensis* Jacq., розарій, 06.08.2024. На листках *Rosa × damascena* Herrm., розарій, 06.08.2024. На листках і стеблах *Rosa × hybrida* Schleich. Hybrid Tea Rose «Gloria Dei», розарій, 06.08.2024. На листках *Rosa × hybrida* Schleich. Large Flowered Climber «Laguna», розарій, 06.08.2024.

Phragmidium tuberculatum Jul. Müll. На листках *Rosa canina* L., дендрарій, 20.04.2021, 06.08.2024. На листках і стеблах *Rosa* sp. cult., розарій, 20.06.2012.

Pucciniaceae Chevall.

Gymnosporangium R. Hedw. ex DC.

Gymnosporangium sabinae (Dicks.) G. Winter На листках *Pyrus communis* L., плодовий сад, 18.06.2021, 06.08.2024.

Puccinia Pers.

Puccinia cnici H. Mart. На листках *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., колекційна ділянка сільськогосподарських рослин, 03.06.2011.

Puccinia coronata Corda. На *Frangula alnus* Mill., дендрарій, верхній парк, 05.05.2012.

Puccinia hieracii (Röhl.) H. Mart. На листках *Centaurea jacea* L., рокарій, 18.06.2021. На листках *Hieracium pilosella* L., дендрарій, верхній парк, 06.08.2024.

Puccinia iridis Wallr. ex Rabenh. На *Iris sibirica* L., рокарій, 02.06.2011, 17.06.2012.

Puccinia recondita Roberge ex Desm. На листках і стеблах *Clematis recta* L., рокарій, 05.05.2012.

Puccinia violae (Schumach.) DC. На *Viola alba* Besser, дендрарій, верхній парк, 05.05.2012. На *Viola odorata* L., дендрарій, верхній і нижній парк, 07.06.2012, 06.08.2024.

Puccinia virgae-aureae (DC.) Lib. На *Solidago canadensis* L., рокарій, 11.09.2011.

Uromyces (Link) Unger

Uromyces pisi-sativi (Pers.) Liro На листках *Laburnum anagyroides* Medik., дендрарій і рокарій, верхній парк, 07.09.2011. На листках *Pisum sativum* L., колекційна ділянка сільськогосподарських рослин, 20.06.2012.

Uromyces polygoni-avicularis (Pers.) G.H. Otth На листках *Polygonum aviculare* L., господарська зона, 06.08.2024.

Uromyces rumicis (Schumach.) G. Winter На *Rumex confertus* Willd., дендрарій, верхній парк, 03.06.2011.

Uropyxidaceae (P. Syd. & Syd.) Cummins & Y. Hirats

Tranzschelia Arthur

Tranzschelia anemones (Pers.) Nannf. На листках *Anemone ranunculoides* L., дендрарій, верхній і нижній парк, 12.05.2012.

Tranzschelia pruni-spinosae (Pers.) Dietel. На листках *Prunus domestica* L., плодовий сад, 18.06.2021.

USTILAGINOMYCOTINA Doweld

USTILAGINOMYCETES R. Bauer, Oberw. & Vánky

UROCYSTIDALES R. Bauer & Oberw.

Urocystidaceae Begerow, R. Bauer & Oberw.

Urocystis Rabenh. Ex Fuckel

Urocystis ficariae (Liro) Moesz На *Ranunculus ficaria* L., дендрарій, верхній і нижній парк, 12.05.2012.

USTILAGINALES G. Winter

Ustilaginaceae Tul. & C. Tul.

Ustilago (Pers.) Roussel

Ustilago tritici (Pers.) Rostr. На *Triticum aestivum* L., колекційна ділянка сільськогосподарських рослин, 20.06.2012.

USTILAGINALES genera insertae sedis

Mycosarcoma Bref

Mycosarcoma maydis (DC.) Bref. На *Zea mays* L., колекційна ділянка сільськогосподарських рослин, 03.06.2011.

DIAPHORETIKES Adl et al.

SAR Burki et al. emend. Adl et al.

STRAMENOPILES Patterson emend. Adl et al.

GYRISTA Caval.-Sm.

PERONOSPOROMYCOTA Dick

(= OOMYCOTA Arx)

PERONOSPOROMYCETES M.W. Dick

(= OOMYCETES Winter, emend. M.W. Dick)

ALBUGINALES Thines

Albuginaceae J. Schröt.

Albugo (Pers.) Roussel.

Albugo candida (Pers. ex J. F. Gmel.) Roussel На листках і стеблах *Capsella bursa-pastoris* L., колекційна ділянка сільськогосподарських рослин, 01.05.2012.

Wilsoniana Thines

Wilsoniana bliti (Biv.) Thines На листках *Amaranthus albus* L., колекційна ділянка сільськогосподарських рослин, 06.08.2024.

PERONOSPORALES A.N. Beketov

Peronosporaceae de Bary

Peronospora Carda

Peronospora corydalis de Bary На *Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers., дендрарій, верхній парк, 08.05.2012. На *Corydalis solida* L., дендрарій, верхній і нижній парк, 19.04.2012, 01.05.2012.

Peronospora ficariae Tul. На листках *Ficaria verna* L., дендрарій, верхній і нижній парк, 19.04.2012, 01.05.2012.

Peronospora chenopodii Schltdl. На листках *Chenopodium album* L., господарська зона, 18.06.2021.

Phytophthora de Bary.

Phytophthora infestans (Mont.) de Bary На *Lycopersicon* sp., теплиця, 15.10.2011. На *Solanum muricatum* Ait., теплиця, 15.10.2011.

Plasmopara J. Schröt.

Plasmopara nivea (Unger) J. Schröt. На листках *Aegopodium podagraria* L., дендрарій, нижній парк, 18.06.2021.

Plasmopara viticola (Berkeley & Curtis) Berlese & de Toni. На листках *Vitis vinifera* L., колекційна ділянка сільськогосподарських рослин, 15.10.2011, 14.10.2012, 18.06.2021, 06.08.2024.

Таким чином, під час обстеження рослин ботанічного саду виявлено 89 видів грибів із 36 родів, 19 родин, 14 порядків, 7 класів відділів Ascomycota, Basidiomycota та Peronosporomycota. Серед порядків грибів найбільше видів відмічено з числа Erysiphales (28 видів), Carnodiales (18) та Pucciniales (18). У родинному спектрі грибів домінували представники трьох: Erysiphaceae (28 видів), Mucosphaerellaceae (17) і Pucciniaceae (11), які об'єднують майже дві третини зареєстрованих видів мікроміцетів. Найбільш численними серед грибів родами виявилися: *Erysiphe* (14 видів), *Septoria* (9), *Puccinia* (7), *Golovinomyces* і *Phyllosticta* (по 6 видів кожен).

Таблиця 1

Розподіл мікроміцетів та рослин-живителів за структурними підрозділами Ботанічного саду СумДПУ

Відділ / колекційно-експозиційна ділянка	Кількість видів рослин, уражених грибами	Кількість родів грибів	Кількість видів грибів
Дендрарій	51	26	46
Рокарій	13	6	11
Розарій	5	2	3
Альпінарій	3	3	3
Ділянка лікарських рослин	7	5	7
Ділянка сільськогосподарських рослин	10	9	10
Плодовий сад	13	9	13
Теплиця	2	1	1
Господарська зона	7	5	7

Виявлені мікроміцети паразитували на 88 видах і 2 сортах рослин із 73 родів та 36 родин. Найбільша кількість рослин, уражених грибами, є представниками родин Rosaceae (13 видів рослин; 13 видів грибів), Asteraceae (10; 8), Fabaceae (5; 6) та Ranunculaceae (5; 5). В інших родинях кількість видів рослин-живителів не перевищувала трьох.

Сім видів грибів знайдені на рідкісних видах рослин-живителів. Так, на рослинах, включених до «Червоної книги України» [21], були зареєстровані: *Erysiphe astragali* – на *Astragalus dasyanthus*, *Puccinia iridis* – на *Iris sibirica*. На рослинах з «Офіційного переліку регіонально рідкісних рослин Сумської області» [22] були відмічені: *Golovinomyces cichoracearum* – на *Inula ensifolia*, *Melampsora populnea* та *Peronospora corydalis* – на *Corydalis marschalliana*, *Puccinia recondita* – на *Clematis recta*, *Alternaria alternata* – на *Aquilegia vulgaris*.

Найбільша кількість видів мікроміцетів була зібрана на території дендрарію (таблиця), який займає майже

половину площі ботанічного саду СумДПУ [1] і характеризуються значним різноманіттям як деревних так і трав'янистих рослин.

Висновки. Таким чином, значний період формування колекційного фонду ботанічного саду СумДПУ, багате видове різноманіття зростаючих тут рослин-живителів, постійне привнесення нових видів рослин (у процесі інтродукції або поповнення колекцій) обумовлює досить велику кількість виявлених фітопатогенних мікроміцетів на відносно невеликій площі. Було зареєстровано 89 видів грибів, які паразитували на 88 видах і 2 сортах рослин із 73 родів та 36 родин. Між тим, не дивлячись на те, що нашими дослідженнями був охоплений досить тривалий період спостережень – в понад 10 років, мікологічні обстеження колекцій ботанічного саду відбувалися періодично і зі значними часовими перервами. Отже, представлений у даній роботі список фітопатогенних мікроміцетів є далеко не остаточним. Вивчення мікобіоти території ботанічного саду СумДПУ залишається актуальним.

Література:

1. Вакал А. П., Будник С. А., Суярова І. О. Видове різноманіття рослин нижнього парку Ботанічного саду СумДПУ імені А. С. Макаренка. *Природничі науки* : збірник наукових праць. Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С. Макаренка. 2017. Вип. 14. С. 6–14.
2. Роль ботанічних садів і дендропарків у збереженні та збагаченні біологічного різноманіття урбанізованих територій: Матеріали міжнародної наукової конференції (Київ, 28–31 травня 2013 р.) / Гол. ред. В. Г. Радченко. Київ: НЦЕБМ НАН України, ПАТ «Віпол», 2013. 304 с.
3. Convention on Biological Diversity : text and annexes. Montreal: Secretariat for the Convention on Biological Diversity, 2011. 30 p.
4. Ботанічний сад Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка. Путівник. Суми: Слобожанщина, 2000. 24 с.

5. Навчально-науковий центр «Ботанічний сад СумДПУ імені А. С. Макаренка»: веб-сайт. URL: <https://pgf.sspu.edu.ua/bot-sad> (дата звернення: 19.08.2024).
6. Кричевич М. Г. Колекція рослин ботанічного саду Сумського педінституту. *Заповідна справа на Сумщині*. Суми. СДПІ ім. А.С. Макаренка, 1994. С. 69–71.
7. Вакал А. П., Міронєць Л. П., Будник С. А., Литвиненко Ю. І. Роль навчально-наукового центру «Ботанічний сад СумДПУ імені А.С. Макаренка» в екологічному вихованні учнівської молоді. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. 2021. Випуск 1(17). С. 5–12. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5295649>.
8. Коритнянська В. Г., Ткаченко Ф. П., Товстуха Н. І., Русанов В. А. Борошнисторосяні гриби (Erysiphales) ботанічного саду Одеського національного університету імені І. І. Мечникова. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2010. Т. 6, № 2. С. 259–264.
9. Senanayake I. C., Rathnayaka A. R., Marasinghe D. S., Calabon M. S., Gentekaki E., Lee H. B., Hurdeal V. G., Pem D., Dissanayake L. S., Wijesinghe S. N., Bundhun D., Nguyen T. T., Goonasekara I. D., Abeywickrama P. D., Bhunjun C. S., Jayawardena R. S., Wanasinghe D. N., Jeewon R., Bhat D. J., Xiang M. M. Morphological approaches in studying fungi: collection, examination, isolation, sporulation and preservation. *Mycosphere*. 2020. Vol. 11, Issue 1. P. 2678–2754. <https://doi.org/10.5943/mycosphere/11/1/20>
10. Гельюта В. П. Критичний перегляд видового складу борошнисторосяних грибів (Erysiphaceae, Ascomycota) України: *Erysiphe* sect. *Microsphaera*. *Український ботанічний журнал*. 2023. Т. 80, №3. С. 199–250. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj80.03.199>
11. Тихоненко Ю. Я. Гриби роду *Melampsora* Cast. в Україні. *Український ботанічний журнал*. 2010. Т. 67, №6. С. 906–915.
12. Tykhonenko Yu. Ya. Species of the genus *Phragmidium* (Pucciniales) as parasites of roses (*Rosa*, Rosaceae) in Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*. 2024. Vol. 81, Issue 3. P. 214–228. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.03.214>
13. Wijayawardene N. N., Hyde K. D., Al-Ani L. K. T. et al. Outline of Fungi and fungi-like taxa. *Mycosphere*. 2020. Vol. 11, Issue 1. P. 1060–1456. <https://doi.org/10.5943/mycosphere/11/1/8>
14. Adl S. M., Simpson A. G. B., Lane C. E. et al. The Revised Classification of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology*. 2012. Vol. 59, Issue 5. P. 429–493. <https://doi.org/10.1111/j.1550-7408.2012.00644.x>
15. Index Fungorum. CABI Bioscience databases. URL: <http://www.indexfungorum.org> (дата звернення: 20.08.2024).
16. POWO. Plants of the world online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. URL: <https://powo.science.kew.org> (дата звернення: 20.08.2024).
17. Карпенко К. К. Макроміцети заповідних територій Сумської області. Суми: ПП Вінниченко М.Д., 2009. 356 с.
18. Карпенко К. К. Макроміцети заповідних територій Сумської області: монографія. Суми: ПП Вінниченко М.Д., 2011. 200 с.
19. Гаврило О. І. Облігатнопаразитні фітотрофні мікроміцети Харківського Лісостепу: автореф. дис. канд. біол. наук / Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. К., 2002. 20 с.
20. Литвиненко Ю. І., Сорока В. В. Фітопатогенні гриби ботанічного саду Сумського державного педагогічного університету ім. А.С. Макаренка. *Актуальні проблеми дослідження довкілля* : збірник наукових праць за матеріалами V Міжнародної наукової конференції, м. Суми, 23-25 травня 2013 р. Т. 1. Суми : СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2013. С. 282–285.
21. Наказ № 111 від 15.02.2021 Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України «Про затвердження переліків видів рослин та грибів, що заносяться до Червоної книги України (рослинний світ), та видів рослин та грибів, що виключені з Червоної книги України (рослинний світ)» : сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0370-21#Text> (дата звернення: 20.08.2024).
22. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання) / Т. Л. Андрієнко, М. М. Перегрим. Київ: Альтерпрес, 2012. 148 с.

References:

1. Vakal, A. P., Budnik, S. A., Suyrova, I. O. (2017). Vydove riznomanittia roslyn nyzhnogo parku Botanichnoho sadu SumDPU imeni A. S. Makarenka [Species diversity of plants of the lower Park Botanical garden Sum SPU named after A. S. Makarenko]. *Prirodničї nauki*, Issue 14, pp. 6–14 [in Ukrainian].
2. Rol botanichnykh sadiv i dendroparkiv u zberezheni ta zbahachenni biolohichnoho riznomanittia urbanizovanykh terytorii (2013): Materialy mizhnarodnoi naukovoї konferentsii [The role of botanical gardens and arboretums in the protection and enrichment of biological diversity of urban areas: Proceedings of the International Scientific Conference]. Kyiv, 2013, 304 p. [in Ukrainian].
3. Convention on Biological Diversity (2011): text and annexes. Montreal: Secretariat for the Convention on Biological Diversity, 30 p.
4. Botanichniy sad Sumskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu im. A. S. Makarenka. Putivnyk (2000). [Botanical Garden of the Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko. Guidebook]. Sumy: Slobozhanshchyna, 24 p. [in Ukrainian].
5. Navchalno-naukovyi tsentr «Botanichniy sad SumDPU imeni A.S. Makarenka» (2024): veb-sait [Educational and scientific center “Botanical Garden of Sumy State University named after A.S. Makarenko”: website]. URL: <https://pgf.sspu.edu.ua/bot-sad> (Accepted: 19.08.2024) [in Ukrainian].

6. Krychkevych, M.G. (1994). Kolektsiia roslyn botanichnoho sadu Sumskoho pedinstytutu [Collection of plants of the botanical garden of the Sumy Pedagogical Institute]. *Zapovidna sprava na Sumshchyni*. Sumy. SSPI named after A.S. Makarenko. P. 69–71. [in Ukrainian].
7. Vakal, A. P., Mironets, L. P., Budnik, S. A., Lytvynenko, Yu. I. (2021). Rol navchalno-naukovoho tsentru «Botanichnyi sad SumDPU imeni A.S. Makarenka» v ekolohichnomu vykhovanni uchnivskoi molodi [The role of Educational and Scientific Center «Botanical Garden of SSPU named after A. S. Makarenko» in ecological of pupils' youth]. *Topical Issues of Natural Science and Mathematics Education*, Issue 1(17), pp. 5–12 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5295649>
8. Korytnianska, V. H., Tkachenko, F. P., Tovstukha, N. I., Rusanov, V. A. (2010). Boroshnystorosiani hryby (Erysiphales) botanichnoho sadu Odeskoho natsionalnoho universytetu imeni I. I. Mechnykova [Powdery mildew fungi (Erysiphales) of Botanical Garden of Odessa National Mechnikov University]. *Chornomorski Botanical Journal*, Vol. 6, Issue 2, pp. 259–264. [In Ukrainian].
9. Senanayake, I. C., Rathnayaka, A. R., Marasinghe, D. S., Calabon, M. S., Gentekaki, E., Lee, H. B., Hurdeal, V. G., Pem, D., Dissanayake, L. S., Wijesinghe, S. N., Bundhun, D., Nguyen, T. T., Goonasekara, I. D., Abeywickrama, P. D., Bhunjun, C. S., Jayawardena, R. S., Wanasinghe, D. N., Jeewon, R., Bhat, D. J., Xiang, M. M. (2020). Morphological approaches in studying fungi: collection, examination, isolation, sporulation and preservation. *Mycosphere*. Vol. 11, Issue 1, pp. 2678–2754. <https://doi.org/10.5943/mycosphere/11/1/20>
10. Heluta, V. P. (2023). Krytychnyi perehliad vydovoho skladu boroshnystorosianykh hrybiv (Erysiphaceae, Ascomycota) Ukrainy: *Erysiphe* sect. *Microsphaera* [A critical revision of the powdery mildew fungi (Erysiphaceae, Ascomycota) of Ukraine: *Erysiphe* sect. *Microsphaera*]. *Ukrainian Botanical Journal*, Vol. 80, Issue 3, pp. 199–250. [In Ukrainian]. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj80.03.199>
11. Tykhonenko, Yu. Ya. (2010). Hryby rodu *Melampsora* Cast. v Ukraini [Fungi of the genus *Melampsora* Cast. in Ukraine]. *Ukrainian Botanical Journal*, Vol. 67, Issue 6, pp. 906–915. [In Ukrainian].
12. Tykhonenko, Yu. Ya. (2024). Species of the genus *Phragmidium* (Pucciniales) as parasites of roses (*Rosa*, Rosaceae) in Ukraine. *Ukrainian Botanical Journal*, Vol. 81, Issue 3, pp. 214–228. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj81.03.214>
13. Wijayawardene, N. N., Hyde, K. D., Al-Ani, L. K. T. et al. (2020). Outline of Fungi and fungi-like taxa. *Mycosphere*, Vol. 11, Issue 1, pp. 1060–1456. <https://doi.org/10.5943/mycosphere/11/1/8>
14. Adl, S.M., Simpson, A.G.B., Lane, C.E. et al. (2012). The Revised Classification of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology*, Vol. 59, Issue 5, pp. 429–493. <https://doi.org/10.1111/j.1550-7408.2012.00644.x>
15. Index Fungorum (2024). CABI Bioscience databases. URL: <http://www.indexfungorum.org> (Accepted: 20.08.2024).
16. POWO (2024). Plants of the world online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. URL: <https://powo.science.kew.org> (Accepted: 20.08.2024).
17. Karpenko, K.K. (2009). Macromicety zapovidnykh terytoriy Sumskoi oblasti [Macromycetes of protected areas of Sumy region]. Sumy: PP Vinnychenko M.D., 356 p. [in Ukrainian].
18. Karpenko, K.K. (2011). Macromicety zapovidnykh terytoriy Sumskoi oblasti: monografia [Macromycetes of protected areas of Sumy region: monograph]. 2nd edition. Sumy: PP Vinnychenko M.D., 200 p. [in Ukrainian].
19. Havrylo, O.I. (2002). Oblihatnoparazytni fitotrofni mikromitsety Kharkivskoho Lisostepu: avtoreferat dysertatsii [Obligate parasitic phytotrophic micromycetes of the Kharkiv Forest-Steppe region: candidate's thesis]. Kyiv: M.G. Kholodny Institute of Botany NAS of Ukraine, 20 p. [in Ukrainian].
20. Lytvynenko, Yu.I., Soroka, V.V. (2013). Fitopatohenni hryby botanichnoho sadu Sumskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu im. A.S. Makarenka [Phytopathogenic fungi of the botanical garden of the Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko]. *Current problems of environmental research: Proceedings of the 5th International scientific conference, May 23-25, 2013, Sumy* / Ed. by A. Kornus, L. Mironets, Yu. Lytvynenko et al. Sumy: SSPU named after A.S. Makarenko, pp. 282–285. [in Ukrainian].
21. Nakaz № 111 vid 15.02.2021 Ministerstva zakhystu dovkilla ta pryrodnykh resursiv Ukrainy «Pro zatverdzhennia perelikiv vydiv roslyn ta hrybiv, shcho zanosyatsia do Chervonoj knyhy Ukrainy (roslynnyi svit), ta vydiv roslyn ta hrybiv, shcho vykliucheni z Chervonoj knyhy Ukrainy (roslynnyi svit)» : sait. [Order No. 111 dated 15.02.2021 of the Ministry of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine “On approval of the lists of plant and fungi species included in the Red Book of Ukraine (plant life) and plant and fungi species excluded from the Red Book of Ukraine (plant life)” : site.]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0370-21#Text> (Accepted: 20.08.2024) [in Ukrainian].
22. Ofitsiini pereliki rehionalno ridkisykh roslyn administratyvnykh terytorii Ukrainy (dovidkove vydannia) (2012) / T. L. Andriienko, M. M. Peregrym. [Official lists of regional rare plants of administrative territories of Ukraine (reference book)]. Kyiv: Alterpress, 148 p. [in Ukrainian].