

Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка

Природничо-географічний

Кафедра загальної біології і екології

Лучнікова Софія Андріївна

АСКОМІЩЕТИ м. СУМИ ТА ЙОГО ОКОЛИЦЬ

Спеціальність: 014 Середня освіта (Біологія)

Галузь знань: 01 Освіта\Педагогіка

Кваліфікаційна робота

на здобуття освітнього ступеню бакалавра

Науковий керівник:

_____Ю.І.Литвиненко,

кандидат біологічних наук,

доцент кафедри загальної біології
та екології

«____» _____ 2021 року

Виконавець:

_____С.А.Лучнікова

«____» _____ 2021 року

Суми – 2021

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	7
1.1. Характеристика природних умов м. Суми та його околиць.....	7
1.2. Історія вивчення аскоміцетів на території досліджень.....	13
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	15
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	19
РОЗДІЛ 4. ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ В РОБОТІ ВЧИТЕЛЯ БІОЛОГІЇ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ.....	20
ВИСНОВКИ.....	23
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	24
ДОДАТОК А.....	26

ВСТУП

Актуальність. Аскоміцети отримали свою назву через наявність основного органу плодоношення – сумки, яка містить 4 або 8 гаплоїдних статевих аскоспор. Аскоміцети характеризуються наявністю плодових тіл різноманітної форми та будови – клейстотецій, перитецій, апотецій та ін. Нестатеве розмноження відбувається конідіями різної будови. Один і той же вид аскоміцетів може мати декілька видів конідіального спороношення. В останні роки з'явилася значна кількість нових даних, багато питань, що особливо стосуються систематики аскоміцетів, циклів розвитку, трактуються по-новому. У зв'язку з цим виникла необхідність в дослідженні різновидів аскоміцетів м. Суми та його околиць.

Гриби – найбільша та найрізноманітніша група живих організмів, що мешкають на Землі, яка налічує не менше 1 500 000 видів, з яких тільки 5% в даний час описані вченими. Спільною рисою, об'єднуючою ці організми в єдину групу є осмогетеротрофний спосіб харчування, тобто харчування готовими органічними речовинами (гетеротрофія), які поглинаються власне всією поверхнею тіла (осмотрофія).

Відділ поділяють на три підвідділи й 15 класів: підвідділ тафріномікотинові, Taphrinomycotina (класи неолектоміцети – Neolectomycetes; пневмоцистидоміцети – Pneumocystidomycetes; схізосахароміцети – Schizosaccharomycetes; тафріноміцети – Taphrinomycetes), сахаромікотинові – Saccharomycotina (клас сахароміцети – Saccharomycetes), пецідомікотинові – Pezizomycotina (класи артоніоміцети – Arthoniomycetes; дотідеоміцети – Dothideomycetes; євроціоміцети – Eurotiomycetes; лабульбеніоміцети – Laboulbeniomycetes; леканороміцети – Lecanoromycetes; леоціоміцети – Leotiomycetes; ліхіноміцети – Lichinomycetes; орбіліоміцети, Orbiliomycetes; пецідоміцети – Pezizomycetes; сордаріоміцети – Sordariomycetes). Ще виділяють клас геоглосоміцети – Geoglossomycetes).

Розмноження їх здійснюється власне за допомогою конідій, а також аскоспор, що утворюються внаслідок статевого процесу. Статевий процес – це гаметангіогамія, сперматизація, хологамія тощо. Більшість патогенних для людини грибів, як міцеліальної а також і дріжджової будови відноситься власне до аскоміцетів.

Безстатеве розмноження аскоміцетів здійснюється практично завжди конідіями. Морфологія конідій дуже різноманітна. Вони можуть бути одноклітинними, з різним числом поперечних перегородок, з поздовжніми і поперечними перегородками (муральними). Найчастіше конідії еліпсоїдні, можуть бути округлими.

Аскоміцети широко поширені в природі у всіх географічних областях. Вони мешкають як сапротрофи в ґрунті, в лісовій підстилці, на різноманітних рослинних субстратах. Деякі групи аскоміцетів зайняли екологічні ніші, недоступні для інших грибів, наприклад кератинофільні гриби, що розвиваються на субстратах тваринного походження, що містять кератин. Деякі аскоміцети мешкають в морях або прісноводних водоймищах на зануреній у воду деревині.

Сапротрофні аскоміцети беруть активну участь в мінералізації органічних речовин в природі, особливо в розкладанні рослинних залишків, що містять целюлозу.

Отже, як бачимо, проблема вивчення аскоміцетів була і залишається актуальною. Адже йдеться про групу економічно та практично важливих організмів. Крім того, знання основних видів грибів свого регіону, особливо господарсько важливих видів, були і залишаються актуальними для майбутнього вчителя-біолога. Останній має добре знати основні види грибів місцевої біоти, для того щоб передавати ці знання дітям і дорослому населенню регіону, знайомити їх з проблемами раціонального використання та охорони грибів, формувати у них навички правильного поводження у природі.

Мета – дослідження різновидів аскоміцетів м. Суми та його околиць.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі **завдання**:

- 1) проаналізувати й узагальнити інформацію про фізико-географічні умови території досліджень;
- 2) узагальнити дані про стан вивченості аскоміцетів у м. Суми та його околицях;
- 2) провести власні польові дослідження по вивченню видової різноманітності аскоміцетів району досліджень;
- 3) виявити особливості систематичної та еколого-трофічної структури виявленого видового складу грибів;
- 4) проаналізувати видовий склад рослин-живителів аскоміцетів району досліджень;
- 5) сформувати гербарій та фототеку виявлених видів грибів, які мають важливе господарське значення.

Об'єкт дослідження – аскоміцети території м. Суми та його околиць..

Предмет дослідження – є видовий склад, таксономічна, екологічна структура аскоміцетів м. Суми та його околиць, закономірності їх розподілу за рослинами живителями та рослинними субстратами.

Методи дослідження. Під час написання дипломної роботи були використанні такі методи, як методи теоретичного (бібліографічний та історичний аналіз літератури), та практичного (польові дослідження, камеральна обробка, мікроскопічні методи вивчення морфологічної та анатомічної будови грибів) дослідження, а також методи флористичного та екологічного аналізу, узагальнення та систематизації.

Матеріали дослідження. Дипломна робота написана матеріалах власних польових досліджень, які проводились протягом 2019-2021 р.

Практичне значення дослідження полягає в тому, що ця робота містить конкретну інформацію про види грибів у місті Суми та його околицях і може бути використана в освітній та екологічній роботі вчителів біології в місцевих школах. Крім того, отримані результати дозволять у разі необхідності в майбутньому оцінювати зміни видового складу фітотрофних,

копрофільних грибів, прогнозувати та контролювати ці зміни, і як наслідок - уникати масових епіфітотій.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури, додатку А «Анотований список грибів м. Суми та його околиць».

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Характеристика природних умов м. Суми та його околиць

Сумська область утворилась 10 січня 1939 р. Вона розташована на крайньому північному сході України і має площу 23,8 тис. км. Територія області витягнута з півночі на південь. Найбільша відстань між цими крайніми точками – 210 км. Сумщина межує з трьома областями України – Полтавською, Харківською, Чернігівською.

Суми – місто обласного значення в північно-східній частині України. Є адміністративним центром також Сумського району та Сумської міської ради. м. Суми знаходиться на березі річки Псел в місці впадання в неї річок Сумка (колишня Сума), Стріла (колишня Сумка) та Попадька. На території міста велике озеро Чеха і кілька великих гідрокар'єрів. Через місто проходять автомобільні дороги Н-07 , Н-12 , Т-1901 , Р-45 , Р-61 , Р-44 і залізна дорога, станції Суми, Суми-Товарна, Олдиш і Баси [6].

м. Суми – край багатий на водні ресурси. Основною складовою водних ресурсів області є досить розгалужена гідрографічна мережа, до складу якої входять річки, озера, водосховища та ставки. м. Суми знаходиться на березі річки Псел в місці впадання в неї річок Сумка (колишня Сума), Стріла (колишня Сумка) та Попадька. На території міста велике озеро Чеха і кілька великих гідрокар'єрів.

Глибина озер невелика і в більшості випадків не перевищує 1,5-2,0 м, тому серед них багато заростаючих. Заростають навіть відносно великі за площею озера (10 і більше га). Таких озер небагато, до того ж деякі з них відіграють позитивну ландшафтоутворюючу, а також рекреаційну роль у населених пунктах [11].

Переважна більшість озер має природне походження, і лише невелика їх частина є штучними водоймами. Це вироблені торфокар'єри на річкових

заплавах, серед яких мають площу понад 10 га, а також заповнений водою піщаний гідрокар'єр в заплаві р. Псел на східній околиці м. Суми площею близько 150 га. Ці штучні водойми віднесені до озер у зв'язку з тим, що їх гідрологічний режим майже не відрізняється від режиму озер природного походження.

Наслідками функціонування руслових водосховищ і ставків є затоплення і підтоплення родючих земель та населених пунктів, порушення гідрологічного, гідрохімічного і гідробіологічного режиму річок; уповільнення водообміну призводить до зростання втрат води та випаровування. Нижче гребель кардинально змінюється характер русла та характер заливання заплави, порушуються руслові процеси, річки втрачають рекреаційну цінність. Непоправна шкода наноситься всьому річковому біоценозу. Через зміну умов існування в річці – зміну паводкового режиму, швидкості течії, характеру донних відкладів і інших параметрів річок суттєво зменшується біологічне різноманіття, у тому числі і різноманіття туводних риб. Багаторазово збільшує негативний вплив руслових водосховищ на річку їх використання для вирощування товарної риби за технологією, що передбачає щорічний скид води, меліоративні роботи на ложі водосховища і застосування хімічних речовин для дезінфекції. Періодичне скидання у річку всього об'єму водосховища, вода якого містить підвищену кількість біогенних елементів, розчинених органічних сполук, мулу, і т.п., спричиняє погіршення якості води на ділянці русла нижче водосховища та призводить до руйнування сформованого у руслі біоценозу [11].

У м. Суми є водосховища побудовані на ріках – Пслі та Ворсклі і на малих ріках та струмках. Частина водосховищ у Сумах області побудовані для риборозведення, частина – для зрошення та зволоження сільгоспугідь, частина для забезпечення роботи гідроелектростанцій, а також для інших цілей. Багато водосховищ мають комплексне призначення. За площею водної поверхні та об'ємом води, водосховища у м. Суми порівняно невеликі.

У розміщенні ставків на території області є певна особливість. У північних районах області – в межах Полісся, а також у широких долинах рік Сейму та Ворскли їх кількість на одиницю площі території значно менше, ніж на решті території області, де балкова мережа більш розвинута і умови для їх будівництва більш сприятливі.

Інтенсивне будівництво середніх та великих ставків велось у 1960-1980 рр. Цільове призначення їх було різним: для технічного водопостачання промислових підприємств, для зрошення та обводнення сільгоспугідь, риборозведення, задоволення культурно-побутових потреб, з протиерозійними цілями та інше. Багато ставків мають комплексне призначення. Мережа ставків у області відіграє суттєву роль у регулюванні річкового стоку [11].

Біологічне різноманіття м. Сум, тобто сукупність усіх різновидів рослин, грибів, тварин і мікроорганізмів разом з середовищами їх існування, обумовлює нормальне функціонування та стан нашого довкілля, є національним надбанням України.

Безсистемний техногенний вплив, особливо в останні 40-50 років, призвів до значного руйнування навколишнього природного середовища. Господарська діяльність людини та ряд пов'язаних з нею чинників замінюють звичні природні ландшафти, призводять до багатьох негативних наслідків для природного довкілля і загрожують втратою його гено-, цено- та екофонду, що формує у населення деякий соціально-екологічний дискомфорт, бо людина залишається невід'ємним елементом біологічного різноманіття і поза ним існувати не може [6].

Найменшої зміни біологічного та ландшафтного різноманіття зазнали ліси, хоча корінних деревостанів в них майже не залишилось. В останні роки мають місце вирубки кращих за породним складом та бонітетом насаджень і окремих дерев.

Досить відчутних змін зазнали екосистеми боліт на площі 62 тис. га та річок і озер на площі 31 тис. га. Серед перших особливо помітно змінились

великі болотні масиви, в яких видобуток торфу вівся з попереднім осушенням території, тобто зі зміною гідрологічного режиму, а з ним і втратою відповідного біорізноманіття. З інтенсифікацією сільськогосподарського та промислового виробництва, ростом великих міст значного впливу зазнали живі організми водних об'єктів. У природних водоймах катастрофічно зменшились рибні запаси, а через отруєння та забруднення води не ведеться належне їх відтворення. Через нерегульоване використання значно зменшились запаси лікарських рослин [11].

На даний час у Сумській області зростає 84 видів судинних рослин, які занесені у природоохоронні списки. З них 3 занесені до Європейського червоного списку та Червоної книги Міжнародного Союзу Охорони Природи (МСОП).

Найбільша кількість рідкісних і зникаючих видів, занесених у чинні природоохоронні списки серед тварин. Серед риб до чинних природоохоронних переліку включено 10 видів. Усі вони у Червоній книзі України, а стерлядь та вугор річковий занесені до Червоної книги МСОП. Мінога українська, марена звичайна та стерлядь – у Європейському червоному списку.

Клімат у м. Суми м'який, помірно-континентальний. Зима прохолодна, літо помірно жарке. Середня температура повітря в січні коливається від $-7,9^{\circ}\text{C}$ до $-7,1^{\circ}\text{C}$, в липні – $+18,4^{\circ}\text{C}$ до $+19,9^{\circ}\text{C}$. Період з температурою понад $+10^{\circ}\text{C}$ становить 150-160 днів. Абсолютний мінімум температури повітря – 36°C , абсолютний максимум $+38^{\circ}\text{C}$ [9].

В останні роки в м. Суми клімат змінюється. Зміну клімату прийнято характеризувати за допомогою річної температури повітря. Згідно проведеним Сумським обласним центром з гідрометеорології аналізом даних спостережень метеостанцій області, за останні 13 років (2006-2019 рр.) лише у 2006 р. середня річна температура повітря була в межах норми, в решті років – вищою за норму на $1-2^{\circ}$.

В середньому за останнє десятиріччя майже в усі місяці середня місячна температура повітря виявилася на 1-2,5° вищою за норму, лише в лютому – близькою до кліматичної норми. В більшості років лютий став холодніший, ніж січень. Найбільший приріст температури повітря на 2-2,8° відбувся в січні та липні.

Кліматичні зміни відбулися і по сезонах року. Весна, як правило, настає на 2 тижні раніше, ніж звичайно, тривалість її в середньому також збільшилася, але наростання тепла на її початку відбувається повільно, часто повертаються холоди та інтенсивні снігопади. За нею іде в більшості випадків жарке, з меншою за норму кількістю опадів літо. Однак в літній період збільшилася кількість меридіональних вторгнень холодного арктичного повітря, що спричиняє зростання інтенсивності таких явищ погоди, як шквали, сильні зливи, град. Але зважаючи на те, що ці явища носять, як правило, локальний характер, то часто метеостанціями не реєструються, або реєструються меншої інтенсивності, ніж в центральній частині цього явища. Потім приходить довга і, зазвичай, доволі тепла осінь. Далі настає коротша ніж раніше, дуже нестійка, як правило, тепліша за норму, з частими відлигами і різкими коливаннями температури повітря зима. На загальному підвищеному температурному фоні зими з температурами повітря близькими або дещо нижчими за норму вже сприймаються людьми, як щось надзвичайне [5].

За багаторічними даними у регіоні спостерігається дуже широкий спектр небезпечних гідрометеорологічних явищ (НЯ), стихійних метеорологічних явищ (СГЯ) та різких змін погоди (РЗП).

Природні умови м. Суми, клімату, рослинності, порід, рельєфу обумовили формування в її межах різноманітних типів ґрунтів. На особливостях розвитку ґрунтового покриву позначилася й тривала господарська історія їх використання. Внаслідок усіх цих факторів ґрунтовий покрив міста характеризується значною строкатістю. Та попри різноманітність видів ґрунтів, які зустрічаються у межах м. Суми,

простежується низка чітких закономірностей їх географічного розподілу і топографічного розміщення.

По заплавах річок розвинуті дернові, лучні, лучноболотні і болотні ґрунти. Болотні ґрунти зустрічаються в районах зниження місцевості і на поза заплавних просторах Полісся. На перших надзаплавних терасах під сосняками (борами) сформувалися дерново-підзолисті ґрунти легкого механічного складу (піщані та супіщані). Внаслідок розвитку ерозійних процесів ці ґрунти на схилах часто бувають певною мірою змиті. У нижніх частинах схилів зустрічаються потужні намиті різновиди ґрунтів [4].

У межах м. Суми та його околиць, у зв'язку з наявністю великої кількості річок, значного розвитку набули заплавні ґрунти. Залежно від гідрологічного режиму річок та їх розмірів на території області в загальному плані зустрічаються заплави двох типів: розчленовані, в межах яких чітко простежується диференціація на морфологічні частини, та нерозчленовані, з яких така диференціація відсутня або виражена вкрай слабо.

Головними лісоутворюючими породами для даної місцевості є дуб звичайний та сосна звичайна. Незначну частину займають інші породи дерев, такі як клен гостролистий, липа серцелиста, береза повисла, вільха клейка та ясен звичайний.

Для природного рослинного покриву району дослідження характерними є кленово-липово-дубові, дубово-соснові та дубові ліси. Велика частина масивів дубово-соснового лісу зустрічається в долині річки Псел [8]. Основні масиви кленово-липово-дубового лісу зосереджені на правому корінному березі річок. Даний тип лісу має двоярусну структуру: в першому ярусі переважає дуб, в другому-липа серцелиста та клен гостролистий. Чагарниковий ярус в основному представлений ліщиною звичайною. Для даних лісів з настанням весни характерна масова поява ранньоквітучих ефемероїдів, котрі встигають відцвісти та утворити плоди до появи листя на деревах та кущах [10]. Дубові ліси зустрічаються на схилах

балок, з сірими ґрунтами та опідзоленими чорноземами. Деревостій представлений одним ярусом.

1.2. Історія вивчення аскоміцетів на території досліджень

На території Сумщини планомірна робота з вивчення видового складу мікобіоти почалася лише у другій половині ХХ століття, а до цього часу обмежувалася лише епізодичними згадками про деякі види грибів, переважно облігатнопаразитних мікроміцетів. Перші літературні відомості про знахідки іржастих грибів (Russiniales) у Сумському геоботанічному окрузі вміщені у звіті Сумського спостережного пункту за хворобами рослин за 1926 рік [6]. У ньому для м. Суми та його околиць наводяться дев'ять видів грибів, зібраних на сільськогосподарських рослинах. Після цього довгий час фітопатогенна мікобіота даної місцевості не вивчалася.

Найповніші дані про біологію, еволюцію, систематику та поширення борошнистороссяних грибів України зібрано В. П. Гелютою у випуску «Флори грибів України», виданому у 1989 році [4]. У даній монографії для Харківського Лісостепу, куди входить і територія м. Суми, наведено 61 вид борошнистороссяних грибів із 10 родів. Це переважно представники *Erysiphe* R. Hedw. ex DC., *Microsphaera* Lév. (= *Erysiphe* R. Hedw. ex DC.), *Golovinomyces* (U. Braun) V. P. Heluta та *Sphaerotheca* Lév. (= *Podosphaera* Kunze). Ці роди об'єднують понад 75% всього видового складу борошнистороссяних грибів, виявлених у регіоні.

Протягом 1998–2000 рр. вивченням облігатнопаразитних фітотрофних мікроскопічних грибів Сумського геоботанічного округу займалася О. І. Гаврило. Зокрема, на лучних схилах балки біля с. Сад (Сумський район), де ведеться активне викошування, випасання худоби, збір лікарських і декоративних рослин, нею було зібрано 26 видів мікроміцетів [2]. З дев'яти видів еризифальних грибів, відмічених на цій ділянці, найчастіше траплялися *Erysiphe aquilegiae* DC. на *Thalictrum minus* L., *Sphaerotheca ferruginea*

(Schltdl.) L. Junell (= *Podosphaera ferruginea* (Schltdl.) U. Braun & S. Takam.) на *Sanguisorba officinalis* L., *Golovinomyces biocellatus* (Ehrenb.) V.P. Heluta та *Neoerysiphe galeopsidis* (DC.) U. Braun на видах Lamiaceae. На даній ділянці виявлений також рідкісний вид *Erysiphe caulicola* (Petr.) U. Braun на *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woł.) Klásk.

Серед п'ятнадцяти видів іржастих грибів, виявлених О. І. Гаврило на даній території [1], особливо сильного розвитку набули *Coleosporium tussilaginis* (Pers.) Lév., *Puccinia hieracii* (Röhl.) H. Mart. та *Triphragmium filipendulae* (Lasch) Pass. Деякі іржасті були зібрані на рідкісних для регіону рослинах. Так, наприклад, на *Potentilla alba* L. розвивався *Phragmidium fragariae* (Rabenh.) Ces., однак не завдаючи при цьому звичайної шкоди рослинам. Даний вид гриба поширений на *Potentilla alba* на всій території Харківського лісостепу, але ніде не спостерігалися епіфітотії.

На схилах балки біля с. Сад О.І. Гаврило було знайдено також два види сажкових грибів, які паразитували на злакових: *Ustilago serpens* (P. Karst.) B. Lindeb. і *Ustilago striiformis* (Westend.) Niessl [2].

При дослідженні інших територій, що входять до Сумського геоботанічного округу, О. І. Гаврило було зареєстровано представників Pucciniales, зокрема: *Puccinia hordei* G.H. Otth та *P. coronata* Corda зареєстровано безпосередньо на території м. Суми; *Puccinia argentata* (Schultz) G. Winter поблизу урочища Березняк. О. І. Гаврило було також досліджено територію Ботанічного саду СумДПУ імені А. С. Макаренка [3], але в її публікаціях результати цих досліджень, нажаль, не відображені у достатній мірі та обмежуються лише епізодичними згадками про окремі види.

Протягом 2012–2013 рр. Ю. І. Литвиненко та В. В. Сорокою проводилося вивчення фітопатогенних грибів Ботанічного саду СумДПУ імені А. С. Макаренка [5]. Попередні результати цих досліджень були узагальнені у єдиній публікації, в якій наводяться 23 види грибів-паразитів. Серед них до мікроміцетів – небезпечних збудників захворювань цінних

судинних рослин та господарсько-важливих видів належать *Microsphaera alphitoides* Griffon & Maubl. (= *Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam.), *Microsphaera syringae-japonicae* U. Braun (= *Erysiphe syringae-japonicae* (U. Braun) U. Braun & S. Takam.), *Peronospora corydalis* de Bary, *P. ficariae* Tul., *Sphaerotheca ferruginea* (Schltdl.) L. Junell (= *Podosphaera ferruginea* (Schltdl.) U. Braun & S. Takam.), *Sphaerotheca fusca* (Fr.) S. Blumer (= *Podosphaera fusca* (Fr.) U. Braun & Shishkoff). та *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.

Таким чином, згідно опублікованих даних з території м. Суми та його околиць на сьогодні відомо 56 видів мікроміцетів. Це переважно представники облігатних паразитів вищих рослин. Поза увагою дослідників залишились чисельні групи сапротрофів та гемібіотрофів. Таким чином, вивчення мікобіоти цієї території залишається актуальним. У майбутньому це дозволить отримати більш ширшу інформацію про видовий склад мікроміцетів, переважно за рахунок більш повного охоплення дослідженнями грибів з екологічних груп ксилофілів, гербофілів, філофілів, копрофілів, карбофілів, мікофілів, підстилкових та гумусових сапротрофів.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Аскоміцети в природних умовах топічно приурочені деревини хвойних та листяних дерев і кущів, опалого листя, гілочок та глиці, решток трав'янистих рослин, екскрементів трав'янистих рослин, тому під час пошуку їх в різних типах рослинних угруповань звертали увагу саме на перелічені вище субстрати. Плодові тіла аскоміцетів досить великих розмірів, яскравого забарвлення спорофорів, а також здатністю утворювати чималі колонії можна було помітити на цих субстратах навіть неозброєним оком [15].

Матеріалами для даної роботи стали власноручні збори грибів (зразків), які проводились на території м. Суми та його околиць протягом вегетативного сезону 2019-2021 року.

Мікологічне обстеження досліджуваної території проводилось маршрутно-експедиційним методом із складанням польових щоденників із описом типу рослинності конкретних біотопів та збору і гербаризацією зразків грибів та грибоподібних організмів. Оскільки колекціонування та відповідна підготовка зразка для подальшого його депонування й тривалого зберігання в умовах стаціонарних гербаріїв для різних груп грибів і грибоподібних організмів має певну специфіку, зумовлену біологічними особливостями, консистенцією та будовою плодових тіл, морфологією спороношень тощо. Маршрути охоплювали всю територію досліджень і пролягали з заходу на схід і з півдня на північ. Обстежувались усі характерні для території досліджень рослинні угруповання – соснові, дубово-соснові ліси, угруповання чагарникової рослинності, луки, рудеральні та сегетальні фітоценози. Особлива увага приділялась зеленим насадженням міста (парки, сквери, сади, лісосмуги) та об'єктам природно-заповідного фонду міста. Спостереження у природі за грибами проводились протягом усього вегетаційного періоду (з ранньої весни до пізньої осені).

Отже, у польових умовах здійснювалося ретельне обстеження листків, стебел та квіток рослин з метою виявлення спороношень гриба у вигляді нальотів, пустул, плям ураженої тканини тощо. Зразки грибів на рослині-господарі вміщували в спеціальні пакети з жорсткого паперу; якщо розміри пакету були занадто малими для цілої рослини-господаря, пакет заповнювали її відокремленими ураженими органами. У цей же або інший пакет при наявності вміщувалися квіти або плоди рослини-господаря, що мало на меті при камеральній обробці полегшити точну її ідентифікацію.

Постійне перебування зразків грибів під час сушки у пакетах забезпечувало їх збереження від механічного пошкодження та забруднення спорами інших грибів при перекладанні.

Висушені зразки слугували як базовий матеріал для визначення видової приналежності грибів. Після проведення ідентифікації зразок перекладали у чистовий пакет з етикеткою, на якій зазначали назву виду гриба. Крім того, на етикетку обов'язково переносили всі необхідні відомості з вихідного польового пакету, а саме латинську назву рослини-господаря, місце збору гриба з вказівкою на адміністративну-географічну приналежність точки збору та фітоценоз, де гриб був зареєстрований, дату збору, прізвище та ініціали колектора.

Під час збору аскоміцетів звертала увагу на самі різноманітні субстрати: опалі гілочки, колоди, пеньки живі та всихаючі стовбури дерев тощо. Плодові тіла збирали за загальноприйнятою методикою, в паперові пакети. Залежно від величини плодових тіл використовували пакети різних розмірів (13 × 8 см, 16 × 10 см, 23 × 15 см). Для кожного зразка занотовували інформацію про дату та місце збору, субстрат, а також назву рослинного угруповання де було зібрано гриб. Надалі зібрані карпофори висушували у відкритих пакетах.

Плодові тіла аскоміцетів зразків екскрементів травоядних тварин виявляли методом вологої камери. Зразки ідентифікували за загальноприйнятою методикою із використанням різних визначників

(Прохоров, 2004; Dennis, 1981; Ellis & Ellis, 1998, та інші) та деяких таксономічних обробок (Kimbrough et al., 1969, 1972; Pfister, 1993, та інші).

Вивчення аскоміцетів базувалося на вивченні їх мікроструктур (розмірах, формі та типах спор, сумок тощо), а також морфології плодових тіл. Для мікроскопіювання дрібних (до 1 мм у діам.) плодових тіл виготовляли тотальні препарати; з більших плодових тіл та стром (понад 2 мм) виготовляли зрізи. В якості допоміжного матеріалу використовували також цифрові фотографії уражених грибом органів рослини. Для мікроскопіювання плодових тіл та спор грибів виготовляли прижиттєві тимчасових мікроскопічних препарати, для чого в якості монтувального середовища використовували дистильовану воду. Для одержання препаратів без повітряних пухирців застосовували етиловий спирт, який потім заміщували під покрівельним склом водою. Препарати для дослідження грибів під світловим мікроскопом готували за допомогою препарувальної голки та леза.

Для встановлення морфологічних характеристик мікроструктур грибів користувалися світловим мікроскопом. Дослідження поверхні плодових тіл та пустул грибів проводили під стереомікроскопом. Фотографії мікроструктур грибів під світловим мікроскопом «Carl Zeiss. Jena» (Німеччина) виконані з використанням камери для мікроскопів.

Для ідентифікації фітотрофних мікроміцетів з різних класів, порядків та родин слугували визначники, монографії та ключі, вміщені в статтях українських та зарубіжних авторів, присвячених окремим групам мікроміцетів: «Визначник грибів України. Т. 2. Аскоміцети» [11], «Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы» та деякі інші. Визначення видової приналежності рослин-живителів грибів проводилося за допомогою «Определителя высших растений Украины». Латинські назви та скорочення авторів видів судинних рослин у дипломній роботі подані згідно з довідником «Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist».

Для ідентифікації копрофільних аскоміцетів з різних таксономічних

груп слугували визначники вітчизняних та зарубіжних авторів: «Визначник грибів України. Т. 2. Аскоміцети», «Определитель пиреномицетов УССР», «Флора грибов Украины. Оперкулятные дискомицеты», «Определитель грибов России. Дискомицеты», «Fungi fimicoli Italici», «Microfungi on miscellaneous substrates. An Identification Handbook», «Dung Fungi: an illustrated guide to coprophilous fungi in New Zealand», «Revision of the genera *Sporormia* and *Sporormiella*», «Revision of the genus *Podospora*» .

РОЗДІЛ 3.

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Анотований список грибів м. Суми та його околиць

Основу анотованого списку складають оригінальні збори, здійснені на території досліджень протягом вегетативних сезонів 2019–2021 років. Таксономічна структура виявленого видового складу, назви таксонів та їх автори наведені згідно робіт Adl et al., Wijayawardene et al., Ekanayaka et al. та Hyde. Видові назви грибів і скорочення авторів видів подані згідно міжнародної бази даних Index Fungorum. Назви видів рослин-живителів подані згідно «Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural check list».

Назви родів та видів грибів у межах роду подано в алфавітному порядку. Скорочення авторів таксонів грибів відповідають сучасному стандарту [16].

Для зменшення об'єму анотованого списку у тексті використані наступні умовні позначення та скорочення: **Баранівка** – мікрорайон у північно-східній частині міста, **Баси** – мікрорайон у південно-східній частині міста, **БС** – ботанічний сад Сумського державного педагогічного університету ім. А.С. Макаренка, **Веретинівка** – парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення «Веретинівський»; **СумДПУ** – Сумський державний педагогічний університет ім. А.С. Макаренка, **Парк Кожедуба** – міський парк імені І.М. Кожедуба, **Хіммістечко** – мікрорайон у південно-східній частині міста;

З метою зменшення об'єму анотованого списку для зразків, зібраних на території м. Суми, не вказується назва населеного пункту; для зразків, зібраних у Сумському районі (околиці с. Сад, Стецьківка) упущено назву адміністративного району.

СУБДОМЕН AMORPHEA Adl et al.

НАДЦАРСТВО OPISTHOKONTA

Caval.-Sm., emend. Caval.-Sm. and Chao, emend. Adl et al.

ЦАРСТВО FUNGI T. L. Jahn & F. F. Jahn ex R. T. Moore

Відділ ASCOMYCOTA Bold ex Caval.-Sm.

Підвідділ PEZIZOMYCOTINA O. E. Erikss. & Winka

Клас LEOTIOMYCETES Eriksson & Winka

Підклас LEOTIOMYCETIDAE

P. M. Kirk, P. F. Cannon, J.C. David & Stalpers ex Miadl., Lutzoni & Lumbsch

Порядок ERYSIPHALES H. Gwynne-Vaughan

Родина Erysiphaceae Tul. & C. Tul.

Рід *Golovinomyces* (U. Braun) Heluta

Golovinomyces cichoraceorum (DC.) Heluta. На *Asteraceae* gen. indet., вул. Петропавлівська, угруповання культурних рослин, 22.07.20. На *Helianthus tuberosus* L., Хіммістечко, рудеральні місця, 10.09.20, Харківська 1-1, рудеральні місця, 15.09.20. На *Rudbeckia laciniata* L., вул. Петропавлівська, угруповання культурних рослин, 22.07.20. На *Cirsium arvense* (L.) Scop., вул. Троїцька, рудеральні місця, 03.08.20; Харківський сквер, рудеральні місця, 17.07.20. На *Sonchus arvensis* L., Хіммістечко, рудеральні місця, 26.06.19.

Golovinomyces artemisiae (Grev.) Heluta. На *Artemisia vulgaris* L., вул. Троїцька, рудеральні місця, 03.08.20; Чугуївський провулок, рудеральні місця, 03.08.20.

Рід *Erysiphe* R. Hedw. ex DC.

Erysiphe convolvuli DC. На *Convolvulus arvensis* L., дитячий парк «Казка», угруповання культурних рослин, 03.08.20; с. Стецківка, 15.08.20; вул. Петропавлівська, угруповання культурних рослин, 22.07.20; Веретинівка, угруповання культурних рослин, 30.06.20.

Erysiphe pseudacaciae (P.D. Marchenko) U. Braun. На *Robinia pseudacacia* L., Роменська, рудеральні місця, 23.06.20; Хіммістечко, рудеральні місця, 10.07.20; Хіммістечко, рудеральні місця, 01.09.19.

Erysiphe aquilegiae DC. На *Ranunculus auricomus* L., озеро Дуровщина, рудеральні місця, 28.08.20.

Erysiphe polygoni DC. На *Poligonum aviculare* L., озеро Чеха, рудеральні місця, 06.07.20; міський парк імені І.М. Кожедуба, рудеральні місця, 22.07.20; с. Стецківка, 15.08.20; Хіммістечко, рудеральні місця, 26.06.19; Чугуївський провулок, рудеральні місця, 03.08.20.

Erysiphe alphitoides Griff. et Maubl. На *Quercus robur* L., Чугуївський провулок, рудеральні місця, 03.08.20; с. Стецківка, мішаний листяний ліс, 28.06.20.

Erysiphe trifolii Grev. На *Trifolium pratense* L., Хіммістечко, рудеральні місця, 26.06.19. На *Trifolium repens* L., Веретинівка, угруповання культурних рослин, 30.06.20.

Erysiphe urticae (Wallr.) Blum. На *Urtica dioica* L., Хіммістечко, рудеральні місця, 18.07.20.

Erysiphe palczewskii Jacz. На *Caragana arborescens* Lam., Веретинівка, угруповання культурних рослин, 30.06.20.

Erysiphe cruciferarum Opiz. ex Junell. На *Sisymbrium officinale* (L.) Scop., міський парк імені І.М. Кожедуба, рудеральні місця, 22.07.20.

Erysiphe syringae-japonicae U. Braun. На *Syringa vulgaris* L., міський парк імені І.М. Кожедуба, угруповання культурних рослин, 22.07.20.

Рід *Sawadaea* Miyabe

Sawadaea bicornis (Wallr.) Miyabe. На *Acer negundo* L., міський парк імені І.М. Кожедуба, рудеральні місця, 22.07.20; Веретинівка, угруповання культурних рослин, 30.06.20; Хіммістечко, рудеральні місця, 28.06.20; с. Стецківка, рудеральні місця, 15.08.20; озеро Чеха, рудеральні місця, 06.07.20; Чугуївський провулок, рудеральні місця, 03.08.20. На *Acer campestre* L., с. Стецківка, рудеральні місця, 30.05.19. На *Acer platanoides* L., вул. Петропавлівська, угруповання культурних рослин, 22.07.20; Хіммістечко, рудеральні місця, 26.06.19.

Sawadaea tulasnei (Fuckel) Homma. На *Acer platanoides* L., Веретинівка, угруповання культурних рослин, 30.06.20; проспект Михайла Лушпи, рудеральні місця, 06.07.20; с. Сади, рудеральні місця, 30.05.19; парк Дружба, рудеральні місця, 29.06.20.

Рід *Sphaerotheca* Lév.

Sphaerotheca macularis (Wallr.) Lind. На *Humulus lupulus* L., міський парк імені І.М. Кожедуба, рудеральні місця, 15.09.19.

Sphaerotheca fusca (Fr.) S. Blumer. На *Taraxacum officinale* Webb ex Wigg., с. Стецківка, мішаний ліс, 15.08.20. На *Cucurbita pepo* L., с. Стецківка, угруповання культурних рослин, 15.08.20. На *Calendula officinalis* L., вул. Петропавлівська, угруповання культурних рослин, 22.07.20.

Sphaerotheca pannosa (Wallr.) Lév. На *Rosa canina* L., дитячий парк «Казка», угруповання культурних рослин, 03.08.20; Хіммістечко, рудеральні місця, 26.06.19.

Рід *Uncinula* Lév.

Uncinula necator (Schw.) Burr. На *Vitis vinifera* L., Хіммістечко, угруповання культурних рослин, 29.08.20.

Uncinula flexuosa (Peck) U. Braun. На *Aesculus hippocastanum* L., Хіммістечко, рудеральні місця, 26.06.19.

Uncinula adunca (Wallr.: Fr) Lév. На *Populus alba* L., озеро Чеха, рудеральні місця, 06.07.20. На *Populus nigra* L., вул. СКД, рудеральні місця, 07.08.20.

Родина Diatrypaceae Nitschke

Рід *Diatrype* Fr.

Diatrype bullata (Hoffm.) Fr. На сухій гілці, с. Токарі, мішаний листяний ліс, 29.09.20.

Порядок RHYTISMATALES M.E. Barr ex Minter

LEOTIOMYCETES families incertae sedis

Родина Sclerotiniaceae Whetzel

Рід *Monilinia* Honey

Monilinia fructigena (Aderh. & Ruhland) Honey в стадії анаморфи *Monilia fructigena* (Pers.) Pers. На плодах *Pyrus domestica* Medik., с. Токарі, мішаний листяний ліс, 29.09.20.

Родина Rhytismataceae Chevall.

Рід *Rhytisma* Fr.

Rhytisma acerinum (Pers.) Fr. На листках *Acer platanoides* L., вул. Петропавлівська, угруповання культурних рослин, 22.07.20; Хіммістечко, рудеральні місця, 05.09.19.

Клас PEZIZOMYCETES O.E. Erikss. & Winka

Порядок PEZIZALES J. Schröt.

Родина Pezizaceae Dumort.

Рід *Peziza* Dill. ex Fries

Legalliana badia (Pers.). На ґрунті, околиці СумДПУ, яр, лучні схили, 16.05.21.

Родина Morchellaceae Rchb.

Рід *Morchella* Dill. ex Pers. : Fr.

Morchella esculenta (L.) Pers. На ґрунті, с. Токарі, мішаний листяний ліс, 29.04.21.

Родина Nectriaceae Tul. & C. Tul.

Рід *Nectria* (Fr.) Fr.

Nectria cinnabarina (Tode) Wollenw. На сухій гілці, с. Токарі, мішаний листяний ліс, 29.09.20.

Клас SORDARIOMYCETES O.E. Erikss. & Winka

Підклас SORDARIOMYCETIDAE

O.E. Erikss. & Winka

Порядок DIAPORTHALES Nannf.

Родина Cytosporaceae Fr. (= Valsaceae Tul. & C. Tul.)

Рід *Cytospora* Ehrenb.

Cytospora populina (Sacc.). На сухій гілці, с. Токарі, мішаний листяний ліс, 29.09.20.

КЛАС ОРБІЛІОМІЦЕТИ – ORBILIOMYCETES O. E. Erikss. & Baral

Підклас КСИЛЯРІОМІЦЕТИ –XYLARIOMYCETIDAE

O.E. Erikss. & Winka

Порядок КСИЛЯРІАЛЬНІ – XYLARIALES Nannf.

Родина Гіпоксилонієві – Нуроxylaceae DC.

Рід Гіпоксилон – *Huroxylon* Bull.,

Huroxylon fuscum (Pers.) Fr. На гілках листяних дерев, с. Токарі, мішаний листяний ліс, 29.09.20.

Родина Ксилярієві – Xylariaceae Tul. & C. Tul

Рід Ксилярія – *Xylaria* Hill ex Schrank.

Xylaria huroxylon (L.) Grev. На трухлявій деревині, с. Токарі, мішаний листяний ліс, 29.09.20.

Xylaria polymorpha (Pers.) Grev. На трухлявій деревині, с. Токарі, мішаний листяний ліс, 29.09.20.

3.2. Таксономічний аналіз видового складу сумчастих грибів

У результаті визначення мікологічних матеріалів власних польових досліджень, зібраних на території міста Суми та його околиць протягом 2020–2021 рр., нами було зафіксовано 70 видів грибів. Таксономічний спектр останніх представлений у таблиці 4.1, де вони розташовані згідно системи, наведеної у 10-му виданні «Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi» [39]. Також нами були виявлено види, які не мають сьогодні визначеного таксономічного положення і включені до штучної групи Anamorphic fungi (анаморфні гриби). Ця група включає анаморфні види грибів, для яких поки що не відома телеоморфна стадія. В систематичній структурі анаморфних грибів нами використано поділ на порядки, згідно системи, запропонованої Гроувом у модифікації 10-го видання «Ainsworth & Bisby's Dictionary».

Як бачимо, виявлені на досліджуваній території види належать до 35 родів, 20 родин, 14 порядків, 7 класів відділів Oomycota (5 видів; 7,2%),

Ascomycota (25 видів; 37,1 %), Basidiomycota (34 види; 48,5%) та групи Anamorphic fungi (5 видів; 7,2%).

Таблиця 3.1

Розподіл видів і родів грибів за родинами, порядками та класами

Класи	Порядки	Родини	Роди		Види	
			кількість	% від заг. к-ті	кількість	% від заг. к-ті
Відділ OOMYCOTA						
OOMYCETES	ALBUGINALES	Albuginaceae	1	2,8	1	1,4
	PERONOSPORALES	Peronosporaceae	3	8,6	4	5,8
Разом	2	2	4	11,4	5	7,2
Відділ ASCOMYCOTA						
Підвідділ PEZIZOMYCOTINA						
LEOTIOMYCETES	ERYSIPHALES	Erysiphaceae	6	17	21	30
	RHYTISMATALES	Rhytismataceae	1	2,8	1	1,4
	HELOTIALES	Sclerotiniaceae	1	2,8	1	1,4
SORDARIOMYCETES	Підклас Sordariomycetidae					
	HYPOCREALES	Nectriaceae	1	2,8	2	2.9
	Підклас Xylariomycetidae					
	XYLARIALES	Xylariaceae	1	2,8	1	1,4
Разом	5	5	10	28,2	26	37,1

Серед порядків провідне місце у таксономічному спектрі виявлених нами видів посідають порядки Erysiphales (21) та Pucciniales (19), число яких становить 57,2% від загальної кількості видів, виявленої у районі досліджень. Менш чисельними є такі порядки Polyporales (7 видів), Peronosporales (4 види) та Ustilaginales (3 види). Інші порядки нараховують по 1–2 види.

Аналіз таксономічної структури родинного та родового спектрів показав наступні результати. У районі досліджень найбільшим числом видів грибів представлені родини Erysiphaceae (21 видів) та Pucciniaceae (17), які охоплюють більшу половину (54,4%) виявлених на даній території видів (див. табл. 4.1). П'ять родин (Peronosporaceae, Poliporaceae, Ustilaginaceae, Fomitopsidaceae, Nectriaceae) нараховують від 4 до 2 видів. Інші 13 родин включають лише по одному виду.

У родовому спектрі грибів території досліджень домінують 4 роди грибів (табл. 4.2). Ними є: *Puccinia* (12 видів), *Erysiphe* (6), *Golovinomyces* (6) та *Uromyces* (5), які об'єднують 41,4% усіх видів грибів району досліджень. Інші 31 родів є менш чисельними та нараховують від 1 до 4 видів.

3.3. Аналіз видового складу рослин-живителів грибів

На території міста Сум та його околиць виявлені нами види фітопатогенних грибів утворюють паразитичні зв'язки із 61 видами рослин, які належать до 57 родів і 33 родин. Шість видів грибів було зібрано на невизначених залишках деревних та чагарникових рослин.

3.3.1. Консортивні зв'язки фітотрофних грибів з рослинами-живителями

Переважно рослинами-господарями грибів виступають представники родин Asteraceae (11 видів рослин), Fabaceae (5 видів), Rosacea та Solanaceae (по 4 види) (табл. 4.3). Названі родини включають більше половини видів рослин-живителів. Ці ж родини є провідними і за кількістю зібраних на них

Таблиця 3.2

Розподіл видів фітопатогенних грибів за родами

Роди	Кількість видів	% від загальної к-ті видів
<i>Puccinia</i>	12	17,1
<i>Erysiphe</i>	6	8,6
<i>Golovinomyces</i>	6	8,6
<i>Uromyces</i>	5	7,1
<i>Ustilago</i>	3	4,3
<i>Sphaerotheca</i>	4	5,7
<i>Nectria</i>	2	2,9
<i>Peronospora</i>	2	2,9
<i>Sawadaea</i>	2	2,9
<i>Septoria</i>	2	2,9
<i>Microsphaera</i>	2	2,9
<i>Albugo</i>	1	1,4
<i>Alternaria</i>	1	1,4
<i>Auricularia</i>	1	1,4
<i>Bjerkandera</i>	1	1,4
<i>Coleosporium</i>	1	1,4
<i>Daedalea</i>	1	1,4
<i>Fomes</i>	1	1,4
<i>Hypoxylon</i>	1	1,4
<i>Laetiporus</i>	1	1,4
<i>Melampsora</i>	1	1,4
<i>Periconia</i>	1	1,4
<i>Phellinus</i>	1	1,4
<i>Phitophtora</i>	1	1,4
<i>Pholiota</i>	1	1,4
<i>Phyllosticta</i>	1	1,4

<i>Plasmopara</i>	1	1,4
<i>Pleurotus</i>	1	1,4
<i>Polyporus</i>	1	1,4
<i>Rhytisma</i>	1	1,4
<i>Schizophyllum</i>	1	1,4
<i>Sclerotinia</i>	1	1,4
<i>Serpula</i>	1	1,4
<i>Trametes</i>	1	1,4
<i>Uncinula</i>	1	1,4
	1	1,4
Разом 35	70	100

Таблиця 3.3

**Розподіл грибів за рослинами-живителями та рослинними
субстратами**

Родина живильних рослин	К-ть видів рослин	К-ть родів рослин	К-ть видів грибів
Asteraceae	11	10	8
Fabaceae	5	5	4
Rosacea	4	4	6
Solanaceae	4	3	2
Poaceae	3	3	3
<u>Brassicaceae</u>	2	2	2
<u>Ranunculaceae</u>	2	2	2
<u>Polygonaceae</u>	2	2	2
Lamiaceae	2	2	1
Aceraceae	2	2	7
<u>Salicaceae</u>	2	1	4
Urticaceae	2	1	1
<u>Caryophyllaceae</u>	2	2	2
Betulaceae	1	1	2

Apiaceae	1	1	2
<u>Boraginaceae</u>	1	1	1
Fagaceae	1	1	3
Vitaceae	1	1	1
Fumariaceae	1	1	1
Convolvulaceae	1	1	1
Plantaginaceae	1	1	1
Polemoniaceae	1	1	1
Cannabaceae	1	1	1
Campanulaceae	1	1	1
Euphorbiaceae	1	1	1
Rhamnaceae	1	1	1
Rubiaceae	1	1	1
Iridaceae	1	1	1
Violaceae	1	1	2
Putaceae	1	1	1
Oleaceae	1	1	1
Невизначені рослинні рештки	—	—	6
Разом	33	61	57
			—

видів грибів-паразитів. Так, на представниках родини Asteraceae виявлено 8 видів грибів, на Rosaceae – 6 видів, на Fagaceae – 4 види, а от на родині Solanaceae виявлено порівняно незначну кількість видів грибів (2 види).

Цікавим є той факт, що на родині Aceraceae, з якої господарями фітопатогенних грибів на території досліджень виступають лише 2 види роду *Acer*, нами було виявлено 7 видів грибів. Але, як показав проведений нами аналіз, це переважно види грибів, яким притаманна широка субстратна приуроченість. Окрім видів з родини Aceraceae вони можуть паразитувати і на інших рослинах. Чіткою консортивною прив'язкою до кленових характеризуються лише три із названих семи видів: *Sawadaea bicornis*, *S. tulasnei* та *Rhytisma acerinum*. Всі названі види розвиваються лише на видах *Acer*.

За кількістю грибів-паразитів, відмічених для окремих видів рослин, на перше місце виходять: *Acer platanoides*, на якому знайдено *Phellinus igniarsus*, *Rhytisma acerinum*, *Nectria coccinea*, *Sawadaea tulasnei*, *Schizophyllum commune* та *Fomes fomentarius*; *Populus alba*, на якій виявлено *Uncinula adunca*, *Laetiporus sulphureus* та *Septoria populi*; *Falcaria vulgaris*, на якій розвиваються *Puccinia falcariae* та *Erysiphe heraclei*; *Viola hirta*, на якій зареєстровано *Puccinia violae* та *Phyllosticta violae*.

3.3.2. Гриби на рідкісних видах рослин

Нами були зібрані зразки грибів, на рослинах, що підлягають особливій охороні на території Сумської області. Зокрема, розвиток спороношень іржастих грибів був відмічений на двох видах рослин, занесених до Обласного Червоного списку [34]. Це такі рослини як: *Clematis recta* та *Iris sibirica* (таблиця 4.4).

Зокрема, на *Iris sibirica*, який на території наших досліджень культивується у Ботанічному саду СумДПУ ім. А.С. Макаренка, нами відмічено розвиток іржастого гриба – *Puccinia iridis*. Його телейтоспороношення на листках згаданої рослини було вперше було зафіксовано у червні 2011 року.

Таблиця 3.4

Фітопатогенні мікроміцети на рослинах, що підлягають особливій охороні на території Сумської області

Рослина-живитель	Категорія рідкості	Вид гриба
<i>Clematis recta</i> L.	Червоний список Сумської області	<i>Puccinia agropyri</i> Ell. et. Ev
<i>Iris sibirica</i> L.	Червоний список Сумської області	<i>Puccinia iridis</i> (DC.) Wallr.

Ураження носило незначний характер. Пустулами гриба було вкрито не більше 20% поверхні листків, а подекуди траплялись листки зовсім не уражені грибом. Повторні мікологічні обстеження у квітні-травні не виявили уражених

цим грибом рослин. Відповідно, можна стверджувати, що даний вид облігатного паразита не становить небезпеки для колекцій культур ірисів Ботанічного саду.

На відміну від першого виду, розвиток облігатного паразита *Clematis recta* – *Puccinia agropyri* – був зареєстрований у природних місцезростаннях цієї рослини. Збори були здійснені у червні 2011 року на території ботанічної пам'ятки природи місцевого значення «Гайок» (околиці с. Сад), де охороняється невелика популяція цієї рослини. В досліджуваній нами період розвитку ецидіоспор *P. agropyri* на листках рослини набував характеру епіфітотії. Еціями гриба було вкрито 50–60% поверхні листків рослини. Проте, стверджувати, чи може названий гриб становити потенційну загрозу для популяції *C. recta* поки що рано. Потрібні багаторічні моніторингові дослідження.

3.4. Еколого-трофічна структура видового складу грибів

Аналіз одержаних даних про видову різноманітність грибів м. Суми та його околиць показав, що відмічені тут 70 видів грибів належать до трофічних груп гемібіотрофів та біотрофів і розподіляються на екологічні групи

Таблиця 3.5

Еколого-трофічна структура фітопатогенних грибів району

досліджень

Трофічні групи	Екологічні групи	Кількість видів	% від загальної кількості
Біотрофи	Облігатні паразити рослин	48	68,6
Гемібіотрофи	Ксилофіли	15	21,4
	Філофіли	6	8,6

	Карпофіли	1	1,4
Разом		70	100

облігатних паразитів, ксилофілів і філофілів, карпофілів (табл. 4.5). Провідна роль у ценозах району досліджень належить біотрофам, з числа яких виявлено 48 видів. Частка цих грибів у видовому спектрі фітопатогенів даної території становить 68,6%. Дещо менше видів включає група гемібіотрофів, які, відповідно, об'єднують 22 види (31,4%).

Біотрофи є найчисельнішою на даній території трофічною групою грибів. Вони включають екологічну групу **облігатних паразитів вищих рослин**, які представлені у районі досліджень 48 видами з порядків Erysiphales (21 видів), Pucciniales (19), Peronosporales (4), Ustilaginales (3) та Albuginales (1) (табл. 4.6).

Види грибів, таких порядків, як Peronosporales та Albuginales, розвиваються переважно весною. Нами на території досліджень у квітні–на початку травня були виявлені: *Albugo candida* на *Capsella bursa pastoris*, *Peronospora corydalis* на *Corydalis solida* та *Peronospora ficariae* на *Ficaria verna*. Проте один вид – *Phytophthora infestans* – реєструвався нами повсюдно на *Solanum tuberosum* та *Lycopersicon* sp. протягом літа, а у теплиці Ботанічного саду на *Solanum muricatum* та *Lycopersicon* sp. – навіть взимку.

Представники борошнисторосляних грибів (порядок Erysiphales) були зареєстровані на початку літа, а саме: *Erysiphe heraclei* на *Falcaria vulgaris*,

Таблиця 3.6

**Розподіл видів та порядків фітопатогенних грибів м. Суми та його
околиць за основними еколого-трофічними групами**

Порядок / або клас (для анаморфних грибів)	Еколого-трофічна група			
	п	кг	фг	карп
Agaricales	-	2	-	-

Albuginales	1	-	-	-
Auriculares	-	1	-	-
Boletales	-	1	-	-
Erysiphales	21	-	-	-
Helotiales	-	-	-	1
Hymenochaetales	-	1	-	-
Hypocreales	-	2	-	-
Peronosporales	4	-	-	-
Polyporales	-	7	-	-
Pucciniales	19	-	-	-
Rhytismatales	-	-	1	-
Ustilaginales	3	-	-	-
Xylariales	-	1	-	-
COELOMYCETES	-	-	3	-
HYPHOMYCETES	-	-	2	-

Примітка. У таблиці прийняті такі умовні позначення: **п** – obligатні паразити, **кг** – ксилофільні гемібіотрофи, **фг** – філофільні гемібіотрофи, **карп** – карпофільні гемібіотрофи.

Sphaerotheca pannosa на *Rosa* sp., *Golovinomyces cichoraceorum* на *Tragopogon major* та *Helianthus tuberosus*. Серед представників іржастих грибів, зібраних на початку літа, можна виділити: *Coleosporium campanulae* на *Campanula patula*, *Melampsora euphorbiae* на *Euphorbia salicifolia*, *Puccinia urticae-caricis* на *Urtica dioica* та *Urtica galeopsifolia*, *Uromyces rumicis* на *Rumex confertus*. Саме названі нами види найчастіше реєструвалися на території досліджень, а розвиток їх спороношень носив масовий характер. В цей же період нами були зареєстровані деякі види сажкових грибів: *Ustilago*

zeae на *Zea mays*, *Ustilago nuda* на *Secale cereale* та *Ustilago tritici* на *Triticum* sp.

Вже під кінець літа – на початку осені відмічалася масова поява інших представників борошнисторосяних грибів: *Erysiphe trifolii* на *Trifolium pratense* та *Melilotus officinalis*, *Golovinomyces artemisiae* на *Artemisia vulgaris*, *Uncinula adunca* на *Populus alba*, а також *Microsphaera alphitoides* на *Quercus robur*.

Гемібіотрофи в районі досліджень представлені 22 видами, які належать до 9 порядків, а також включають в себе представників анаморфних грибів. Більшість з них є представниками екологічної групи ксилофілів; філофільні гемібіотрофи представлені п'ятьма видами, карпофіли – одним.

Ксилофільні гемібіотрофи нараховують 15 видів, які належать до 7 порядків. Найбільше число видів об'єднують базидіомікотові. З числа останніх у регіоні зафіксовані представники чотирьох порядків, серед яких найчисельнішим є Polyporales, що об'єднує 7 видів. Цей порядок включає таких поширених руйнівників деревини як: *Schizophyllum commune*, зібраний на *Acer platanoides* та на сухому стовбурі *Malus domestica*, *Daedalea quercina*, відмічена на *Quercus robur*, *Polyporus squamosus*, зафіксований на *Malus domestica*, *Fomes fomentarius*, зареєстрований на *Acer platanoides* та ін.

Два з виявлених у регіоні видів порядку Agaricales є представниками ксилофільних гемібіотрофів. Це *Pholiota aurivella* та *Pleurotus ostreatus*, знайдених на невизначених рештках деревних рослин.

Порядок Hymenochaetales також включає представників ксилофільних гемібіотрофів. Найпоширенішим видом якого є *Phellinus igniarius*, знайдений на пеньку *Populus nigra* та на стовбурі *Acer platanoides*.

Порядок Boletales представлений лише одним видом – *Serpula lacrymans*. Даний гриб поселяється та руйнує дерев'яні споруди, частини дерев'яних деталей тощо. Порядок Auriculariales також представлений одним видом ксилофіла – *Auricularia polytricha* на *Quercus robur*.

Серед ксилофільних аскоміцетів з гемібіотрофними властивостями у районі досліджень виявлено 4 види, які є представниками трьох порядків.

Серед піреноміцетів це порядок Xylariales, до якого належить *Hypoxylon multiforme*, відмічений на *Betula pendula*. Види роду *Hypoxylon* належать до слабких патогенів та не становлять небезпеки для деревних та чагарникових порід території досліджень. На противагу ньому небезпечними паразитами деревних порід є два види порядку Hypocreales: *Nectria coccinea*, відмічена на *Acer platanoides*, та *Nectria cinnabarina*, зареєстрована на *Betula pendula* та *Malus domestica*. Порядок Helotiales, включає в себе один вид *Sclerotinia fructicola* на *Malus domestica*.

Філофільні гемібіотрофи, які паразитують на живих листках деревних, чагарникових та трав'янистих рослин регіону, нараховують тут 6 видів. Це один вид з порядку Rhytismatales: *Rhytisma acerinum*, яка розвивається на *Acer platanoides*. Також, серед філофільних гемібіотрофів, слід виділити п'ять видів, які є представниками анаморфних грибів: *Alternaria alternate* на *Dictamnus albus*, *Periconia cf. cookei* на *Prunus domestica*, *Septoria populi* на *Populus alba*, *Septoria sp.* на *Hosta sp.*, *Phyllosticta violae* на *Viola sp.*

До гемібіотрофів належить виявлений нами єдиний представник екологічної групи **карпофілів** – *Sclerotinia fructicola*. Цей гриб на території досліджень в стадії анаморфи *Monilinia fructicola* розвивається на плодах яблуні та груші.

РОЗДІЛ 4

**ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ В РОБОТІ
ВЧИТЕЛЯ БІОЛОГІЇ ЗАГАЛЬНООСВІТНЬОЇ ШКОЛИ**

На основі аналізу шкільної програми з біології, а також спеціальної навчальної та методичної літератури нами було виявлено, що результати дипломної роботи можуть бути використані на уроках біології в загальноосвітніх школах 6 та 11 класів [4]. Детальний перелік розділів та тем, під час вивчення яких можуть бути використані матеріали даної роботи, подані нижче.

6 клас. Тема 5 «Гриби». Гриби вивчаються в шостому класі, у другому семестрі як окреме царство органічного світу. На вивчення даної теми відводиться орієнтовно дев'ять годин, тобто це дев'ять уроків за такими темами:

- 1) Особливості живлення, життєдіяльності та будови грибів: грибна клітина, грибниця, плодове тіло;
- 2) Розмноження та поширення грибів;
- 3) Групи грибів: симбіотичні – мікоризоутворюючі шапинкові гриби. Лабораторне дослідження: «Будова шапинкових грибів»;
- 4) Практична робота 5: «Розпізнавання їстівних та отруйних грибів своєї місцевості»;
- 5) Сапротрофні — цвільові гриби, дріжджі;
- 6) Паразитичні гриби (на прикладі трутовиків і збудників мікозів людини);
- 7) Лишайники;
- 8) Значення грибів у природі та житті людини;
- 9) Міні-проект: « Вирощування грибів у спеціальних господарствах».

Під час вивчення даної теми, учні вивчають нові поняття, а саме що таке «грибоподібні» організми, які сьогодні виключені з царства грибів, та що таке «справжні» гриби, які і стали предметом нашого дослідження.

На уроках розглядаються загальні особливості царства Гриби, а саме їх будова, живлення, життєдіяльність, розмноження, поширення та їх значення у природі та житті людини. Для розкриття останнього акцентується особлива увага на грибах-паразитах рослин на прикладі паразитів деревних рослин, зокрема дуже поширеного паразита берези – трутовика справжнього. Але окрім вивчення поширених та рідкісних макроміцетів, велике значення слід також приділити знайомству з малодослідженими та дуже перспективними, з наукової точки зору, мікроміцетами. Оскільки ця група є маловивченою, не дивно, що шкільні підручники дають лише короткий та загальний їх опис. З огляду на це вчитель біології бере на себе відповідальність за заповнення прогалини в знаннях дітей.

Результати нашого дослідження можуть дуже допомогти вчителям біології в місцевих школах. Всі поняття з теми можна буде формувати на місцевих прикладах, використовуючи й розширюючи знання учнів про місцеві види копрофільних, фітотронних мікроміцетів, про їх роль у природі, житті лісу та інших ценозів, про їх значення в житті людини, можливості господарського використання.

Також, під час вивчення царства Грибів в школі, учні розглядають питання важливого практичного значення грибів, а саме їх отруйних та їстівних грибів. При цьому особливу увагу слід приділяти запобіганню харчових отруєнь грибами. У підручнику перераховані деякі найвідоміші види з цих господарських груп, але в житті діти в своїй місцевості знаходять їх значно більше, і саме вчитель біології повинен дати їм знання про види, що трапляються навколо, де вони живуть і відпочивають. Саме тут надзвичайно важливим є реалізація краєзнавчого принципу навчання при викладанні біології.

Крім того, якщо вчитель обізнаний і добре ознайомлений з грибами, то можна організувати факультативні та позакласні заходи, а також гурткову роботу. Учням було б дуже цікаво, якби цей гурток проходив не лише в стінах школи, а й у природі, на свіжому повітрі, де учням можна дати різні

завдання. Наприклад, сфотографувати рослини, які уражені паразитичними грибами. У школі це завдання можна продовжувати, виготовивши тематичні стенди з фотографіями плодових тіл та спор грибів і обов'язково з наданням пояснень до них.

Знання про гриби, отримані учнями на уроках біології у шостому класі, слугуватимуть опорною базою для них у 11 класі в розділі екології. Зокрема, при вивченні таких тем: «Популяція», «Властивості та характеристики екосистем», «Типи зв'язків між популяціями різних видів в екосистемах». Ці знання можуть бути застосовані для поглиблення й розширення понять про роль грибів у природі. При вивченні теми «Типи зв'язків між популяціями різних видів в екосистемах» можна використати знання про місцеві види грибів при формуванні понять про функціональну групу редуцентів у екосистемах.

Гриби є переконливим прикладом для формування понять про міжвидові біотичні стосунки в екосистемах, таких як «паразит–господар». Приклади грибів, що руйнують деревину, які біологічно пов'язані з певними видами деревних рослин, зокрема дубом, сосною та березою, будуть переконливими у формуванні понять.

Особливу увагу учнів при вивченні даної теми слід також звернути на необхідність дбайливого поводження з грибами, їх захисту як компонентів екосистем та цінних у житті людини біологічних ресурсів для різних господарських потреб.

Таким чином, матеріали дипломної роботи можуть бути використані в роботі вчителя загальноосвітньої школи при викладанні біології у 6 та 11 класах з метою поглиблення знань учнів під час вивчення ряду даних тем.

ВИСНОВКИ

1. Згідно опублікованих даних, з території м. Суми та його околиць, було відомо 35 видів сумчастих грибів з 22 родів – представників царства Fungi (Справжні гриби). Грибоподібні організми та види анаморфних грибів до останнього часу були майже не дослідженими на території міста.
2. У результаті проведених дослідження для м. Суми та його околиць зареєстровано зростання 70 видів грибів, які належать до 35 родів, 20 родин, 14 порядків, 7 класів відділів Oomycota (5 видів; 7,2%), Ascomycota (25 видів; 37,1 %), Basidiomycota (34 види; 48,5%) та групи Anamorphic fungi (5 видів; 7,2%).
3. Провідне місце у таксономічному спектрі порядків посідають Erysiphales – 21 вид та Pucciniales – 19, число видів яких становить 57,2% від загальної виявленої кількості. Найбільшим числом видів представлені родини Erysiphaceae – 21 вид та Pucciniaceae – 17, які охоплюють майже половину (54,4%) всіх видів. Найчисельнішими є роди *Puccinia* (12 видів), *Erysiphe* (6), *Golovinomyces* (6) та *Uromyces* (5), які об'єднують 41,4% усіх видів.
4. Сумчасті гриби м. Суми належать до трофічних груп біотрофів (48 видів) і гемібіотрофів (22) та розподіляються між еколого-трофічними групами облігатних паразитів рослин (48 видів), ксилофільних (15) та філофільних (6) та карпофільних (1) гемібіотрофів.
5. Специфічною ознакою екологічної структури грибів, виявлених в районі досліджень, є переважання облігатнопаразитних видів. Низька кількість дереворуйнівних видів з групи ксилофільних гемібіотрофів може свідчити про задовільний стан деревних насаджень міста.
6. На території досліджень гриби переважно уражують трав'янисті рослини з родин Asteraceae (11 видів рослин), Fabaceae (5 видів), Rosaceae та Solanaceae (по 4 види). За кількістю видів грибів-консортів домінують Asteraceae (8 видів грибів), Rosaceae (6) та Fagaceae (4).

7. Розвиток спороношень фітопатогенних грибів відмічений на двох видах рослин, занесених до Обласного Червоного списку: *Clematis recta*, на якому зібрана *Puccinia agropyri*, та *Iris sibirica*, на якому зареєстрована *Puccinia iridis*.
8. На території ботанічного саду Сумського державного педагогічного університету відмічено зростання 23 види сумчастих грибів. Серед них до небезпечних збудників захворювань цінних судинних рослин та господарсько-важливих видів належать: *Microsphaera alphitoides*, *M. syringa-japonicae*, *Peronospora corydalis*, *P. ficariae*, *Sphaerotheca ferruginea*, *S. fusca* та *Phytophthora infestans*.
9. Матеріали дипломної роботи можуть бути використані у роботі вчителя загальноосвітньої школи при викладанні біології у 7 та 11 класах з метою поглиблення знань учнів та для організації екскурсій, роботи гуртка юних мікологів або групи учнів-дослідників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гаврило О.І. Облігатнопаразитні фітотрофні мікроміцети (Erysiphales, Uredinales) лучних степів Сумського геоботанічного округу [Текст] / О.І. Гаврило // Укр. ботан. журн. – 2001. – Т. 58, №5. – С. 550–557.
2. Гелюта В.П. Флора грибів України. Мучнисторосяные гриби [Текст] / В.П. Гелюта. – К.: Наук. думка, 1989. – 256 с.
3. Геоморфологічна будова Сумської області / А.О. Корнус, В.В. Чайка. Суми: Сум-ДПУ ім. А. С. Макаренка, 2006. – 34 с.
4. Географія – Сумська область. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://geoswit.ucoz.ru/index/0-317>
5. Климатические параметры в Сумах. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vik.by/instruments/climatology/ukraina/city?name=sumy>
6. Корнус А.О. Географія Сумської області: природа, населення, господарство / А.О. Корнус, І.В. Удовиченко, Г.Г. Леонтьєва, В.В. Удовиченко, О.Г. Корнус. Суми: ФОП Наталуха А.С., 2010. – 184 с.
7. Костенко Л.В. Географія України у визначеннях, таблицях і схемах. – Х.: Веста: Вид-во «Ранок», 2006. – 112 с.
8. Леонтьєва Г.Г. Географія Сумської області [Текст] / Г.Г. Леонтьєва, В.О. Тюленева. – Суми «Козацький вал», 1997 – 138 с.
9. Лозинський В.В., Андрейчук Ю.М. Картографо-топографічний словник-довідник: навч. посіб.; за науковою редакцією професора І.П. Ковальчука. Київ; Львів: НУБІП Україна; ЛНУ ім. Івана Франка, 2014. – 256 с.
10. Методичні рекомендації до польової навчальної практики з геології в межах Сумської області [Текст]. – Суми СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2003 – 120 с.
11. Річки та озера Сумська область. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ua.igotoworld.com/ua/poi_catalog/2307-237-lakes-rivers-sumy-oblast.htm

12. Сумська область: Географічний атлас: Моя мала Батьківщина // Гол. ред. кол. І.В. Удовиченко. К: Вид-во «Мапа», 2006. – 20 с.
13. Срединский Н.К. Материалы для микофлоры Новороссийского края и Бессарабии // Зап. Новорос. о-ва естествоиспытат. — 1872—1873. — 1, № 2. — С. 1—29.
14. Borscow E. Les champignons de la Gouvernment de Tchernigof // Bull. De l' Akad. Imp. des sci. de St. Petersburg. — 1869. — 13. — P. 219—245.
15. Гриби та грибоподібні організми Національного природного парку «Деснянсько-Старогутський» [Текст] : монограф. / І. О. Дудка, М. П. Придюк, Ю. І. Голубцова; за заг.ред. М.П. Придюка. – Суми : Університетська книга, 2009. – 224.
16. Kirk P.M. Authors of Fungal Names [Text] / P.M. Kirk, A.E. Ansell // Index of Fungi (Suppl.). – Wallingford: Intern. Mycol Inst. Of CAB International, 1992. – 95 p.
17. Біологія і екологія. Програма для загальноосвітніх закладів, 10-11 класів. Затверджено Міністерством освіти і науки України. – Київ, 2017.
18. Біологія. Навчальна програма для 6-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів – К., 2017.
19. Остапченко Л.І. Біологія загальноосвітн. навчал. заклад. 6-й клас/ Л.І. Остапченко – К: Генеза, 2014 - 224 с.
20. Біологія і екологія (рівень стандарту): підручник для 11 класу закл. загал. серед. освіти/ К. М. Задорожний – Харків: Видавництво «Ранок», 2019 - 208 с.