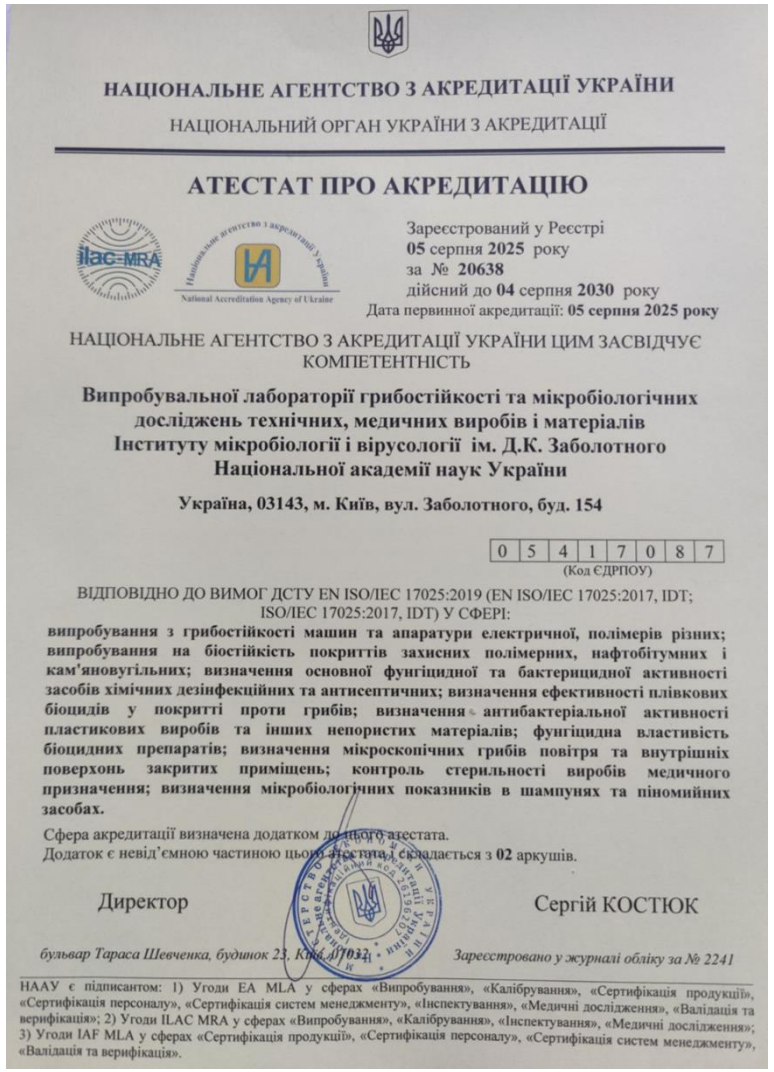
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного
НАН України
Випробувальна лабораторія грибостійкості та мікробіологічних досліджень технічних, медичних виробів та матеріалів
https://imv.org.ua, labgribimv@ukr.net

Проблеми грибостійкості історичних об’єктів в Україні

Доповідач:

Керівник Випробувальної лабораторії грибостійкості та мікробіологічних досліджень технічних, медичних виробів та матеріалів
м.н.с., к.б.н. **Юлія ПИСЬМЕННА**
+38(066) 210-74-09 labgribimv@ukr.net

Випробувальна лабораторія грибостійкості і мікробіологічних досліджень технічних, медичних виробів і матеріалів



НАЦІОНАЛЬНЕ АГЕНТСТВО З АКРЕДИТАЦІЇ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН УКРАЇНИ З АКРЕДИТАЦІЇ

АТЕСТАТ ПРО АКРЕДИТАЦІЮ

Зареєстрований у Реєстрі
05 серпня 2025 року
за № 20638
дійсний до 04 серпня 2030 року
Дата первинної акредитації: 05 серпня 2025 року

НАЦІОНАЛЬНЕ АГЕНТСТВО З АКРЕДИТАЦІЇ УКРАЇНИ ЦИМ ЗАСВІДЧУЄ КОМПЕТЕНТНІСТЬ

Випробувальної лабораторії грибостійкості та мікробіологічних досліджень технічних, медичних виробів і матеріалів Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного Національної академії наук України

Україна, 03143, м. Київ, вул. Заболотного, буд. 154

0 5 4 1 7 0 8 7
(Код ЄДРПОУ)

ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 (EN ISO/IEC 17025:2017, IDT; ISO/IEC 17025:2017, IDT) У СФЕРІ:

випробування з грибостійкості машин та апаратури електричної, полімерів різних; випробування на біостійкість покриттів захисних полімерних, нафтобітумних і кам'яновугільних; визначення основної фунгіцидної та бактерицидної активності засобів хімічних дезінфекційних та антисептичних; визначення ефективності плівкових біоцидів у покритті проти грибів; визначення антибактеріальної активності пластикових виробів та інших непористих матеріалів; фунгіцидна властивість біоцидних препаратів; визначення мікроскопічних грибів повітря та внутрішніх поверхонь закритих приміщень; контроль стерильності виробів медичного призначення; визначення мікробіологічних показників в шампунях та піномийних засобах.

Сфера акредитації визначена додатком до цього атестата.
Додаток є невід'ємною частиною цього атестата, складається з **02** аркушів.

Директор Сергій КОСТЮК

бульвар Тараса Шевченка, будинок 23, Київ, 01032

Зареєстровано у журналі обліку за № 2241

НААУ є підписантом: 1) Угоди EA MLA у сферах «Випробування», «Калібрування», «Сертифікація продукції», «Сертифікація персоналу», «Сертифікація систем менеджменту», «Інспектування», «Медичні дослідження», «Валідація та верифікація»; 2) Угоди ILAC MRA у сферах «Випробування», «Калібрування», «Інспектування», «Медичні дослідження»; 3) Угоди IAF MLA у сферах «Сертифікація продукції», «Сертифікація персоналу», «Сертифікація систем менеджменту», «Валідація та верифікація».

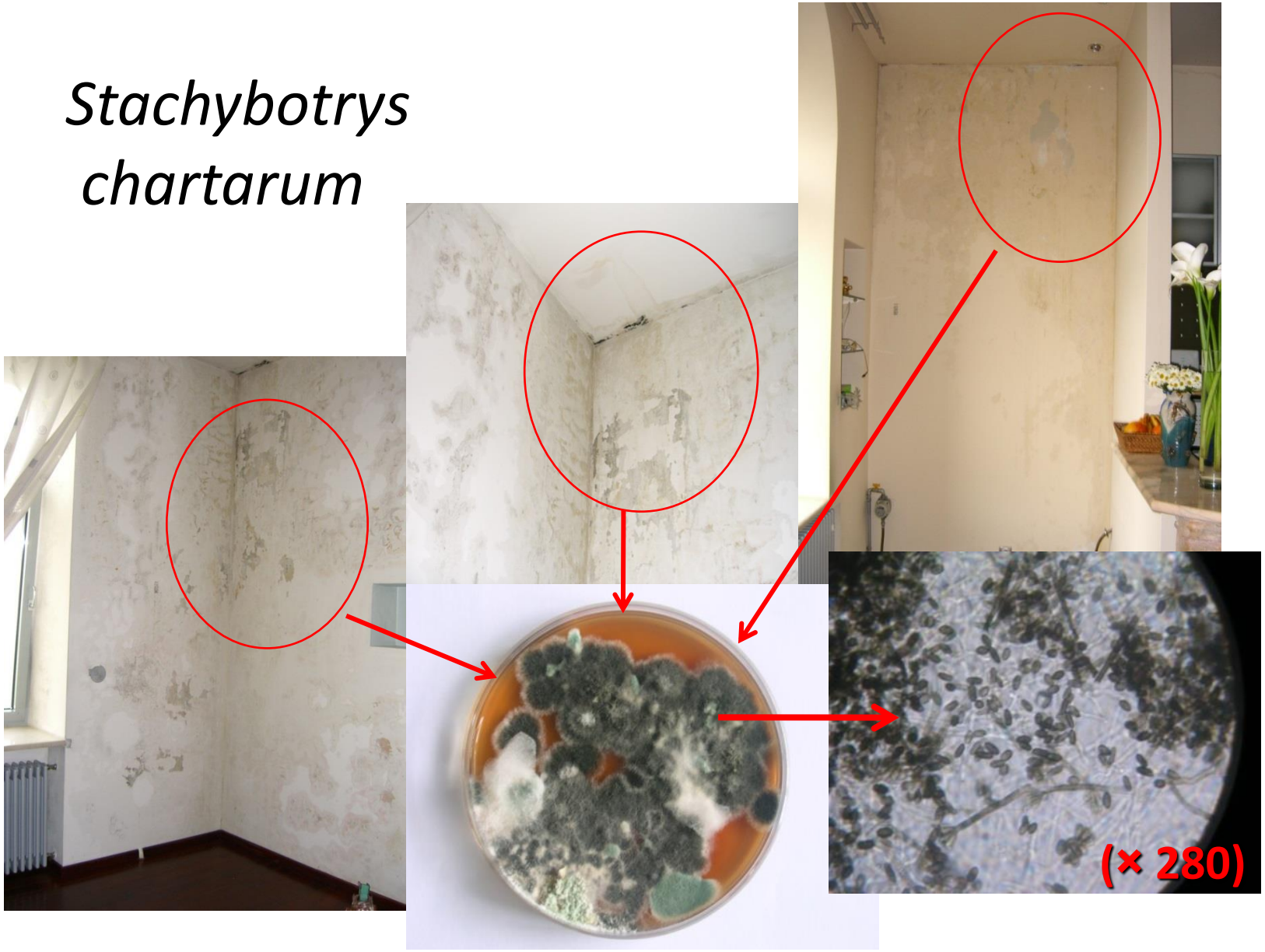
Акредитована Національним агентством акредитації України (Атестат акредитації №20638) відповідно до вимог ДСТУ ISO/IEC 17025:2019

Випробувальна лабораторія проводить дослідження:

- грибостійкості технічних виробів і матеріалів;
- фунгіцидних властивостей матеріалів;
- фунгіцидної та антибактеріальної активності хімічних та антисептичних засобів дезінфекції;
- фунгіцидної властивості біоцидних препаратів методом дифузії в агар (методом лунок);
- бактеріостійкості матеріалів;
- стійкості захисних покриттів до дії бактерій – збудників корозії;
- показників рівнів контамінації повітря мікроорганізмами в закритих приміщеннях.

Пошкодження мікроміцетами приміщень різного призначення

Stachybotrys chartarum



Накопичення спор та летких метаболітів грибів у повітрі приміщень формує підвищене мікробіологічне навантаження і створює ризики для здоров'я людини.

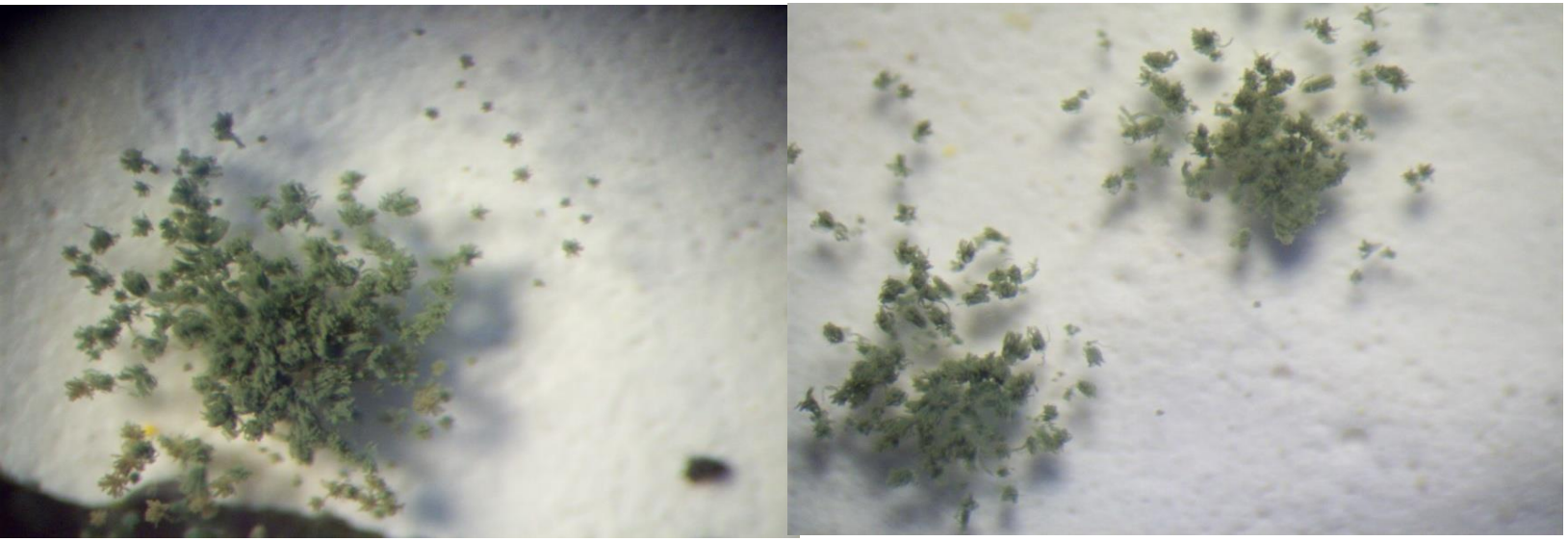
Вважається, що гранично допустимий рівень контамінації повітря мікроскопічними грибами становить до 500 КУО/м³. Перевищення цього показника асоціюється зі зростанням ймовірності розвитку алергічних реакцій, загострення респіраторних захворювань, токсичних ефектів, пов'язаних із дією мікотоксинів, а також опортуністичних мікозів у осіб зі зниженим імунним статусом.

Характеристика шкодочинності мікроскопічних грибів, виділених з різних історичних пам’яток

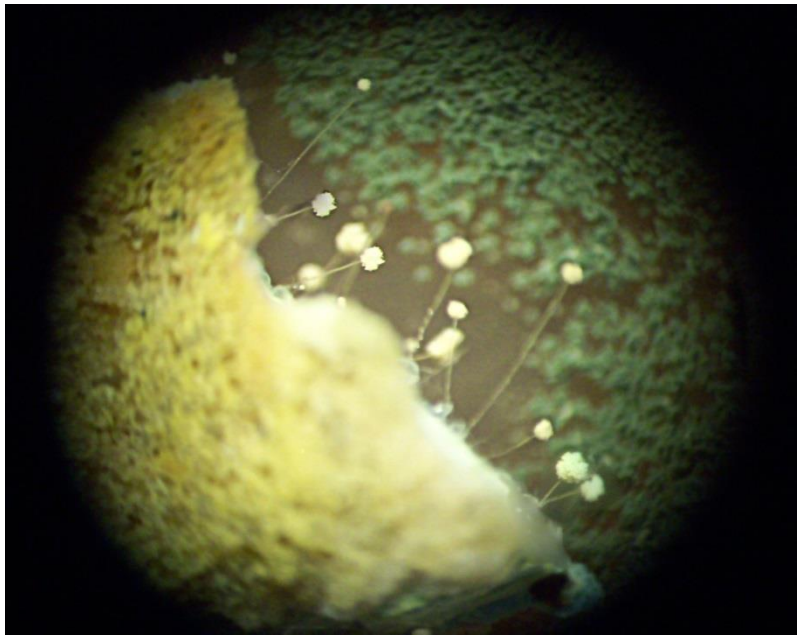
Назва виду	Захворювання людини	Утворення мікотоксинів
Alternaria infectoria	Алергічні реакції	Альтернаріол, альтернарієва кислота, альтенуїн
Aspergillus flavipes	Аспергільози шкіри та внутрішніх органів	Флавіпін, флавіпацин, геодинподібні метаболіти
Aspergillus niger	Аспергільози шкіри та внутрішніх органів	Афлатоксини, аспергілін, асперенон
Aspergillus versicolor	Аспергільози, оніхомікози	Афлатоксини, стерігматоцистин
Cladosporium cladosporioides	Феогіфомікоз	Емодин
Cladosporium sphaerospermum	Алергічні реакції, Феогіфомікоз	Емодин
Chaetomium globosum	Алергічні реакції, оніхомікоз	Хризофанол, емодин, цитофалазан, хетоглобозини, хетомін
Neosartorya fischeri	Алергічні реакції	Фішерін, фумітреморгін
Stachybotrys chartarum	Алергічні реакції, стахіботріотоксикоз	Макроциклічні трихотецени
Trichoderma viride	Алергічні реакції	-

Біодеструкція мікроміцетами будівельних матеріалів

Aspergillus versicolor на фарбованій штукатурці



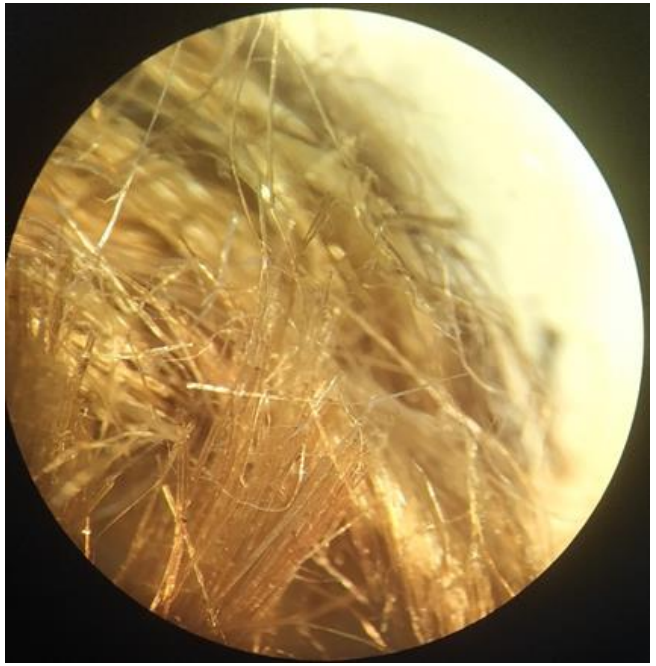
Aspergillus ochraceus на цементі



Розвиток мікроскопічних грибів у приміщеннях із підвищеною вологістю супроводжується активною колонізацією поверхонь та матеріалів. Мікроміцети продукують гідролітичні ферменти (целюлази, протеази, ліпази) й органічні кислоти, що зумовлюють біодеструкцію полімерних і целюлозовмісних субстратів, зниження їх механічної міцності, зміну структури та фізико-хімічних властивостей. У результаті відбувається деградація оздоблювальних покриттів, паперу, текстилю, ізоляційних та інших конструкційних матеріалів.

Визначення грибостійкості зразків шпагату

Грибостійкий зразок



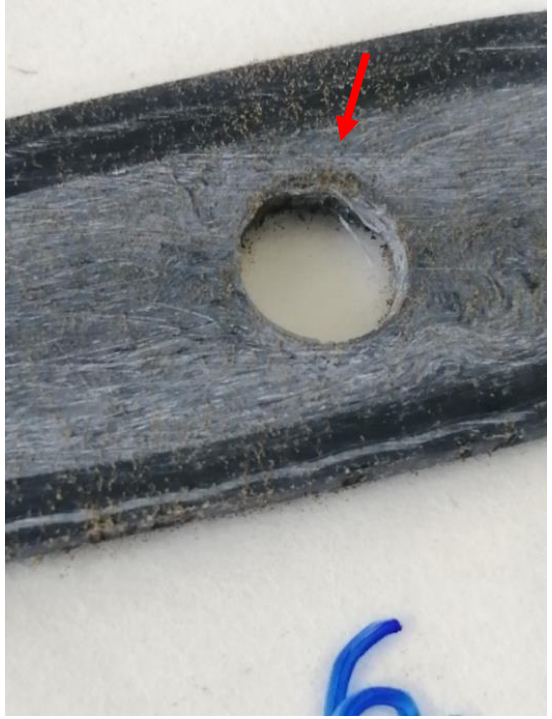
Збільшення у 32 рази обробленого фунгіцидом зразку **без ознак біопошкодження**

Негрибостійкий зразок

Збільшення у 32 рази зразку **з ознаками біопошкодження**

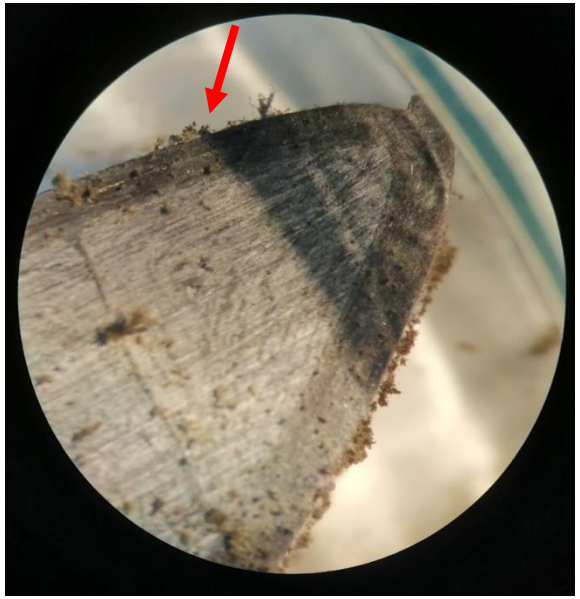
Визначення грибостійкості зразків композитних матеріалів

Грибостійкі зразки композитних матеріалів



Негрибостійкі зразки композитних матеріалів

Збільшення у 32 рази

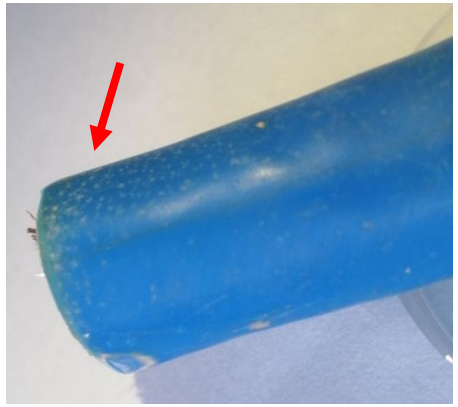


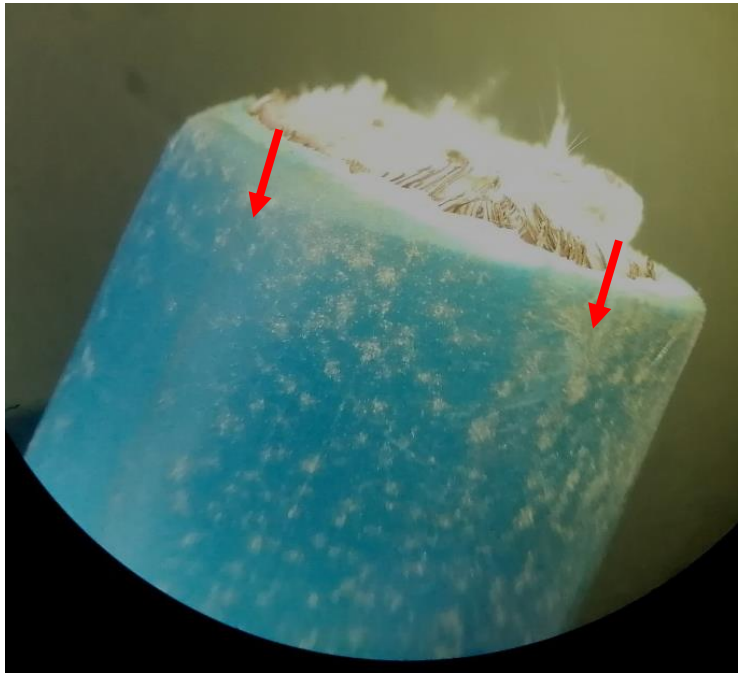
Визначення грибостійкості зразків кабельно-провідникової продукції

Грибостійкий зразок

Збільшення у 32 рази

Негрибостійкий зразок

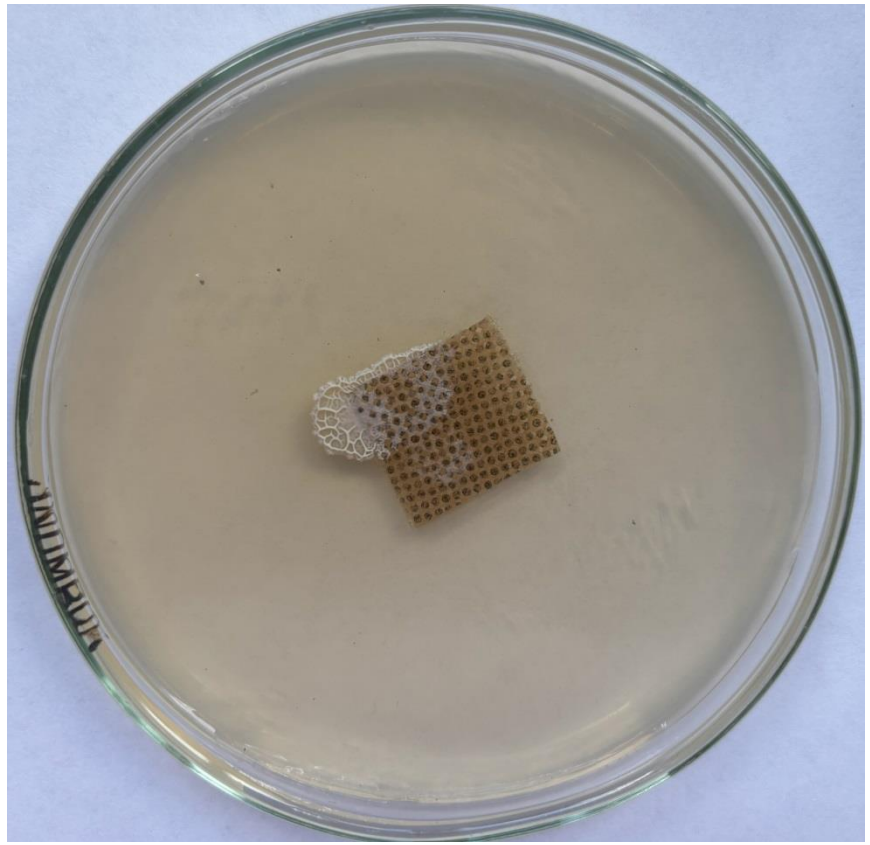




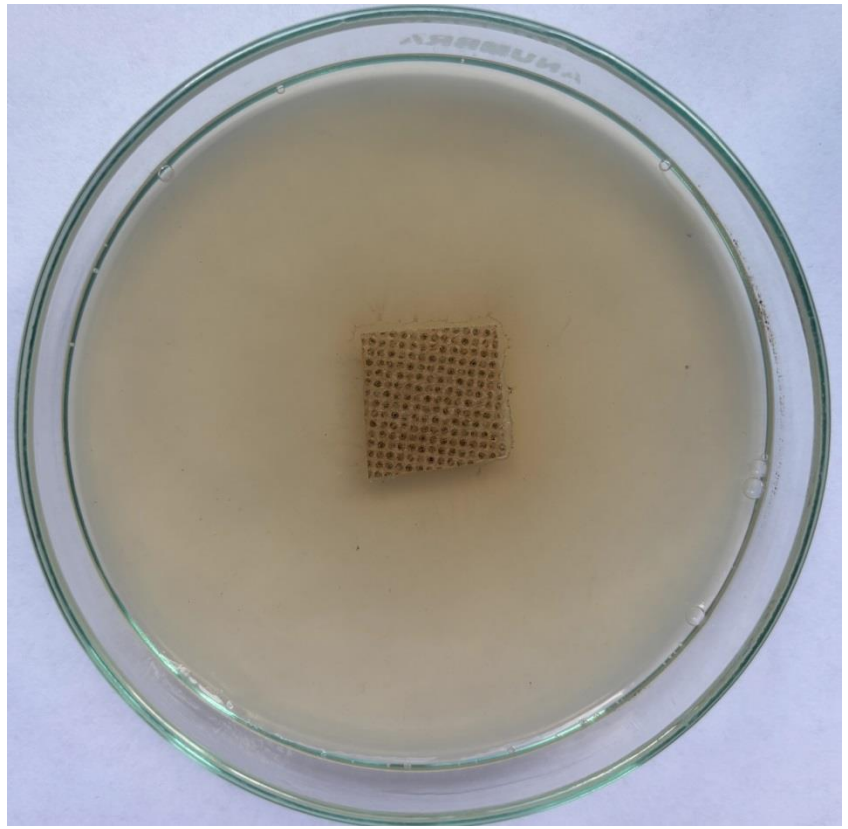
Збільшення у 32 рази

Визначення біостійкості зразків тканини

Небіостійкий зразок



Біостійкий зразок



Визначення стійкості захисних покриттів до дії бактерій – збудників корозії

Біостійкий зразок

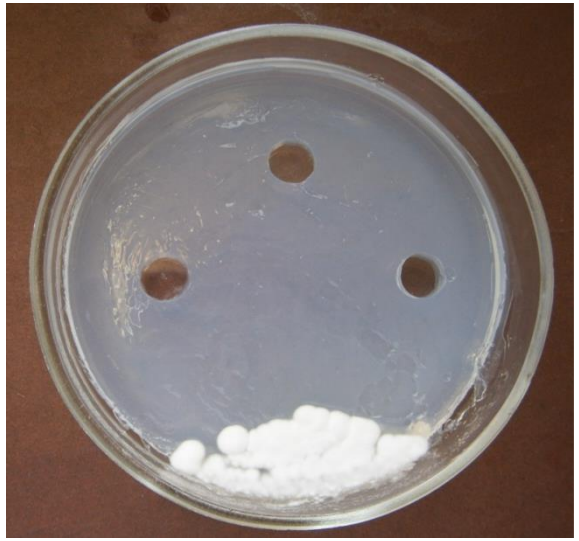
Небіостійкий зразок

ДСТУ 3999-2000 (ГОСТ 30738-2001) Покриття захисні полімерні, нафтобітумні і кам'яновугільні. Методи лабораторних випробувань на біостійкість (п.4, додатки А, Б, В, Г, Д, Е).

Визначення ефективності антифунгальних препаратів

Aspergillus flavipes

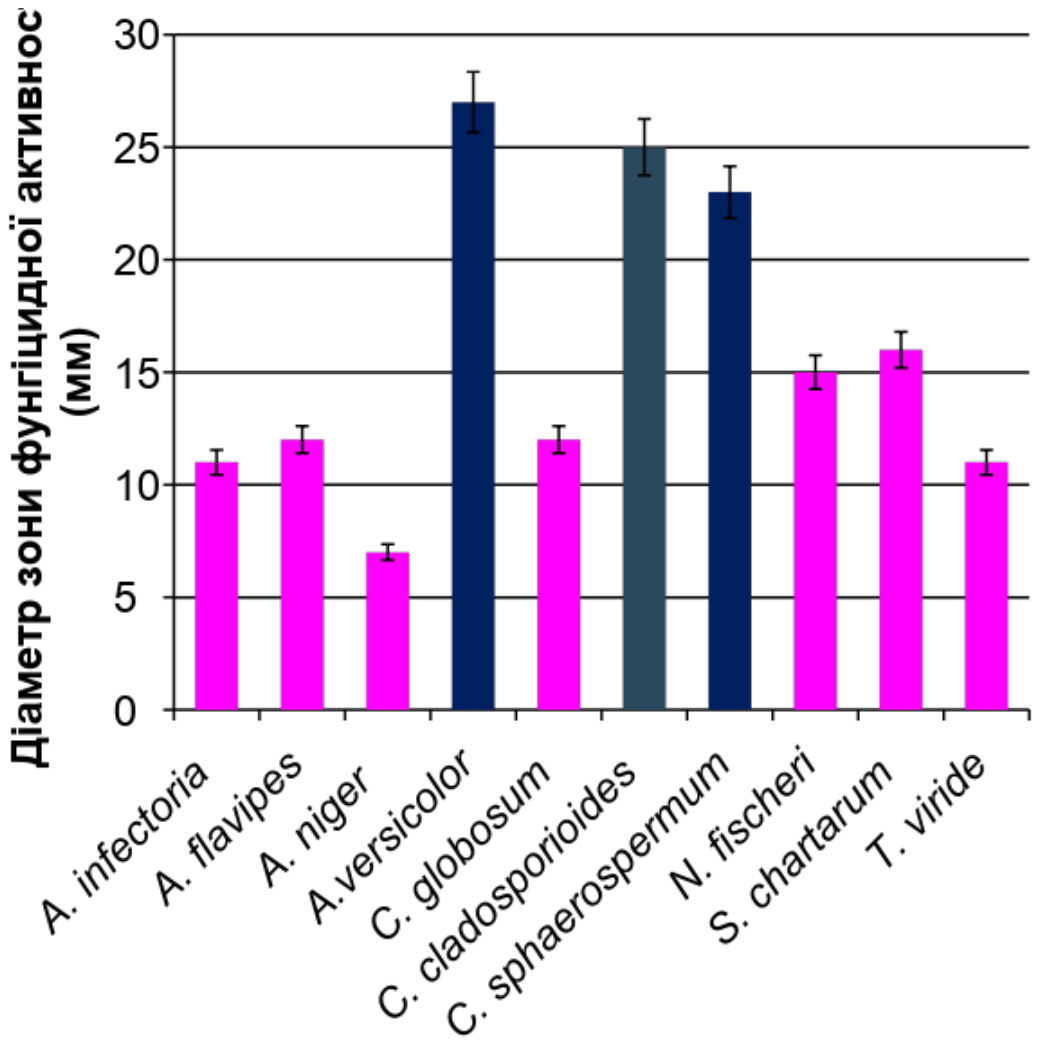
Neosartorya fischeri



Stachybotrys chartarum

Chaetomium globosum

Фунгіцидна активність новосинтезованих препаратів



УКРАЇНА

ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 114915

СПОСІБ ОТРИМАННЯ ГУАНІДИНВМІСНОГО ФУНГІЦИДНОГО ЗАСОБУ

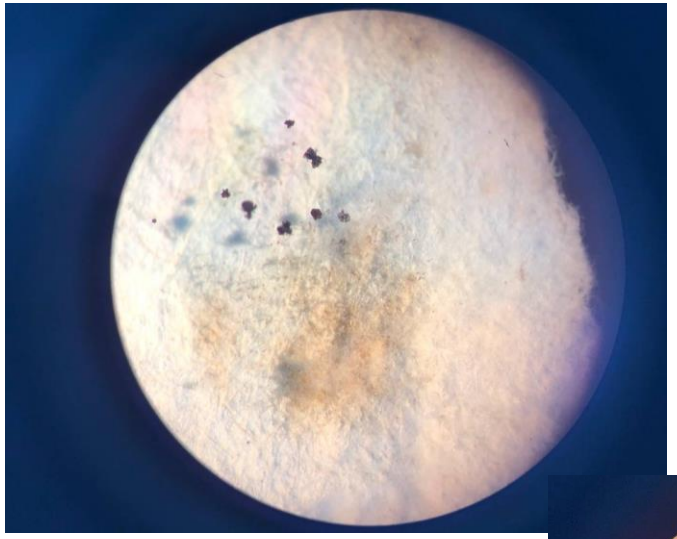
Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

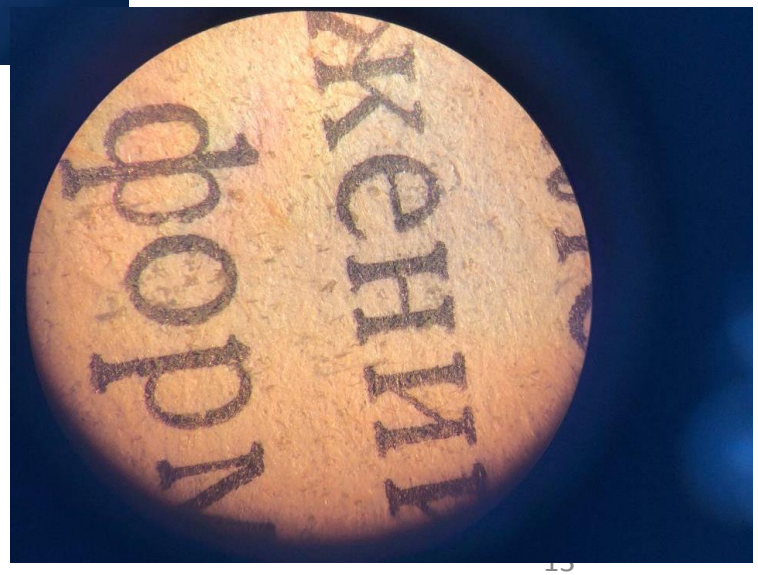
Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі **12.06.2017.**

Заступник міністра економічного розвитку і торгівлі України М.І.Тігарчук

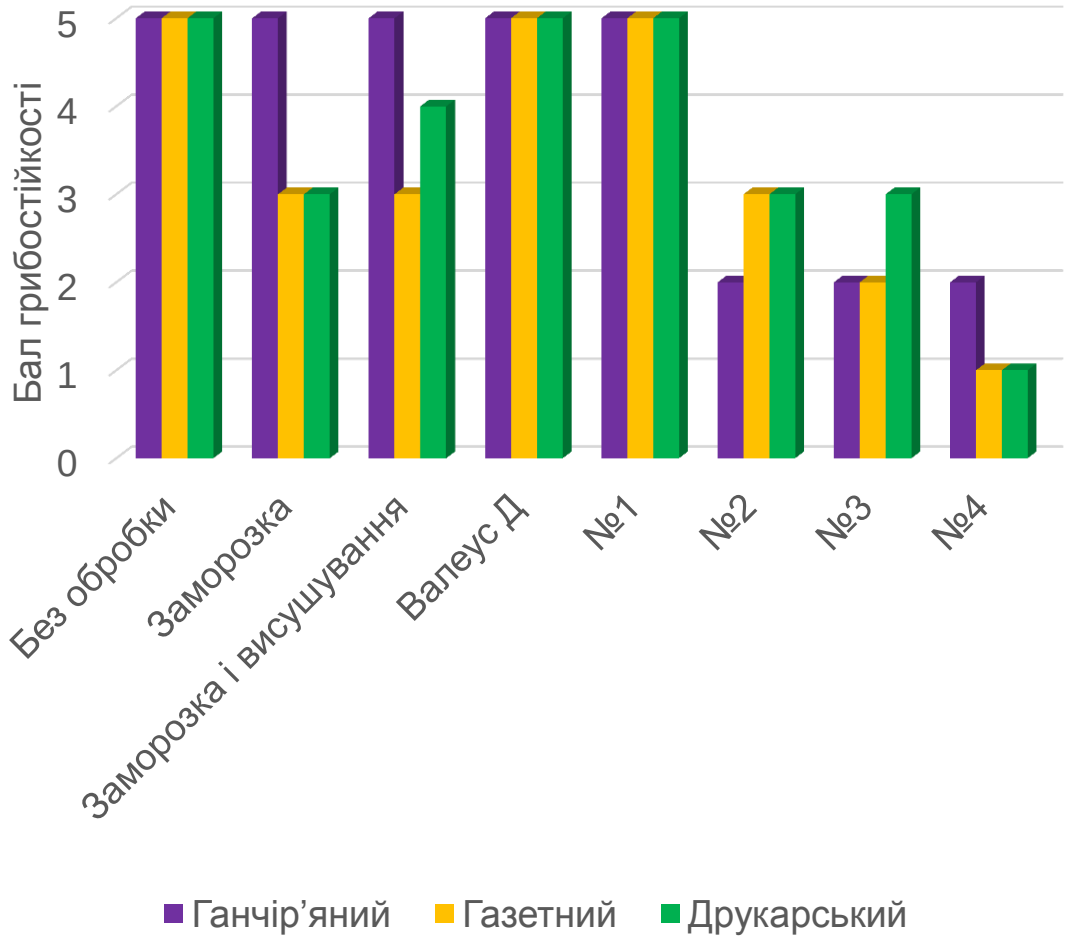
Оцінка ефективності різних видів антифунгальної обробки паперу

- фізичних методів — висушування та заморожування,
- хімічної обробки — із застосуванням відомих та новосинтезованих гуанідиновмісних полімерних препаратів.





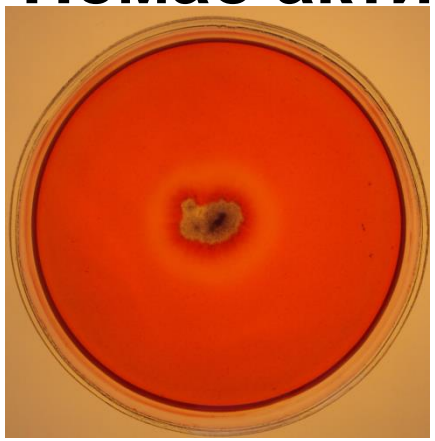
Грибостійкість паперу після різних типів його обробки



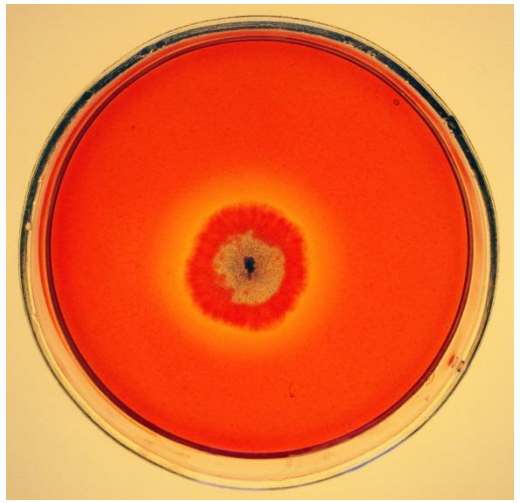
- Фізична обробка паперу шляхом заморожування сприяє зменшенню розвитку мікроскопічних грибів, зокрема на газетному та друкарському папері.
- Серед хімічних засобів найбільш ефективною була новосинтезована композиція №4 (ароматичний гуанідинвмісний олігомер з розгалуженим оліготриметилйодидом), яка забезпечила найвищий рівень грибостійкості за обох умов.
- Показано наявність фонової мікобіоти на необробленому папері навіть без додаткового зараження, представлено видами *Cladosporium cladosporioides, C. sphaerospermum, Aspergillus flavus, Trichoderma spp., Penicillium spp.*

Ферментативна активність тест-культур мікроскопічних грибів

Немає активності



Має целюлозолітичну активність



Для дослідження грибостійкості матеріалів необхідне застосування мікроміцетів, здатних синтезувати ферменти, які розщеплюють основні органічні компоненти матеріалів – комплекс целюло-, аміло-, ліполітичних ферментів.

Встановлено, що досліджені тест-культури мікроміцетів продукують дані комплекси ферментів, а на особливу увагу заслуговують культури *Aspergillus versicolor*, *Aureobasidium pullulans*, *Penicillium aurantiogriseum*, *P. chrysogenum*, *P. funiculosum*, що утворюють одночасно кілька ферментів з високою активністю (ензиматичний індекс EI≥1,5).

Такий підхід дозволяє проводити випробування з урахуванням біохімічних механізмів руйнування матеріалів.

ВИСНОВКИ

- Показано, що мікроскопічні гриби є одним із провідних агентів біологічної деградації матеріалів, що використовуються у будівництві та оздобленні приміщень, а також матеріалів, характерних для об’єктів культурної спадщини — паперу, текстилю, деревини та штукатурних покриттів.
- Встановлено, що розвиток мікроміцетів супроводжується синтезом комплексу гідролітичних ферментів і органічних метаболітів, які спричиняють біохімічну трансформацію та структурне руйнування матеріалів, що може призводити до втрати їх механічної міцності та експлуатаційних властивостей.
- Показано, що застосування лабораторних методів оцінювання грибостійкості матеріалів із використанням тест-культур мікроміцетів із високим біодеструктивним потенціалом дозволяє моделювати процеси біопошкодження та більш об’єктивно оцінювати ризики мікробної деградації.

Дякую за увагу!