

ЕКОЛОГІЯ ЛИШАЙНИКІВ-БІОДЕСТРУКТОРІВ ТА КОНСЕРВАЦІЯ АНТИЧНОЇ СПАДЩИНИ ПІВНІЧНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я *

Проведено еколого-таксономічний аналіз ліхенофлори провідних історико-археологічних заповідників Північного Причорномор'я та на основі цього визначено найраціональніші заходи консервації античних пам'яток.

Однією з основних проблем, що постають нині перед людством, є проблема збереження культурно-історичної спадщини. Всі культурні цінності постійно піддаються дії ряду несприятливих абіотичних та біотичних факторів. Пам'ятники історії та культури — це екологічні ніші антропогенного походження, вони об'єднують багато груп організмів-біодеструкторів, здатних розвиватися на них за певних умов. Це бактерії, водорості, мікроміцети, лишайники, мохи, комахи, гризуни тощо. Вони розвиваються на своєрідних субстратах і в досить штучних умовах — тому являють собою екологічно відокремлену групу, вивчення якої — самостійна, до кінця не розв'язана екологічна проблема. Останнім часом біодеструктивні процеси поширились і прискорились в усьому світі, що зв'язують з погіршенням екологічного стану біосфери та загальним рівнем її забруднення. Тому нині захист від біопшкоджень став глобальною науково-практичною проблемою, розв'язанням якої займаються фахівці різного профілю: матеріалознавці, хіміки, мікологи, ліхенологи, мікробіологи, ботаніки, зоологи та екологи.

Лишайники — дуже поширені біодеструктори археологічних, скульптурних та архітектурних пам'яток, кераміки й скла. Проблема лишайникового біопшкодження найактуальніша в країнах, де зосереджені залишки культур, які мають світову цінність. Україну можна віднести до таких країн, тому що на її території збереглося багато пам'яток історії і культури часів античності, Київської Русі і пізнього середньовіччя. Але комплексне дослідження впливу на

них водоростей, грибів і лишайників тільки починається. На Україні лишайникова біодеструкція дотепер взагалі не вивчалася.

Механізми лишайникової біодеструкції. Взаємодія лишайника з кам'яним субстратом відбувається в такій послідовності: колонізація > адаптація > життєдіяльність > розмноження > смерть > вивітрювання. Колонізація пам'яток найчастіше здійснюється з поверхні ґрунту — окремими гіфами або талломом, що зростає; або з повітря — соредіями та ізідіями. Біологічні механізми лишайникового ушкодження складаються з двох процесів: фізичного і хімічного. Фізичний процес характеризується проникненням гіф мікобіонта всередину субстрату і його розщепленням на окремі фрагменти. Накипні форми впроваджують гіфи та різни на глибину від кількох мікрометрів до 15 — 20 міліметрів, залежно від виду лишайника і складових мінералів. Найлегше руйнуються карбонатні субстрати, стійкіші в цьому плані силікатні. Якщо лишайник живе на граніті, то спочатку він руйнує його м'який компонент — слюду — що викликає розтріскування і розшарування всієї породи. Під час перемінного зволоження/підсихання талломи змінюють свій об'єм; а оскільки вони дуже міцно закріплені в субстраті, то в останньому з'являються тріщини. Хімічний процес супроводжується залученням органічних кислот, синтезованих лишайниками — лишайникових кислот. Його утворюють біомінерали з речовинами субстрату. Він може проходити трьома шляхами:

1. Головний шлях — водорозчинними лишайниковими речовинами, що утворюють слаботорозчинні металокомплекси — це є процес хелатування, що має велике педогенетичне значення.

* Робота виконувалась під керівництвом кандидата біологічних наук, доцента кафедри ботаніки Херсонського державного педагогічного університету А. Є. Ходосовцева.

2. CO₂ що виділяється лишайниками при подиху, розчиняючись у воді, утворює нестійку вугільну кислоту (H₂CO₃), яка утворює карбонінерали з катіонами породи.

3. Лишайники продукують слаборозчинну шавелеву кислоту, під впливом якої на породу утворюються кристалогідрати оксалату кальцію.

Життєдіяльність лишайників включає такі фізіологічні процеси як ріст, подих, живлення, взаємодії з іншими видами і т. п. (у фертильних видів — розмноження з утворенням апотеціїв або перитеціїв). При цьому лишайники поступово, але невпинно поглиблюються в камінь, згодом дуже змінюючи зовнішній вигляд пам'ятників. Після відмирання талломів на поверхні пам'ятника утворюється шар патини, що утворюється із суміші вивітрених мінералів породи та біомінералів хімічного вивітрювання. На місці відмерлих талломів утворюються кратероподібні біозаглиблення (biopitting), що класифікуються як мікро-, мезо- і макрозаглиблення (micro-, meso-, macro-pitting). **Мікрозаглиблення** — результат проникнення в камінь окремих гіф, діаметром 2—5 мм. **Мезозаглиблення** (20—50 мкм) є наслідком спрямованої дії групи гіф; вони типові для накипних лишайників. **Макрозаглиблення** утворюють меристематично наростаючі вільноіснуючі дріжджі, а також дріжджеподібні чорні гриби з групи Dematiaceae.

Основна ідея та практичне значення роботи.

Екологічні дослідження дозволяють визначити "слабкі місця" лишайників-біодеструкторів та виділити основні фактори, що сприяють їхньому розвитку. Це сприяє контролю колонізації пам'ятників і перешкоджає ростові і розвиткові на них лишайників. Екологічні характеристики видів дають дуже корисну інформацію для консерваційних, а особливо — профілактичних методів. Обов'язковою прелюдією до будь-якої консервації має бути визначення кількісного і якісного (таксономічного) складу популяцій біодеструкторів на пам'ятниках, оскільки:

- різні види лишайників завдають різного ступеня шкоди пам'ятнику;
- серед багатьох видів зустрічаються такі, яким не властива руйнівна активність (так звана контамінантна біота);
- ідентифікація видів важлива для порівняння отриманих даних із літературними джерелами; ефективність методів боротьби залежить від видових особливостей біодеструкторів.

Реалізація конкретного плану консервації проводиться тільки після детального вивчення вищезгаданих моментів. Повномасштабні випробування дії біоцидів на конкретні види лишайників-біодеструкторів проводяться найча-

стіше тестуванням на місці (бо лабораторні дослідження занадто стандартизують і спотворюють результати). Тому вони дуже дорогі, трудомісткі і небезпечні для навколишнього середовища. У цьому сенсі еколого-флористичні дослідження економічніші, ефективніші й безпечніші. Вони дозволяють створити теоретичну базу для боротьби з кожним видом лишайників і науково обґрунтувати конкретні консерваційні програми, що особливо актуально в умовах недостатнього фінансування і неповної матеріально-технічної бази.

Матеріал і методика. Наш експеримент було спрямовано на вивчення лишайникової біодеструкції пам'ятників античної цивілізації Північного Причорномор'я. Серед перерахованих вище античних полісів базовими об'єктами для досліджень ми обрали археологічні заповідники "Ольвія", "Херсонес" і "Пантикапей", що мають всесвітнє значення. Всі три об'єкти характеризуються достатньою кількістю пам'ятників античності, їхнім незадовільним станом і поширеністю біодеструктивних процесів, а також доступністю для досліджень.

Вивчення лишайників-біодеструкторів проходили протягом сезону польових досліджень у 1997—1999 роках. Ми вивчали лишайники на мармурових і вапнякових статуях, фрагментах мармурових колон і плит, вапнякових стінах і глиняних черепках. Добір зразків здійснювався таким чином, щоб уникнути руйнації пам'ятників. Окремі зразки з мармуру відбиралися шляхом зрізання апотеціїв і частин таллому в центрі та на периферії без самого субстрату. Зібрані зразки містилися в спеціальні ліхенологічні пакети, що використовуються для збереження лишайників у гербаріях світу. На етикетці зазначалися: дата, специфіка субстрату і первинної інформації про ідентифікацію виду. У лабораторії біорізноманіття та екологічного моніторингу при кафедрі ботаніки Херсонського державного педагогічного університету проводилася ідентифікація видів лишайників із використанням усталеної методики (Окснер, 1974). Для ідентифікації ми користувалися устаткуванням МБС-1 і Віолам, а також визначниками: "Визначник лишайників СРСР" (1971, 1974, 1977, 1985, 1996) і "Флора лишайників України" (1956, 1968, 1993). При визначенні ми користувалися такими розчинами: 10 % КІН, р-н гіпохлориту кальцію, парафенілендіамін і I у KL Для всебічного уявлення, легкості і зручності роботи з невеликими фрагментами талломів і плодових тіл ми монтували їх на невеликі картонні папірці за допомогою клею. У такому вигляді можна зробити зрізи з плодових тіл та ареол, що неможливо на розсипаному матеріалі. Назви лишайни-

ків наведені відповідно до другого чеклисту лишайників України (Kondratyuk, Khodosovtsev, Zelenko, 1998). Всі зібрані нами зразки зберігаються в гербарії кафедри ботаніки ХДПУ (KHER).

Ми провели порівняльний аналіз умов, у яких експонуються пам'ятники, досліджували ступінь колонізації і видову розмаїтість лишайників на них. Це допомогло нам виділити найважливіші фактори їхньої колонізації лишайниками. При виділенні екологічних груп лишайників ми орієнтувалися на власні екологічні дослідження, що потім синхронізували із системою відносних екологічних індексів Німіса (Nimis, 1992). При цьому нами враховувалася локальна специфіка історико-археологічних заповідників (географічне положення, клімат, що відповідають адаптації лишайників тощо). Для позначення екологічних груп ми використовували загальноприйнятні в екології вищих рослин терміни. За основу були узяті 3 головні параметри середовища для лишайників: вологість, освітленість і рН субстрату. Відповідно були виділені групи (морфи), що мають схожі адаптації до даних факторів: гігоморфи, геліоморфи і рН-морфи.

Після ретельного вивчення ліхенофлори та умов зберігання пам'ятників нам вдалося виділити і запропонувати раціональні методи їх консервації. Ці методи можна розділити на: активні, реставраційні й пасивні (профілактичні). Відбір конкретних методів здійснювався з урахуванням всесвітньовизнаної стратегії збереження колекцій від біодеструкторів — Integrated Pest Management (IPM), основні постулати якої такі:

- запобігати влученню біологічних агентів на експонати;
- постійно контролювати біологічний стан колекцій;
- ідентифікувати всіх знайдених біодеструкторів;
- виявляти причини і джерела їхньої появи;
- знищувати біоруйнівників, використовуючи безпечні для людини і колекцій технології.

Результати. Найвищий ступінь колонізації пам'ятників лишайниками відзначений нами в "Ольвії". Трохи нижчою вона була у "Пантикапеї". В "Херсонесі" стан пам'ятників був кращим завдяки уважнішому ставленню до них. В усіх 3-х археологічних заповідниках вапняки активно уражалися лишайниками (до 60—80 % покриття), тоді як мармур — тільки у визначених місцях із низьким проективним покриттям видів. Багато глиняних черепків зустрічалися тільки в "Ольвії" і були не дуже колонізовані лишайниками.

В результаті опрацювання матеріалу античних полісів нами було визначено 45 видів лишай-

ників, що належать до 15 родів та 8 родин (у тому числі і 2 види ліхенофільних гриба — *Arthonia Clemens* і *Stigmidium schaeren*). Найбільша кількість видів подано родами *Caloplaca* (11 видів), *Verrucaria* (9) та *Lecanora* (6 видів). Три види містить рід *Lecania*. Роди *Arthonia*, *Aspicilia*, *Candelariella*, *Phaeophyscia Xanthoria* представлені двома видами. Тільки по одному виду нараховували роди *Buellia*, *Collema*, *Physcia*, *Rinodina*, *Stigmidium* і *Thelidium*.

Аналіз ліхенофлори античних пам'ятників засвідчив, що існує певна видова специфічність у колонізації лишайниками різних *типів субстратів*. Нами виділено 3 головних типи, що заселялись лишайниками в античних полісах: вапняк, мармур та глина. Найбільшу видову розмаїтість мають вапнякові субстрати (40 видів), 17 видів знайдено на мармурі, найменше — 4 види — на глиняних черепках.

Мікроскопічне дослідження вапнякових і мармурових зразків показало значну біокорозію поверхні під талломами накипних лишайників у виді мезозаглиблень. Найбільшою була корозія вапняків, у той час як мармур постраждав значно менше. Вивчивши особливості утворення мезозаглиблень, ми запропонували розділити їх на дві групи: *внутрішні (internal mesopiting)* та *зовнішні (external mesobiopiting)*.

Внутрішні мезозаглиблення знайдено нами тільки на вапняках. Вони утворюються з моменту появи перитеція всередині субстрату і на поверхню відкриваються пізніше — після змивання або здування плодового тіла. Такий розвиток мезозаглиблень спостерігається в деяких ендолітних лишайників, наприклад, *Verrucaria calciseda* і *Verrucaria viridula*. Цей тип завдає більшої шкоди структурі пам'ятників, часто будучи відправною точкою їхньої руйнації. Тому види, що утворюють внутрішні мезозаглиблення, потребують особливої уваги в консерваційних заходах.

Зовнішні мезозаглиблення знайдено як на вапняках, так і на мармурі. Вони ніколи не закладаються всередині субстрату, а утворюються шляхом проникнення гіф окремих ареол або плодових тіл із поверхні. З самого початку їхня форма має вид неглибоких блюдцеподібних западин, що згодом зливаються в ширші пухирці й пустоти. Зовнішні мезозаглиблення формуються переважно накипними лишайниками *Aspicilia calcarea*, *Caloplaca saxicola* та *Verrucaria nigrescens*. Хоча вони завдають меншої шкоди, проте частіше зустрічаються на античних пам'ятниках.

Після комплексу польових досліджень, проведених в Ольвії, Херсонесі та Пантикапеї, ми змогли виділити основні фактори, що впливають

на колонізацію пам'ятників лишайниками. Ними виявилися: хімічна природа субстрату, нахил поверхні, її морфологія та рН, ступінь експозиції, вік пам'ятника, температура, освітленість і вологість середовища. Значення хімічної природи субстрату досить проілюстровано в додатку № 3.

На пам'ятниках з **вапняку** головним фактором є *топографічний* — нахил колонізованої поверхні. **Горизонтальні** поверхні густо заселяються лишайниками (домінують види *Caloplaca flavovirescens*, *C saxicola*, *C teicholyta*, *Candelaiaella aurella*, *Lecanora albescens*). Значна видова розмаїтість підтримується завдяки неоднорідності самої поверхні, різного ступеня *освітленості* та *вологості*. Менш рівним поверхням віддають перевагу *Aspicilia calcarea*, *Caloplaca aurantia*, *Verrucaria glaucina*. На поглиблених і затінених ділянках переважають *Arthonia lapidicola*, *Collema sp.*, *Lecania inundata*, *Verrucaria nigrescens*. **Вертикальні** поверхні відрізнялись меншою щільністю лишайників, а переважно за їхнім видовим складом. Одним із домінуючих тут видів є *Lecanora crenulata*, що зустрічається майже на всіх досліджуваних ділянках. У більш затінених і вологих місцях, особливо по кутках на стиках стін, переважають соредіозні види *Caloplaca citrina* і *C decipiens*.

Для **мармурових** пам'ятників найважливішим фактором є *морфологія поверхні* та ступінь її *затінення*. При дослідженні мармурових статуй, колон і плит, виставлених на відкритому повітрі, найбільше лишайників знаходилося нами на ділянках з **шорсткуватою** і дещо **затіненою** поверхнею. *Caloplaca saxicola* і *Lecanora albescens* заселяли невеликі тріщини, горбатості і нерівності мармурового субстрату. Згодом ці лишайники розростаються і стають домінуючими. На затінених ділянках роль цих видів значно знижується, а переважають *Phaeophyscia orbicularis*, *Ph. nigricans* і *Physcia adscendens*, що іноді покривають усю ділянку, надаючи їй чорнувато-коричневого відтінку. На досить **рівних** поверхнях поширено тільки одиночні колонії *Caloplaca citrina*, *C saxicola* і *Lecanora dispersa*. Не так часто на мрамурі зустрічаються *Aspicilia contorta*, *Caloplaca teicholyta* і *Candelaiaella aurellia*. Взагалі, можна сказати, що пам'ятники, які мають шорстку поверхню або мікропошкодження, як правило, частіше колонізувались лишайниками, ніж пам'ятники з гладкою і цілою, непошкодженою, поверхнею. Це легко пояснити: будь-які шорсткості, нерівності або мікрощілини сприяють осіданню і закріпленню на них діаспор лишайників (ізидій, соредій). Пізніше гіфи мікобіонта проростають у ці мікропростори — починається ушкодження пам'ятника. Все вищесказане також стосується і *пилу*. Осідаючи,

частинки пилу затримують на собі діаспори лишайників, а нестабільність водно-температурного режиму і невідповідність його оптимальним для пам'ятників нормам (що дуже характерно) сприяють їхній колонізації. Діаспори можуть дуже довго зберігатися на кам'яних поверхнях, аж поки виникнуть необхідні для їхнього розвитку умови.

Важливим фактором колонізації пам'ятників є також їхній *вік*. Пам'ятники, що були раніш відкопані з-під землі або відреставровані, мали, відповідно, і більше ушкоджень. Це пояснюється тим, що з віком поверхня пам'ятників руйнується під дією абіотичних факторів і набуває сприятливої для біопшкоджень мікоморфології.

Найпоширенішим антилишайниковим заходом є хімічний метод — застосування ліхеноцидів. Ми провели порівняльний аналіз літературних даних щодо найпоширеніших ліхеноцидів. Необхідно пам'ятати, що майже завжди біоциди стають складовою частиною поверхні і змінюють її властивості, а це впливає на зовнішній вигляд і структуру пам'ятників. Тому використання біоцидів слід розглядати як останній засіб після невдалого ефекту від інших. До того ж, для запобігання адаптацій лишайників до них і їхніх визначених доз необхідна періодична заміна біоцидів і їхніх доз.

У багатьох випадках корисна попередня механічна **обробка** поверхні пам'ятника ланцетом, щіточками або м'якими щітками. Такі операції повинні здійснюватися спецперсоналом, оскільки використання неадекватних інструментів може ушкодити субстрат. Операцію можна полегшити застосуванням розчину амонію невеликої концентрації (2—5 %): це сприяло б набряканню і розм'якшенню паростка, зменшило розчинення субстрату й у такий спосіб полегшило дії. Вплив аміаку на лишайники ймовірно більше зобов'язаний утриманню луку, ніж іонам NH_4^+ . Згодом можна застосовувати обрані для опрацювання біоциди. З плином часу, необхідного для прояву дії біоцидів, обов'язково потрібне механічне очищення поверхонь від лишайникових талломів і плодових тіл.

На підставі проведених еколого-систематичних досліджень ми змогли дозувати і розподілити активні методи для кожної конкретної ситуації:

- **Листуваті** лишайники (наприклад *Collema sp.*, *Xanthoria calcicola* і *Xanthoria parietina*) можна знімати тільки механічними методами, у той час як проти накипних потрібно застосовувати біоциди.

- Не рекомендується застосування біоцидів проти **ендолітних** лишайників, а також тих, що утворюють **внутрішні мезозаглиблення**. Річ у тім,

що, незважаючи на загибель талломів і плодкових тіл, їхня деградація буде здійснюватися з прогресивною очисткою від лушпиння псевдоскороного шару, що відокремлюється маленькими лусочками. І велика оголена поверхня внутрішніх мезозаглиблень, звернена до атмосфери, піддається деструктивному впливові інших фізичних і хімічних агентів (води, вітру, атмосферних забруднювачів). Це стосується, наприклад, видів *Verrucaria calciseda* і *Verrucaria viridula*.

- А проти накипних лишайників, що утворюють **зовнішні мезозаглиблення** (*Caloplaca saxicola*, *Lecanora crenulata*, *Verrucaria nigrescens* і багатьох інших) застосування біоцидів доцільне.

- Проти **середіозних** (*Caloplaca citrina*, *C. decipiens*, *C. teicholyta*, *Physcia adscendens*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Verrucaria macrostoma*) та **ізидіозних** (*Phaeophyscia nigrescens*) видів рекомендується застосовувати тільки біоциди. Механічне видалення цих лишайників розсіяло б у повітрі безліч соредій та ізидій, що спричинило б додаткові проблеми.

Після активного "лікування" уражених пам'ятників необхідним етапом антидеструктивних заходів має бути їхня реставрація. При цьому досягаються 3 цілі:

- відновлюється нормальний естетичний вид пам'ятника;
- ліквідуються всі залишкові пошкодження та шорсткості поверхні;
- за допомогою спеціальних покриттів на поверхню наносяться антилишайникові речовини, що охороняють її від повторної колонізації.

Все це підвищує шанси тривалого зберігання пам'ятників у цілісному і непошкодженому вигляді. Реставрація особливо важлива для непошкоджених експонатів або таких, для яких існують суворі обмеження на використання активних заходів. І, звичайно ж, для вилікованих і відреставрованих пам'ятників. Базовими складовими профілактики ми виділили наступні моменти: режим експонування, боротьба з евтрофізацією поверхонь пам'ятників, регулярний ліхенологічний контроль і превентивна консервація.

Підтримка ідеальних умов, які б перешкождали біоруйнуванню пам'ятників і створювали повний дискомфорт для біодеструкторів у "Ольвії", "Херсонесі" і "Пантикапеї", на жаль, неможлива, оскільки вони є історико-археологічними заповідниками відкритого типу. У них дуже важко забезпечити оптимальний рівень вологості і температури, тому що пам'ятники експонуються переважно на відкритому просторі, а не в спеціально пристосованих павільйонах. Внаслідок високих коливань температури і вологості на поверхні пам'ятників може утворю-

ватися конденсат вологості, що також сприяє їхній деструкції. Під впливом несприятливого водно-температурного режиму відбуваються зміни властивостей поверхонь. Циклічні чергування зволоження і висихання в пліні останніх дощових років дуже негативно відбилися на їхньому стані, цілісності і непошкодженості. Різкі коливання температури і відносної вологості повітря роблять більший руйнівний вплив, ніж постійно високі або низькі їхні рівні.

Оскільки більшість експонатів відкрито виставляються на поверхні землі, а їхня колонізація здійснюється саме звідти, то ж не позбавлено сенсу прагнення "відірвати" їх від землі, наприклад, поставити на бетонні **ізолюючі платформи**. Як уже підкреслювалось, велике значення в лишайниковій колонізації має морфологія поверхні і її запиленість. Збираючись на поверхні експонатів, пилюка адсорбує з навколишнього середовища різні пари, гази, хімічні речовини, сприяє надмірному зволоженню поверхні, що само по собі негативно впливає на їхній стан. Гладка або відполірована поверхня не може цілком перешкоджати колонізації, але значно ускладнить і віддалить її. Тому може допомогти регулярне очищення найцінніших експонатів від пилюки і полірування мармурових поверхонь.

На античних пам'ятниках нами виявлено багато видів **нітрофільних** лишайників, які швидко зростають, наприклад: *Aspicilia contorta*, *Caloplaca aurantia*, *C. flavescens*, *C. citrina*, *C. lactea*, *C. teicholyta*, *Candelariella aurella*, *C. medians*, *Phaeophyscia nigrians*, *Physcia orbicularis*, *Xanthoria calcicola* та ін. Вони розвиваються тільки в умовах високої евтрофізації субстрату — на поверхнях, зволених перколантними водами, що обдуваються вітром або відвідуваних птахами. В Ольвії вітер вносить на пам'ятники частинки ґрунту з навколишніх полів, багатих азотними добривами, а також безпосередньо рідкі (нітрати) і газоподібні (амонійні) добрива. Наші спостереження показали, що нітрофільні лишайники завдають пам'ятникам найбільшої естетичної шкоди і руйнації. Проти них можна використовувати комплекс заходів, що запобігають збагаченню субстратів азотними речовинами. Наприклад:

- 1) зменшення притоку перколантних вод через застосування антидощових покриттів, систем відводу або каналізації перколантних вод;
- 2) захисні противітрові покриття (особливо для пам'ятників Ольвії);
- 3) захист пам'ятників від "гостювання" на них птахів.

Превентивна консервація полягає в нанесенні на поверхню пам'ятника бар'єрних плівкових

покриттів, що інкапсулюють її, а часто — й біоцидних прокладочних матеріалів. У найпростішому випадку цим досягається **зміна рН і (або) хімізму** субстрату таким чином, щоб затримати розвиток видів, для яких цей рН і хімізм не є оптимальним. У цьому плані дуже перспективними є наші дослідження екологічних адаптацій видів лишайників-біодеstructorів античних полісів. Справді, **коригуючи кут нахилу, ступінь освітлення поверхні або експозиції пам'ятника**, можна створити дещо "нестерпні" умови для колонізаторів, тим самим частково розв'язавши проблему профілактики біопошкоджень. Головною вадою такого підходу є неможливість його застосування для всіх античних пам'ятників.

Невід'ємною умовою проведення превентивних заходів є систематичний нагляд за пам'ятниками. Вибірковий огляд необхідно регулярно проводити щорічно навесні або восени. Суцільний огляд — 1 раз у 3 роки. Обов'язковому детальному огляду підлягають об'єкти, що мають сліди або симптоми зараження (пігментації, нальоти, деформації). Заражені експонати, по можливості, треба розмішати у спеціальних помешканнях-ізоляторах або ізолювати їх іншими способами. А оскільки контроль над розвитком біодеstructorів за допомогою активної регуляції умов зберігання (насамперед вологості і температури) майже неможливий, то такі огляди набувають першочергового значення.

1. Биоповреждения / Под ред. Ильичева В. Д.— М., Высшая школа, 1987.

2. Кондратюк Т. О. Профилактика повреждения музейных коллекций микроскопическими грибами: обзор литературы и практические рекомендации // В сб.: Проблемы сохр., коне, и реставрации музейных памятников истории и культуры.— К., 1998.— С. 4—35.

3. Нюкша Ю. П. Биологические проблемы консервации: специфичность и комплексность // Теория и практика сохранения памятников культуры: Сб. науч. тр.— Спб., 1996.— Вып. 18.— С. 7—21.

4. Окснер А. М. Флора лишайников Украины: В 2-х т. Т. 2 / Вып. 1. // АН УССР, Ин-т ботаники.— К.: Наук. думка, 1968.

5. Окснер А. М., Определитель лишайников СССР (Морфология, систематика и географическое распространение).— Л.: Наука, 1974, вып. 2.

6. Соколов В. Е., Ильичев В. Д. Экология и защита материалов от биоповреждений // Природа.— 1988.— № 6.— С. 25—31.

7. Nimis P. L., Pinna D. & Salvadori O. Licheni e conservazione dei monumenti.— Bologna.— 1992.

Ivaschenko S. V.

lichens-biODESTRUCTORS AND CONSERVATION OF ANTIQUE PROPERTY OF THE NORTHERN BLACK SEA COAST

Present investigation was direct to study ecology and systematic structure of the lichens-biODESTRUCTORS from the main ancient policies of the Northern Black Sea Coast during 1997 — 1999. On the base of our researches were selected and proposed necessary methods of the monuments' conservation, using available international experience.