

Cripte descoperite, prin ochiul restauratorului

Petronella Kovács

Experiențele acumulate cu privire la vestigiile provenind din criptele dezvelite în Ungaria în ultimii ani, au îndemnat autoarea la publicarea acestui articol. Dorim să atragem atenția asupra microorganismelor, în primul rând asupra unor fungi care apar în locurile de descoperire / situri precum și pe vestigii.¹

Trăim înconjurați de microorganisme; fără unele dintre ele nici nu putem exista. Problemele apar atunci când cantitatea lor crește sau scade față de cea necesară pentru menținerea unui echilibru sănătos. Întrebarea este, dacă putem verifica și ține sub control proporția lor adecvată, precum și să evităm răspândirea și acțiunea lor de degradare. Nu numai organismele vii oferă un mediu prielnic diferitelor microorganisme, dar și materialele devitalizate, printre care vestigiile patrimoniului cultural, confecționate din substanțe organice sau anorganice.

Managementul integrat al organismelor dăunătoare² – protecție împotriva infecțiilor

Elaborarea unor soluții adecvate pentru măsurarea cantității microorganismelor, pentru stabilirea unui număr optim al prezenței lor, pentru menținerea lor la un nivel corespunzător într-un anumit loc, precum și pentru protejarea patrimoniului construit împotriva efectelor dăunătoare ale microorganismelor, constituie subiectul a numeroase cercetări pe plan mondial. Pe plan muzeal, procedeele tradiționale se bazează pe substanțele chimice utilizate pentru combaterea dăunătorilor; folosirea multora a fost restricționată pe plan internațional datorită efectelor nocive asupra mediului și a personalului implicat. În ambianța muzeală devine din ce în ce mai răspândit managementul integrat al organismelor dăunătoare; o metodă alternativă, ecologică, care minimalizează utilizarea substanțelor chimice și pune accentul pe prevenție, amenajarea spațiilor de depozitare și expunere adecvate, pe observare, monitorizare curentă și menținerea curățeniei.³

¹ Despre funcțiile vitale ale microorganismelor care degradează operele de artă, despre analiza acestora și metodele de combatere, vezi și articolele precedente din ISIS: Mara – Mara 2011., Beöthyne Kozocsa et al. 2013.

² În literatura de specialitate internațională: integrated pest management/ IPM, sau integrated pest control/IPC.

³ Între anii 2001–2003 Inspectoratul Național pentru Protecția Patrimoniului Mobil (Országos Műtárgyvédelmi Szakfelügyelet) în colaborare cu Comisia Națională de Conservare (Nemzeti Állományvédelmi Akcióbizottság), fondat în 2002, a relevat situația expozițiilor permanente, a depozitelor, precum și starea de conservare a fondurilor

Scopul primordial al acestei metode este minimalizarea condițiilor vitale ale microorganismelor⁴ prin scăderea umidității relative și a temperaturii (*foto 1*). Relația dintre umiditatea relativă și temperatură poate fi explicată prin graficele prezentând punctul de rouă, deoarece fenomenul de condensare se produce la temperaturi situate sub punctul de rouă; astfel pe suprafața obiectelor se formează apă, respectiv crește cantitatea de apă în stare liberă în obiecte (de exemplu în vasele micro-capilare). Pentru înmulțirea microorganismelor însă este nevoie de apă, și nu de umiditatea aerului, întrucât ele pot asimila substanțele de nutriție doar în formă diluată, fiind așa-numite organisme *chilotrophe*.⁵ La amenajarea sistemului de încălzire, aerisire și de aer condiționat⁶ trebuie ținut cont de condițiile climatice în care se află clădirea, dimensiunea și funcția încăperilor, cantitatea, materia de bază precum și amplasarea obiectelor depozitate.⁷ Defectarea chiar și a celor mai performante aparate, cu marjă de eroare minimă, re-

și protecția sănătății din instituțiile care aparțin de rețeaua muzeală națională și județeană. Balázs–Fejős 2005. S-a constatat că în Ungaria „... starea de conservare a unei părți semnificative a fondului de piese de patrimoniu din instituțiile muzeale, numărând mai mult de treizeci de milioane de piese, este dramatică; în mai multe instituții situația fondurilor, în ceea ce privește păstrarea și conservarea lor, este de-a dreptul periclitată”. 76,2% dintre depozitele instituțiilor nu dețineau termometre, în 50% controlul temperaturii nu era practicată deloc, monitorizarea sistematică a stării de conservare a colecțiilor din depozite a fost practică în 28,1%, în 64,8% doar ocazional. Holport 2005. Programul de Protejare a Bunurilor Muzeale (Múzeumi Állományvédelmi Program – MAP) prevede dotarea sistematică a instituțiilor cu aparate de măsurat, organizarea cursurilor de perfecționare privind protejarea patrimoniului, precum și sprijinirea prin diferite finanțări a achiziționării instrumentelor și materialelor necesare. Site-ul MAP: <http://www.allomanyvedelem.hu/>.

⁴ Condițiile formării mucegaiului sunt: prezența formulelor de înmulțire a mucegaiurilor, sursă de nutriție adecvată și apă. Pentru creșterea fungilor este necesară o umiditate relativă de 60–90%, iar pentru dezvoltarea bacteriilor, un procent mai mare de 85%-os, întrucât acestea necesită mai multă apă. Valentin 2007. p. 13. Kastaly 2010.

⁵ Comunicare verbală din partea lui Judit Zala. Tabelul prezentând temperatura punctului de rouă vezi la: <http://www.anyagvedelem.hu/index.php?stilus=lap&hiv=36&for=2> (18. 09. 2017.)

⁶ În literatura de specialitate internațională: heating, ventilating and air conditioning/HVAC.

⁷ Nu este recomandată aplicarea strictă a recomandărilor privind valorile optime de umiditate relativă și temperatură, prevăzute pentru anumite categorii de materiale, de ex. în cazul în care tratamentul piesei a modificat caracteristicile materialelor de bază. Vezi Michalski 1993. Prin depozitarea obiectelor pe rafturi, în dulapuri sau cutii închise, se reduce cantitatea de praf depusă, însă se poate forma un microclimat favorabil înmulțirii microorganismelor. Valentin 2007. p. 13.

glate cu grijă, poate cauza probleme; acest subiect este tratat în mai multe studii de caz, în care microclimatul modificat în urma defecțiunii aparaturii tehnice a produs alterări semnificative ale obiectelor de artă.

Nu toate clădirile istorice, spații de expoziții și depozite muzeale sunt echipate cu instalații necesare pentru menținerea unei temperaturi și umidități constante, astfel parametri menționați depind în mare măsură și de condițiile climatice și meteorologice externe.⁸ În plus, unele evenimente neașteptate, precum fracturarea conductei de apă, ploii torențiale, unele calamități naturale, pot influența negativ condițiile existente, nu tocmai ideale. Toate acestea pot favoriza infectarea biologică a patrimoniului, în unele cazuri revitalizarea sau înmulțirea microorganismelor existente.⁹

Colonii de microorganisme – biofilme

În mediul nostru înconjurător pot exista oriunde, chiar și pe suprafața obiectelor de artă, microorganisme „latente”, care pot fi detectate doar prin analize la microscop electronic de baleiaj (SEM). Revitalizarea și dezvoltarea lor poate fi declanșată de creșterea valorilor de umiditate, chiar și pentru un interval de timp scurt. (foto 2–4).

Condițiile de umiditate sau umiditate relativă a aerului foarte ridicată, precum și prezența substanțelor organice sau anorganice, permit formarea unor colonii biologice, numite biofilm / film biologic pe cele mai variate substraturi.¹⁰ Acestea sunt alcătuite de un singur sau de mai multe tipuri de microorganisme. Pot conține bacterii, archaea, protozoare, fungi și alge, ale căror grupuri îndeplinesc funcții metabolice specializate în cadrul filmului biologic (foto 5).

Prima etapă a formării biofilmului este apariția microorganismelor planctonice pe suprafața obiectului, adeziunea primară și formarea unor colonii; următoarea fază este încorporarea lor în substanțele polimerice extracelulare¹¹ produse de ele înseși, care constituie o adeziune ireversibilă. În acest mediu mucos, cu conținut de polizaharide și proteine, se pot stabili și alte microorganisme, pentru care doar materialele componente ale obiectului în sine nu reprezintă o sursă de nutriție potrivită. Pe parcursul dezvoltării sale, biofilmul crește, formându-și structura lui caracteristică, după care intervine dispersarea, împrăștierea celulelor componente, fapt care permite stabilirea a noi celule planctonice și formarea noilor biofilme (foto 6).

Datorită structurilor modificate și matrixului protector EPS, microorganismele care trăiesc în biofilm sunt mai puțin sensibile la variațiile ambientale (lipsa temporară de nutriție, modificări ale pH-ului etc.); astfel rezistă mai bine metodelor de dezinfectare decât bacteriile, algele sau fungi individuali (planctonici).¹²

Efectul nociv al microorganismelor asupra sănătății

Restauratorii sunt nevoiți să lucreze cu obiecte provenite din diferite locuri: deseori din pivnițe, din poduri, din săpături arheologice sau din cripte, obiecte care ajung ulterior în muzee sau în alte colecții. Acestea pot fi purtătoare de diferite microorganisme sau de biofilme complicate, în funcție de materialele componente și proveniență. Dincolo de faptul că microorganismele cauzează biodegradarea operelor de artă infectate, descompunerea, modificarea materialelor din compoziția lor, reprezintă un pericol și pentru alte obiecte. Migrând în aer de pe un obiect pe celălalt, chiar diferitele componente pot declanșa noi infecții: de exemplu sporii sau filamentele de fungi etc. Anumiți fungi și bacterii sunt potențiali agenți patogeni ai omului; printre altele: diferite specii ale genurilor *Aspergillus*, *Botrytis*, *Penicillium*, *Chaetomium*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Geotrichum*, *Mucor*, *Trichoderma*, *Rhizopus* și *Fusarium* pot declanșa diferite boli.¹³ Datorită dimensiunilor mici de 2–10 μm, majoritatea sporilor de fungi se pot infiltra în bronhii, iar altele, mai mari de 10 μm, în membrana mucoasă a căilor nazale și orofaringeale (fig. 1).

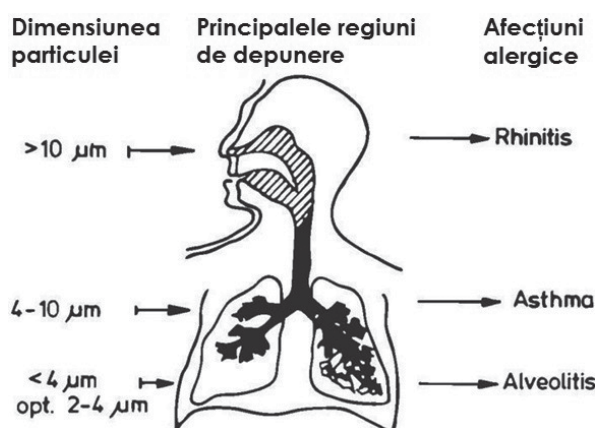


Fig. 1. Relația dintre dimensiunea particulelor și afecțiunea cauzată, după Zala 2012.

⁸ Abdel-Kareem 2010.

⁹ În 2011, în depozitul Muzeului Banatului, renovat anterior cu fibră de sticlă și gips carton, cea mai bine conservată colecție de păsări din Europa Centrală a suferit alterări și degradări biologice de proporții datorită infiltrațiilor de apă produse în urma unei ploii torențiale. M. Kiss 2011. Cazuri din Ungaria vezi la: Kastaly 2010.

¹⁰ Chiar în instalațiile climatice din ateliere de restaurare, spații expoziționale sau depozite; astfel, întreținerea lor curentă este deosebit de importantă. Pe larg vezi: <https://www.condair.hu/battle-against-biofilm>.

¹¹ Extracellular polymeric substance (EPS).

¹² În centrul noilor cercetări stau compușii anti-biofilm, care limitează formarea biofilmului și/sau induc dispersarea, prin care dislocă microorganismele din mediul protector (EPS) și declanșează modificarea celulară în celule planctonice mai active din punct de vedere metabolic, dar mai sensibile din punct de vedere antimicrobian. Alexander - Schiesser 2017. pp.191-196.

¹³ *A. glaucus*, *A. nidulans*, *A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *A. tamarii*, *P. brevicompactum*, *C. globosum*, *A. tenuis*, *C. herbarum*, *F. oxysporum*. Valentin 2010. p.

Dintre bacterii, speciile genului *Bacillus*, precum și unele încrengături ale *Bacteroides*, *Clostridium*, *Pseudomonas*, *Streptococcus*, *Staphylococcus* și *Micrococcus* pot cauza reacții alergice sau alte boli. *Actinomyces*, numită și ciuperca radiant, face parte de asemenea din grupul bacteriilor patogene.¹⁴

Condițiile ambientale și numărul sporilor pe metru cub determină riscul infecției.¹⁵ Acest aspect trebuie luat în considerare în momentul strângerii, adunării obiectelor, la dezveliri arheologice, în timpul restaurării dar și pe parcursul organizării condițiilor de conservare preventivă, în depozite și expoziții. Cercetări referitoare la riscurile de contaminare în domeniul protecției patrimoniului, sunt puține,¹⁶ dar au fost formulate propuneri pentru elaborarea unor dispoziții concrete privind protecția adecvată a obiectelor de artă, a personalului implicat și a vizitatorilor.¹⁷

Recunoașterea – definirea microorganismelor

Prezența microorganismelor este greu de recunoscut dacă pe obiect încă nu se observă semnele tipice ale degradărilor cauzate. Trebuie tratate cu precauție toate piesele care ajung sau care se află deja în colecții și prezintă depuneri de praf sau pământ, chiar dacă nu manifestă semnele contaminării, întrucât atât praful cât și pământul pot conține diferite microorganisme, spori sau alți agenți prin care persistă riscul infectării atât a celorlalte piese cât și a personalului implicat.¹⁸ Trebuie de asemenea să cunoaștem circumstanțele anterioare aducerii pieselor în colecții, întrucât microorganismele prezente în noua ambianță pot fi sursele unor noi contaminări, în special pentru materialele cu un conținut ridicat de apă, provenite din medii umede.¹⁹

¹⁴ *P. aeruginosa*, *S. viridans*. Valentin 2010. p. 3., Żukiewicz-Sobczak 2013.

¹⁵ Valentin 2007. p. 13. S-a demonstrat că în anumite situații chiar și o cantitate minimă de spori poate declanșa reacții alergice severe, de ex. în cazul *Alternaria alternata* 100/m³ și *Cladosporium herbarum* 3000/m³.

¹⁶ Se demarează cercetări în primul rând în domeniul arhivelor. Boli cauzate de fungii cel mai frecvent identificați în ambianța personalului din arhive și muzee, sunt: rinita, dermatita, bronșita alergică, astma, aspergiloza bronhopulmonară alergică, pneumopatia de hipersensibilitate (alveolită). Noland 2001. În bolile cauzate de mucegaiuri un rol semnificativ dețin și spori, micotoxinele și compușii organici volatili. Despre frecvența simptomelor și tulburărilor, afecțiunilor cauzate de fungii, vezi Mara-Mara 2011. p. 14. diagrama nr. 1, după Sakikinoja-Salomenet al. 2003.

¹⁷ Valentin 2007. p. 13.

¹⁸ Fibrele textile, celulele epiteliale moarte, săruri, alte impurități etc. constituie un suport nutritiv prielnic microorganismelor; solul conține atât fungii cât și bacterii patogene. Diferitele structuri inactivate pot cauza de asemenea alergii.

¹⁹ Materialele conțin apă în stare liberă și apă legată. Conținutul de apă în stare liberă, „activ”, este caracterizat prin termenul: „activitatea apei”. Activitatea apei este definită prin raportul dintre presiunea de vapori a soluției și presiunea de vapori a apei pure, deci valorile numerice oscilează între 0 și 1. Unitate de măsură este: a_v. Substanțele dizolvate scad cantitatea apei accesibile. Activitatea apei, pH-ul, temperatura, umiditatea etc., influențează înmulțirea microorganismelor. Pe larg vezi: Borsodi et al. 2013. p. 76, Beöthyné Kozocsa et al. 2013. pp. 101-102. Valorile de activitatea apei, necesară pentru înmulțirea anumitor microorganisme, vezi la: <http://www.vitaliskft.com/docs/vizaktivitasmeres.pdf>.

Dacă degradarea biologică este vizibilă, este strict necesară separarea obiectului sau a vestigiului infectat, pentru a minimaliza posibilitatea răspândirii microorganismelor. Este de asemenea important să determinăm cauza infecției, natura agenților patogeni și să cunoaștem efectele negative exercitate asupra obiectului și asupra personalului. În Budapesta, Centrul Național de Epidemiologie²⁰ execută analize microbiologice la cerere. Colaboratorii institutului identifică speciile de bacterii și fungi din probele recoltate de pe suprafața obiectelor sau din aerul ambiental, stabilesc numărul structurilor fungice și informează despre riscul efectelor adverse asupra sănătății. Analizele durează destul de mult, sunt costisitoare și de cele mai multe ori sunt efectuate la cererea restauratorului, după ce piesa infectată a fost deja introdusă în colecție, ori a fost extrasă din săpături, respectiv a ajuns în atelierul de restaurare. În multe cazuri nu se execută deloc astfel de analize. Ar fi foarte important ca restauratorii și ceilalți specialiști implicați în săpături, dezveliri, să-și însușească procedee simple de recoltare a probelor pentru analize micologice, care nu necesită aparatură specială.²¹ De asemenea este recomandată aplicarea unor teste (foto 7–8) – de ex. produsele Merck Millipore – care se pretează pentru cultivarea unor bacterii și fungi patogeni, cum ar fi *Pseudomonas aeruginosa* și *Aspergillus niger*, în 48, respectiv 72 de ore.²²

Metode de dezinfectare

Nu este ușoară adoptarea unei soluții de combatere a microorganismelor, care să nu afecteze în viitor obiectul, în special dacă acesta a fost realizat din mai multe tipuri de materiale. Nu există o metodă unică, care ar funcționa în fiecare caz aparte, iar deseori procedeul sau substanțele folosite pot prezenta riscuri asupra organismului uman.

Curățirea mecanică

Mai mulți autori recomandă curățirea mecanică cu aspiratoare prevăzute cu dispozitive speciale / filtre, care filtrează spori²³ și îndepărtează diferitele structuri fungice, reducând la un nivel minim încărcarea fungică și posibilitatea de recontaminare (foto 9). Avantajul metodei constă în evitarea oricăror substanțe care ar provoca degrada-

²⁰ De la 1 aprilie 2017 funcționează sub denumirea de Institutul Național de Sănătate Publică Secția Micologie.

²¹ Despre unele metode de recoltare a probelor vezi: Erdei-Németh 2014. p. 66.

²² De ex. testele Envirocheck®Contact (TVC pentru determinarea numărului total de germeni, YM(R) pentru detecție drojdii și mucegaiuri etc.) aplicate pentru determinarea contaminării înainte de conservarea lăzilor din Brădeni în cadrul unui parteneriat germano-maghiar între instituții de învățământ superior. https://www.merckmillipore.com/HU/hu/product/Contact-TVC,MDA_CHEM-102149#anchor_Description.

²³ High Efficiency Particulate Air (HEPA) filter asigură o filtrare de 99,97%, este capabil să lege impuritățile, particulele din aer, mai mari decât 0,3 microni. <https://en.wikipedia.org/wiki/HEPA>.

rea ulterioară a obiectului; nu poate fi aplicată în cazul sensibilității suprafeței operei de artă (dacă este friabilă, prezintă desprinderi sau pulverulență).

Microbii biodeterioratori și metaboliții aferenți se regăsesc în general nu numai pe suprafața obiectului de artă, fapt care face imposibilă îndepărtarea lor totală prin mijloace mecanice; în acest scop se apelează în general la combinarea cu metode fizice sau chimice. Pe parcursul curățirii obiectelor infectate de microorganisme este obligatorie purtarea echipamentului de protecție (foto 9)!²⁴

Produse biocide utilizate de restauratori

Dincolo de curățirea mecanică, restauratorii utilizează pentru dezinfectarea obiectelor de artă diverse substanțe chimice, dizolvate în apă, alcool, sau alți solvenți organici. Tehnologia de aplicare a tratamentelor antimicrobiene este variată; în funcție de starea de conservare și de materialele componente ale obiectului, acestea pot fi efectuate prin imersare, pensulare sau pulverizare.

Alcoolii cu masă moleculară mică, cum ar fi alcoolul etilic sau alcoolul izopropilic, au efect antifungic. Aceștia pot fi folosiți în amestecuri apoase în proporție de 70:30, deoarece conținutul de apă favorizează pătrunderea lor în microorganisme. Soluția apoasă a sărurilor cuaternare de amoniu poate fi de asemenea utilizată în cazul în care obiectul suportă un tratament umed; în caz de sensibilitate la apă, aceste substanțe pot fi solubilizate și în solvenți organici (de ex. alcool, acetona). Datele marcate pe fișele tehnice ale substanțelor precum și pH-ul lor trebuie studiate și controlate, deoarece este posibil ca unele dintre ele să aibă un pH bazic.

O altă grupă importantă de substanțe fungicide este formată de compuși fenolici și compuși halogenați. Cel mai frecvent utilizați sunt para-Clor-meta-crezol și sarea lui de Sodiu (Preventol®CMK, Preventol®CMK-Na), orto-fenil-fenolul și orto-fenil-fenolul de Sodiu (Preventol®O, Preventol®ON).

În funcție de materialele componente ale obiectelor, literatura de specialitate enumeră și alte substanțe biocide. În cazul unor publicații mai vechi trebuie să ne asigurăm în privința recomandărilor actuale referitoare la folosirea lor. Trebuie de asemenea să stabilim, dacă infecția este activă sau nu, respectiv, dacă intervenția este necesară sau – conform noilor tendințe – înmulțirea microorganismelor poate fi stopată prin asigurarea unor condiții adecvate.²⁵

Metode fizice

Conform literaturii de specialitate radiațiile ultraviolete, Röntgen și gamma pot fi folosite împotriva bacteriilor, a algelor și a fungilor în cazul materialelor anorganice, însă ca radiații electromagnetice de energie mare, pot ca-

uza modificarea mai multor substanțe organice, cum ar fi proteinele, celuloza etc., prin care materialele obiectelor de artă își pot modifica cromatica dar și alte caracteristici. Mucegaiurile sunt mai puțin sensibile la radiațiile ionizante decât insectele, iar diferitele încrângături prezintă la rândul lor o sensibilitate diferită;²⁶ majoritatea fungilor poate fi distrusă printr-o radiație de 10 kilogray.²⁷ La o temperatură mai scăzută de minimul necesar activităților vitale (4°C), speciile de mucegai trec într-o stare latentă, fără a fi distruse. Această metodă de tratament termic – prin răcire – oferă o posibilitate de depozitare temporară a vestigiilor infestate până când va fi posibilă dezinfectarea lor. Prin congelare (min. -20°C) pot fi distruși sporii și hifele saturate cu apă, însă nu și sporii uscați și conidiile. La temperaturi mai ridicate de maxima suportată, intervine moartea termică. Pentru distrugerea miceliilor este nevoie în general de 50°C, iar pentru anihilarea sporilor de 80–100°C.²⁸

Temperatura necesară proliferării bacteriene poate varia între 0–65°C. În funcție de cerințele față de temperatură distingem specii rezistente la frig (0–20°), specii cu cerințe medii față de temperatură (37–40°) și specii rezistente la căldură (60–65°).²⁹

Tratamente cu gaze

Gazele sunt de mult utilizate pentru combaterea infestării cu insecte și a celor microbiene la obiectele de artă; datorită efectului lor nociv asupra mediului și a personalului implicat, folosirea majorității gazelor reactive a fost interzisă sau restricționată sever. Etilen-dioxidul este eficient împotriva fungilor și bacteriilor, în doze de administrare mari; utilizarea industrială este încă permisă.³⁰ Formaldehida în stare gazoasă distruge cele mai multe specii de bacterii și mucegaiuri, însă datorită efectului tanant modifică structura pieilor crude și a pergamentului.³¹ Hidrogenul fosforat și metilbromidul au de asemenea efect fungicid și sunt încă în folosință în Ungaria. Gazele inerte (azotul, heliul, argonul etc.) nu sunt eficiente în combaterea fungilor, însă efectul lor scade creșterea miceliilor și germinarea sporilor.³²

Regulamentul Parlamentului European și al Consiliului privind comercializarea și folosirea produselor biocide

Parlamentul și Consiliul European reglementează periodic valorificarea și utilizarea substanțelor chimice. La 22

²⁴ De ex. produse DuPont-Tyvek: overall, mănuși, mască de protecție, pantofi sau husă protectoare pentru laba piciorului.

²⁵ Florian 2004.

²⁶ Nyberg 1987.

²⁷ Tiano 2002.

²⁸ Morgós 2001. p. 34.

²⁹ Limitele de temperatură caracteristice funcțiilor vitale vezi la Beöthyné et al. 2013. p. 101. tabelul 1.

³⁰ Utilizarea industrială a etilen-oxidului este încă permisă în Ungaria.

³¹ Beöthyné et al. 2013 p. 103.

³² Morgós 2001. p. 26.

mai 2012 a fost formulat un nou regulament³³ – 528/2012/EU – care a intrat în vigoare la 1 martie 2013, prevalând directiva anterioară 98/8/CE. Conform regulamentului, dacă o substanță, un produs sau importatorul său nu figurează pe lista Agenției Europene pentru Produse Chimice³⁴ în privința acelui tip de preparat, de care aparține produsul, acesta nu poate fi comercializat pe piața Uniunii Europene. S-a interzis rând pe rând folosirea mai multor substanțe utilizate în domeniul restaurării obiectelor de artă, ori s-a limitat concentrația utilizabilă datorită efectelor nocive asupra mediului sau sănătății. Datorită restricțiilor severe, cercetările privind procedeele antimicrobiene se îndreaptă și în domeniul protecției patrimoniului către compuși nano și uleiuri volatile de origine vegetală sau alți compuși volatili.³⁵

Efectul nanoparticulelor metalice asupra microorganismelor

Odată cu dezvoltarea și evoluția nanotehnologiei, în sectorul industriei, al agriculturii și al sănătății s-a răspândit utilizarea diferitelor nanoparticule metalice în domenii din ce în ce mai vaste, pentru combaterea depunerii și dezvoltării microorganismelor și formării biofilmelor.³⁶ În ultimii ani cercetările s-au extins și în domeniul evitării, respectiv combaterii infecțiilor microbiologice legate de vestigiile patrimoniului cultural. S-au efectuat experimente privind tratamentul unor încrengături bacteriene izolate de pe vestigii de textile arheologice cu nanoparticule de argint obținute prin procese de evaporare–condensare. Aplicarea nanoparticulelor de argint a scăzut creșterea bacteriei *Pseudomonas aeruginosa* cu 63-97% în funcție de încrengătură și timp de expunere.³⁷

În afară de textile arheologice, experimentele s-au extins și asupra altor obiecte cu valoare istorică, printre care tratamentul cărților. Rezultatele au stabilit că evaporarea nanoparticulelor de argint este o metodă eficientă în anihilarea creșterii bacteriilor și a fungilor, și scade viabilitatea lor. Un alt avantaj al metodei, conform literaturii de specialitate, constă în remanența nanoparticulelor de argint pe suprafața obiectului dezinfectat, oferind protecție față de noi infecții.³⁸ Deteriorări cauzate de tratament nu au fost

vizibile cu ochiul liber, totuși acesta a modificat anumite caracteristici mecanice ale hârtiei (întindere, indexul de rezistență la rupere). Deteriorările cauzate se aflau în legătură cu tipul hârtiei.

Nanoparticulele de argint sunt foarte toxice; se acumulează în organele organismelor vii, însă procesul de dezinfecție prin evaporare–condensare se desfășoară într-o cameră specială, cu o concentrație redusă de nanoparticule și nu reprezintă pericol pentru mediu ori sănătate.³⁹

Uleiuri volatile

Uleiurile volatile sunt substanțe volatile de consistență uleioasă, cu miros plăcut, produse de plante. Majoritatea componentelor sunt diferite terpeni și terpenoide (terpeni cu conținut de oxigen): monoterpeni (C10) sau sesquiterpeni (C15), dar pot conține în cantități mici și diterpeni (C20) și triterpeni. Alături de terpeni, alți constituenți de seamă pot fi diferiți compuși alifatici și aromatici cu masă moleculară mică, cum ar fi: hidrocarburi, acizi, alcoolii, aldehide, lactone și compuși volatili cu conținut de sulf.⁴⁰ Eficiența antimicrobiană a uleiurilor volatile depinde de compoziția lor chimică; activitatea compușilor, în ordine descrescătoare, este următoarea: fenoli > aldehide > cetone > alcoolii > esteri > hidrocarburi.

Sunt puține studii care se axează pe tratamentul cu uleiuri volatile a operelor de artă infectate de microorganisme; cele existente așează în prim plan posibilitățile de biocidare a hârtiei/cărților mușcate.⁴¹ S-a demonstrat un efect fungicid sporit al uleiurilor volatile prin evaporare, față de soluțiile lichide; în același timp unele componente pot provoca sub formă de vapori sensibilitate la nivelul pielii, reacții alergice sau iritații la nivelul ochilor. Datele privind efectul uleiurilor volatile asupra materialelor componente ale operelor de artă sunt lacunare. Unele analize confirmă efectul de scădere a pH-ului sau modificări cromatice la hârtie și pergament, precum și reparația mușgaiurilor și procese de oxidare în cazul obiectelor din piele îmbătrânite și a fotografiilor cu liant de gelatină.⁴²

La Departamentul de Restaurare al Universității Maghiare de Arte Plastice s-au efectuat experimente privind efectul antimicrobian al uleiurilor volatile și al produșilor pe bază de uleiuri volatile, cu prilejul restaurării unui tablou cu infecții intense de mușgai. Testele au fost în-

³³ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:167:0001:0123:HU:PDF> https://www.antsz.hu/data/cms68578/Konzolidalt_528_2014_04_25.pdf.

³⁴ European Chemicals Agency (ECHA) <https://echa.europa.eu/hu/addressing-chemicals-of-concern>.

³⁵ Unii fungi produc de asemenea compuși volatili antimicrobieni (VOC). Pócsi 2012.

³⁶ Unguente, bandaje, soliiți de pulverizare, învelituri metalice etc. cu conținut de zinc și argint. Diferite studii au demonstrat capacitatea nanoparticulelor pe bază de Au, Ag, Mg, ZnO, CuO, Fe₃O₄ și YF de a împiedica formarea filmului biologic.

³⁷ Pietrzak et al. 2016a. *Pseudomonas aeruginosa* este o bacterie Gram-negativă, în formă de bastonaș, care poate provoca boli atât în organismul uman cât și cel animal și cel al plantelor; datorită prezenței sporite la antibiotice, este organismul model al analizelor de bacterii. https://en.wikipedia.org/wiki/Pseudomonas_aeruginosa.

³⁸ Pietrzak et al. 2015., 2016b.

³⁹ Tratamentul de dezinfectare cu nanoparticule de argint prin procesul de evaporare–condensare, se desfășoară într-o încăpere specială, în care pot fi incluse deodată 36–42 de cărți de mărimea A4, respectiv un volum de 1,73 m³. Concentrația nanoparticulelor de Ag pe parcursul procesului este de 90 ppm, flux de aer 30%, temperatură de 25°C, UR de 90%, numărul ciclurilor de evaporare–condensare este opt, durata intervenției: 520 de minute. Pietrzak – Otlewska én. (*fără an – n. trad.*).

⁴⁰ Rentsenkhand 2010. p. 8. Disertația de doctorat analizează efectul antimicrobian al uleiurilor volatile asupra microorganismelor care produc biodegradarea alimentelor. Oferă informații despre modul de acțiune al uleiurilor volatile asupra microorganismelor.

⁴¹ Borrego et al. 2012., Pietrzak et al. 2016c. pp. 65-67.

⁴² Pietrzak et al. 2016c. p. 66.

treprinse pe culturi de mucegaiuri și drojdii ale speciilor *Aspergillus glaucus*, *Penicillium chrysogenum* și *Cryptococcus albidus*.⁴³

Toate procedeele fizice și chimice enumerate impun evaluarea prealabilă a randamentului unei substanțe active sau al unei metode în privința anihilării microorganismului dat sau a microorganismelor date, precum și efectul ulterior de scurtă durată și de lungă durată a tratamentului asupra materialelor componente ale obiectului supus dezinfecției.

Dezveliri de cripte

În ultimele două decenii în Ungaria au avut loc mai multe dezveliri de cripte efectuate de muzeologi cu implicarea antropologilor și în unele cazuri cu participarea restauratorilor. La lucrările de conservare a vestigiilor din Vác, Jászberény și Sopron au participat și colaboratorii Centrului Național de Restaurare și Formare a Restauratorilor din cadrul Muzeului Național Maghiar, precum și – sub îndrumarea restauratorilor – studenții universitari ai Departamentului de Conservare–Restaurare Obiecte de Artă Aplicată.

Umiditatea vestigiilor pe bază de materiale organice, descoperite în zone cu valori de umiditate relativă extrem de înaltă, a fost de asemenea mult mai mare decât în condiții normale. Din această cauză, precum și datorită resturilor umane existente în cripte, se presupunea prezența microorganismelor.

În cele ce urmează prezentăm câteva probleme întâmpinate în timpul salvării vestigiilor și pe parcursul intervențiilor de conservare, precum și metodele de dezinfecție aplicate.

Dezveliri de criptă în biserica dominicană din Vác

Fosta biserică a ordinului dominican din Vác – cunoscută în limbajul comun ca și „Fehérek temploma”, datorită veșmântului alb al călugărilor (*fehér*; în maghiară însemnând alb – n. trad.), a fost consacrată în cinstea Fecioarei Glorioase. Cripta bisericii a servit între anii 1731–1841 ca loc de înhumare pentru burghezia orășenească și persoane din cadrul bisericii. Datorită unor modificări arhitecturale, cripta a fost desființată în anii 1994–1995. Specialiștii implicați în dezveliri au fost întâmpinați de o imagine șocantă; în sicriile pictate sau învelite în textile, așezate unul deasupra celuilalt, erau întinse cadavre mumificate în mod natural, cu veșminte și accesorii de înmormântare păstrate în număr neobișnuit de mare și în stare de conservare bună (foto 10–11, 13.). Vestigiile constituie cel mai vast ansamblu funerar, păstrat în cea mai bună stare de conservare, descoperit până în momentul de față în Ungaria.

⁴³ Experimentele s-au extins asupra efectelor diferitelor substanțe fungicide precum și asupra analizei susceptibilității materialelor folosite în restaurare la infecții microbiene. Erdei-Németh 2014. pp. 68–78., pp. 91–130.

La intervențiile de dezvelire a participat un grup restrâns de specialiști⁴⁴ și a fost asigurat un iluminat minim necesar, pentru evitarea modificării bruște a parametrilor de mediu: umiditate relativă, temperatură și condiții de iluminat.

Raporturile climatice din criptă

Umiditatea relativă în cripta formată din mai multe încăperi, a fost în jur de 85–90% în momentul dezvelirii, ceea ce se datora umidității edificiului, crescută în ultima vreme. Colaboratorii de la Facultatea de Meteorologie din cadrul Universității Eötvös Lóránd au efectuat măsurători timp de o săptămână; în acest interval temperatura exterioră prezenta oscilații de 20°C, în timp ce temperatura criptei – asemănător peșterilor și cavourilor subterane din Ungaria – a rămas la un nivel scăzut, între 8–11°C, aproape neschimbată. Presiunea atmosferică a fost asemănătoare cu cea din aer liber, cu valori între 991–1009 hPa. Temperatura scăzută, o aerisire slabă, dar continuă asigurată printr-un tub subțire, valorile de umiditate relativă probabil mult mai scăzute în perioada anterioară problemelor de umezire apărute recent, efectul izolator al sicriilor din lemn de brad, suprapuse în mai multe rânduri, precum și conținutul de terpenoide din lemnul de rășinoase, au împiedicat, respectiv au încetinit dezvoltarea bacteriilor și a fungilor, favorizând mumificarea naturală.⁴⁵ Starea de conservare a mumiilor a fost diferită. Cadavrele, precum și vestigiile de obiecte aflate în sicriile așezate la nivelul solului sau lângă pereții umezi s-au păstrat într-o stare de degradare mai avansată, datorită unui microclimat mai prielnic dezvoltării microorganismelor.⁴⁶

Tratamentul vestigiilor

Mumii

Analizele microbiologice ale mumiilor au identificat în probele recoltate – conform raportului de specialitate – prezența microorganismelor inofensive în ceea ce privește mumiile și personalul implicat: *Clostridium sp.*, bacterie aerobă sporulată, mucegai (*Aspergillus sp.*, *Penicillium sp.*) și drojdii/levuri.⁴⁷ Cu toate acestea, întrucât la

⁴⁴ B. Perjés–Ráduly–Újvári 2004. p. Au fost descoperite 265 de corpuri mumificate în mod natural, înmormântate în sicrie și un osuar care conținea resturi a aproximativ 40 de cadavre. Conducătorii muzeologi ai grupului de specialiști au fost Emil Ráduly (Muzeul Etnografic în Aer Liber, Szentendre) și Márta Zomborka (Muzeul Tragor Ignác, Vác), restauratori Judit B. Perjés (Muzeul de Istorie din Budapesta) și Mária Újvári (Muzeul Tragor Ignác, Vác), specialist antropolog dr. Éva Susa (Institutul de Medicină Legală, Budapesta). Ráduly 1997., Zomborka 1996.

⁴⁵ „La mumificarea spontană din zona temperată un rol decisiv față de temperatura mediului îl are deshidratarea datorată unui schimb de aer permanent.” Susa et al. 1996. p. 14. În peșteri și cavouri subterane cu un climat asemănător, se identifică radiații ionizante negative, care pot dezinfecția aerul. Probabil și acest fapt a contribuit la menținerea vestigiilor într-o stare atât de bună.

⁴⁶ Comunicare verbală din partea lui Ildikó Szikossy (Muzeul Maghiar de Științe ale Naturii, Departamentul de Antropologie).

⁴⁷ Analizele au fost efectuate în Institutul Național de Traumatologie.

o cantitate atât de mare de material este imposibilă efectuarea analizelor microbiene cuprinzând întregul ansamblu, cadavrele au fost tratate prin radiații X, timp de trei minute (4,5 mA 75 kV/90 kV).⁴⁸ Scopul tratamentului a fost evitarea revitalizării sau reinfecției cu prilejul mutării obiectelor într-un alt mediu, precum și protejarea colecției și a personalului.⁴⁹

Ansamblul de vestigii antropologice este depozitat la Departamentul de Antropologie al Muzeului Maghiar de Științe ale Naturii, într-un sistem de dulapuri, special amenajat, asigurând o aerisire continuă conform microclimatului original al criptei, precum și condiții de temperatură și umiditate relativă, controlate (foto 12.). Cercetările privind bolile și cauza deceselor sunt în curs de desfășurare și în prezent, în cadrul unor colaborări internaționale.

Vestigii de obiecte

Sicriele, porturile și accesoriile de înmormântare se păstrează în colecția Muzeului Tragor Ignác din Vác. Dezinfectarea lor primară a fost efectuată cu prilejul dezvelirii, în urma unei desprăfuirii, cu o soluție de alcool etilic și apă în proporție de 50–50%⁵⁰ (foto 13.a.), aplicată prin pulverizare. Pe timpul iernii, sicriele și celelalte vestigii de obiecte au fost depozitate în biserica Greacă, o clădire neîncălzită, aflată în custodia Muzeului, cu UR între 70–75% și temperaturi între 12–15°C. După încălzirea vremii, piesele au fost mutate în diferitele depozite ale Muzeului, unde au fost amplasate pe tăvi de lemn de dimensiuni mari sau în cutii de carton confecționate special pentru acest scop, sortate – în măsura posibilităților – în funcție de sicriul din care proveneau și de materialele de bază.⁵¹ Pentru evitarea deteriorărilor pe parcursul mișcării, mânăririi obiectelor, distanțele dintre ele, precum și veșmintele au fost umplute cu folie neacidă, pentru păstrarea formelor. Materialul de ambalaj folosit la obiectele umede a fost îmbibat cu substanță dezinfectantă.⁵²

Sicrie

În încăperea cea mai umedă a criptei au fost găsite câteva sicrie cu atac de fungi și insecte xilofage, care au fost dezinfectate cu hidrogen fosforat în Muzeul în Aer Liber din Szentendre. Ca urmare a tratamentului prin

gazare, straturile de culoare albastre și verzi au înnegrit parțial. Probele prelevate ulterior din aceste straturi au fost analizate prin difracție de raze X, cu ajutorul căreia s-au identificat pigmenți cu conținut de cupru; aceștia au intrat în reacție cu substanța gazoasă folosită, fenomen ce a condus la modificarea lor cromatică.⁵³ În asemenea cazuri este importantă efectuarea unor analize prealabile și consultarea unui restaurator pentru a evita consecințele indezirabile.

Curățirea sicrielor învelite s-a realizat fără desprinderea textilelor, folosind o substanță surfactantă în soluție apoasă, cu adaos de Preventol, și un aspirator pentru tapițerii. Pe parcurs am modificat metoda de curățire; prima dată am aplicat soluția de curățire prin pulverizare, apoi am clătit suprafața cu soluția de dezinfectare.⁵⁴

Pe parcursul restaurării toate suprafețele nepictate au fost tratate preventiv cu Xylamon Holzwurm Tod, respectiv în unele cazuri cu Basileum Holzwurm und Pilz BVP20, dezinfectanți pe bază de permetrină (foto 13.b).

Rozarii

Rozariile realizate din mărgelile de lemn înșirate pe sfoară au fost tratate în soluție de alcool în concentrație de 70%, cu 0,1% Preventol CMK. Substanța din urmă trebuie amestecată în prealabil într-o cantitate mică de alcool, putând fi astfel solubilizată uniform în soluția de apă – alcool.⁵⁵

Obiecte din piele

Obiectele din piele descoperite în criptă, care au suferit infecției de fungi, au fost dezinfectate cu aburi de timol, prin așezarea lor în pungi de plastic. Vestigiile au fost transportate după aceea în laboratorul de restaurare al ORRK (*Centrul Național de Restaurare și Formare a Restauratorilor – n. trad.*), unde cele din piele tăbăcită vegetal au trecut printr-o curățire umedă și o conservare cu glicerină, apoi cu soluție apoasă de polietilen glicol 600. Cu rol de dezinfectant s-a folosit Preventol CMK (para-clor-metacrezol) în soluție de alcool izopropilic de 0,5%, respectiv soluție apoasă de Dodigen 226 (clorură de benzalconiu) (foto 14–15). Dezinfectarea și curățirea pantofilor sensibili la apă, confecționați din piele tăbăcită cu alaun, s-a efectuat cu o emulsie de percloretilenă și ulei de copite sulfat, în proporție de 3:1.⁵⁶

⁴⁸ Susa et al. 1996. p. 15.

⁴⁹ Analizele ulterioare efectuate pe obiecte au demonstrat că – față de presupunerile anterioare – iradierea nu a afectat substanța ADN a mușchilor. Comunicare verbală din partea lui Ildikó Szikossy. Structura microorganismelor, precum funcțiile vitale și rezistența lor față de anumite tratamente, printre care și față de radiația X, este foarte variată. Din această cauză este important să definim, să cunoaștem microbii a căror distrugere este vizată; care sunt procedeele adecvate pentru obținerea rezultatelor dorite și alegerea dirijată a unei metode; în caz contrar tratamentul rămâne fără efect. Acest aspect impune colaborarea specialiștilor din mai multe domenii ale științelor.

⁵⁰ Studiile disponibile în timpul dezvelirii au propus un amestec de apă – alcool în proporție de 50–50%.

⁵¹ B. Perjés – Ráduly – Újvári 2004. p. 27. foto 11.

⁵² Substanțe de dezinfectare utilizate: Sterogenol (cetil-piridium-bromid) 0,01-0,02% în soluții de apă și alcool și Preventol CMK în soluție de alcool, 0,05-0,1%. B. Perjés – Ráduly – Újvári 2004. p. 28.

⁵³ Kovács 1996. p. 33.

⁵⁴ Kovács, 1996. p. 34-35. foto 6–8. Restaurarea sicrielor învelite în textile, a fost efectuată de Judit B. Perjés, Mária Újvári, Katalin Strebetz și studenți de la restaurare obiecte de artă aplicată, îndrumați de Györfi Mátéfy și de autoare. Vezi și: Újvári 2006. p. 39.

⁵⁵ Majoritatea rozariilor a fost conservată de studenții de la restaurare obiecte de artă aplicată, din cadrul Universității de Arte Plastice din Budapesta, sub îndrumarea autoarei. Accesoriile sacrale – o parte dintre rozarii, crucifixe, scapularele – au fost restaurate de Mária Újvári și Attila Hostyinszki (Muzeul Tragor Ignác).

⁵⁶ Tratamentele au fost efectuate de studenții de la restaurare obiecte de artă aplicată, din cadrul Universității de Arte Plastice din Budapesta, sub îndrumarea restauratorilor Judit B. Perjés și Márta Kissné Bendefy. B. Perjés – Ráduly – Újvári 2004. p. 34. O piesă, folosită pentru prote-

Dincolo de tratamentul cu alcool aplicat după dezvelire, s-a efectuat și o curățire cu efect dezinfectant. Textilele, întărite datorită umorilor, au fost tratate cu soluție apoasă de Dodigen 226, în concentrație de 1%, prin tul / țesătură tip plasă. Pentru uscare piesele au fost așezate pe plăci de polistiren, învelite cu folie de polipropilenă. Textilele sensibile la apă au fost împăiate, după curățirea mecanică, cu folie-voal îmbibată în dezinfectant și astfel depozitate (vezi nota de subsol nr. 52.).

Memento Mori – expunerea vestigiilor din criptă - reinfecțare

În 1995, o parte a vestigiilor din criptă a fost prezentată în cadrul unei expoziții temporare, organizate în biserica „Greacă”. Ulterior, în 1998, a fost inaugurată expoziția permanentă, intitulată *Memento Mori*, în pivnița medievală a unei case de locuit din centrul orașului. În expoziția permanentă au fost prezentate trei mumiile în porturi reconstruite după modelele originale, precum și vestigii de obiecte restaurate: sicrie pictate, accesoriile de înmormântare: rozarii, crucifixuri, icoane, cărți de rugăciuni;⁵⁸ obiecte de piele: pantofi, cizme.⁵⁹ În vitrine a fost așezat silicagel, regenerat în mod sistematic. În ciuda acestui fapt, pe suprafața majorității obiectelor și a mumiilor expuse, s-a observat după un timp formarea de mușci (foto 16). În acea perioadă se demarau lucrări de renovare, reamenajare în centrul orașului, în urma cărora s-a deteriorat o conductă de apă care, după cum s-a dovedit ulterior, a provocat o scurgere lentă. Acest fapt, precum și pătrunderile de apă înregistrate în urma unor ploii torențiale, au condus la creșterea valorilor de umiditate relativă a spațiilor de expoziție, în special în sala mare, orientată spre stradă. Din păcate nu au fost efectuate analize privind contaminarea suprafețelor și a aerului din pivniță, nici în momentul în care obiectele au fost amplasate aici, nici când a apărut infecția. Întrucât mumiile au fost dezinfectate prin radiații X după descoperire, în măsura în care aceasta a fost eficientă, în cazul lor putem vorbi de o reinfecție. Factorii care probabil au contribuit la reapariția infecției, sunt următorii: creșterea umidității relative a pivniței și existența microorganismelor în noul mediu, eventual supraviețuirea lor pe celelalte piese, dezinfectate prin alte metode. Obiectele de piele tratate cu substanțe higroscopice prezintă o sensibilitate sporită la creșterea umidității, respectiv la microorganisme. Liantul de clei din stratul de pictură al sicriilor, precum și texti-

jarea gambei, cu o semnificație remarcabilă, a fost restaurată de Márta Kissné Bendefy. Curățirea și conservarea piesei au fost efectuate de Mária Újvári. Kissné Bendefy – Újvári 1997.

⁵⁷ Curățirea și dezinfectarea textilelor a fost efectuată de Mária Újvári, lucrările de restaurare efectuate până în prezent la porturile textile, se datorează lui Ádám Bakó, dr. Ilona Lakiné Tóth și Mária Újvári.

⁵⁸ Obiectele de hârtie au fost restaurate de Katalin Lukács, de la Muzeul Ferenczy.

⁵⁹ După prima inaugurare, expoziția a fost reorganizată și poate fi vizitată din nou din anul 2016. http://muzeumvac.hu/programok_allando/1/MENTO-MORI.html.

lele organice constituie un substrat optim pentru microbi. Într-una dintre vitrinele situate în sala mică, a apărut infecția de mușci pe suprafața obiectelor din piele restaurate și pe o pălărie dezinfectată cu alcool, care însă nu a fost restaurată. În vitrina alăturată, hârtiile restaurate și piesele (bonetă și cravată) tratate cu Dodigen și împăiate cu folie-voal dezinfectată în prealabil, nu prezentau urme de mușci, nici mai târziu.

După îndepărtarea mecanică a mușciului, vestigiile au fost din nou dezinfectate cu un amestec de etanol și apă, în proporție de 50–50%, prin pulverizare sau prin pensulare, în funcție de tipul de material. Hainele reconstruite ale mumiilor au fost spălate în apă cu adaos de Dodigen.

Umiditatea din încăperea a rămas ridicată în ciuda funcționării unui dezumidicator montat între timp; infecția a reapărut din timp în timp, ocazii cu care a fost repetat și tratamentul prezentat mai sus.

După îndepărtarea mușciului de pe suprafața vestigiilor din piele cu o soluție de etanol în concentrație de 50% și uscarea lentă a pieselor în încăperi cu umiditate relativă mai scăzută, au fost pensulate și cu extract din semințe de grepfrut, după care au fost reșezate în vitrina din expoziție. La obiectele tratate în acest fel, intervalul la care a apărut mușciul s-a prelungit, față de cel anterior, la aproximativ un an, intervenția fiind repetată de fiecare dată.⁶⁰ Uleiul volatil de grepfrut, obținut din coaja fructului, inhibă creșterea unor mușciuri,⁶¹ însă în privința efectului biocid al extractului din semințe, opiniile sunt contradictorii. La examinarea extractelor comercializate pe piață, la majoritatea produselor s-au identificat substanțe biocide sintetice, adăugate; la extractul obținut de cercetători în laborator, prin presare, din semințe sau pulpă de fructe și la produsele comercializate fără adaos de biocid, nu s-a constatat efect antimicrobian.⁶² Alți cercetători au analizat efectul antifungic și antibacterian al extractului din pulpă de grepfrut, uscată și pisată, în soluție de alcool. Rezultatele au demonstrat că extractul a avut efect împotriva tuturor speciilor de bacterii și fungi analizate, pe drept, într-o măsură redusă față de preparatele existente în comerț.⁶³

⁶⁰ Tratamentul a fost efectuat de Mária Újvári (Muzeul Trágor Ignác, Vác). Efectul extractului asupra materialelor componente ale pieselor, nu a fost analizat.

⁶¹ Viuda-Martos et alii au analizat prin metoda de diluție în agar efectul de inhibare al uleiurilor volatile din extracte de lămâie (*Citrus lemon L.*), mandarină (*Citrus reticulata L.*), grepfrut (*Citrus paradisi L.*) și portocale (*Citrus sinensis L.*) asupra creșterii bacteriilor *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium chrysogenum* și *Penicillium verrucosum*. Fiecare ulei a dobândit o activitate antifungică: uleiul volatil de portocale a avut efect asupra genului *A. niger*, cel de mandarină în special asupra *A. flavus*, în timp ce uleiul volatil extras din semințe de grepfrut a scăzut în cea mai mare măsură dezvoltarea genurilor *P. chrysogenum* și *P. verrucosum*. Viuda-Martos 2008. Despre efectul uleiurilor volatile de citrice privind prevenirea și combaterea mușciului, vezi și: Sharma–Tripathi 2006.

⁶² Woedtke et al. 1999.

⁶³ Specii de bacterii: *Bacillus cereus*, *B. subtilis*, *Sarcina flava*, *S. lutea*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Enterococcus faecalis*,

Compoziția extractului din semințe de greșfrut, utilizat la obiectele de piele din Vác, este necunoscută, astfel nu se știe dacă extractul din semințe sau un eventual biocid adăugat a fost cel care a produs efectul inhibitor asupra dezvoltării mușgaiului.

Datorită reapariției permanente a mușgaiului pe suprafața rozariilor, acestea au fost retrase din expoziție. După dezinfectare în alcool, au fost depozitate în condiții de UR și temperatură adecvate și nu se identifică semne de reinfecție.⁶⁴

Jászberény, biserica Adormirea Maicii Domnului

În cripta bisericii Adormirea Maicii Domnului, sfințită în anul 1782, s-au înmormântat pe vremuri membrii unor familii înstărite. În anul 2007, în cripta care funcționează și în prezent, au fost desființate 45 de nișe de secol XVIII–XIX, nesemnificate, cu scopul de a crea locuri noi. Descoperirea a fost efectuată de arheologi, antropologi, etnografi și firme de servicii funerare.⁶⁵

Relații climatice în criptă și în spațiile de depozitare a vestigiilor. Gradul de contaminare microbială.

Nișele au fost amenajate într-un coridor, unde umiditatea relativă era deosebit de ridicată, probabil de mult timp se situa în jurul valorii de 100%. Nu deținem date privind condițiile de microclimat din nișe. Piese de ieșite la iveală: 14 sicrie pictate, 26 de sicrie decorate cu ajutorul cuieilor, porturi textile, pantofi, cărți de rugăciune și rozarii, toate se aflau într-o stare de degradare mult mai avansată față de vestigiile din Vác, iar resturile de corpuri umane au fost descompuse aproape în întregime. Biodegradarea materialelor din compoziția mai multor porturi a fost atât de avansată, încât după descoperire piesele s-au prăbușit / au intrat în stare de colaps.⁶⁶ O pălărie a fost cuprinsă de mușgai sub ochii persoanelor care efectuau descoperiri

Streptococcus sp., *Listeria monocytogenes* Gram-pozitivi și *Escherichia coli*, *Shigella sonnei*, *Salmonella enteritidis*, *Yersinia enterocolitica*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella oxytoca*, *Proteus mirabilis*, *P. vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa* Gram-negativi și fungi: *Candida albicans*, *C. krusei*, *C. tropicalis*, *C. parapsilosis*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Kluyveromyces maxianus*. Cvetnić–Vladimir–Knežević 2004.

⁶⁴ Informațiile privind mușgaiul apărut în expoziție și tratamentul ulterior al obiectelor, se datorează lui Mária Újvári. Tratamentele repetate în alcool au fost efectuate de ea și de Emil Ráduly.

⁶⁵ Membrii grupului de lucru: dr. László Selmeczi, arheolog (Budapesta); dr. Géza Szabó, arheolog; Anita Máramarosi, asistent (Szekszárd); dr. Ildikó Papp, antropolog; Zsolt Bernert, antropolog (Budapesta); dr. Edit Bathó, etnograf și Gábor Bugyi, asistent (Jászberény). Au participat angajații firmei de servicii funerare Iusta Temetkezési Szolgáltatás, sub conducerea directorului Gábor Nagy. Bathó 2015. p. 122. În Muzeul Jász nu sunt angajați restauratori sau persoane specializate în domeniul conservării colecțiilor sau al întreținerii depozitelor; de aceea vestigiile au fost ambalate de restauratorii Tiborné Thúröczy și Péter Császár, Katalin Gulyás istoric și Ferenc Berta îngrijitor de colecție din Muzeul Damjanich János din Szolnok.

⁶⁶ Unele piese textile au intrat în stare de colaps pe parcursul restaurării, dar au putut fi salvate prin sprijinire, consolidare. Bathó 2015. p. 129.

rea, după scoaterea din microclimatul nișei.⁶⁷ La o parte dintre piese, mușgaiul se putea observa și cu ochiul liber.

Pe parcursul operațiilor de salvare a vestigiilor nu s-a efectuat dezinfectare cu alcool; obiectele din piele, textile, metal și lemn au fost transportate în pivnița Muzeului Damjanich János din Szolnok, unde le-a fost aplicat un tratament de dezinfectare superficială cu alcool, prin pulverizare. Majoritatea vestigiilor au fost acoperite cu folie sintetică și depozitate în acest fel. În spațiu nu s-au efectuat măsurători de UR și temperatură înainte de amplasarea obiectelor; însă pe parcursul operațiilor de depozitare, în pivnița locuinței învecinate s-a fracturat o conductă de apă care, cu siguranță a contribuit la creșterea umidității din încăperea și declanșarea infecțiilor de mușgai. În momentul în care am vizualizat vestigiile,⁶⁸ pe suprafața lor, precum și pe pereții pivniței am putut identifica colonii albe de mușgai. La propunerea noastră, Muzeul a întreținut analize în Centrul Național de Epidemiologie. Pe baza probelor recoltate din aer, de pe pereți și obiecte, s-a stabilit un grad de contaminare foarte ridicat. În afară de *Aspergillus sp.*, speciile de fungi cultivate erau diferite la probele recoltate din aer față de cele de pe suprafețe (tabel 1.); astfel presupunem că în cazul vestigiilor tratate anterior cu alcool, infecția s-a relansat sub efectul umidității relative crescute.⁶⁹

În urma rezultatelor, restauratorii muzeului din Szolnok au tratat vestigiile cu soluția de dezinfectare Incidur spray,⁷⁰ prin pulverizare, și au mutat obiectele într-o altă încăperea a pivniței, cu o ventilație mai bună. Datorită acestor intervenții, precum și tratamentelor de dezinfectare repetate în mod frecvent, infecția de mușgai s-a stins. În încăperea, și în prezent se efectuează măsurători doar ocazional; ultimele valori, înregistrate în timpul întocmirii studiului de față, au fost: 22,3°C și UR 73,6%, în timp ce temperatura exterioară era de 30°C.⁷¹

Valorile măsurate în pivnița muzeului din Szolnok (2500–3000 UFC/m³ aer) au depășit semnificativ valoarea

⁶⁷ Comunicare verbală din partea lui Edit Bathó. Probabil s-au înmulțit microorganismele supraviețuite în stare latentă și revitalizezate odată cu creșterea UR în noul microclimat, diferit față de cel din nișă; reinfecția putea fi cauzată și de mușgaiul existent în aerul coridorului.

⁶⁸ Márta Kissné Bendefy (inginer chimist, restaurator piele), dr. Petronella Kovács (restaurator lemn, mobilier), Andrea Várfalvi (restaurator textile) din cadrul MNM-ORRK.

⁶⁹ Nu au fost recoltate probe de pe fiecare obiect în parte, astfel nu putem exclude o reinfecție.

⁷⁰ Producător: Ecolab. Fișa tehnică a dezinfectantului pentru suprafețe, accesibil pe Internet, menționează doar etanolul și n-propanolul din compoziție; pe produsul comercializat în recipient de 5 l scrie că 100 g de Incidur spray conține: 0,018 g glutaraldehidă (25%), 0,05 g benzalconiu, 40 g etanol (96%) și 10 g n-propanol, precum și adaosuri.

⁷¹ Comunicare verbală din partea lui Péter Császár, restaurator și custode. În ciuda Programului de Protejare a Bunurilor Muzeale, nu toate muzeele din Ungaria dețin instalații adecvate pentru măsurarea temperaturii și a umidității, care să cuprindă toate încăperile instituției; de asemenea, un angajat responsabil pentru protejarea fondurilor muzeale este incapabil să efectueze – pe lângă sarcinile sale zilnice – controlul sistematic al mai multor muzee, spații de expoziții și depozite, aflate în localități diferite.

limită, consensuală, stabilită pentru gradul de încărcare fungică a aerului: 500 UFC/m³ aer. La valori mai ridicate, crește riscul patologic și iritația căilor respiratorii.⁷²

Tratamentul pieselor

Restauratorii din cadrul MNM ORRK au efectuat conservarea obiectelor de piele⁷³ și a rozariilor, iar celelalte piese au fost restaurate de specialiști particulari.⁷⁴

Obiecte din piele

Raportul privind rezultatele analizelor micologice conținea și un avertisment, conform căruia, datorită gradului ridicat de infestare, este contraindicată curățirea uscată a vestigiilor, în măsura posibilităților (foto 17). Obiectele din piele, în primul rând pantofi, cizme, curele etc., păstrate într-o cantitate mare, au fost astfel spălate în prima etapă într-o baie de săruri cuaternare de amoniu⁷⁵ în soluție apoasă, cu o concentrație de 0,1%. Astfel s-a realizat îndepărtarea mucegaiurilor prin metode mecanice. Substanța, în varianta accesibilă nouă și utilizată de noi în 2007, a avut un pH ușor bazic, ceea ce nu a fost favorabil colagenului din piele; astfel tratamentul a fost urmat de clătiri repetate în apă de robinet alternată cu apă distilată, până la obținerea unui pH 6. Conservarea a fost efectuată într-o baie de polietilen-glicol 600, în concentrație de 30%. Am adăugat 0,5% substanță antifungică, Preventol CMK, dizolvat în alcool izopropilic, concentrația fiind exprimată în raport cu masa totală a băii; piesele au stat în soluție timp de cinci zile, conservarea fiind finalizată de o uscare lentă, la temperatura camerei (foto 18).

Rozarii

Unul dintre cele mai frecvente accesorii de înmormântare este rozariul, încolăcit pe mâini, din care au fost descoperite 35 de bucăți. Pe baza expertizei micologice, curățirea lor uscată a fost contraindicată datorită gradului ridicat de încărcătură fungică. Rozariile, formate din elemente de lemn de dimensiuni mici, înșirate pe un fir textil, au fost tratate în soluție alcoolică de Preventol CMK, de 0,5%, cât și mecanic (foto 22–23).

Din piesele restaurate din ansamblul de vestigii de criptă din Jászberény, porturi, sicrie și alte accesorii, a fost

inaugurată o expoziție temporară în Muzeul Jász, în anul 2011, iar după un an piesele au fost mutate în diferite spații de depozitare. Sicriile sunt păstrate în pivnița muzeului, fiind asigurată aerisirea zilnică a spațiului, iar rozariile sunt depozitate în cutii de carton neacid, confecționate special pentru păstrarea lor, cu prilejul restaurării. Veșmintele se păstrează într-o altă clădire, așezate pe manechine special executate, acoperite cu folie-voal tip agro; bonetele sunt depozitate în cutii Hungarocell, căptușite cu voal de mătase neacid.⁷⁶ Nu a fost identificată ulterior vreo infecție de mucegai pe obiectele restaurate. Vestigiile neconservate sunt depozitate în continuare în pivnița muzeului din Szolnok.

Pe obiectele din piele, care au fost depozitate în ambalaj de hârtie, fără folie sintetică, nu a apărut infecție de mucegai (foto 19–21).

Sopron, biserica benedictină. Împrejurările descoperirii și condiții de depozitare.

Pe parcursul cercetărilor arheologice, efectuate cu prilejul reabilitării bisericii⁷⁷ și a mănăstirii benedictine între anii 1996–2011, angajații Muzeului din Sopron au descoperit un fragment de necropolă medievală, mai multe cripte și morminte.⁷⁸ Cele mai semnificative porturi textile au fost scoase la iveală din mormântul unei femei, îngropate într-un sicriu de lemn, probabil înainte de mijlocul secolului al XVII-lea.⁷⁹ Sicriul a fost descompus, putrezit aproape în întregime; din această cauză ansamblul a fost ridicat din mormânt *in situ*, împreună cu solul/blocul de pământ din jur, în vederea evitării alterărilor. În această stare a fost depozitat pentru o vreme într-o încăpere a Muzeului din Sopron, fiind acoperit cu folie, în vederea evitării uscării rapide. Cu toate că au încercat să mențină umiditatea aerului de sub folie la un nivel ridicat, prin bureți udați în mod sistematic, umiditatea relativă a micro-mediului a fost mult mai scăzută față de cea din sit, iar textilele – în special straturile superficiale – s-au uscat parțial, devenind mai casante. Vestigiul *in situ* a fost transportat ulterior în Muzeul Tragor Ignác din Vác, unde, alături de o documentare detaliată, s-a realizat desfacerea lui. Datorită stării de conservare a textilelor dezvelite în urma îndepărtării stratului superior de sol, desprinderea fărâmiturilor și curățirea lor primară s-a realizat prin metode uscate, cu pensule și aspirator (foto 24–25). Pentru evitarea uscării, fragmentele, piesele din port au fost acoperite cu folie de polipropilenă,

⁷² Nu există valori limită acceptate pe plan internațional, doar valori bazate pe un consens. Zala 2007 p. 2. Numărul unităților formatoare de colonii: CFU/m³ (colony forming unit, acronimul în limba română: UFC – n. trad.)

⁷³ Prin includerea studenților de la restaurare obiecte de artă aplicată, din cadrul Universității de Arte Plastice din Budapesta. Îndrumători practică: József Balázs, Petronella Kovács (lemn), Márta Kissné Bendefy (piele).

⁷⁴ Porturile au fost restaurate de dr. Ilona Lakiné Tóth, Ádámné Bakó, sicriile de Eszter Kutas și Judit Bakayné Perjés. Bathó 2015. p. 126. foto 1-3, p. 130. foto 6-7, p. 132. foto 8-9, p. 135. foto 11-12, p. 136. foto 13.

⁷⁵ Barquat CB 50 (clorură de alchil-dimetil-benzil-amoniu); pe baza fișei tehnice, în concentrația recomandată pentru utilizare, în zilele noastre, valoarea pH-ului este între 5-7. http://www.fankim.com/media/Lonza_MSDSMaterialSafetyDataSheets_Barquat_CB-50.pdf

⁷⁶ Comunicare verbală din partea lui Edit Bathó. Conform documentației, pe parcursul restaurării, vestigiile textile au fost dezinfectate cu soluție de Incidin.

⁷⁷ Biserică franciscană, ulterior benedictină (în limba maghiară se folosește denumirea „Kecske-templom”, însemnând „biserica Capra” – n. trad.)

⁷⁸ Despre descoperiri și vestigii vezi pe larg: Gabrieli 2011.

⁷⁹ Data exactă a înmormântării este necunoscută, dar este anterioară anilor 1650, când deasupra mormântului s-a construit o criptă. Despre port vezi: E. Nagy – Várfalvi 2011.

utilizând silicagel. Odată cu încălzirea vremii, s-a constatat apariția mucegaiului pe suprafața texturilor.⁸⁰

Analize micologice

La câteva luni după descoperire, departamentul nostru a fost solicitat în legătură cu salvarea vestigiilor textile. Datorită infecției de fungi, am insistat pentru determinarea calitativă și cantitativă a microorganismelor, înainte de transportul vestigiilor în atelier. În probele recoltate din aerul depozitului s-a identificat *Acremonium sp.*, precum și *Penicillium sp.* iar în cele recoltate de pe suprafața obiectelor: *Acremonium sp.*, *Alternaria sp.*, *Penicillium sp.* și *Trichoderma sp.* (tabel 2).⁸¹ Toți acești agenți pot avea un efect patogen asupra organismului uman și pot cauza biodegradarea texturilor. Înainte de transportul vestigiilor în atelierul de restaurare textile, am efectuat și în acest spațiu analiza micologică a aerului.⁸²

Tratamentul vestigiilor în Centrul Național de Restaurare și Formare a Restauratorilor din cadrul Muzeului Național Maghiar (MNM-ORRK)

A fost important să creăm un mediu în care fungii nu sunt capabili să se dezvolte, să se înmulțească; în acest scop, în urma consultării unui specialist în micologie, în atelierul de restaurare textile am menținut valorile de temperatură și UR, în permanență, sub 20°C, respectiv 40%. Acest mediu nu favorizează dezvoltarea fungilor. Întrucât în atelier nu există un sistem central de climatizare, pentru asigurarea valorilor menționate am introdus două instalații mobile. Am așezat texturile pe o plasă sintetică fixată pe șasiu, sub un cort de folie, în care – la sfatul micologului Dr. Judit Zala – am introdus / am evaporat un produs pe bază de mirodenii și plante medicinale,⁸³ cu efect antimicrobian; produsul a fost evaporat și în mediul ambiental al cortului (foto 26). Rezultatele măsurătorilor frecvente efectuate pe probele recoltate din aer și de pe suprafața vestigiilor, precum și experimentele întreprinse paralel cu acestea, au confirmat scăderea numărului de colonii sub efectul uleiurilor volatile.⁸⁴

Curățire. Depozitarea vestigiilor conservate.

Curățirea resturilor de port s-a realizat în funcție de starea de conservare a anumitor piese și de tipul de impurități: prin curățire uscată cu pensulă și micro-aspirator, respectiv prin înmuierea depunerilor prin aburire. Încrêțirile / șifonările veșmintelor au fost netezite pe parcursul curățirii. În urma conservării, starea texturilor s-a stabilizat, și a scăzut în măsură semnificativă riscul degradării biologice ulterioare. Fragmente de port au ajuns în

depozitul climatizat de textile al Muzeului Național Maghiar, ambalate în hârtie neacidă (foto 27).⁸⁵

O piesă remarcabilă a portului (foto 28), o pelerină (guler), a fost restaurată de Katalin E. Nagy și Andrea Várfalvi,⁸⁶ fiind ulterior expusă în Sala de Capitul a bisericii și mănăstirii. În vitrina de sticlă cu schelet metalic, umiditatea relativă constantă este asigurată cu silicagel,⁸⁷ iar pentru protecția contra luminii, vitrina este acoperită cu un material textil, care poate fi glisat pentru vizualizarea obiectului în cazul în care sunt vizitatori (foto 29).

Osuarul din biserica benedictină

Pe parcursul lucrărilor, în nava bisericii a fost descoperit și un al spațiu, considerat ca fiind un mormânt de criptă, dar care, ulterior, s-a dovedit a fi un osuar (foto 30). La cererea Muzeului din Sopron, la săpăturile de salvare au participat și angajații ORRK, în urma cărora a ieșit la iveală un material antropologic bogat și numeroase vestigii textile, aparținând de 50 de schelete.⁸⁸

Datorită termenelor de finalizare a lucrărilor de construcție nu s-a putut amâna deschiderea criptei. În momentul sosirii noastre, cavoul a fost deja deschis spre spațiul navei, astfel nu a mai fost posibilă recoltarea probelor din aerul criptei, pentru determinarea microorganismelor. Evacuarea osuarului plin de pământ, moloz și resturi umane îngrămădite, s-a realizat treptat prin îndepărtarea stratigrafică a materialelor suprapuse (foto 31–32). Majoritatea depunerilor de pe suprafața pieselor găsite, le-am îndepărtat cu pensula în timpul descoperirii; resturile textile și de piele provenind din porturi, le-am așezat pe plăci Nikecell (polistiroil), respectiv pe plase sintetice fixate pe șasiu, și le-am acoperit cu folie; rozariile și medalioanele metalice le-am pus în cutii de plastic. Toate vestigiile au fost transportate în imobilul numit Casa Generalului, aflat în custodia muzeului, în încăperea goală de la nivelul superior al clădirii. La noua locație, dar nu în sala desemnată pentru păstrarea obiectelor, ci pe coridor, s-a realizat și desfacerea parțială a unor textile (foto 33–34).

Datorită faptului că s-a descoperit o cantitate mare de vestigii, pentru măsurarea gradului de contaminare, s-au recoltat probe la întâmplare de pe câte un tip de material, prin metodele cu tampon de vată și cu benzi adezive. În urma analizelor microbiologice efectuate, la majoritatea probelor recoltate de pe suprafețe nu s-au cultivat mucegaiuri; la analiza microscopică a probelor recoltate

⁸⁰ Desfacerea a fost efectuată de Mária Újvári și Emil Ráduly. Despre aceasta, precum și despre importanța muzeologică a descoperirii criptelor, vezi Ráduly – Újvári 2011.

⁸¹ Analizele au fost efectuate de angajații Centrului Național de Epidemiologie.

⁸² Transportul a fost efectuat cu camionul climatizat al firmei Muzeum Complex SRL, specializat pe transportul obiectelor de artă.

⁸³ Picături EKOmix, producător: EKO-Pharma SRL.

⁸⁴ Zala 2010. E. Nagy – Várfalvi 2011. p. 82.

⁸⁵ Despre curățirea și conservarea anumitor piese de port, vezi pe larg: E. Nagy – Várfalvi 2011. pp. 83-85.

⁸⁶ E. Nagy – Várfalvi 2012-2013.

⁸⁷ În momentul întocmirii studiului de față, temperatura din încăperea a fost de 24°C, iar umiditatea relativă de 56,5%. Higrometrul din vitrină arăta UR 55%. Comunicare verbală din partea lui Veronika Harasztovics, restaurator (Muzeul din Sopron).

⁸⁸ La dezvelire au participat: Gabriella Gabrieli, András Nemes, Krisztina Balassa, Veronika Harasztovics, Rezső Oláh (din Muzeul din Sopron), Melinda Kovács (Győr), dr. Erika Molnár, dr. György Pálfi (Universitatea de Științe din Szeged, Facultatea de Antropologie), Andrea Várfalvi, László Czifrák și autoarea (MNM-ORRK). Gabrieli 2011. p. 32.

cu benzi adezive nu s-au observat mucegaiuri. Trei probe prezentau o contaminare redusă de mucegai, însă, conform expertizei, speciile cultivate în cantități mici, nu pot fi considerați în sine agenți patogeni (tabel 3).

Conform expertizei, într-un spațiu uscat (la o umiditate relativă de 50%, sau mai scăzută) nu exista riscul extinderii infecției de mucegai. Însă în spațiul destinat depozitării obiectelor, umiditatea relativă era de 81%, iar temperatura de 17,9°C. Am considerat aceste valori ca fiind adecvate pentru evitarea uscării rapide a obiectelor, dar umiditatea relativă ridicată era favorabilă depunerii și dezvoltării microorganismelor. Pentru a preveni o eventuală infecție, la păstrarea resturilor de port așezate pe tăvi din plasă sintetică întinsă pe șasiu, sub cort de folie, am apelat la același produs de uleiuri volatile, picături ECOMIX, care s-a dovedit a fi eficient în cazul pelerinei. Cantitatea mare de vestigii textile nu a fost încă conservată. Conform informațiilor, în ultimii șase ani nu s-au depistat infecții, vizibile cu ochiul liber, pe suprafața obiectelor.⁸⁹

Tratamentul obiectelor din piele

Obiectele din piele descoperite în osuar, sunt în primul rând fragmente, resturi de pantofi, care contribuie la cunoașterea tehnicii de execuție a încălțăminte de epocă. Vestigiile au fost transportate în atelierul de restaurare piele al MNM-ORRK, ambalate în cutii de hârtie sau de plastic. În unele cutii de plastic, închise, pe suprafața pieilor a apărut o infecție de mucegai; în urma unei dezinfectări prin pulverizare, cu soluție de alcool de 70%, acestea au fost puse în frigider. Pentru a asigura aerisirea pieselor, am deschis celelalte cutii închise, iar unele resturi din piele le-am mutat în cutii de hârtie. Piese sunt păstrate în parte în frigider, în parte într-un depozit extern, sub supraveghere permanentă. Conservarea vestigiilor se realizează intermitent din momentul descoperirii lor, prin includerea studenților de la specializările de restaurare obiecte de artă aplicată, pentru a căpăta experiență în domeniul restaurării obiectelor de piele arheologice.⁹⁰

Un grup de resturi de încălțăminte (mai multe tălpi groase de pantof, tălpi mai subțiri de pantofi de femeie, piele de călcâi, fragment de capută etc.) sunt supuse unui șir de experimente, printr-o metodă de liofilizare, nepracticată până în prezent în Ungaria.⁹¹

Rozariile au fost tratate prin metoda prezentată mai sus.⁹²

⁸⁹ Comunicare verbală din partea lui Veronika Harasztovics.

⁹⁰ O parte dintre vestigiile au fost conservate de Márta Kissné Bendefy, Katalin Orosz și Zsuzsanna Várhegyi. Practica studenților de la specializările de restaurare obiecte de artă aplicată se desfășoară tot sub conducerea lor.

⁹¹ Márta Kissné Bendefy și Zsuzsanna Várhegyi au susținut o prezentare despre primele rezultate ale experimentelor, la cea de-a XVII-a Conferință a Restauratorilor Maghiari, în 2016. După finalizare, cercetările vor fi prezentate într-un număr viitor al revistei Isis. Uscarea pieilor umede prin congelare, vezi: Kissné Bendefy 2014. p. 52.

⁹² În cadrul cursului de formare asistenți-conservatori al MNM, îndrumător practică József Balázs.

Este regretabil faptul că, la fel ca în multe alte cazuri, nici la descoperirea, dezvelirea osuarului nu s-au recoltat probe și nu s-au efectuat măsurători privind determinarea calitativă și cantitativă a microorganismelor, prezente probabil la fața locului sau în spațiul destinat depozitării obiectelor.

Concluzii

Vestigii scoase la iveală cu prilejul descoperirilor de criptă suferă un prim șoc în momentul dezvelirii, când condițiile climatice obișnuite se modifică. A doua schimbare de mediu intervine după extragerea pieselor, starea lor urmând a suferi noi tensiuni/degradări pe parcursul

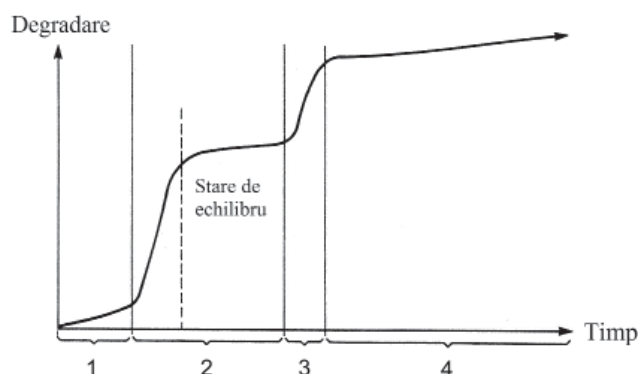


Fig. 2. Etapele de degradare a vestigiilor arheologice: 1. Folosință 2. Condiții din sol 3. Dezvelire 4. Păstrare/depozitare în colecții (după The Museum Handbook)

depozitării în cadrul colecțiilor, sau al expunerii (fig. 2). Datorită celor enumerate mai sus, respectiv în vederea evitării degradărilor, este important ca la fața locului să lucreze o echipă – pe cât posibil – restrânsă, folosind un iluminat cât mai slab, și să documenteze exact circumstanțele descoperirii, precum și vestigiile. Transportul obiectelor să se realizeze în condiții adecvate, cu suporturi, sprijiniri și ambalare corespunzătoare: hârtie de ambalaj neacidă, respectiv folie-voal, folie sintetică permeabilă, cutie sau sac de hârtie neacidă, cutie de plastic învelită cu folie permeabilă etc. La vestigiile confecționate din materiale organice, umede în momentul dezvelirii, scăderea bruscă a umidității poate cauza o uscare instantanee, rezultând degradarea obiectului; din acest motiv scăderea umidității se va face treptat. De asemenea trebuie să luăm măsuri împotriva înmulțirii microorganismelor aflate pe obiecte, precum și împotriva colonizării microbilor din noua ambianță. Dezinfectarea primară cu alcool, utilizată în mod curent, nu s-a dovedit a fi suficientă în cazurile prezentate de studiul de față; creșterea drastică a umidității a provocat de fiecare dată revitalizarea microorganismelor sau o infecție secundară. Îmbibarea materialelor de ambalaj în diferite soluții de dezinfectare, evaporarea unor preparate corespunzătoare din uleiuri volatile sau, în

anumite cazuri, păstrarea pieselor în frigider, a contribuit la inhibarea dezvoltării și înmulțirii microorganismelor. La piesele conservate sau restaurate trebuie luat în calcul efectul substanțelor folosite asupra materialelor componente ale obiectelor de artă, întrucât ele pot conduce la modificarea caracteristicilor materialelor, sporind sensibilitatea, susceptibilitatea lor față de microorganisme, și implicit, riscul declanșării unor infecții ulterioare.

La descoperirile de criptă din Ungaria s-au efectuat doar sporadic analize microbiologice la fața locului. În anumite cazuri, analizele s-au efectuat la propunerea restauratorilor, când deja în timpul depozitării vestigiilor au apărut infecții de mucegai; s-a determinat atât gradul de contaminare a suprafețelor, cât și cel al aerului, prin analize microbiologice calitative și cantitative. Acesta nu este un fenomen izolat; numărul publicațiilor care prezintă studiul siturilor și a vestigiilor din acest punct de vedere, este redus și pe plan internațional. Ultimul studiu publicat în acest domeniu prezintă descoperirea criptei lui Péter Pázmány.⁹³

Pe parcursul cercetării și reabilitării monumentelor, al construirii noilor cripte, intervenții din ce în ce mai frecvente, ar fi necesară preconizarea, planuirea dezvelirilor,⁹⁴ acordarea timpului și surselor financiare necesare pentru determinarea condițiilor climatice și a microorganismelor existente la fața locului. Aceste măsurători pot oferi informații despre agenții biologici din microclima acestor spații, despre degradarea biologică a vestigiilor, precum și despre eventualele efecte asupra sănătății personalului implicat în dezvelire, și în executarea tratamentelor ulterioare.

S-ar putea proiecta păstrarea obiectelor într-un mediu antimicrobian, întrucât vestigiile de natură organică, descoperite în săpături arheologice și în cripte, sunt contaminate de microorganisme, aproape fără excepții, datorită condițiilor de păstrare; datorită acestui fapt, precum

și umidității ridicate, riscul unor suprainfecții este mult mai mare.⁹⁵ Ar fi posibilă alegerea unor tratamente de dezinfectare particularizate,⁹⁶ compararea gradului de contaminare înregistrat în timpul descoperirii cu cel din timpul depozitării, precum și rezultatul efectelor tratamentelor de dezinfectare aplicate. Toate acestea pot fi realizate doar prin includerea cunoștințelor de bază, în domeniu, în formarea specialiștilor care participă la dezveliri (arheologi, muzeologi, etnografi etc.), precum și prin participarea restauratorilor în procesele de pregătire, planificare a dezvelirilor. Este de asemenea inevitabilă colaborarea cu microbiologi, nu numai în privința determinării microorganismelor, dar și în adoptarea măsurilor de protecție necesare și în alegerea tratamentelor, procedeele de dezinfectare.⁹⁷ Cercetările interdisciplinare ar putea oferi informații importante în privința tratamentelor de combatere a infecțiilor, cauzate de microorganisme, care conduc la degradarea operelor de artă, referindu-se la efectele dăunătoare asupra sănătății și mediului, precum și asupra materialelor componente ale operelor de artă.⁹⁸

În final dorim să atragem atenția asupra importanței purtării echipamentelor de protecție: îmbrăcăminte, ochelari, mască și mănuși de protecție, în cazul obiectelor infectate sau suspecte. Să nu ometem folosirea lor sub pretextul că este greu sau inconfortabil să lucrăm în ele. Ar merita demararea unor cercetări cu privire la infecțiile pe care le-au suferit restauratorii, respectiv la bolile care s-au format în urma acestora, despre care nici nu bănuim că se află în strânsă legătură cu tratamentul unor obiecte de artă.

⁹³ Pangallo et al. 2013.

⁹⁴ Vestigiile ieșite la iveală cu prilejul descoperirii criptelor, sunt extrem de importante din punctul de vedere al istoriei culturii, fiind mărturiile concrete ale unor obiceiuri sau porturi, pe care le cunoaștem numai din surse arhivistice sau inventare. Ar trebui însă să reflectăm asupra faptului dacă toate dezvelirile sunt necesare, întrucât cantitatea mare de vestigii conduce la conservarea sau restaurarea doar a unor obiecte de importanță remarcabilă, iar restul materialului dezvelit este depozitat de-a lungul anilor, uneori chiar fără nici un tratament sau în condiții neadecvate. Avem de asemenea informații despre descoperiri în urma cărora s-au păstrat doar anumite piese, de exemplu monede, care au contribuit la determinarea, identificarea unei etape de construcție date; nu s-au păstrat resturile de porturi, ceea ce reprezintă o pierdere de neînlocuit. Unii autori recomandă ca în cazul în care nu putem asigura protecția necesară împotriva biodegradării pentru obiectele descoperite, acestea trebuie reasezate în sol, până când vor putea fi asigurate condițiile, respectiv tratamentele necesare. „Este nevoie de o schimbare de concepție, ca să învățăm că nu toate materialele descoperite trebuie (sau pot fi) expuse și prezentate publicului larg.” Sterflinger – Piñar 2013. p. 9643. Autorii nu iau în considerare faptul că vestigiile, odată descoperite și mișcate, chiar dacă numai pentru un scurt timp, dar sunt extrase din microclimatul lor și intră în contact cu microorganismele din ambianța externă; acestea se depun repede pe suprafața vestigiilor datorită umidității lor ridicate. Reașezarea, reînformarea lor schimbă condițiile inițiale, dinaintea dezvelirii.

⁹⁵ Uscarea rapidă a vestigiilor ar fi utilă împotriva înmulțirii microorganismelor, respectiv contaminării de către microorganismele prezente în mediul schimbat; deshidratarea materialelor însă, conduce la degradarea gravă a operelor de artă. În majoritatea cazurilor nu sunt asigurate condițiile de păstrare optime.

⁹⁶ Tratamentele prezentate în studiu au fost efectuate între anii 1995 și 2011, de aceea au un rol orientativ.

⁹⁷ Cele mai multe studii privind microorganismele și posibilitățile de prevenire a infecțiilor sunt publicate în reviste de specialitate, de medicină sau de microbiologie. Acestea tratează în mod concret posibilitățile de combatere a anumitor specii de bacterii sau fungi; rezultatele prezentate nu pot fi generalizate datorită diferențelor vitale și rezistenței variabile a microorganismelor. Studiile de microbiologie, care nu se referă la obiecte de artă, nu abordează nici eventualele efecte asupra materialelor organice sau anorganice din compoziția obiectelor de artă.

⁹⁸ În 2011 s-a ivit posibilitatea pentru un lansarea unui proiect de cercetare academic ungaro-japonez, în cadrul Human Frontier Science Program (HFSP); proiectul ar fi vizat tratamentele alternative – cu uleiuri volatile – ale fungilor și biofilmelor dăunătoare obiectelor de artă. În program au participat: Universitatea din Debrecen (Dr. István Pócsi), Institutul de Cercetări Nucleare din cadrul Academiei Maghiare de Științe (Dr. László Kövér), Universitatea Maghiară de Arte Plastice – Muzeul Național Maghiar (István Bóna DLA și Petronella Kovács DLA). Proiectul comun de cercetare a fost înaintat către HFSP de partenerii japonezi – Dr. Takae Takeuchi, Department of Chemistry, Faculty of Science, Nara Women's University – însă, din nefericire, nu am obținut finanțarea.

Mulțumiri

Autoarea își exprimă mulțumirile sale lui Márta Kissné Bendefy și Andrea Várfalvi, pentru informațiile legate de conservarea vestigiilor din piele și a portului feminin; lui Mária Újvári și Emil Ráduly pentru fotografiile și datele oferite cu privire la descoperirile de criptă din Vác; lui Veronika Harasztovics pentru controlarea stării de conservare a vestigiilor din Sopron; lui dr. Edit Bathó și Péter Császár pentru informațiile legate de descoperirea și depozitarea vestigiilor din Jászberény, lui Judit Zala, Márta Kissné Bendefy și László Kriston pentru sfaturile acordate pe parcursul întocmirii studiului.

BIBLIOGRAFIE

- ABDEL-KAREEM, O. (2010): Monitoring, controlling and prevention of the fungal deterioration of textile artifacts in the Museum of Jordanian Heritage. *Mediterranean Archaeology and Archeometry*, Vol. 10. No. 2. pp. 85–96.
- ALEXANDER, Stefanie-Ann – SCHIESSER, C. H. (2017): Heteroorganic molecules and bacterial biofilms: Controlling biodeterioration of cultural heritage. In: *Arkivoc*, Volume 2017, Issue 2. pp. 180–222. <http://dx.doi.org/10.3998/ark.5550190.p009.765> (22. 06. 2017.)
- BALÁZS György – FEJŐS Zoltán (2005): A múzeumi állományvédelem eredményei 2003–2005 között. In: *Múzeumi Közlemények*, 2. pp. 12–39.
- BATHÓ, Edit (2007): A jászberényi Nagyboldogasszony római katolikus templom kriptájának feltárása. In: *Magyar Múzeumok 2007/3 ősz*. 38–40.
- BATHÓ, Edit (2008): Üzenet a múltból a jászberényi kriptaleletek a tudomány szolgálatában. In: *Szolnoki Tudományos Közlemények XII*. Szolnok. pp. 1–2.
- BATHÓ Edit (2015): Bőrkapca, bakacsin, fátlyolfőköttő. A jászberényi kriptaleletek néprajzi vonatkozásai. In: *Ethnographia* 126/2015. 1. pp. 118–147.
- BEÖTHYNE KOZOCSA Ildikó – OROSZ Katalin – KISSNÉ BENDEFY Márta – ÉRDI Marianne (2013): Pergamenből és cserzetlen bőrből készült tárgyak restaurálásának lehetőségei, a kezelés hatása a műtárgyakra / *Posibilitățile restaurării obiectelor din pergament și piele netăbăcită; consecințele tratamentelor de restaurare asupra obiectelor de artă*. In: *ISIS Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek* 13. Haáz Rezső Múzeum, Székelyudvarhely, pp. 99–118.
- BORREGO, S. – VALDÉS, O. – VIVAR, I. – LAVIN, P. – GUIAMET, P. – BATTISTONI, P. – GÓMEZ DE SARAVIA, S. – BORGES, P. (2012): Essential Oils of Plants as Biocides against Microorganisms Isolated from Cuban and Argentine Documentary Heritage. *International Scholarly Research Notices*, Volume 2012. <https://www.hindawi.com/journals/isrn/2012/826786/> (06. 05. 2017).
- BORSODI Andrea – FELFÖLDI Tamás – JÁGER Katalin – MAKK Judit – MÁRIALIGETI Károly – ROMSICS Csaba – TÓTH Erika – BÁNFI Renáta – POHNER Zsuzsanna – VAJNA Balázs: Bevezetés a prokarióták világába. Szerk. Márialigeti Károly. Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Budapest. <http://elte.prompt.hu/sites/default/files/tananyagok/BevProkariotakVilagaba/book.pdf> (17. 09. 2017.)
- B. PERJÉS Judit – RÁDULY Emil – ÚJVÁRI Mária: A váci domonkos templom kriptájának feltárása. In: *Restaurálási tanulmányok. Tímár-Balázsy Ágnes emlékkönyv*. Pulszky Társaság – Magyar Múzeumi Egyesület, Budapest, pp. 25–36.
- CANEVA, G. – NUGARI, M. P. – SALVADORI, O. ed. (2008): *Plant Biology for Cultural Heritage*. The Getty Conservation Institute, Los Angeles.
- ERDEI-NÉMETH Anna Judit (2014): A vászonra festett képeken előforduló penészgomba-szennyezések laboratóriumi vizsgálata és a természetes anyagok lehetséges szerepe az ellenük való védekezésben (*Analiza de laborator a infecțiilor de mucegaiuri apărute pe suprafața tablourilor pictate pe suport de pânză și posibilul rol al substanțelor naturale în combaterea lor*). Szakdolgozat (*Lucrare de diplomă*), Magyar Képzőművészeti Egyetem (*Universitatea Maghiară de Arte Plastice*), témavezető (*conducător științific*): Dr. Zala Judit.
- CVETNIĆ, Z. – VLADIMIR-KNEŽEVIĆ, S. (2004): Antimicrobial activity of grapefruit seed and pulp ethanolic extract. In: *Acta Pharmaceutica* 54. pp. 243–250.
- FLORIAN, M-Lou (2004): *Fungal facts – Solving fungal problems in heritage collections*. Archetype Publication, London.
- GABRIELI Gabriella (2011): A soproni Kecske-templom feltárásai. In: *Műtárgyvédelem* 36. pp. 13–20.
- HOLPORT Ágnes (2005): A múzeumi stratégia egyik eleme – a múzeumi állományvédelmi program. In: *Múzeumi Közlemények*, 1. pp. 6–10.
- JÁRÓ Márta – GONDÁR Erzsébet (1988): Mediaeval membrane threads used for weaving and embroidery. In: *Archaeometrical Research in Hungary (I)* pp. 255–266.
- KASTALY Beatrix (2010): Múzeumi gyűjtemények anyagait károsító mikroorganizmusok: hogyan előzhető meg a „fertőzés” és gátolható meg a „járvány”? *Állományvédelmi Füzetek* 7. Néprajzi Múzeum, Budapest.
- KISSNÉ BENDEFY Márta – ÚJVÁRI Mária (1997): XVIII. századi bőr lábszárvédő restaurálása. In: *Műtárgyvédelem* 26. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, pp. 39–48.
- KISSNÉ BENDEFY Márta (2014): Régészeti börtárgyak leletmentésének és konzerválásának nehézségei. / *Salvarea și posibilitățile de conservare a textilelor arheologice*. In: *ISIS Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek* 14. Haáz Rezső Múzeum, Székelyudvarhely pp. 46–56.

- KOVÁCS Petronella (1997): A váci Fehérek templomában feltárt festett és textillel bevont koporsók restaurálása. In: Műtárgyvédelem 26. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, pp. 29–37.
- MARA Gyöngyvér – MARA Zsuzsanna (2011): Műtárgyakat károsító penészgombák és negatív hatásaik / *Specii de fungi și efectele negative asupra obiectelor de artă*. In: Isis Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 11. Haáz Rezső Múzeum, Székelyudvarhely, pp. 3–15.
- M. KISS András (2011): Egy beázott madárgyűjtemény konzerválási problémái / *Starea de conservare a unei colecții de păsări inundate*. In: Isis Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek 11. Haáz Rezső Múzeum, Székelyudvarhely, pp. 108–111.
- MICHALSKI, S. (1993): Relative humidity: A discussion of correct/incorrect values. In: ICOM Committee for Conservation 10th Triennial Meeting: Washington, DC, 22–27 August 1993: Preprints, ed. Janet Bridgland, Paris: International Council of Museums Committee for Conservation. pp. 624–629.
- MORGÓS András (2001): Műtárgyak korszerű fertőtlenítése. In: Isis Erdélyi Magyar restaurátor Füzetek 1. Haáz Rezső Alapítvány, Székelyudvarhely, pp. 21–38.
- E. NAGY Katalin – VÁRFALVI Andrea (2011): Nemesasszony öltözeke vont arannyal, ezüsttel. In: Műtárgyvédelem 36. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, pp. 73–89.
- E. NAGY Katalin – VÁRFALVI Andrea (2012–2013): 17. századi, gazdagon díszített női körgallér restaurálása. In: Műtárgyvédelem 37–38. Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, pp. 39–52.
- NOLARD, Nicole (2001): Fungal allergies in fungi. Paper presented at conference “Fungi”: A Threat for People and Cultural Heritage Through Microorganisms: Abstract for the International Conference, 20–23 June 2001, Munich, Germany.
- NOVÁK Ervin Károly – ZALA Judit (2001): Gombák, mint beltéri (indoor) allergének (lakás és munkahely)
- NYBERG, S. (1987): The Invasion of the Giant Spore. SOLINET Preservation Program, Leaflet Number 5. 1. November. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED310771.pdf> (03. 07. 2017.).
- PANGALLO, D. – KRAKOVA, L. – CHOVANOVA, K. – BUCKOVA, M. PUSKAROVA, A. – SIMONOVICOVA, A. (2013): Disclosing a crypt: microbial diversity and degradation activity of the microflora isolated from funeral clothes of Cardinal Peter Pázmány. In: Microbiological Research, 168. pp. 289–299. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0944501312001401> (17. 07. 2017.)
- PIETRZAK, K. – OTLEWSKA, A. (én.): Silver nanoparticles misting – an innovative method of archaeological object disinfection. http://v4biodeterioration.p.lodz.pl/events/disinfection/4_Pietrzak_Otlewska.pdf (17. 07. 2017.)
- PIETRZAK, K. – TWARUŻEK, M. – CZYŻOWSKA, A. – KOSICKI, R. – GUTAROWSKA, B. (2015): Influence of silver nanoparticles on metabolism and toxicity of moulds. *Acta Biochimica Polonica* 62. pp. 851–857.
- PIETRZAK, K. – OTLEWSKA, A. – PUCHALSKI, M. – GUIAMET, S. P. (2016a): Antimicrobial properties of silver nanoparticles against biofilm formation by *Pseudomonas aeruginosa* on archaeological textiles. In: *Applied Environmental Biotechnology*, Volume 1, Issue 2. <http://ojs.whioce.com/index.php/aeb/article/view/145> (18. 07. 2017.)
- PIETRZAK, K. – GUTAROWSKA, B. – MACHNOWSKI, W. – MIKOŁAJCZYK, U. (2016b): Antimicrobial properties of silver nanoparticles misting on cotton fabrics. *Textil Reserch Journal* 86(8), pp. 812–822. <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0040517515596933> (18. 07. 2017.)
- PIETRZAK, K. – KOZIRÓG, A. – BUČKOVÁ, M. – PUŠKÁROVÁ, A. – SCHOLTZ, V. (2016c): Disinfection methods for paper. In: *A modern approach to biodeterioration assessment and the disinfection of historical book collections*. Ed. Gutarowska, B. pp. 56–80. <https://www.researchgate.net/publication/315685688> (19. 07. 2017.)
- PÓCSI István (2012): Volatile organic compounds of fungal origin – a potential future tool in the prevention and healing of microbial infections in artworks. *Kézirat*.
- RÁDULY Emil (1997): A váci fehérek temploma kriptafeltárása. In: Műtárgyvédelem 27. pp. 21–27.
- RENTSENKHAND, Tserennadmid (2010): Illóolajok és kombinációik hatása élelmiszerromlást okozó mikroorganizmusokra. Doktori (Ph.D.) értekezés, Szegedi Tudományegyetem Biológiai Doktori Iskola, témavezetők: Dr. Krisch Judit, Prof. Dr. Vágvolgyi Csaba.
- SALKINOJA–SALONEN, M.S. – PELTOLA, J. – ANDERSON, A. A. – SAIZ-JIMENEZ, C. (2003): Microbial toxin in moisture damaged indoor environments and cultural assets. In: *Molecular Biology and Cultural Heritage*. pp. 93–99.
- SHARMA, N. – TRIPATHI, A. (2006): Effects of *Citrus sinensis* (L.) Osbeck epicarp essential oil on growth and morphogenesis of *Aspergillus niger* (L.) Van Tieghem. In: *Microbiological Research* 163. pp. 337–344. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0944501306000711> (28. 06. 2017.)
- STERFLINGER, KATJA – PIÑAR, GUADALUPE (2013): Microbial deterioration of cultural heritage and works of art — tilting at windmills? In: *Applied Microbiology and Biotechnology* 97. pp. 9637–9646 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3825568/> (03. 07. 2017.)
- STUPAR, M. – GRBIĆ, M. LJ. – DŽAMIĆ, A. – UNKOVIĆ, N. – RISTIĆ, M. – JELIKIĆ, A. – VUKOJEVIĆ, J. (2014): Antifungal activity of selected essential oils and biocide benzalkonium chloride against the

- fungi isolated from cultural heritage objects. In: South African Journal of Botany, Volume 93, July 2014. pp. 118–124. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0254629914000672> (15. 06. 2017.)
- SUSA Éva – PAP Ildikó – JÓZSA László (1996): A váci múmiák antropológiai vizsgálata. In: Magyar Múzeumok, 1996/1. pp. 14–16.
- SZIKOSSY I. – DR. PAP I. – DR. VÁSÁRHELYI T. (2006): Szellem és kultúra. Múmiák. Kiállítás a Magyar Természettudományi Múzeumban. In: *Lege Artis Medicinae (LAM)* 16(8–9). 800–2. <http://www.elitmed.hu/folyoiratok/lam/0609/19.htm> (28. 06. 2017.)
- TIANO, P. (2002): Biodegradation of Cultural Heritage: Decay Mechanisms and Control Methods. Proceedings of ARIADNE Workshop 9 – Historic materials and their diagnostics, February 4–10.
- ÚJVÁRI Mária (2006): Kriptaleletek kálváriája, avagy őrizzük meg, ha már napvilágra hoztuk! In: Magyar Múzeumok 2006/2. Nyár, pp. 37–40.
- YAMANAKA, M. – HARAK. – KUDO, J. (2005): Bactericidal Actions of a Silver Ion Solution on *Escherichia coli*, Studied by Energy-Filtering Transmission Electron Microscopy and Proteomic Analysis In: *Applied and Environmental Microbiology*, November; 71(11). pp. 7589 – 7593. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1287701/pdf/0909-05.pdf> (01. 07. 2017.)
- VALENTIN, N. (2007): Microbial Contamination in Archives and Museums: Health Hazards and Preventive Strategies Using Air Ventilation Systems. Contribution to the Experts' Roundtable on Sustainable Climate Management Strategies, held in April 2007, in Tenerife, Spain. The Getty Conservation Institute. http://www.getty.edu/conservation/our_projects/science/climate/paper_valentin.pdf (10. 05. 2017.)
- VALENTIN, N. (2010): Microorganisms in museum collections. In: Coalition, CSIC Thematic Network on Cultural Heritage. Electronic Newsletter No. 19. January. pp 2–5. http://www.rtpnc.csic.es/issues/19_01.pdf (10. 05. 2017.)
- VÁRFALVI Andrea (2014): Régészeti textilek vizsgálatának és konzerválásának lehetőségei / *Posibilitățile de studiu și de conservare a textilelor arheologice*. In: *ISIS Erdélyi Magyar Restaurátor Füzetek* 14. Haáz Rezső Múzeum, Székelyudvarhely pp. 57–67.
- VIUDA-MARTOS, M. – RUIZ-NAVAJAS, Y. – FERNÁNDEZ-LÓPEZ J. – PÉREZ-ÁLVAREZ, J. (2008): Antifungal activity of lemon (*Citrus lemon* L.), mandarin (*Citrus reticulata* L.), grapefruit (*Citrus paradisi* L.) and orange (*Citrus sinensis* L.) essential oils. In: *Food Control*, Volume 19, Issue 12, December pp. 1130–1138. www.m18cos.com/download.php?type=cms&id=2 (05.05. 2017.).
- WOEDTKE, T. – SCHLÜTER, B. – PFLEGEL, P – LINDEQUIST, U. – JÜLICH, WD. (1999): Aspects of the antimicrobial efficacy of grapefruit seed extract and its relation to preservative substances contained. (PMID:10399191) In: *Die Pharmazie*, Jun 1999. 54(6) pp. 452–456.
- ZALA Judit (2007): Mikológiai szakvélemény (*Expertiză micologică*), K-31/2007. (A jászberényi leletek mikológiai vizsgálata (*Analiza micologică a vestigiilor din Jászberény*)). Országos Epidemiológiai Központ (*Centrul Național de Epidemiologie*), Budapesta.
- ZALA Judit (2010): Mikológiai szakvélemény (*Expertiză micologică*), K-11/2010. (A Kecsketemplom kriptaleletének mikológiai vizsgálata (*Analiza micologică a vestigiilor de criptă din biserica benedictină din Sopron*)) Országos Epidemiológiai Központ (*Centrul Național de Epidemiologie*), Budapesta.
- ZALA Judit (2011): Mikológiai szakvélemény (*Expertiză micologică*), K-12/2011. (A Kecsketemplom osszáriumából feltárt leletek vizsgálata (*Analiza micologică a vestigiilor descoperite în osuarul bisericii benedictine din Sopron*)) Országos Epidemiológiai Központ (*Centrul Național de Epidemiologie*) Budapesta.
- ZALA Judit (2012): Mikológiai vizsgálatok (*Analize micologice*). Magyar Képzőművészeti Egyetem Iparművészeti Restaurátor Specializációk oktatási anyaga (*Material didactic pentru Specializările de Restaurare Obiecte de Artă Aplicată din cadrul Universității Maghiare de Arte Plastice*) (ppt).
- ZOMBORKA Márta (1996): Vác, Fehérek Temploma kriptafeltárás 1994–95. Az előzmények és a feltárás. In: *Magyar Múzeumok* II. évf./1. pp. 3–7.
- ŽUKIEWICZ-SOBCZAK, Wioletta A. (2013): The role of fungi in allergic diseases. In: *Postep Derm Alergol* 2013; XXX, 1: 42–45 DOI: <https://doi.org/10.5114/pdia.2013.33377> (02. 06. 2017.).
- The Museum Handbook Part I (2016): Museum Collections. National Park Service, Museum Management Program, Washington, DC. <https://www.nps.gov/museum/publications/MHI/mushbkI.html> (15. 08. 2017.).

Petronella Kovács DLA

Artist restaurator lemn–mobilier de lemn

Budapesta

E-mail: kovacs.petronella@gmail.com

LISTA TABELELOR

Tabel 1. Rezultatele analizelor micologice ale vestigiilor din Jászberény, după Zala 2007.

Analize de pereți și suprafețe	Probe recoltate cu tampon de vată; rezultate după cultivare.
mormântul T-01 JB 6; 2.(jel) Jászberény	Aspergillus sp. Cunninghamella sp.
mormântul T-02 JB 6; 2.(jel):	Aspergillus sp. Cunninghamella sp.
T-03 JB 41/5:	Aspergillus sp. – mai multe specii
T-04 Tavă de lemn, partea inferioară; Szolnok	Penicillium sp.
T-05 JB 40/2 rozariu:	Aspergillus sp. – mai multe specii Cunninghamella sp.
T-06 JB 7/2 rozariu:	Penicillium sp. Aspergillus sp.
T-07 JB 18/6 tocul pantofului:	3 colonii Aspergillus sp. Penicillium sp.
T-08 JB 18/6 în altă parte:	5 colonii Aspergillus sp. Penicillium sp.
T-09 JB 40/1 veșmânt:	1 colonie Aspergillus sp. Penicillium sp. Cladosporium sp.
T-10 JB 44/3 carte de rugăciune:	Penicillium sp.
T-11 JB 19/3 curea:	A. sydowii Cunninghamella sp. Penicillium sp.
Analize de aer	
Metodă de sedimentare – metoda Koch: nu s-a efectuat	
Speciile de fungi cultivate: —	
Probe recoltate prin metoda de aspirație RCS:	
Speciile de fungi cultivate:	
RCS-1 în sala M1	2500 UFC/m ³ aer Mucor sp. acoperă
RCS-2 în sala M2 1. prima parte	3000 UFC/m ³ aer Majoritatea Cladosporium sp. Acremonium sp.
RCS-3 în sala M2 2. tava 1	2500 UFC/m ³ aer Majoritatea Cladosporium sp.
RCS-4 în sala M2 3. lateral	3000 UFC/m ³ aer Aspergillus sp., Mucor sp. acoperă
RCS-5 în sala M2 4. peretele din spate	3000 UFC/m ³ aer Majoritatea Cladosporium sp.

Tabel 2. Evaluarea probelor recoltate în Muzeul Tragor Ignác din Vác, de pe suprafața portului și din aerul depozitului.

Nr.	Identificator	Locul recoltării probelor	Probă	Cantitate identificată (UFC/m ³ aer)	Rezultate
1	T1	pelerină M1	de suprafață	–	Penicillium sp.
2	T2	pelerină M2	de suprafață	–	Penicillium sp. Cladosporium sp.
3	T3	pelerină M3	de suprafață	–	Penicillium sp.
4	T4	pelerină M4	de suprafață	–	Penicillium sp.
5	T5	pelerină M5	de suprafață	–	Penicillium sp.
6	T6	port M7	de suprafață	–	Nu s-au cultivat fungi
7	T7	port M8	de suprafață	–	Acremonium sp.
8	T8	port M9	de suprafață	–	Penicillium sp. Acremonium sp.
9	T9	mâneacă M10	de suprafață	–	Penicillium sp. Trichoderma sp.
10	T10	mâneacă M11	de suprafață	–	Aspergillus sp.
11	T11	mâneacă M12	de suprafață	–	Penicillium sp.
12		pelerină amprentă	de suprafață	–	Penicillium sp. Trichoderma viridiae
13	Koch2	aerul din depozit	aer	70	Penicillium sp. Alternaria sp.
14	Koch1	aerul din depozit	aer	70	Penicillium sp.
15	C1	pelerină M1	de suprafață	–	Penicillium sp.
16	C2	pelerină M	de suprafață	–	Penicillium sp.
17	C3	pelerină M4	de suprafață	–	Cantitate mică de hife și conidii. Fără aspect caracteristic
18	C4	pelerină M5	de suprafață	–	Cantitate mică de hife și conidii. Fără aspect caracteristic
19	C5	port M7	de suprafață	–	Cantitate mică de hife și conidii. Fără aspect caracteristic
20	C6	mâneacă M12	de suprafață	–	acarian

Tabel 3. Rezultatul analizelor la probele recoltate de pe obiectele descoperite în osuarul bisericii benedictine, după Zala 2011.

Id.	Locul recoltării probelor	Probă	Rezultate
T1	talpă de pantof (67)	de suprafață	Acremonium blochii (câteva colonii)
T2	căpută din pantof de piele, peliculă albă (de la nivelul situat sub sicriu)	de suprafață	hife sterile (Hyphomycetes), Chrysosporium sp. (câteva colonii)
T3	căpută din pantof de piele, peliculă maro (de la nivelul situat sub sicriu)	de suprafață	Nu s-au cultivat fungi
T4	material textil (41)	de suprafață	Hormographiella sp. (câteva colonii)
T5	material textil (65)	de suprafață	Nu s-au cultivat fungi
T6	rozariu de lemn	de suprafață	Nu s-au cultivat fungi
T7	rozariu de lemn	de suprafață	Nu s-au cultivat fungi
C1	căpută din pantof de piele, peliculă maro (de la nivelul situat sub sicriu)	de suprafață	Nu se observă fungi
C2	material textil (65), căpută de papuc (?)		Nu se observă fungi

LISTA FOTOGRAFIILOR

- Foto 1.* Muzeul Național Kyushu, Japonia. Depozitele se situează în centrul clădirii, nu se află în contact direct cu mediul extern¹ (fotografie de András Morgós).
- Foto 2.* Fir împletit cu membrană aurită² în stare de degradare avansată, corodată, de pe un fragment de țesătură de secol XIV. (fotografie de Márta Járó).
- Foto 3.* Imagine SEM (600x) despre suprafața firului împletit cu membrană aurită, de pe fotografia nr. 2. (fotografie de Erzsébet Gondár).³
- Foto 4.* Prin mărirea suprafeței vizibile pe fotografia nr. 3, pe imaginea SEM (2000x) se pot observa diferite spori și hife. (fotografie de Gondár Erzsébet).
- Foto 5.* Imagine SEM (a) substanțe polimerice extracelulare (EPS), (b) hifă de ciupercă (C) micro-colonii de bacterii (coci), (d) spori de ciupercă.
- Foto 6.* Dezvoltarea filmului biologic: (1) adeziune primară, (2) adeziune ireversibilă, (3) dezvoltarea biofilmului I, (4) dezvoltarea biofilmului II și (5) dispersarea. (Ilustrație din: Keith Kasnot, Scientific American 2001. Courtesy of Philips Oral Healthcare).
- Foto 7.* Teste pentru depistarea unor bacterii și fungi, aplicate de restauratori înainte de conservarea lăzilor din Brădeni (fotografie de de autor).
- Foto 8.* a–b. Recoltare de probă cu test Envirocheck®Contact și rezultatul după incubare (fotografie de autor).
- Foto 9.* Curățirea unei lăzi dulgherite, cu mucegai, prin aspirator prevăzut cu dispozitiv de filtrare a sporiilor (fotografie de un student).
- Foto 10.* Sicrie suprapuse în cripta din Vác, pictate și învelite în materiale textile (fotografie de Emil Ráduly).
- Foto 11.* Cadavru mumificat în cripta din Vác (fotografie de Emil Ráduly).
- Foto 12.* Depozitarea mumiilor în Departamentul de Antropologie al Muzeului Maghiar de
- Foto 13.* Științe ale Naturii (fotografie de Pap Ildikó).
- Foto 14.* a–b. Dezinfecția cu alcool a sicriului nr. 21. cu prilejul descoperirii, și sicriul restaurat (fotografie de Ráduly Emil).
- Foto 15.* Cizma cadavrului din sicriul nr. 21. în timpul dezvelirii (fotografie de Emil Ráduly).
- Foto 16.* Cizma restaurată (fotografie de Gábor Nyíri)⁴
- Foto 17.* Cizma restaurată, mucegăită în expoziție (fotografie de Emil Ráduly).
- Foto 18.* Pantofi mucegați din cripra din Jászberény (fotografie de Gábor Nyíri).
- Foto 19.* Dezinfecție în soluție apoasă de Barquatt CB 50, 0,1% (Pe fotografie: Márta Kissné Bendefy, fotografie de Gábor Nyíri).
- Foto 20.* Pe suprafața papucilor descoperiți în cripta din Jászberény, păstrați în pivnița muzeului din Szolnok, acoperiți cu hârtie de ambalaj, nu a apărut infecție de mucegai (fotografie de Márta Kissné Bendefy).
- Foto 21.* Papucii după curățire și conservare (fotografie de Gábor Nyíri).
- Foto 22.* Papucii restaurați⁵ (fotografie de Gábor Nyíri).
- Foto 23.* Rozariu din cripta din Jászberény, cu depuneri de mucegai, în pivnița muzeului din Szolnok (fotografie de Márta Kissné Bendefy).
- Foto 24.* Rozariul după dezinfecție și conservare (fotografie de Gábor Nyíri).
- Foto 25.* Vestigiul ridicat in situ, după transportarea lui în muzeul din Vác (fotografie de Emil Ráduly).
- Foto 26.* Desfacerea portului în muzeul din Vác, restaurator Mária Újvári (fotografie de Emil Ráduly)
- Foto 27.* Vestigiile textile acoperite de un cort din folie, în timpul tratamentului prin evaporarea uleiurilor volatile; atelierul de restaurare textile al ORRK (fotografie de Gábor Nyíri).
- Foto 28.* O parte a fragmentelor de port conservate, cu redarea formei inițiale, ambalată în hârtie și cutii neacide. (fotografie de Gábor Nyíri).
- Foto 29.* Pelerina desfăcută din vestigiul in situ, în depozitul muzeului din Vác (fotografie de Attila Mudrák).
- Foto 30.* Pelerina restaurată, expusă în Sala de Capitul (fotografie de Veronika Harasztovics).
- Foto 31.* Dezvelirea osuarului bisericii benedictine. Pe fotografie: Andrea Várfalvi și autoarea (fotografie de László Czifrák).
- Foto 32.* Resturi de port și rozariu în timpul dezvelirii osuarului din Sopron (fotografie de auto).
- Foto 33.* Rozariul după conservare (fotografie de Gábor Nyíri).
- Foto 34.* Desfacerea vestigiului textil (Andrea Várfalvi, fotografie de autor).
- Foto 35.* Fragment de port, desfăcut (fotografie realizată de autor).

¹ Muzeul aplică sistemul HVAC, care asigură o temperatură și umiditate relativă constantă în spațiul de depozitare. Perete dublu al depozitelor a fost construit din cedru japonez (*Cryptomeria japonica*), cu spațiu de aer între cele două straturi, tavanul tot din cedru japonez, iar pardoseala din fag japonez (*Fagus crenata*); toate acestea contribuie, alături de instalațiile tehnice, la menținerea nivelului de temperatură și umiditate relativă. http://www.kyuhaku.jp/pdf/pamphlet_en.pdf (19. 06. 2017.)

² Firul împletit cu membrană aurită a fost utilizat în evul mediu pentru țesere și brodare. Membrana de origine animală (de ex. mațe / intestin / membrană pentru cârnați sau membrana apendicelui de vită, subțire și translucidă) a fost învelită cu foiță de argint și foiță de aur; din membrana aurită au tăiat benzi subțiri pe care le-au împletit în jurul firului de in.

³ Járó – Gondár (1988). p. 265. foto 10.

⁴ Cizma a fost restaurată de Miklós Bérczi în cadrul formării restauratorilor de obiecte de artă aplicată; practica de restaurare a fost condusă de Márta Kissné Bendefy.

⁵ Restaurat de Boglárka Lengyel, în cadrul specializării de restaurare obiecte de artă aplicată, îndrumător practică: Márta Kissné Bendefy.