



You have downloaded a document from
RE-BUŚ
repository of the University of Silesia in Katowice

Title: Mikrobiologiczna ocena stanu zachowania kolekcji Paulinów na Skałce

Author: Tadeusz Maciąg

Citation style: Maciąg Tadeusz. (2009). Mikrobiologiczna ocena stanu zachowania kolekcji Paulinów na Skałce. "Bibliotheca Nostra. Śląski Kwartalnik Naukowy" (2009, nr 2, s. 80-91).



Uznanie autorstwa - Na tych samych warunkach - Licencja ta pozwala na kopiowanie, zmienianie, rozprowadzanie, przedstawianie i wykonywanie utworu tak długo, jak tylko na utwory zależne będzie udzielana taka sama licencja.



UNIwersYTET ŚLĄSKI
W KATOWICACH



Biblioteka
Uniwersytetu Śląskiego



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

TADEUSZ MACIĄG
*Instytut Bibliotekoznawstwa i Informacji Naukowej
Uniwersytetu Śląskiego*

MIKROBIOLOGICZNA OCENA STANU ZACHOWANIA KOLEKCJI PAULINÓW NA SKALCE

Do najcenniejszych księgozbiorów historycznych należą funkcjonujące przez wieki biblioteki zakonne. Jedną z najważniejszych kolekcji jest księgozbiór paulinów na Skalce. Genezę tej biblioteki można łączyć z budową gotyckiego kościoła, ukończoną przed rokiem 1441¹. Od tej pory do dzisiaj zgromadzono cenny i bogaty księgozbiór, poświadczający kulturę umysłową paulinów, a zarazem odzwierciedlający dzieje tej kolekcji. Przetrwało tutaj wiele wspaniałych dzieł, bowiem klasztor paulinów ominęły większe burze dziejowe, które niejednokrotnie powodowały niszczenie lub znaczący ubytek zasobów bibliotecznych. Dobrze udokumentowanym kataklizmem, który dotknął klasztor, okazał się najazd wojsk szwedzkich w 1655 r., a w dwa lata później przemarsz wojsk marszałka koronnego Jerzego Lubomirskiego. Zagrabiono wtedy woluminy, które charakteryzowały się piękną oprawą i były bogato ilustrowane. Dotąd ominęły jednak klasztor większe pożary i powodzie².

Na stan zbiorów wpływał też sposób przechowywania książek i archiwaliów przez tak długi okres. Oprawy książek niejednokrotnie są silnie zaplamione, a pergamin i skóra stosowana w okładzinach mają widoczne ślady zgnicia; bloki książek również wykazują liczne uszkodzenia w postaci ubytków, zacieków, przebarwień i uszkodzeń, spowodowanych przez żerujące w bloku larwy owadów. Taki stan zbiorów wskazuje, że był on przechowywany w nieodpowiednich warunkach.

¹ H. E. Wyczawski: *Biblioteki parafialne w diecezji karakowskiej u schyłku XVI wieku*. „Polonia Sacrae” 1953, 6, s. 116.

² L. Zarewicz: *Skalka z kościołem ŚŚ. Michała i Stanisława w Krakowie*. „Kalendarz krakowski na rok 1889”, s. 77-78.

Do końca XVI w. biblioteka skałeczna nie znajdowała się w odrębnym pomieszczeniu, zajmując skarbiec lub zakrystię. Akta wizytacji przeprowadzonej w 1599 roku potwierdzają istnienie dwóch zakrystii. Jedna z nich pełniła funkcję biblioteki, w której był przechowywany zbiór liturgiczny. W początkach XVII wieku zbiór był umiejscowiony w pomieszczeniu między zakrystią a budynkiem klasztornym. Około 1686 roku rozpoczęto budowę nowego lokalu bibliotecznego, znajdującego na pierwszym piętrze, co prawdopodobnie miało wyeliminować destrukcyjny wpływ wilgoci i wód gruntowych na stan zbiorów. Po kilkudziesięciu latach funkcjonowania tam biblioteki, okazało się, że lokal jest niewystarczający, stąd w 1748 r. rozpoczęto budowę nowej biblioteki (trwała ona około 40 lat)³, także na potrzeby powstałego studium generale.

Wszelkiego rodzaju przeprowadzki narażają książki na uszkodzenia mechaniczne, kontakt z wilgocią, z zagrzybionymi egzemplarzami czy kurzem, zawierającym niezliczone ilości zarodników grzybowych i (w mniejszym stopniu) różne formy bakteryjne. Mikroorganizmy w krótkim okresie potrafią zniszczyć zasiedlony przez siebie materiał (dowodzą tego zniszczenia po powodziach), jeżeli znajdą odpowiednie warunki bytowania, takie jak odpowiednia wilgotność, dostęp do pożywienia i właściwa temperatura⁴.

Podstawowym czynnikiem sprzyjającym niszczeniu książek w bibliotekach jest wilgoć. W starych budynkach, w których nieraz setki lat składowane są księgozbiory, najczęściej brakowało izolacji poziomej i pionowej. Powodowało to nasiąkanie wodą – nieraz do znacznej wysokości – murów⁵. Woda odparowując z nich, wzbogacała atmosferę wewnątrz w dodatkowe ilości pary wodnej. Innym źródłem zawilgocenia magazynów bibliotecznego jest kondensacja pary wodnej. Powietrze – w zależności od temperatury – może przyjąć tylko pewną ilość wody, w postaci pary wodnej. Jego chłonność jest tym większa, im wyższa jest jego temperatura. Przykładowo 1 m sześć. powietrza o temperaturze 20°C może przyjąć około 17g wody, natomiast chło-

³ L. Ogierman: *Konserwacja zabytkowego materiału bibliotecznego krakowskich Paulinów na Skalce*. Katowice 2005, s. 9-11.

⁴ A. B. Strzelczyk, J. Karbowska-Berent, J. Modrzejewska, M. Tretyń-Kalinowska: *Oceńna skażenia mikrobiologicznego w procesie wstępnej konserwacji oraz skuteczności dezynfekcji książek Wojewódzkiej Biblioteki Publicznej, zalanych podczas powodzi w 1997 roku*. „Notes Konserwatorski” 2001, nr 5, s. 137-146.

⁵ B. Konarski, R. Jabłoński: *Zabezpieczanie obiektów budowlanych przed zawilgoceniem a skuteczność osuszania metodami iniekcijnymi*. „Ochrona Zabytków” 2000, R. 53, nr 208, s. 93.

dniejszego, o temperaturze 5°C – już tylko około 6g⁶. Wilgotne powietrze w czasie schładzania oddaje parę wodną, która jest widoczna w postaci kropel wody na chłodniejszych powierzchniach, np. ścianie czy metalowych częściach opraw książek.

Źródłem wilgoci mogą być także uszkodzenia budynku w postaci pęknięć murów, naruszenia pokrycia dachowego, awarii instalacji wodociągowej. Najbardziej narażone na działanie wilgoci są odsłonięte grzbiety i brzegi kart; wilgoć wnikając w głąb książki, powoli z niej uchodzi, ponieważ celuloza zawarta w papierze jest związkem chemicznym bardzo higroskopijnym. Jeśli nastąpi znaczne zawilgocenie, to wewnątrz książki zachodzą głębokie zniszczenia, wywołane rozpuszczeniem klejów w oprawach czy przenikaniem barwników z opraw i ilustracji na sąsiednie karty.

Wilgotność jest najważniejszym czynnikiem wpływającym na rozwój mikroorganizmów odpowiedzialnych za zniszczenia zbiorów bibliotecznych. Do drobnoustrojów niszczących księgozbiory zaliczamy bakterie, promieniowce, a przede wszystkim grzyby, potocznie zwane „pleśniami”. Aby mikroby mogły się rozwijać na zasiedlonym przez siebie podłożu, musi ono zawierać około 10% wody. Papier, skóra, kleje stosowane do wytwarzania książek łatwo absorbują wilgoć z powietrza. Im wyższa jest wilgotność względna powietrza, tym więcej wody znajduje się w wymienionych materiałach. Obliczono, że przy wilgotności względnej około 70% materiał może zawierać około 9% wody⁷.

Bakterie rzadko atakują zbiory biblioteczne, gdyż ich rozwojowi sprzyja środowisko o dużej zawartości wilgoci. Optymalne warunki dla bakterii to wilgotność względna 95-100%, promieniowce wymagają wilgotności względnej 65-80%, podczas gdy grzyby potrzebują wilgotności względnej 65-85%, stąd odgrywają główną rolę w niszczeniu zbiorów bibliotecznych. Oprócz wilgotności duże znaczenie dla rozwoju mikrobów odgrywa temperatura i stężenie jonów wodorowych w środowisku (pH). Większość bakterii i promieniowców preferuje środowisko o odczynie obojętnym lub lekko zasadowym (6,8-8 pH), grzyby natomiast najlepiej rozwijają się na podłożu słabo kwaśnym (pH od 4 do 6). Najwięcej form drobnoustrojów najaktywniej rośnie w przedziale temperatur od 10 do 37°C⁸.

⁶ B. Zyska: *Ochrona zbiorów bibliotecznych przed zniszczeniem*. T. 2. Katowice 1993, s. 60.

⁷ K. Klimaszewska, K. Szulc: *Jakość powietrza w Archiwum Głównym Akt Dawnych w Warszawie*. „Archeion” 1997, T. 97, s. 89.

⁸ R. Kowalik, I. Sadurska: *Badania nad ochroną archiwaliów przed szkodliwym działaniem mikroorganizmów*. „Archeion” T. 73, Warszawa - Łódź 1982, s. 159-160.

Drobnoustroje mogą wykorzystywać różnorodne substancje jako źródło pożywienia. Niektóre substancje są rozkładane jedynie przez bakterie i grzyby. Należą do nich ligniny, hemicelulozy, związki aromatyczne, węglowodory alifatyczne, a zwłaszcza celuloza, główny składnik papieru⁹.

Spośród materialnych budulców książki najbardziej podatne na ataki mikrobów są kleje pochodzenia zwierzęcego (skórny, kostny, pergaminowy, rybi) i roślinnego (klej skrobiowy), następnie skóra, papier, tektura i płótno. Ślady działalności mikroorganizmów ujawniają się występowaniem różnego rodzaju przebarwień, zaplamień, zacieków lub zabrudzeń¹⁰.

Grzyby pleśniowe, które stanowią największe zagrożenie dla księgozbiorów, są grupą organizmów powszechnie występującą na Ziemi: są spotykane w glebie, wodzie i powietrzu, dzięki wytwarzanym przez siebie zarodnikom, które są organami ich rozmnażania. Ilość wytwarzanych zarodników jest ogromna. Rozmiary rzędu kilkunastu mikronów i nieznaczny ciężar sprawia, że bardzo łatwo się rozprzestrzeniają w powietrzu, w którym mogą przez długi okres się unosić. Zarodniki występujące w kurzu po opadnięciu na podłoże, zaczynają kiełkować pod wpływem nawet niewielkiej ilości wilgoci. Formy przetrwalne grzybów, sklerocja, chlamydospory, zarodniki przetrwalnikowe są bardzo odporne na wysychanie oraz działanie z innych zewnętrznych czynników środowiska. W skrajnych warunkach mogą przetrwać bardzo długo. Zarodniki kiełkując, wytwarzają grzybnie, które są zbudowane z nitkowatych komórek zwanych strzępkami. Grzybnia rozrastając się, tworzy kolonie o średnicy od kilkunastu milimetrów do kilkudziesięciu centymetrów¹¹. Odżywia się kosztem składników pokarmowych klejów introligatorskich, skóry, papieru. Grzyby i inne mikroorganizmy nie potrafią pobierać pokarmu w postaci związków wielkocząsteczkowych, do których zaliczamy białka (kolagen – podstawowy składnik budulcowy skóry, pergaminu), wielocukry (celuloza, skrobia – składnik klejów roślinnych), tłuszcze (skóra). Pokarm ten musi zostać rozłożony na związki drobnocząsteczkowe. Mikroby robią to za pomocą enzymów, które wydzielając na zewnątrz komórki, przenikają do podłoża, rozkładając je. Powstałe wówczas związki, rozpuszczalne w wodzie, są pobierane poprzez ściany komórkowe¹².

⁹ W. J. H. Kunicki-Goldfinger: *Życie bakterii*. Warszawa 2006, s. 422-425.

¹⁰ B. Zyska: *Biologia książki*. Cz. 1. Katowice 1996, s. 25-32.

¹¹ Z. Podbielkowski, I. Rejment-Grochowska, A. Skirgiełło: *Rośliny zarodnikowe*. Warszawa 1986, s. 358-367.

¹² W. J. H. Kunicki-Goldfinger: *Życie bakterii*. Warszawa 2006, s. 113-132.

Rozrastająca się kolonia grzyba zaczyna wytwarzać zarodniki, które rozpraszając się wokół koloni, mogą kiełkować i tworzyć następne kolonie, dalej niszczące książkę. W miejscu rozmijania się koloni, powstają barwne plamy na papierze, które bardzo szpecą i są trudne do usunięcia. Przyczyn tego zjawiska jest kilka. Zarodniki grzybów są kolorowe, a ponieważ jest ich bardzo dużo, powodują zabarwienia w miejscu występowania zarodników. Najczęściej spotykamy zarodniki, a tym samym i zaplamienia w kolorze białym, kremowym, zielonym, szarym, czarnym. Tego typu zabarwienia określamy mianem mechanicznych. Przebarwienia mogą być również pochodzenia chemicznego. Grzyby wytwarzają bowiem bardzo różnorodne barwniki, które mogą być wydalone na zewnątrz komórek powodując występowanie różnokolorowych przebarwień¹³.

Papier w miejscu w którym rozwija się grzybnia, a także daleko poza nim ulega destrukcji. Staje się kruchy, cienki, porowaty, a w końcu w wyniku depolimeryzacji cząsteczki celulozy rozpada się i powstają ubytki¹⁴.

W pierwszej kolejności mikroby atakują te miejsca książki, do których swobodnie dociera wilgoć oraz występuje łatwo dostępne dla nich pożywienie. Tymi fragmentami są oprawa, grzbiet książki, wewnętrzne strony okładki przy wyklejkach, brzegi książki. Grzbiet książki i wyklejki są nasycone zwierzęcym lub roślinnym klejem, które stanowią znakomitą pożywkę dla drobnoustrojów. Rozkład kleju na grzbiecie prowadzi do rozluźnienia bloku książki, a po zniszczeniu sznurków i szycia dochodzi do rozsypywania się kartek. Brzegi książek są także miejscami, przez które z łatwością wnika woda i zarodniki grzybów. Przy silnym zawilgoceniu drobnoustroje wrastają w blok na taką głębokość na jakiej wystarcza im tlenu. Przy jego braku następuje spowolnienie degradacji papieru, powstają zacieki, a wysychająca książka podlega zniekształceniu¹⁵.

Wśród opraw książkowych wyróżniamy: oprawy tekturowe, kartonowe, płócienne, skórzane, pergaminowe. Trzy pierwsze są atakowane przez mikroby celulolityczne. Skóra i pergamin są wytwarzane ze specjalnie wyprawianej skóry zwierzęcej. Głównym ich składni-

¹³ Yu. P. Nyuksha: *Biodeterioration of paper and books*. St.Petersburg 1994, s. 171-192.

¹⁴ A. Strzelczyk: *Mikrobiologiczne zniszczenia zbiorów bibliotecznych. Przyczyny i objawy destrukcji*. „Studia Bibliologiczne” 1997, T. 10, s. 90-92.

¹⁵ A. B. Strzelczyk: *Charakterystyka zniszczeń mikrobiologicznych w zabytkowych książkach*. „Notes Konserwatorski” 1998, s. 36-50.

kiem jest białko kolagen. Jest ono bardzo odporne na działanie mikroorganizmów. Oprócz kolagenu w obu materiałach występują białka, tłuszcze, węglowodany, sole mineralne¹⁶. Te substancje stanowią znakomitą pożywkę dla mikroobów. Zniszczenia opraw objawiają się przebarwieniami różnego koloru, a także całkowitą destrukcją miejsc zaatakowanych. Szczególnie chętnie skórę i pergamin rozkładają promieniowce, Materiał ten mogą już zasiedlać przy niskiej wilgotności.

W szczególnych przypadkach (znaczną zawilgocenie przez dłuższy okres i obfity wzrost mikroobów) zniszczenia są tak duże, że rozpadowi ulega oprawa i cały blok książki. Działanie drobnoustrojów doprowadza do sklejanego całego bloku przez substancje klejące, śluzowate, które są półproduktami rozkładu celulozy oraz produktami przemian metabolicznych głównie bakterii. Podczas wysychania obszary te zmieniają się w twarde, kruchy obszar, który po dotknięciu odpada od książki. Zjawisko to określamy kamienieniem książki. Podlegają mu głównie książki wykonane z papieru czerpanego.

Innym szczególnym przypadkiem zniszczenia jest tzw. puszysta destrukcja. Podlegają jej brzegi bloku książki, gdzie papier staje się miękki, puszysty i wystaje poza blok, a włókna celulozowe są zniszczone. Destrukcji puszystej podlegają zarówno papiery czerpane, jak i drzewne¹⁷.

Ocenę stopnia zagrożenia mikrobiologicznego księgozbioru skałecznego ograniczono do 200 losowo wybranych woluminów, w tym 180 starych druków i 20 inkunabułów. Wszystkie obiekty wykazywały ślady działalności mikroorganizmów. Ujawniają się one występowaniem różnego rodzaju przebarwień, zaplamień, zacieków, zabrudzeń, deformacji lub ubytków. Z wszystkich obiektów pobrano próbki, które badano na obecność grzybów pleśniowych. Każdy wolumin opisany został przez cztery próbki mikrobiologiczne, pobrane z grzbietu i przedniej okładziny oprawy, przedniej wyklejki lub karty tytułowej i środkowej karty z bloku książki. Badanie bloku książki, wyklejki lub karty tytułowej i oprawy polegało na odcisnięciu wilgotnego, sterylnego krążka bibuły o średnicy 6 cm w miejscach widocznej działalności mikroorganizmów. Z grzbietu pobierano próbkę sterylnym wacikiem od jego strony wewnętrznej, zawierającej klej introligatorski, poniżej kapitałki. Bibułę i próbkę wacikową przenoszono na szalke

¹⁶ B. Zyska: *Ochrona zbiorów bibliotecznych ...*, s. 21-22.

¹⁷ A. B. Strzelczyk, J. Karbowska-Berent: *Drobnoustroje i owady niszczące zabytki i ich zwalczanie*. Toruń 2004. s.105-116.

Petrygo o średnicy 12 cm, zawierającą pożywkę w ilości 10 cm³, sporządzoną według receptury Czapeka-Doxa¹⁸. Szalki inkubowano w cieplarni w temp. 300°C, uznana za optymalna dla rozwoju patogenów grzybowych, rozwijających się na zabytkowym materiale bibliotecznym.

W celu dokonania oceny mikrobiologicznego zagrożenia przyjęto, że optymalny przedział czasowy, po którym grzybnia zarośnie całą szalkę wynosi 21 dni. Założono również, że jeśli w ciągu 7 dni inkubacji powstanie grzybnia o średnicy 3 cm, oznaczać to będzie najwyższy stopień zagrożenia, świadczący o obecności w badanym materiale żywej grzybni. Rozrost grzybni do średnicy 6 cm, uzyskany po 14 dniach inkubacji, kwalifikowano jako zagrożenie średnie, które oznacza wykonanie profilaktycznych zabiegów dezynfekcyjnych. Niecałkowite i nierównomierne pokrycie szalki żywą grzybnią po 21 dniach inkubacji świadczyć będzie o występowaniu nieaktywnych form zarodnikowych¹⁹.

Stwierdzono, uwzględniając budowę książki, że zakażenie mikroorganizmami nie jest równomiernie zlokalizowane. Najwięcej kolonii wyrosło

Miejsce pobrania próbki	Liczba szalek na których wyrosły kolonie	Stosunek % do całej próby
wyklejka lub karta tytułowa	61	30,5
grzbiet	59	29,5
przednia okładzina oprawy	33	16,5
blok książki	44	22

Tabela 1. Liczba zainfekowanych szalek
Źródło: opracowano na podstawie badań własnych.

¹⁸ O. Fasatiowa: *Grzyby mikroskopowe w mikrobiologii technicznej*. Warszawa 1983, s. 32.

¹⁹ L. Ogierman: *Konserwacja zabytkowego materiału bibliotecznego krakowskich pałaców na Skalce*. Katowice 2005, s. 19.

Miejsce	Stopień zagrożenia			
	xxx	xx	x	Brak wzrostu na pożywce
blok książki	18	26	0	0
wyklejka, grzbiet, oprawa	41	47	72	59

Tabela 2. Jakościowa i liczbowa ocena zagrożeń pochodzenia grzybowego dla zbioru skałecznego

Źródło: opracowano na podstawie badań własnych.

Objaśnienie:

xxx - najwyższy stopień zagrożenia, w ciągu 7 dni inkubacji powstaje grzybnia o średnicy 3 cm.

xx - średni stopień zagrożenia, w ciągu 14 dni inkubacji powstaje grzybnia o średnicy 6 cm.

x - niski stopień zagrożenia, po 21 dniach inkubacji grzybnie małych rozmiarów (rzędu kilku milimetrów) pokryły szalkę nieregularnie i nierównomiernie.

na szalkach, w których umieszczono próbki pobrane z wyklejki i grzbietu książki. W pierwszym przypadku stwierdzono 61 wzrostów, a w drugim 59. Oprawy, a dokładnie ich materiał pokryciowy był za-infekowany w 33 przypadkach a w przypadku papier w 44 (co obrazuje tabela 1).

Przeprowadzona kontrola mikrobiologiczna ujawniła, że z liczby 200 obiektów, 141 przynajmniej w jednym z czterech punktów pomiarowych wykazywało infekcję grzybową. Egzemplarzy gdzie tylko przy jednym punkcie wyrosła kolonia było 87, przy dwóch punktach 41, przy trzech 12, przy czterech 1. Stwierdzono, uwzględniając budowę książki, że zakażenie mikrobami nie jest równomiernie zlokalizowane. Największe zagrożenie stwarza papier wyklejkowy, łączący blok książki z wewnętrzną powierzchnią okładzin oraz wewnętrzną powierzchnią grzbietów. W pierwszym przypadku zarejestrowano 61 takich obiektów, a w drugim – 51. Infekcja mikrobiologiczna zlokalizowana na papierze wyklejkowym przenosi się na karty tytułowe i dalsze karty bloku książki, na głębokość swobodnego dostępu światła i powietrza. Oprawy, a ściślej ich materiał pokryciowy, był za-infekowany w 53 przypadkach, a papier bloku książki w 44 przypadkach (por. tabela 1).

Ogólnie, na dobrą ocenę stanu zachowania kolekcji wpływa fakt, że z liczby 200 zainfekowanych woluminów zarejestrowano tylko 41 przypadki, w których strefa wzrostu grzybni wyniosła 3 cm średnicy po siedmiu dniach inkubacji, co stanowi 20,5% wszystkich obiektów. Na próbkach z papieru takich przypadku stwierdzono 18, tj. 9% całej próby. W takiej sytuacji cały wolumin klasyfikuje się do natychmiastowej interwencji konserwatorskiej. Taka liczba obiektów z zaawansowanymi formami chorób grzybowych, nie przekraczająca wielkości 25% całego zbioru świadczy o tym, że rozwój grzybni w warunkach przechowywania kolekcji był jednak ograniczony (zob. tabela 2).

Rodzaj grzyba	Materiał			
	Papier	Skóra	Pergamin	Kleje zwierzęce i roślinne
<i>Penicillium chrysogenum</i>	x	x	x	
<i>Penicillium funiculosum</i>	x	x		
<i>Aspergillus niger</i>	x	x		
<i>Aspergillus flavus</i>	x	x	x	x
<i>Aspergillus versicolor</i>	x	x	x	x
<i>Aspergillus fumigatus</i>	x	x		
<i>Botritis cinerea</i>	x	x		x
<i>Cladosporium</i>	x	x		x
<i>Mucor racemosus</i>	x	x		x
<i>Fusarium solani</i>	x	x		
<i>Trichoderma viride</i>	x	x	x	
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	x	x	x	
<i>Chaetomium globosum</i>	x			
<i>Geotrichum candidum</i>	x			
<i>Trichothecium roseum</i>	x			
<i>Rhizopus stolonifer</i>	x	x		

Tabela 3. Wyizolowane grzyby z badanej próby skałecznego zabytkowego zbioru bibliotecznego

Źródło: opracowano na podstawie badań własnych.

Ocena zagrożeń mikrobiologicznych została uzupełniona o jakościową analizę mikroorganizmów. Wyizolowane grzyby oznaczano do gatunku²⁰ (zob. tabela 3).

Spośród oznaczonych gatunków, na wszystkich rodzajach materiałów wystąpiły dwa gatunki: *Aspergillus flavus* i *Aspergillus versicolor*. Na trzech materiałach wystąpiło 8 gatunków. Pozostałe na dwóch lub jednym materiale.

Omawiając zagadnienia związane z mikrobiologicznymi skażeniami zbiorów bibliotecznych, należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo jakie stanowią pleśnie dla organizmu ludzkiego. Zdecydowana większość grzybów występujących w przyrodzie nie jest groźna dla ludzi. Są to bowiem gatunki saprofityczne, żywiące się martwą materią organiczną. Istnieje jednak pewna liczba grzybów, które są chorobotwórcze. Wśród tej grupy wyróżniamy typowe patogeny i grzyby warunkowo patogenne, które stają się chorobotwórcze w następstwie osłabienia układu odpornościowego człowieka, zachwiania równowagi kwasowo-zasadowej krwi itp.

W źle utrzymanych pomieszczeniach bibliotecznych, głównie magazynowych, bibliotekarze są narażeni na kontakt ze znacznie większą ilością zarodników i form przetrwanych grzybów, niż normalnie spotykamy w otaczającym nas środowisku. Przebywanie w takich warunkach może stanowić zagrożenie dla zdrowia ludzkiego.

Rozróżniamy trzy grupy zagrożeń: mikozy (grzybice skórne i układowe), alergie, miktotoksykozy²¹. Alergia to nieprawidłowa odpowiedź układu odpornościowego na kontakt z niektórymi substancjami określaną również nadwrażliwością. Zarodniki grzybów są silnymi alergenami. Jako efekt uczulenia pojawia się stan zapalny, czyli podrażnienie oczu, wodnisty katar z nosa, świąd nosa, kichanie czy zaczerwienienie i świąd skóry. Alergia może doprowadzić do astmy.

Grzybica skórna jest zakażeniem skóry przez grzyby. Najczęściej występujące postaci choroby to: grzybica stóp, grzybica paznokci, grzybica pachwin, grzybica skóry owłosionej głowy. Spośród zidentyfikowanych gatunków grzybice skórna i paznokci wywołuje *Scopulariopsis brevicaulis*.

Znacznie bardziej niebezpieczne są grzybice układowe. Odpowiedzialne są za nie głównie kropidlaki (*Aspergillus*), gdyż wszystkie ga-

²⁰ K. H. Domsch, W. Gams, T. H. Anderson: *Compendium of soil fungi*. Vol. 1, Vol. 2. Eching 1993.

²¹ F. H. Kayser, K. A. Bienz, J. Eckert, R. M. Zinkernagel: *Mikrobiologia lekarska*. Warszawa 2007, s. 322-343.

tunki atakują organizm ludzki. Na szczególną uwagę zasługuje *Aspergillus fumigatus*, który wywołuje grzybicę płuc (aspergiloza), oskrzeli, oczu. Podobne choroby są również dziełem rodzaju *Penicillium* i *Alternaria*. *Chaetomium globosum* poraża układ nerwowy.

Mikotoksykozy są chorobami wywoływanymi przez toksyczne metabolity grzybów. Najsilniejsze toksyny wytwarzają grzyby z rodzaju *Aspergillus* i *Penicillium*. Najbardziej toksyczne aflatoksyny, ponieważ wykazują działanie mutagenne rakotwórcze. Dla bibliotekarza mikotoksykozy nie przedstawiają jednak zbyt wielkiego zagrożenia, gdyż prawdopodobieństwo syntezy mikotoksyn na papierze jest niewielka. Toksyny te tworzą się głównie na artykułach spożywczych.

Na 200 przebadanych obiektów, 20,5% stanowiły te, na których stwierdzono żywe, aktywne zarodniki i formy przetrwalne grzybów. Świadczy to o tym, że rozwój grzybnicy w warunkach przechowywania kolekcji był jednak ograniczony. Taki wynik oznacza konieczność wykonania profilaktycznych zabiegów dezynfekcyjnych.

Zbiór skałeczny był przechowywany w drewnianych futerałach. Można więc postawić hipotezę, że forma przechowywania książek w drewnianych futerałach, ograniczająca dostęp do obiektu powietrza, światła, a przede wszystkim kurzu, który jest nośnikiem zarodników grzybowych, stwarza specyficzny mikroklimat, ograniczający zagrożenia lub stymulujący rozwój choroby na stabilnym, bezpiecznym dla książek poziomie.

Po przeprowadzonych badaniach i analizie wyników wszystkie obiekty poddano fumigacji w komorze próżniowej w Bibliotece Śląskiej. Do fumigacji zastosowano tlenek etylenu o silnych właściwościach grzybo- i owadobójczych²².

Księgozbiór oo. Paulinów na Skałce stanowi jedną z najciekawszych kolekcji historycznych, poświadcza nie tylko wysoką kulturę umysłową zakonników, lecz jest także częścią dziedzictwa kulturowego narodu, zasługującą na starania i opiekę konserwatorską oraz troskę następnych pokoleń.

²² L. Ogierman: *Uruchomienie komory dezynfekcyjnej z utylizatorem w Bibliotece Śląskiej w Katowicach*. „Notes Konserwatorski” 1999, 3, s. 167-168.

**T. Maciąg *Microbiological assessment of the conservation state
of Paulinians' book collection in Skałka***

Summary

The assessment of microbiological danger grade of the Paulinian book collection in Skałka was limited to 200 volumes (180 old printings and 20 incunabular). All the objects showed the signs of microorganism activity – discolouring, stains, dirt, mutilations or deformities. Samples were taken to prove the presence of the mould. It was proved that 141 objects showed the mould infection in different grade. In general, the state of conservation of the collection is good.

