



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

Title: Zagrożenia mikrobiologiczne zbiorów bibliotecznych

Author: Agnieszka Bangrowska

Citation style: Bangrowska Agnieszka. (2014). Zagrożenia mikrobiologiczne zbiorów bibliotecznych. "Nowa Biblioteka" (Nr 1 (2014), s. 165-170).



Uznanie autorstwa - Użycie niekomercyjne - Bez utworów zależnych Polska - Licencja ta zezwala na rozpowszechnianie, przedstawianie i wykonywanie utworu jedynie w celach niekomercyjnych oraz pod warunkiem zachowania go w oryginalnej postaci (nie tworzenia utworów zależnych).



UNIwersYTET ŚLĄSKI
W KATOWICACH



Biblioteka
Uniwersytetu Śląskiego



Ministerstwo Nauki
i Szkolnictwa Wyższego

Agnieszka Bakalarz

Zakład Bibliotekoznawstwa
Instytut Bibliotekoznawstwa i Informatyki Naukowej
Uniwersytet Śląski w Katowicach
e-mail: agnieszka.bakalarz@us.edu.pl

ZAGROŻENIA MIKROBIOLOGICZNE ZBIORÓW BIBLIOTECZNYCH

ABSTRAKT:

Drobnoustroje i owady obecne w powietrzu pomieszczeń archiwalnych i bibliotecznych oraz na powierzchniach akt, książek i tektury opakowaniowej stanowią zagrożenie zdrowotne dla pracowników. Stąd należy przeprowadzać analizę jakościową i ilościową obecności różnych gatunków drobnoustrojów oraz ocenić ich aktywność celulolityczną, aby nie doprowadzić do katastrofy mikrobiologicznej i entomologicznej zasobów bibliotecznych i archiwalnych. Dla ratowania zbiorów trzeba zatem zastosować odpowiednie metody oraz środki zwalczania drobnoustrojów i owadów w dokumentach archiwalnych i książkach.

SŁOWA KLUCZOWE:

Grzyby. Książka. Wilgoć.

Wstęp

Zagrożenia mikrobiologiczne traktować można jako naturalny czynnik, wpływający na mechanizm i kinetykę procesów starzenia się zbiorów. Głównym i podstawowym czynnikiem sprzyjającym niszczeniu książek zabytkowych jest wilgoć. Gwałtowne skoki temperatury powodują zmiany wilgotności względnej powietrza w bibliotece. Przy obniżeniu temperatury może dochodzić do skraplania się wody na chłodnych powierzchniach książek.

Na zawilgocenie narażone są brzegi książek, grzbiety i okładki. Wilgoć wnika w głąb publikacji i niezwykle opornie z nich uchodzi, bowiem celuloza w papierze jest materiałem silnie higroskopijnym. Jeśli następu-

je zamknięcie książek wskutek oddziaływania znacznej ilości wody, to w ich wnętrzu tworzą się głębokie zniszczenia wywołane rozpułchnieniem się klejów w oprawach, odstawianiem okładek, przemieszczaniem się barwników z opraw do wnętrza, odbiciem ilustracji na sąsiadujących stronach i pleśnieniem. Wilgoć umożliwia i pobudza do rozwoju grzyby mikroskopowe, zwane pleśniami. Te, które wegetują na papierze książek, na oprawach skórzanych, pergaminowych i płóciennych, są do nich przystosowane i zdolne do rozkładu materiałów budujących książki.

Niepożądane działanie grzybni i pleśni

Grzyby pleśniowe wykorzystują do swego rozwoju węglowodany i białka zawarte w papierze, pergaminie, skórze, w klejach i innych materiałach organicznych, powodując ich nieodwracalne zniszczenia. Zarodniki grzybów często przechodzą w postać przetrwalnikową, w której mogą pozostawać przez wiele lat i w zależności od warunków szybko się rozwijają. Niektóre z nich mogą wywoływać u ludzi alergię układu oddechowego, a ponadto produkują toksyczne metabolity o działaniu rakotwórczym, zwane mykotoksynami [6, s. 147-149].

Pleśnie, z rodzajów *Aspergillus* i *Alternaria*, *Penicillium*, *Cladosporium*, rozwijają się w wykładzinach, dywanach, szczelinach, spękanych murach, instalacjach wodno-kanalizacyjnych. Wytwarzają mykotoksyny, które wnikają do organizmu ludzkiego drogą pokarmową, wziewną jak i przez skórę, wywołując szereg dolegliwości u ludzi, takich jak: bóle głowy, schorzenia dróg oddechowych, zapalenie spojówek, bóle stawów, ospałość, zmęczenie oraz spadek właściwości immunologicznych organizmu. W zaawansowanym stadium może dojść do poważniejszych chorób, m.in. grzybic [5]. Grzybice występują też często u osób z nabytym zespołem braku odporności w wyniku infekcji HIV. Osoby chore na cukrzycę, niewydolność nerek, układu krążenia i oddechowego mają również osłabioną odporność i mogą się u nich rozwinąć poważne grzybice narządowe.

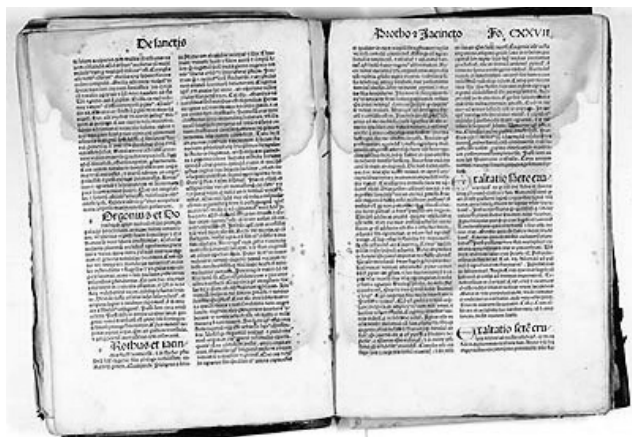
Dużą grupę niebezpiecznych dla ludzi substancji, produkowanych przez grzyby pleśniowe stanowią tzw. lotne związki organiczne (*Volatile Organic Compounds*, *VOCs*), do których zaliczamy np.: aldehydy, alkohole i ketony, które wywołują działanie drażniące, toksyczne i rakotwórcze. Związki te nadają nieprzyjemny charakterystyczny zapach za-grzybionym pomieszczeniom i są również uważane (obok mykotoksyn i glukanów) za „syndrom chronicznego zmęczenia” i „syndrom chorego domu” [2, s. 23-24].

Dla zdrowego człowieka grzyby mogą stanowić zagrożenie w miejscu otaczających nas zaniedbanych zbiorów bibliotecznych, co przyczynia się do powstania grzybic powierzchniowych: skóry, włosów, paznokci, zapalenia spojówek. U osób z atopią mogą ponadto wywołać alergiczne zapalenie spojówek, gardła, nosa, astmę oskrzelową oraz skórne choroby alergiczne, ponieważ są też silnymi alergenami. Przy dużych stężeniach

niektóre gatunki grzybów produkują aflatoksyny o działaniu rakotwórczym. Ponadto wywołują grzybicę płuc u osób zażywających leki przeciwnowotworowe lub immunosupersyjne [1, s. 56-58].

Jeżeli w zbiorach dojdzie już do infekcji mikrobiologicznej trzeba natychmiast przeprowadzić całą procedurę osuszania, dezynfekcji i oczyszczania zbiorów, co często związane jest z dużym zagrożeniem dla zdrowia człowieka oraz dużymi kosztami finansowymi. W związku z tym, aby nie dopuszczać do takich sytuacji, w każdej bibliotece należy przeprowadzać kontrole i konserwację bieżącą urządzeń i instalacji. Należy zatem na bieżąco sprawdzać temperaturę i wilgotność względną powietrza. Spadek temperatury i wzrost wilgotności względnej mogą wskazywać na przecieki wody. Największym zniszczeniom na skutek zamoczenia oraz porażenia mikrobiologicznego ulegają zbiory przechowywane w piwnicach lub pomieszczeniach położonych poniżej poziomu gruntu oraz na poddaszach (Fot. 1).

Fot. 1. Zniszczenia w książkach, efekt zawilgocenia i rozwój mikroorganizmów.



Źródło: [5].

Pleśnie to mikroskopowych rozmiarów grzyby, składające się z grzybni zdolnej do rozrastania się w kolonie. Grzybnia w kolonii tworzy system rozgałęzionych rurek kapilarnych, dzięki którym jest ona zdolna do transportowania wody i dlatego niełatwo zamiera. Odżywia się kosztem składników papieru, klejów i innych materiałów, z których zbudowana jest książka. Wydziela enzymy, które przenikając do podłoża rozkładają je. Enzymy są stale wydzielane przez kolonię na zewnątrz i dlatego podłoże ulega zniszczeniu, sięgającemu znacznie poza granicę rozwoju kolonii. Papier w miejscu obecności kolonii grzyba oraz w jej sąsiedztwie jest cienki, kruchy, porowaty, a w skrajnym przypadku rozpada się i kurczy. Opisana destrukcja mikrobiologiczna jest nie tylko efektem działania

enzymów trawiących podłoże, ale także kwasów, będących produktami przemiany materii samych grzybów pleśniowych [7, s. 46-49].

Kolonie grzybów pleśniowych rozwijają się z zarodników licznie występujących w powietrzu, kurzu i zabrudzeniach powierzchni. Są one zdolne do kiełkowania nawet pod wpływem niewielkiej ilości wilgoci. Jeśli jest ona wystarczająca, wówczas powstaje kolonia zdolna do wytworzenia w krótkim czasie znacznych ilości zarodników. Niejako rozsypują się one wokół kolonii macierzystej, tworząc kolejne pokolenia kolonii. Ilość tworzonych przez nie zarodników jest niepoliczalna. Zarodniki grzybów posiadają określone kolory i dzięki swojej ogromnej koncentracji przenoszą je na powierzchnię papieru. Na papierze tworzą się rozległe kolonie o zarodnikach białych, kremowych, buraczkowych, fioletowych, zielonych, oliwkowych, pomarańczowych, szarych, czarnych i innych. Niekiedy można w przybliżeniu określić rodzaj grzyba po kolorze jego zarodników. Papier pod kolonią oraz w jej najbliższym otoczeniu jest bardzo zniszczony. W opisanym procesie dużą rolę odgrywają grzyby z rodzaju sadzakowatych [3, s. 37-39].

Jeśli zasób wilgoci w papierze jest zbyt skąpy dla normalnego rozwoju i zarodnikowania kolonii, to nie zamiera ona, a jedynie zwalnia swoją aktywność wegetacyjną. Przenika powoli przez podłoże, stopniowo rozkłada je i nie tworzy nowych zarodników. Starzejąc się jakby bezpotomnie kolonia wytwarza produkty przemiany materii, wśród których ogromną, negatywną rolę, oprócz wspomnianych enzymów i kwasów, odgrywają zawarte w grzybni barwniki. Tworzą one na podłożu papierowym, a nawet na pergaminie, trudne do usunięcia plamy. Z papieru są one niełatwo usuwalne, ponieważ strzępki grzybów wrastają do lumenu włókien celulozowych i trawią je od środka. W ingerencji konserwatorskiej do barwnika można dotrzeć jedynie poprzez ściankę włókna i ściankę komórkową grzybni [3, s. 40-46].

Kolonie grzybów znajdują w książkach optymalne warunki rozwoju również z powodu obecności klejów roślinnych i zwierzęcych. Takim newralgicznym miejscem są wewnętrzne strony okładki przy wyklejkach. Drobnoustroje wrastają w zawilgocone miejsca na taką głębokość, na jakiej wystarcza im tlenu do procesów oddechowych. Jednocześnie, wraz z rozkładem papieru, tworzą się szparki, sprzyjające wnikaniu tlenu do wnętrza, a także obsychaniu zawilgoconego miejsca. W takiej sytuacji dochodzi do spowolnienia rozkładu mikrobiologicznego papieru. Tworzy się zacieki i obsychająca książka ulega deformacji. Powstałe w bloku książki kolonie często tworzą ciała przetrwalnikowe tzw. sklerocja, które usadawiając się wewnątrz plam skleją nawet kilkanaście stronic. Ponadto z tych sklerocjów, w sprzyjających warunkach, nieomal natychmiast może powstać nowa, żywa kolonia [4, s. 56-57]. Zarodniki kolonii pleśni powstałych w granicach zacieku nie giną nawet przez kilka lat. W każdej chwili dostęp wilgoci jest w stanie je uaktywnić. Również powierzch-

nie opraw łatwo stają się miejscem rozwoju drobnoustrojów. Najczęściej ma to miejsce w sytuacji przeniesienia wilgotnych książek do suchych i ciepłych pomieszczeń. Wówczas odparowująca wilgoć powoduje zawilgocenie powierzchni i zasiedlanie ich przez grzyby pleśniowe i promieniowce. Te ostatnie najczęściej bytują w miejscach mniej wilgotnych, na których pleśnie nie mogą się rozwijać. Rozkładają skórę i pergamin, ale bytują również na papierze, tekturze, klejach i oprawach tekturowych. Zauważalne są w postaci białego, szarego lub kremowego drobnopylistego nalotu, przylegającego do powierzchni [4, s. 58].

Opisane zniszczenia bloków książek, brzegów i wnętrza dotyczą przede wszystkim obiektów wykonanych na papierach z mas długowłókniстых, ręcznie czerpanych. Papiery te składają się z wysokogatunkowej celulozy lnianej, konopnej lub bawełnianej i zaklejone są najczęściej klejem zwierzęcym. Są bardzo wrażliwe na rozkład pod wpływem drobnoustrojów, ale jednocześnie wolno starzeją się i są odporne na kwaśne zanieczyszczenia powietrza (Fot. 2).

Fot. 2. Zapleśniała oprawa skórzana.



Źródło: [5].

Reasumując, stwierdzam, iż ochrona zbiorów przed nasilającymi się wraz z postępem cywilizacyjnym zagrożeniami, nie może być pomijana przez specjalistów, zaangażowanych w proces projektowania i budowy gmachów bibliotek, a potem ich użytkowników.

W powstających dziś bibliotekach powinna dominować nowoczesna, na miarę czasów, w których żyjemy, wizja architektoniczna, z wykorzystaniem najnowszych technologii i materiałów, ale musi ona uwzględniać także osiągnięcia środowisk naukowych, zajmujących się problematyką ochrony i konserwacji zbiorów bibliotecznych. Dopiero wówczas dorobek kulturowy całego narodu będzie miał większe szanse przetrwania dla następnych pokoleń.

BIBLIOGRAFIA:

- [1] Kokosińska I.: *Grzyby w powietrzu pomieszczeń a zagrożenie zdrowotne. Problemy jakości powietrza wewnętrznego w Polsce*. Warszawa 1998. ISBN 83-901146-3-1.
- [2] Libudzisz Z., Kowal K., Żakowska Z.: *Mikrobiologia techniczna. Mikroorganizmy i środowiska ich występowania*. Warszawa 2009. ISBN 9788301152215.
- [3] Strzelczyk B.: *Charakterystyka zniszczeń mikrobiologicznych w zabytkowych ksiązkach*. „Notes Konserwatorski” 1998 nr 1, s. 37-46. ISSN 1509-5681.
- [4] Strzelczyk A., Karbowska-Berent J.: *Drobnoustroje i owady niszczące zabytki i ich zwalczanie*. Toruń 2004. ISBN 83-231-1658-X.
- [5] Wasilewska J.: *Chora książka: destrukcyjne czynniki biologiczne* [online]. [Data dostępu: 13.12.2014]. Dostępny w World Wide Web: http://www.bu.kul.pl/chora-ksiazka-destrukcyjne-czynniki-biologiczne,art_10737.html.
- [6] Woźniak M., Tymińska A.: *Mikrobiologiczne aspekty konserwacji starych druków*. „Notes Konserwatorski” 2004 nr 8, s. 147-149. ISSN 1509-5681.
- [7] Zyska B.: *Mikrobiologia materiałów*. Łódź 2005. ISBN 83-7283-150-5.

Agnieszka Bakalarz

Department of Library Science
Institute of Library and Information Science
University of Silesia, Katowice
e-mail: agnieszka.bakalarz@us.edu.pl

MICROBIOLOGICAL THREATS TO LIBRARY COLLECTIONS**ABSTRACT:**

Microbes and insects present in the indoor air of archives, libraries and on the surfaces of files, books and cardboard packaging pose a threat to the health of workers. Therefore qualitative and quantitative analysis should be carried out to study microbial species and assess their cellulolytic activity to prevent from microbiological and entomological disaster of the library resources and archives. Appropriate methods and measures to combat microbes and insects in the records and books must be applied in order to protect the resources.

KEYWORDS:

Books. Fungi. Moisture.