

Agnieszka Bangrowska

Nowoczesna biblioteka i pracownia konserwatorska w ochronie zbiorów bibliotecznych : zarys problematyki

Bibliotheca Nostra : śląski kwartalnik naukowy nr 3, 195-203

2015

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

NOWOCZESNA BIBLIOTEKA I PRACOWNIA KONSERWATORSKA W OCHRONIE ZBIORÓW BIBLIOTECZNYCH. ZARYS PROBLEMATYKI

Ochrona zbiorów bibliotecznych obejmuje różne technologie ochrony i renowacji książki, a tym samym wymaga zastosowania różnych strategii. Nie ulega wątpliwości, że skuteczne działania konserwatorskie umacniają pozycję tradycyjnej biblioteki, jednak ich organizacja oraz wyposażenie wiąże się z niebagatelnymi kosztami, jakie ponosi instytucja lub biblioteka, aby ratować zbiory biblioteczne dla przyszłych pokoleń. Zbiory biblioteczne z uwagi na swoją wartość wymagają szczególnego traktowania, ich ochroną zajmują się Działy Ochrony i Konserwacji Zbiorów tworzone w dużych bibliotekach. Do ich zadań należą:

1. Opracowanie i wdrożenie wewnętrznych norm dotyczących zasad przechowywania, przenoszenia i użytkowania zbiorów bibliotecznych.
2. Zapewnienie odpowiednich warunków klimatycznych, tj. temperatury od 16 do 20° C oraz wilgotności względnej od 45 do 55%, poprzez stosowanie klimatyzacji centralnej, przenośnych urządzeń osuszających, nawilżających.
3. Przeprowadzanie ciągłego nadzoru stopnia zainfekowania zbiorów w celu zastosowania w odpowiednim czasie ich dezynfekcji i ochrony.
4. Wykonanie napraw intrologatorskich.
5. Współpraca i wymiana doświadczeń z innymi instytucjami naukowymi i pracowniami ochrony i konserwacji.

Warunki przechowywania, udostępniania oraz przeglądy zbiorów bibliotecznych

Zbiory biblioteczne przechowywane w magazynach, czytelnich czy salach wystawowych powinny mieć zapewnione odpowiednie warunki klimatyczne, monitorowane przez system elektroniczny przesyłający dane

drogą radiową. Dodatkowo, gdy warunki są zmienne, instaluje się w czytelnich i pracowniach przenośne urządzenia nawilżające lub osuszające oraz urządzenia oczyszczające powietrze. Magazyny powinny być wyposażone w regały kompaktowe, a do przechowywania mikrofilmów stosuje się metalowe szuflady w celu zapewnienia w nich niskiej temperatury. Ważnym elementem jest sposób udostępniania zbiorów, umożliwiający zachowanie bezpieczeństwa zarówno dla bibliotekarza, jak i czytelnika. Obiekty uszkodzone, które nie posiadają obwolut i opraw układa się płasko na całej powierzchni, stosując dodatkowo podkładki. Mapy wypożycza się w ochronnej folii. Materiały w wersji cyfrowej udostępnia się w takiej formie. Ponadto na zbiorach nie wolno pisać, przyklejać kartek samoprzylepnych ani stosować zakładek ze zwykłego zapisanego papieru, ponieważ doprowadza to do zakwaszenia chronionego egzemplarza. Nie wolno także w miejscu przechowywania i udostępniania zbiorów spożywać posiłku. W czytelniku głównej, w miejscu wyznaczonym można wykonać fotografie bez użycia lamp. Kopii kserograficznych nie wykonuje się w przypadku książek klejonych oraz druków wydanych przed 1950 r. Zbiory przeznaczone do ekspozycji na wystawach umieszcza się w odpowiednich gablotach, które chronią je przed światłem. Pracownicy biblioteki zobowiązani są do przeprowadzanie kontroli całości zbiorów, z uwagi na zmiany, jakie mogą zachodzić w strukturze papieru na podłożu zainfekowania mikrobiologicznego czy z powodu warunków panujących w pomieszczeniach.

Zabezpieczenia intrologatorskie

Do zabezpieczenia zbiorów bibliotecznych stosuje się gotowe pudła, teczki, koperty wykonane z tektury i papieru bezkwasowego. Do obiektów nietypowych pracownia intrologatorska przygotowuje odpowiednie pojedyncze obwoluty, teczki zrobione również z materiału bezkwasowego. Ponadto wykonuje się zabezpieczenia zbiorów przez naprawy z zastosowaniem laminarki. Do kompetencji pracowników pracowni intrologatorskiej należy również kontrola urządzeń zapewniających właściwe warunki klimatyczne oraz nadzór nad infrastrukturą techniczną budynku biblioteki (ochrona i konserwacja zbiorów).

Dezynfekcja i dezynsekcja zbiorów bibliotecznych

Dezynfekcja i dezynsekcja zainfekowanych obiektów to zabiegi mające na celu zwalczanie mikroorganizmów, które zaatakowały obiekt zabytkowy oraz powstrzymanie rozprzestrzeniania się infekcji na zbiory sąsiadujące. Przed podjęciem decyzji o dezynfekcji zbioru książek lub archiwaliów należy ocenić, czy występuje zakażenie mikrobiologiczne, czy też obiekty są jedynie zakurzone i zabrudzone. Oczyszczanie obiektów z kurzu jest lepszym

i skuteczniejszym sposobem ochrony zbiorów niż stosowanie środków grzybobójczych. Stworzenie odpowiednich warunków w magazynie tj. zapewnienie stabilnych warunków wilgotnościowo-temperaturowych, wymiana powietrza oraz utrzymywanie czystości wystarczająco chronią obiekty zabytkowe przed zakażeniem mikrobiologicznym. Zarodniki grzybów, jeśli nie będą miały sprzyjających warunków do rozwoju, nie wykiełkują. W nieodpowiednich warunkach, np. przy znacznym wzroście wilgotności względnej powietrza, może nastąpić rozwój grzyba, jednak dojdzie do tego również na zbiorach wcześniej wydezynfekowanych przy użyciu preparatów biobójczych (Karbowska-Berent, Kozielec, Jarmiłko, Brycki, 2010, s. 183–197). W przypadkach pojawienia się mikroorganizmów aktywnie rozkładających materiał zabytkowy, należy podjąć działania mające na celu zwalczanie infekcji przy użyciu metod chemicznych lub fizycznych. Wyróżnia się dwie formy dezynfekcji obiektów zabytkowych: dezynfekcję masową oraz pojedynczych obiektów. Wśród zabiegów dezynfekcji masowej można dokonać podziału na dezynfekcję zbioru w miejscu jego przechowywania w magazynach bibliotek oraz poza miejscem przechowywania – połączoną z transportem dezynfekcję w komorach fumigacyjnych. Powszechnie stosowaną metodą dezynfekcji pojedynczych obiektów zabytkowych jest dezynfekcja parami 4-chloro-3-metylofenolu tzw. metodą przekładkową. Stosowana jest ona głównie w przypadkach braku dostępu do komory fumigacyjnej, również obiekty takie jak akwarela, kolorowa grafika, rysunek nie mogą być odkażane innymi metodami ponieważ dezynfekcja jest utrudniona ze względu na występowanie wrażliwych na wilgoć barwników. Nie można również wprowadzać środka biobójczego np. w kąpeli lub poprzez pędzlowanie. Dezynfekcja powinna ograniczyć się do stosowania par fungicydu. Metoda przekładkowa polega na nasączeniu arkuszy bibuły filtracyjnej 10% roztworem 4-chloro-3-metylofenolu w etanolu, który jest skutecznym fungicydem, jednak, jak większość środków dezynfekujących, nie zabezpiecza obiektu przed kolejnym atakiem mikrobiologicznym. Nasączone arkusze suszy się i umieszcza np. pomiędzy stronami książki. Tak zabezpieczony obiekt szczelnie zamyka się w worku foliowym na okres 2 tygodni. Po upływie tego czasu obiekt powinien wietrzyć się do zaniku zapachu dezynfektanta. Inną metodą zwalczania infekcji papieru jest przeprowadzenie kąpeli dezynfekująco-myjącej – stosuje się ją do kart książek drukowanych oraz grafik czarno-białych. Ze względu na specyfikę zabiegu w ten sposób nie można odkażać złożonych obiektów i zabytków o wrażliwej warstwie malarskiej. W użyciu są również gotowe handlowe dezynfektanty w aerozolu, takie jak dezynfektant w Biocida CSC Book Saver. W skład tego preparatu wchodzi estry kwasu 4-hydroksybenzoesowego (Aseptina, Nipagina), n-propanol oraz dodatki HFC 227 i HFC 134a. Producent poleca stosowanie tego preparatu metodą spryskiwania obiektu z odległości 35 cm od lica i odwrocia (Rakotonirainy, Dupont, Lavedrine, Ipert, Cheradame, 2008, s. 54–59). Obecnie stosuje się masową

ochronę zbiorów bibliotecznych przed drobnoustrojami przy zastosowaniu tzw. dezynfekcji pasywnej. Masowa dezynfekcja zbiorów w magazynach łączy się z dezynfekcją półek, ścian, kanałów wentylacyjnych i innych części składowych pomieszczenia. Po wyniesieniu zbiorów z magazynu przeprowadza się dezynfekcję całego pomieszczenia wraz z wszystkimi znajdującymi się tam sprzętami. Do wydezynfekowanego pomieszczenia później wracają odkazone zabytki. Takie przedsięwzięcie jest czasochłonne i wymaga dużego nakładu finansowego. Najczęściej wykorzystywaną metodą w procesie masowej dezynfekcji obiektów zabytkowych poza miejscem ich przechowywania jest dezynfekcja tlenkiem etylenu w komorze próżniowej. Pojemność komory wynosi od 1,2 do 20 m³. Gazowaniu może zostać poddana większość obiektów zabytkowych, aczkolwiek nie jest ono zalecane dla fotografii i pergaminów. Tlenek etylenu skutecznie zabija grzyby, bakterie i owady, jednak nie usuwa nalotów grzybowych, kurzu, brudu. Wprawdzie tlenek etylenu (9% EtO/CO₂ Rotanox,) posiada silne działanie grzybo- i owadobójcze, jednak nie zabezpiecza zbioru przed nawrotem infekcji. Gaz ten ma działanie kancerogenne dla człowieka oraz działa szkodliwie na środowisko naturalne, dlatego podczas procesu dezynfekcji zachowane muszą być duże środki ostrożności. Komora dezynfekcyjna powinna być zaopatrzona w spalarkę tlenu etylenu, a proces gazowania musi odbywać w bardzo dobrze wentylowanych pomieszczeniach. Do momentu całkowitego zakończenia procesu dezynfekcji nie należy przebywać w pomieszczeniu. Gazowaniu tlenkiem etylenu poddawana jest ogromna ilość obiektów zabytkowych (nie tylko na podłożu papierowym). Dezynfekcja w komorze próżniowej tlenkiem etylenu jest skuteczną metodą zwalczania mikroorganizmów atakujących obiekty zabytkowe, jednak jej zastosowanie powinno być za każdym razem przeanalizowane i ograniczone do zainfekowanych zabytków. Należy wziąć pod uwagę fakt, że każde użycie środków chemicznych jest szkodliwe dla zabytków i odnosi się to do wszystkich metod dezynfekcji (Komora dezynfekcyjna).

Oprócz metod chemicznych można stosować metody fizyczne, do których zaliczamy dezynfekcję promieniami gamma. Promieniowanie charakteryzuje się wysoką przenikliwością, co pozwala na dezynfekcję zbiorów w opakowaniu transportowym w całej jego objętości. Jednak przenikalność promieniowania gamma przez warstwę książek silnie maleje wraz ze wzrostem grubości paczki. Jest to metoda bezpieczna dla środowiska naturalnego i dla zdrowia ludzi. Zastosowanie promieni gamma do zabytków na podłożu papierowym budzi jednak poważne zastrzeżenia. Mechanizm i skutki działania promieniowania gamma są różne w papierach zabytkowych i współczesnych. Promienie gamma mają mniejszy wpływ na papier, który zawiera ligninę, związek bardziej odporny na to promieniowanie. Wskutek napromieniowania obniża się stopień polimeryzacji papierów, nie ulegają natomiast istotnej zmianie białość i kwasowość. Papiery o wysokich właściwościach wytrzymałościowych po napromieniowaniu znacząco je

tracą, natomiast niska wytrzymałość papierów zniszczonych po dezynfekcji nie ulega zmianie (Krajewski, Perkowski, Witomski, 2005, s. 31-38). Inną metodą fizyczną jest zastosowanie wysokoenergetycznych elektronów oraz od niedawna wprowadzonej plazmy nietermicznej (niskotemperaturowej). Sterylizacja plazmą zachodzi na zasadzie współdziałania trzech procesów:

- niszczenie promieniowaniem UV materiału genetycznego drobnoustrojów;

- rozkład mikroorganizmu przez wytrawienie;
- erozja drobnoustroju przez wewnętrzną fotodesorpcję.

Badania potwierdziły skuteczne działanie biobójcze i brak niepożądanych zmian w testowanych próbkach papieru i nośnikach pisma. Badanie te stanowią podstawę do prowadzenia dalszych prac służących opracowaniu konstrukcji urządzenia do dezynfekcji, mogącego znaleźć zastosowanie w pracowniach konserwatorskich (Dezynfekcja archiwaliów).

Metody i urządzenia w pracowni konserwatorskiej

Wyposażenie pracowni w specjalistyczne urządzenia i niezbędne meble musi uwzględniać specyfikę i stan zachowania zabytkowych zbiorów i stanowić niezbędne minimum do wykonywania prac konserwatorskich oraz funkcjonowania nowoczesnej pracowni konserwatorskiej. Do jej podstawowego wyposażenia należą: meble, sprzęt i urządzenia ułatwiające i umożliwiające wykonywanie różnorodnych badań z zachowaniem bezpieczeństwa na stanowisku pracy. Zaliczają się do nich:

- dygestorium do prac z substancjami toksycznymi;
- gilotyna z elektrycznym ostrzem do przycinania dużej ilości kart;
- wagosuszarka;
- mikroskop optyczny DM2000 z kamerą cyfrową LEICA;
- podgrzewany stół niskociśnieniowy wykorzystywany w etapach przygotowawczych do uzupełniania ubytków;
 - mobilna lampa światła dziennego konieczna przy większości prac konserwatorskich, a szczególnie przy pracach związanych z uzupełnianiem ubytków w papierze, nanoszeniem pigmentu;
 - mobilne urządzenia służące do oczyszczania;
 - osuszacze i nawilzacze powietrza do odciągania oparów rozpuszczalników organicznych i pyłów, które są niezbędnym warunkiem bezpieczeństwa pracy w niektórych etapach konserwacji;
 - termohigrometr, urządzenie monitorujące warunki atmosferyczne w pomieszczeniach;
 - miernik wilgotności w podczerwieni służący do pomiaru wilgotności próbek stałych na odległość (również przez szklaną ścianę naczynia);
 - podświetlana nadstawka ssąca;
 - destylator do otrzymywania wody destylowanej;

- elektroniczna waga;
- pH-metr do wyznaczania odczynu papieru;
- mieszkadło;
- miernik stężenia ozonu Drager X-am 5000;
- wytrząsarka;
- lodówka.

Metody badawcze w konserwacji papieru

1. Pomiar własności mechanicznych papieru – należą do nich: wytrzymałość na rozciąganie, wytrzymałość na zginanie, odporność na starzenie. Do wyznaczenia właściwości mechanicznych papieru wykorzystuje się aparaty typu MIT do pomiaru liczby podwójnych zgieć firmy Tinius Olsen oraz aparat typu Elmendorfa do pomiaru oporu przedarcia.

2. Metodyka testów starzeniowych

Proces starzenia się papieru w warunkach normalnych zachodzi bardzo powoli – około 10 lat, dlatego opracowano zgodnie z normą ASTM D6819-02e3 technikę przyspieszonego starzenia (w przedziale temperatury 60-90°C) a efekty osiąga się przy temperaturze około 20°C. Inną techniką jest mikrofedometria, która pozwala na wykonanie pomiaru starzeniowego na obszarze o średnicy <0.5 mm, z równoczesną obserwacją w danym punkcie barwy obiektu, w którym starzony jest materiał. Metoda jest nieniszcząca, dlatego może być wykorzystana do badania oryginalnych obiektów zabytkowych. Do pomiaru wykorzystuje się komory starzeniowe Memmert HPP 108 oraz komory z lampą ksenonową Atlas do starzenia światłem, a także mikroblaknościomierz (chemia).

3. Metody odkwaszania zbiorów bibliotecznych

Jak dotąd, na podstawie przeprowadzonych badań, skutecznymi i niezbyt szkodliwymi metodami odkwaszania okazała się metoda Bookkeeper. W praktyce wykorzystywana jest metoda Neschena, która wymaga jednak rozebrania książki na pojedyncze kartki papieru. Jej zaletą jest to, że wzmacnia strukturę papieru. Wadą, że nie nadaje się do odkwaszania opraw i jest nadal w Polsce bardzo kosztowna, na co wpływa nie tylko ilość i rodzaju papieru, ale również transport.

Metoda Bookkeeper

Metoda Bookkeeper firmy Preservation Technologies jest stosowana do odkwaszania niezbyt dużych i ciężkich książek, jak i również pojedynczych kart, plakatów, map czy materiałów archiwalnych w formie bezwodnej. W metodzie tej wykorzystuje się tlenek magnezu w zawieszynie rozpuszczalnika gazowego, którym jest perfluoroheptan. Metoda ta nie odbarwia tuszu, farb, nie uszkadza podkładów klejonych, co stanowi jej główną zaletę.

Dokumenty umieszczane są w wolno poruszających się komorach poziomych (dla formatów standardowych) i pionowych (dla dużych formatów) oraz natryskiwane, a następnie przenoszone do specjalnych suszarek. Proces odkwaszania zarówno w komorach pionowych, jak i poziomych sterowany jest komputerowo. Uzupełnieniem komór pionowych i poziomych jest Bookkeeper Spray System do odkwaszania wspomnianych pojedynczych kart. Wydajność pracy instalacji to odkwaszenie około 40 tysięcy ton książek rocznie (bookkeeper).

Metoda Neschena

Metoda ta wykorzystuje aparat C900 oraz procedurę metody Bueckeburskiej, umożliwiając odkwaszanie i konserwację na razie tylko pojedynczych kart. Substancją odkwaszającą jest wodorowęglan magnezu, a pozostający po procesie jego nadmiar w papierze przekształca się w węglan magnezu, który stanowi rezerwę alkaliczną. Wzmacnianie i zaklejanie wykonuje się stosując dietylometylocelulozę oraz dodatki utrwalające nadruki, przeciwdziałające spływaniu atramentów. Proces odkwaszania trwa około ośmiu minut. Roztwór jest mieszany i chłodzony do temperatury 17°C. Karta przenoszona jest przez transporter z siatki stalowej do kąpieli odkwaszającej, przez którą przechodzi w czasie około czterech minut. Następnie po kąpieli wodnej karty są przeznaczone do suszenia strumieniem powietrza o temperaturze w przedziale od 50-65°C. Uszkodzenia są bardzo rzadkie i wynikają głównie ze złego stanu materiałów kierowanych do odkwaszenia (bardzo słaby papier, liczne przedarcia). Zaletą metody jest to, że można odkwaszać karty uszkodzone, małe formaty i o małej gramaturze. Wadę z kolei stanowi niemożność odkwaszenia kart zszytych czy kopert ze znaczkami. Wydajność dzienna aparatury wynosi 1000-1500 kart w ciągu sześciu godzin (Neschen).

W Polsce z tej metody korzysta wiele instytucji (Strzelczyk, 1997, s. 291-302), obecnie Biblioteka Jagiellońska w Krakowie, Biblioteka Narodowa w Warszawie, Archiwum Akt Nowych w Warszawie, Archiwum Państwowe w Gdańsku (Oddział w Gdyni), Archiwum Państwowe w Katowicach, Archiwum Państwowe w Poznaniu, Centralne Laboratorium Konserwacji Archiwaliów, Pracownia w Milanówku, Zakład Konserwacji Papieru i Skóry Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, Centralna Biblioteka Wojskowa w Warszawie, Instytut Pamięci Narodowej w Warszawie, Katowicach, Biblioteka Gdańska PAN, Zakład Ossolińskich, Książnica Cieszyńska

Podsumowując, należy podkreślić, iż dobrze wyposażona biblioteka i pracownia konserwatorska oraz odpowiednio wykształcona kadra, zapewnia zainteresowanie czytelnika oraz współpracę z innymi instytucjami. Efektem tej współpracy będzie wspólne występowanie o granty unijne, doposażenie pracowni w najnowocześniejszy sprzęt, opracowywanie nowych metod i technik badawczych, które będą bezpieczne dla człowieka, zbioru i środowiska.

Bibliografia

- Barański, A., Begin, P., Łagan, J., Łojewski, T., Sawoszczuk, T. (2006). Application of Zou, Uesaka and Gurnagut Model to the Degradation of Papers of Various Origins. *Journal of Pulp and Paper Science*, 32(4), 238–244.
- Bookkeeper (2015). Pobrane 9 października 2015, z: http://www.bu.kul.pl/metody-odkwaszania-drukow-bueckeberska-i-bookkeeper,art_10887.html
- Chemia (2015). Pobrane 9 października 2015, z: <http://www2.chemia.uj.edu.pl/kp/laboratoria.htm>
- Dezynfekcja archiwaliów niskotemperaturową plazmą nietermiczną (2015). Pobrane 9 października 2015, z: <http://www2.chemia.uj.edu.pl/kp/pliki/POSTER-plazma.pdf>
- Karbowska-Berent, J., Koziolec, T., Jarmilko, J., Brycki, B. (2010). Próby zastosowania nowych preparatów biobójczych do dezynfekcji zabytkowego papieru. W: E. Jabłońska (red.), *Zbiory biblioteczne muzealne i archiwalne – badania i konserwacja* (s. 183–197). Toruń: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika.
- Krajewski, A., Perkowski, J., Witomski, P. (2005). Środki ochrony zabytków – perspektywy dezynsekcji i dezynfekcji zabytków za pomocą promieni gamma. W: J. Perkowski, B. Więcek (red.), *Konferencja Krajowa „Potrzeby Konserwatorskie Obiektów Sakralnych na przykładzie makroregionu łódzkiego – stan, zagrożenia i możliwości przeciwdziałania”*: Łódź, 9–10 grudnia 2005 r. (s. 31–38). Konstancin Łódzki: Wydawnictwo Bernard Cichosz. Pobrane 9 października 2015, z: http://thermo.p.lodz.pl/sacrum/pdfs/art_04.pdf
- Komora dezynfekcyjna (2015). Pobrane 9 października 2015, z: http://www.bu.kul.pl/komora-dezynfekcyjna,art_10171.html
- Neschen (2015). Pobrane 9 października 2015, z: <http://www2.chemia.uj.edu.pl/kp/tresc8.htm>
- Ochrona i konserwacja zbiorów (2015). Pobrane 9 października 2015, z: <http://www.kc-cieszyn.pl/index.php/content,278/Rakotonirainy>,
- M. S., Dupont, A.-L., Lavedrine, B., Ipert, S., Cheradame, H. (2008). Mass deacidification of papers and books: V. Fungistatic properties of papers treated with aminoalkylalkoxysilanes. *Stany Zjednoczone, Journal of Cultural Heritage*, 9(1), 54–59. DOI: doi:10.1016/j.culher.2007.12.002
- Strzelczyk, A. B. (1997). Problemy masowego zakwaszenia dokumentów w magazynach. W: D. Nałęcz (red.), *Archiwa polskie wobec wyzwań XXI wieku. Pamiętnik III Powszechnego Zjazdu Archiwistów Polskich* (s. 291–302). Toruń: Stowarzyszenie Archiwistów Polskich.

Agnieszka Bangrowska

***Modern library and conservation workshop for the protection of library collections.
An outline of the issue***

Summary

The protection of library collections includes various security technologies or renovation of books and involves different strategies. There is no doubt that effective conservation actions strengthen the position of traditional library but their organization and equipping is associated with huge costs incurred by the institution or library aimed to save the library collections for future generations. An important part of a well-equipped library and conservation workshop is the use of appropriate research methods to ensure adequate protection of collections.

Keywords: protection of collections, conservation, paper de-acidification, disinfection

