

Alicja Strzelczyk, Halina Rosa

Jałowienie akwarel i pasteli parami fungicydów

Ochrona Zabytków 28/1 (108), 61-67

1975

Artykuł został zdigitalizowany i 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.

The author of the present report was in 1973 entrusted with the restoration of a nineteenth-century painting on the front surface of which is shown the image of the Man of Sorrows („Ecce Homo”) whereas on that rear an earlier painted Veraikon. In the course of restoration from beneath of the front painted layer another figure of the Man of Sorrows appeared, this one, however, dating from the 17th century. With the restorer's examination has been covered the panel, the ground layer, the pigments and the binder. The nineteenth-century overpaintings were chemically removed by the use of N,N-dimethyl formamide and, finally, the surface was cleaned mechanically. The above described examination and cleaning made it possible to establish the techniques applied for execu-

tion and to determine the time at which the painting was produced that, among the others, could be defined basing on the diagonally planned artistic composition of painting, the composition of its ground layer (bolus with calcium carbonate admixture) and also that of the oil-resin binder.

Artistic analysis has proved that the style of composition is one that can be found in paintings of similar kind coming from the period covering the 16th and 17th centuries; however, the painting under discussion is one belonging to a group of those smaller in their size representations of Ecce Homo and, according to every probability, was painted by an artist from the North-European circles active in Baroque period.

ALICJA STRZELCZYK
HALINA ROSA

JAŁOWIENIE AKWAREL I PASTELEI PARAMI FUNGICYDÓW

Obrazy wykonane techniką pastelu i akwareli stanowią złożony problem konserwatorski. Jedną z cech charakterystycznych tego typu obiektów jest ściśle zespolenie podłoża — którym jest tu papier — z warstwą malarską. Ze względu na to ściśle powiązanie obu elementów należy zachować niezmierną ostrożność we wszystkich poczynaniach konserwatorskich przy wymienionych obiektach.

Zmiany wywołane wahaniami warunków otoczenia — wilgotności i temperatury powietrza — oraz inicjowane nasilonym działaniem światła reakcje fotochemiczne¹ przebiegają tu w obrębie całego obiektu. Zniszczenia podłoża papierowego, jego wysoka kwasowość, zawilgocenie, plamy itp. mogą przyczyniać się również do zniszczenia warstwy malarskiej.

Obok warunków otoczenia, niektóre substancje zawarte w samych malowidłach inicjują lub przy-

spieszają przebieg procesów degradacji²; mogą to być np. substancje kwaśne wprowadzone podczas produkcji papieru³. W spoiwach akwarel obecne są też dość duże ilości miodu lub gliceryny, które przyspieszają zmiany barwne pod wpływem światła⁴.

Ściśle powiązanie warstwy malarskiej z podłożem powoduje, że wszelkie niekorzystne zmiany występują w strukturze całego obiektu. W warunkach zwiększonej wilgotności zarówno papier, jak i zespół składników warstw malarskich dostarczają pożywienia mikroorganizmom. Enzymatyczna hydroliza celulozy wywołana działaniem drobnoustrojów i degradacja innych składników zawartych w obiekcie doprowadza do jego poważnego osłabienia oraz wielu innych groźnych zmian, jak zakwaszenie papieru, powstanie barwnych plam, maskowanie obrazu przez kolonie grzybów (il. 1).

¹ Promieniowanie świetlne (naturalne i sztuczne) może powodować bezpośrednią fotolizę wiążącą się z rozerwaniem połączeń chemicznych w celulozie lub pośrednią, tzw. „uczuleniową”, wspomaganą przez zawarte w papierze dodatkowe substancje (barwniki, pozostałości po środkach wybielających) lub przez czynniki zewnętrzne, jak gazy atmosferyczne i kurze. Por. J. F. Le Nest, *Contribution a l'etude du vieillissement a la chaleur et a la lumiere des materiaux cellulosiques*, „La Papeterie”, No 5, 1971, s. 424.

² Znane jest zjawisko katalizowania starzenia się papieru działaniem promieniowania świetlnego obecnością jonów Fe^{+3} , Fe^{+2} , Cu^{+2} . Na przyspieszenie tego procesu wpływa również TiO_2 , który poddany napromienieniu uwalnia tlen atomowy ułatwiający starzenie. Por. J. F. Le Nest, o. c., ss. 424—425.

Przebieg starzenia katalizuje w sposób intensywny obecność jonów Al^{+3} . Por. E. J. Parks, R. L. Herbert,

Thermal Analysis of ion Exchange Reaction Products of Wood Pulps with Calcium and Aluminium Cations, TAPPI, vol. 55, No 10, 1972.

³ Jak twierdzi wielu autorów, przyczyną zwiększonej kwasowości papieru jest siarczan glinu, który hydroлізуje w wodzie dając odczyn kwaśny, ponadto zawiera często wolny kwas siarkowy. Nie usunięte z masy celulozowej resztki ciecicy warzelnej czy bielącej, także kalafonia i inne kleje mogą przyczyniać się również do zakwaszania papieru. Por. J. F. Le Nest, o. c., s. 424; C. J. Wessel, *Environmental Factors Affecting the Permanence of Library Materials*, „The Library Quarterly”, vol. 40, No 1, 1970. Należy przy tym nadmienić, że kwasowość jest jednym z głównych czynników intensyfikujących proces starzenia papieru.

⁴ D. I. Kiplik, *Technika živopisi*, Moskwa 1950.

Konieczność zniszczenia drobnoustrojów zmusza konserwatorów do przeprowadzania zabiegów dezynfekcji zainfekowanych obrazów oraz pomieszczeń, w których się one znajdują. Zatem zabiegi te oprócz odkażania obiektów zagrzybionych mają na celu uchronienie pozostałych przed atakiem mikroorganizmów oraz polepszenie warunków bhp w trakcie wykonywania prac konserwatorskich. Wynikiem dobrze przeprowadzonego zabiegu jałowienia jest nie tylko dezynfekcja, ale i zabezpieczenie obrazu przed atakiem i rozwojem drobnoustrojów na przyszłość. Dlatego przy doborze środków grzybobójczych zwracać się powinno szczególną uwagę na ich trwałość.

Procesowi odkarzenia obiektów zabytkowych za pomocą środków chemicznych nie powinny oczywiście towarzyszyć niekorzystne zmiany w strukturze⁵ i wyglądzie⁶ obrazu. Z uwagi na specyficzną budowę akwarel i pasteli niezmiernie istotny jest selektywny dobór fungicydów i bezpiecznych metod ich zastosowania. Problemem tym dotychczas zajmowano się w niewielkim tylko stopniu. W praktyce stosuje się na ogół substancje toksyczne używane przy innego rodzaju obiektach, takich jak książki, grafiki itp.

Fungicydem stosowanym nadal, mimo nie najlepszych opinii badaczy o jego własnościach toksycznych, jest tymol. Wykazuje on słabe własności biobójcze nawet w wysokim stężeniu, zastosowany tak w postaci roztworu, jak i w stanie stałym — sublimującym⁷.

W wielu pracowniach konserwatorskich do zabiegów dezynfekcji wykorzystywane są pary uzyskane z roztworu wodnego formaliny. Metoda ta kryje w sobie pewne niebezpieczeństwo. Jak wykazały nasze badania, kondensująca się w komorach podczas jałowienia para wodna z roztworu formaliny powoduje silne zawilgocenie papieru. Może to być przyczyną rozpuszczania i przemieszczania się warstw barwnych oraz sfalowania całego obiektu. Pary formaliny mogą powodować także kruchość spoiw poprzez denaturację substancji białkowych. Praktykowane niekiedy jałowienie akwarel w parach alkoholu etylowego może prowadzić do zmian wrażliwych barwników organicznych. Należałoby jeszcze wspomnieć, że stosowanie do jałowienia akwarel, pasteli, kolorowanych grafik i rysunków roztworów fungicydów bez

względu na sposób wprowadzania do obiektu (kąpiele, pędzlowanie odwrocia, rozpylanie na powierzchni) i rodzaj roztworu (wodny, wodno-alkoholowy, w innych rozpuszczalnikach organicznych) jest niemal zawsze niebezpieczne. Zabiegi jałowienia tego rodzaju obiektów powinny się ograniczać do stosowania gazów o działaniu biobójczym lub par sublimujących substancji toksycznych.

W związku z wieloma wątpliwościami dotyczącymi metod dezynfekowania obiektów zabytkowych, autorki niniejszego artykułu podjęły badania, mające na celu opracowanie skutecznego i nie niszczącego sposobu jałowienia zagrzybionych akwarel i pasteli.

PRZEBIEG BADAŃ

W badaniach zanalizowano artystyczne farby akwarelowe i pastele współczesne z dostępnych palet. Sprawdzone zmiany w wyglądzie farb akwarelowych i pasteli oraz ich zachowanie się pod wpływem: rozpuszczalników organicznych, par roztworów fungicydów w rozpuszczalnikach, par fungicydów krystalicznych, gazowego środka jałowiącego Rotanox. Obok zdolności fungicydów do jałowienia zagrzybionych obiektów sprawdzono również ich działanie zabezpieczające na przyszłość.

Po zakończeniu badań z próbkami doświadczalnymi przeprowadzono zabieg jałowienia na dwóch zagrzybionych obrazach: akwareli z XX wieku A. Kędzińskiego *Żniwiarz* (Muzeum Współczesne w Łodzi) oraz pastelu z początku XX wieku M. Łady *Moja babcia* (Muzeum Mazowieckie w Płocku).

Materiały i metody. Użyto farby akwarelowe⁸ i pastele⁹ następujących firm: akwarele — Iskra - Karmański, Winsor-Newton, Rowney, Talens (ogółem 57 farb); pastele — Iskra - Karmański, Kombinat Farb Artystycznych w Podolsku, Eberhard, Lefranc, Toison D'or (ogółem 96 kredek).

Paski bibuły Whatman nr 1 o wymiarach 15 × 80 mm kreskowano poziomo poszczególnymi farbami, pozostawiając między nimi odstępy nie zamalowanej bibuły.

⁵ Wprowadzone do papieru roztwory fungicydów mogą przyczynić się do degradacji papieru. W laboratorium Istituto di Patologia dell Libro zbadano wiele fungicydów, z których przeważająca większość zmieniała pH, stopień białości, stopień polimeryzacji badanych próbek papieru. Zob. L. Triolo, R. Trapani, L. Santucci, *Resistenza e stabilità della carta*. VII. *Trattamento con composti fungicidi*, „Bollettino dell Istituto di Patologia dell Libro”, Fasc. III—IV, 1968, ss. 207—224; M. Zappala, *Some Aspects of the Chemical Research in the Istituto di Patologia dell Libro*, Kongres — Lizbona, 1972, ss. 995—999.

⁶ Niektóre fungicydy mogą łatwo reagować z barwnikami zawartymi w warstwie malarskiej tworząc związki o innej barwie, jak to się np. dzieje poprzez kontakt łatwo rozkładanego sublimatu z barwnikami kadmowymi.

⁷ F. Fliedler, *La Conservation des Documents Graphiques*, Paris 1969.

⁸ Badania nad wpływem fungicydów na farby akwarelowe przeprowadzono w ramach pracy magisterskiej: K. Ślósarczyk, *Zmiany kolorystyczne akwarel pod wpływem fungicydów*, wykonanej w Zakładzie Konserwacji Papieru i Skóry Instytutu Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa w Toruniu.

⁹ Badania nad wpływem fungicydów na pastele przeprowadzono w ramach pracy magisterskiej: A. Celińska, *Badania nad doбором par środków grzybobójczych do wyjaławiania pasteli*, wykonanej w Zakładzie Konserwacji Papieru i Skóry Instytutu Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa UMK w Toruniu.



*I. M. Łada, „Moja łabędź”,
rozwój grzybów na powierzchni
pastelu*

*I. M. Łada, „My grandmother”,
the fungal development on the
surface of pastel*

Wszystkie doświadczenia przeprowadzono w trzech równoległych powtórzeniach.

Użyto następujące fungicydy: p-dwuchlorobenzen (P2CB) — prod. Biowet w Gorzowie, octan fenylortęciowy (OFR) — prod. Fabryka Odczynników Chemicznych w Gliwicach, p-chloro-m-krezol (PCMC) — prod. Schuchard — München (RFN), sól sodowa p-chloro-m-krezolu (PCMCNa) — otrzymana laboratoryjnie, sól sodowa o-fenylfenolu (OFFNa) — otrzymana laboratoryjnie, o-fenylfenol (OFF) — prod. włoskiej, formalina — prod. Zakłady Azotowe im. F. Dzierżyńskiego w Tarnowie, mieszanina eterowo-benzenowa tymolu i sublimatu — 10 g tymolu + 4 g sublimatu + 200 ml eteru + 400 ml benzenu.

1. Badanie wpływu par rozpuszczalników i fungicydów na farby akwarelowe i pastele

W badaniach wstępnych sprawdzono wpływ na próbki farb następujących rozpuszczalników: alkoholu etylowego, eteru, benzenu oraz mieszaniny eterowo-benzenowej tymolu i sublimatu, 8% roztworu wodnego formaliny i roztworu alkoholowego p-chloro-m-krezolu i octanu fenylortęciowego (90 ml alkoholu etylowego + 10 g PCMC + 1 g OFR).

Pomalowane farbami próbki zawieszono ponad wymienionymi fungicydami w hermetycznie zamkniętych słoikach Wecka, i przechowywano w temperaturze pokojowej (eter, mieszanina eterowo-benzenowa tymolu i sublimatu) lub w tempera-

turze 40°C w cieplarni (pozostałe substancje) przez 1—7 dni, sprawdzając codziennie zachodzące zmiany. Zmiany kolorystyczne farb badano w porównaniu z próbkami kontrolnymi.

Następnie zbadano wpływ par następujących fungicydów krystalicznych (bez rozpuszczalników): na farby akwarelowe — p-dwuchlorobenzenu, p-chloro-m-krezolu, p-chloro-m-krezolanu sodowego, octanu fenylortęciowego, o-fenylfenolanu sodowego (czas działania fungicydów wynosił 1—7 dni); na pastele — p-dwuchlorobenzenu, octanu fenylortęciowego, p-chloro-m-krezolu (czas działania par fungicydów wynosił 1—3 dni).

Badania z Rotanoxem przeprowadzono w komorze próżniowej w Bibliotece Głównej UMK w Toruniu; próbki poddane były działaniu tego gazowego fungicydu przez 24 godziny.

2. Badanie wpływu fungicydów na skuteczność jałowienia

Badaniom poddano tylko te fungicydy, które nie wykazywały ujemnego wpływu na farby.

Paski bibuły z próbkami farb zaszczerpiono zawiesiną zarodników grzybów, wyodrębnionych z wymienionych wyżej obrazów — akwareli i pastelu. Następnie umieszczono paski na pożywce z wyciągiem słodowym i przetrzymywano w temperaturze 25°C do momentu uzyskania obfitego wzrostu grzybów. Zagrzybione w ten sposób próbki zdejmowano z pożywki, przesuszono, a następnie poddawano dezynfekcji w słojach z parami fungicydów. Zastosowano pary następujących fungicydów: do akwarel — p-dwuchlorobenzenu, octanu fenylortęciowego, o-fenylfenolanu sodu, p-chloro-m-krezolu i p-chloro-m-krezolanu sodu; do pasteli — p-dwuchlorobenzenu, octanu fenylortęciowego, p-chloro-m-krezolu.

Dezynfekcję akwarel i pasteli przeprowadzono w temperaturach 23 i 40°C, określając skutki jałowienia po 1, 3 i 7 dniach.

3. Badanie własności zabezpieczających fungicydów

Arkusze bibuły filtracyjnej wysycano (przez smarowanie pędzlem) alkoholowymi roztworami PCMC — 10%, OFR — ok. 1% lub P2CB — 10%, po czym je suszono. Pomiędzy dwie warstwy tak nasyczonej bibuły wkładano próbki z akwarelami i pastelami. Bibuły z próbkami umieszczano w workach polietylenowych na okres 3 i 7 dni, zamykając worki taśmą klejącą lub plastrem. Uzyskiwano w ten sposób hermetyczne komory, w których środki grzybobójcze mogły łatwo wnikać do próbek. Po wyjęciu, próbki zakażano zawiesiną zarodników grzybów (*Trichoderma viride*, *Chaetomium globosum*, *Penicillium sp.*), następnie umieszczano na agarze wodnym i na pożywce z wyciągiem słodowym.

Doświadczenie to miało na celu sprawdzenie, czy obiekty nasyczone w opisany wyżej sposób są zdolne do unieczynnienia infekcji zarodników grzybów.

4. Jałowienie akwareli i pastelu

Jałowienie zagrzybionego obiektu wykonanego techniką akwareli przeprowadzono w następujący sposób:

Arkusze bibuły filtracyjnej dostosowane do wymiarów obrazu nasyciono 10% alkoholowym roztworem p-chloro-m-krezolu. Pomiędzy bibuły uprzednio wysuszone włożono obiekt i szczelnie zamknięto w worku polietylenowym. Całość pozostawiono w temperaturze pokojowej (ok. 23°C) na okres 7 dni. Po tym czasie metodą wysiewu sprawdzono żywotność zarodników pobranych z powierzchni obiektu.

Zabieg jałowienia pastelu ze względu na jego stan zachowania przeprowadzono w komorze sporządzonej z grubej folii polietylenowej, naciągniętej na szkielec z listewek. Na dnie ustawiono naczynie z krystalicznym octanem fenylortęciowym. Na brzegach naczynia oparto siatkę z ułożonym na niej obiektem (licem do góry). Zaklejoną szczelnie komorę pozostawiono w cieplarni w temperaturze 40°C. Po trzech dobach sprawdzono skuteczność zabiegu, przeszczepiając grzyby z obiektu na pożywkę.

WYNIKI BADAŃ

A k w a r e l e. Pod wpływem rozpuszczalników organicznych i par niektórych fungicydów w próbkach farb akwarelowych notowano zmiany o różnym charakterze i nasiloniu. Zgodnie z naszymi przypuszczeniami, niebezpiecznymi dla farb okazały się pary roztworów fungicydów, pary alkoholu etylowego i innych rozpuszczalników organicznych. Pary wodnego roztworu formaliny wraz z silnym zawilgoceniem próbek (a co za tym idzie wrażliwych na wodę spoiw akwarel) wywołały rozmycie wielu spośród użytych farb. Zaobserwowano to wśród 41% wszystkich zbadanych próbek. Pary eteru, benzenu, alkoholu etylowego spowodowały rozpuszczenie i blaknięcie farb zawierających barwniki i dodatki barwników organicznych. Mieszanina eterowo-benzenowa tymolu i sublimatu, oprócz wyżej wymienionych zmian wywołanych rozpuszczalnikami organicznymi, spowodowała zbrunatnienie wszystkich farb zawierających żółte i czerwone barwniki kadmowe.

Wymienione wyżej pary roztworów fungicydów wyeliminowano więc z dalszych doświadczeń nad skutecznością dezynfekcji.

Znacznie lepsze wyniki uzyskano stosując pary fungicydów krystalicznych (bez rozpuszczalników). Nie powodowały one prawie żadnych zmian w próbkach z farbami akwarelowymi. Zauważono jedynie lekkie rozpuszczenie i migrację do podłoża zieleni Hookera z palety Talens i Rowney (pod wpływem wszystkich zastosowanych fungicydów). Próbkę akwarel poddane działaniu Rotanoxu nie wykazywały absolutnie żadnych zmian kolorystycznych.

Skuteczność jałowienia wszystkich użytych fungicydów nie była jednolita (tabela 1). Efekt grzybobójczy osiągnęto zwykle po dłuższym kontakcie

par fungicydów z zagrzybionymi próbkami lub w podwyższonej temperaturze jałowienia (40°C). Najlepszy efekt uzyskano pod wpływem par p-chloro-m-krezolu, po 7-dniowym jałowieniu próbek w temperaturze pokojowej. Uzyskano tu całkowite zabicie grzybów na próbkach. Octan fenylortęciowy, o-fenylfenolan sodu, p-chloro-m-krezolan sodu skutecznie zabijały grzyby w ciągu 7 dni, w temperaturze 40°C. Podwyższona temperatura zastosowana została dla wzmożenia lotności preparatów.

Tabela 1

Skuteczność jałowienia próbek akwarel parami fungicydów

Fungicydy	Temperatura dezynfekcji					
	23°C			40°C		
	czas dezynfekcji					
	1	3	7	1	3	7
intensywność wzrostu grzybów						
P2CB	+++	+++	+++	+++	+++	+++
OFR	+	+	+	0	0	0
OFFNa	+	+	+	0	0	0
PCMC	++	+	0	0	0	0
PCMCNa	++	+	+	0	0	0

Objaśnienia:

P2CB — p-dwuchlorobenzen 0 — brak wzrostu
 OFR — octan fenylortęciowy + — wzrost słaby
 OFFNa — o-fenylfenolan sodu ++ — wzrost średni
 PCMC — p-chloro-m-krezolan +++ — wzrost dobry
 PCMCNa — p-chloro-m-krezolan sodu

P a s t e l e. Kredki pastelowe zawierają w swoim składzie małą ilość spoiwa. Dlatego też cząsteczki barwnika narażone były tu na bezpośredni wpływ par fungicydów i zmiany barwne następowały w nich szybciej niż w akwarelach. Obserwowano je już po 1, a najdalej 3 dniach działania fungicydu. Pary rozpuszczalników organicznych i pary roztworów fungicydów wywołały podobnie jak w akwarelach liczne zmiany kolorystyczne. Pary wodnego roztworu formaliny spowodowały rozpuszczenie i migrację w głąb papieru około 20% zbadanych barwników kredek pastelowych. Pary alkoholu etylowego, eteru, benzenu, mieszaniny eterowo-benzenowej tymolu i sublimatu wywoływały podobne zmiany wśród 25% użytych kredek. Pod wpływem par mieszaniny eterowo-benzenowej tymolu i sublimatu zaobserwowano ponadto zbrunatnienie żółcieni i czerwieni kadmowych (zwłaszcza w pastelach radzieckich i Eberhard). Najbardziej wrażliwymi w większości wypadków okazały się syntetyczne barwniki organiczne następujących farb: jasnych i ciemnych czerwieni, jasnych i ciemnych fioletów oraz ciemnych zieleni we wszystkich wykorzystanych do badań paletach. Pary octanu fenylortęciowego bez rozpuszczalnika nie spowodowały żadnych zmian kolorystycznych w próbkach z kredkami pasteli. Pozostałe fungicydy zastosowane bez rozpuszczalników (p-dwuchlorobenzen, p-chloro-m-krezol) powodowały tylko niewielkie zmiany. Polegały one na przemieszaniu i penetracji do podłoża cząsteczek pigmentów, a dotyczyły najczęściej kredek czerwonych, fioletowych i ciemnozielonych zawierających barwniki syntetyczne.

Tabela 2
Skuteczność jałowienia próbek pasteli parami fungicydów

Fungicydy	Temperatura dezynfekcji				
	23°C		40°C		
	czas dezynfekcji				
	1	3	7	1	3
intensywność wzrostu grzybów					
P2CB	+++	+++	+++	+++	++
OFR	+	+	+	±	0
PCMC	0	0	0	0	0

Objaśnienia jak w tabeli 1

Działanie Rotanoxu okazało się zupełnie obojętne wobec barwników kredek pasteli, podobnie jak w stosunku do farb akwarelowych.

Najsukuteczniej działającymi przeciwgrzybowo okazały się (podobnie jak w przypadku akwarel) pary p-chloro-m-krezolu (tabela 2). Pary octanu fenylortęciowego wykazywały działanie grzybobójcze w temperaturze 40°C. Słabo toksyczne były pary p-dwuchlorobenzenu.

Wyniki badań nad zdolnościami zabezpieczającymi fungicydów przedstawiono w tabelach 3 i 4. Całkowite i długotrwałe¹⁰ zahamowanie rozwoju grzybów zanotowano w próbkach wysyconych p-chloro-m-krezolem. Octan fenylortęciowy dawał dobre wyniki przy dłuższym kontakcie z próbkami (7 dni). P-dwuchlorobenzen wykazywał bardzo słabe własności zabezpieczające przed infekcją i rozwojem grzybów.

Tabela 3

Zabezpieczanie próbek akwarel parami fungicydów

Fungicydy	Czas zabezpieczania (w dobach)			
	3		7	
	rodzaj pożywki			
	agar wodny	malto	agar wodny	malto
intensywność wzrostu grzybów				
P2CB	++	+++	+	+++
OFR	0	++	0	±
PCMC	0	0	0	0

Objaśnienia jak w tabeli 1

Tabela 4

Zabezpieczanie próbek pasteli parami fungicydów

Fungicydy	Czas zabezpieczania (w dobach)			
	3		7	
	rodzaj pożywki			
	agar wodny	malto	agar wodny	malto
intensywność wzrostu grzybów				
P2CB	+	+++	0	+++
OFR	0	+	0	0
PCMC	0	0	0	0

Objaśnienia jak w tabeli 1

Wyniki dezynfekcji zagrzybionych obiektów przedstawiają się następująco:

1. Zabicie grzybów na powierzchni akwareli uzyskano pod wpływem działania par p-chloro-m-krezolu po 7-dniowym jałowieniu w temperaturze 23°C.

¹⁰ Zabezpieczone i zakażone próbki przechowywano ponad dwa miesiące bez wzrostu grzybów.

2. Całkowitą dezynfekcję pastelu uzyskano po 3-dniowym jałowieniu w temperaturze 40°C w komorze z parami octanu fenylortęciowego.

WNIOSKI

1. Dezynfekcja akwarel i pasteli parami roztworów fungicydów, a więc parami roztworów wodnych formaliny oraz parami fungicydów w rozpuszczalnikach organicznych (alkoholu etylowym, benzenie, eterze, acetonie i innych) jest zabiegiem niebezpiecznym dla omawianych obiektów. Roztwory fungicydów w tych rozpuszczalnikach zastosowane do dezynfekcji w postaci par lub bezpośrednio przez spryskiwanie, pędzlowanie, zanurzanie — powodują rozpuszczenie farb oraz barwników organicznych i migrowanie ich do podłoża.

Niektóre z nich powodują zmiany barwy farb.

2. Znacznie bardziej bezpieczne jest jałowienie obiektów parami fungicydów krystalicznych oraz gazami.

3. Najmniej szkodliwe i najskuteczniej jałowiące okazały się p-chloro-m-krezol oraz octan fenylortęciowy (tabele 1 i 2).

4. P-chloro-m-krezol i octan fenylortęciowy wykazywały również najlepsze własności prowen-

cyjne przed ponownym zakażeniem i rozwojem mikroorganizmów przy zastosowaniu przedstawionej metody dezynfekcji (tabele 3 i 4)¹¹.

5. Proponowana metoda dezynfekcji akwarel i pasteli:

a) przygotować arkusze bibuły filtracyjnej lub innego chłonnego papieru dostosowanego wielkością do wymiarów obiektu;

b) przygotować worki polietylenowe dostosowane również do wielkości obiektu;

c) arkusze papieru wymienione w pkt. a nasycić roztworami alkoholowymi p-chloro-m-krezolu (10%) lub octanu fenylortęciowego (1%) i pozostawić do odparowania rozpuszczalnika;

d) pomiędzy suchymi, wysyconymi dezynfektantem arkuszami bibuły umieścić obiekt i zamknąć szczelnie w worku polietylenowym;

e) pastele z osypującą się warstwą malarską należy dezynfekować w płaskich komorach lub w workach z zastosowaniem grubego obrzeżenia z tektury.

f) czas jałowienia w komorze w obecności p-chloro-m-krezolu wynosi 7 dni w temperaturze $\pm 23^{\circ}\text{C}$, a w obecności octanu fenylortęciowego — 3 dni w temperaturze 40°C.

6. W wyniku przeprowadzonych badań polecić można wykonywanie zabiegów dezynfekcji w komorach próżniowych z Rotanoxem, bez szkody dla warstw malarskich.

doc. dr Alicja Strzelczyk

mgr Halina Rosa

Zakład Konserwacji Papieru i Skóry

*Instytut Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa
UMK Toruń*

¹¹ Według najnowszych nie opublikowanych jeszcze badań p-chloro-m-krezol i octan fenylortęciowy wykazały najmniej szkodliwe spośród zbadanych fungicydów działanie na papier. Zob. M. K o s a ł k a - P u k o w n i k, *Wpływ fungicydów na chemiczne i fizyczne własności papieru*, praca magisterska wykonana w Zakładzie Konserwacji Papieru i Skóry Instytutu Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa UMK w Toruniu.

DISINFECTATION OF WATER COLOURS AND PASTELS BY FUNGICIDAL VAPOURS

Disinfection of moulded water colours and pastels creates much difficulties during their restoration. Therefore studies on the selection of fungicides and methods of their application were performed.

The purpose of our work was to study the effect of solvents and fungicidal vapours on water colours and pastels in order to establish a non-damaging method of their disinfection.

As water colour samples served paints from 4 different panels of contemporary production (total of 57 paints). From among different kinds of pastels 96 were used in our study.

The influence of various organic solvents (ethanol, acetone, benzene and ether), the vapours of fungicidal solutions, sublimating fungicides (without solvents) and gaseous disinfectant Rotanox (ethylene oxid) on the above paints was investigated. Among the fungicides used, were: p-dichlor-benzene, p-chlor-m-cresol, sodium p-chlor-m-cresolate, phenyl mercuric acetate and sodium o-phenyl phenolate. The efficacy of disinfection of water colour samples and pastels by sublimating fungicides was circumscribed. Also their preventive ability against the fungal development in future was established.

The method of disinfection was verified on 2 moulded pictures from Polish museums: M. Łada — „My grandmother” (pastel) and A. Kędziński — „The reaper” (water colour).

The results obtained show a strongly harmful effect on the paints studied of vapours of the solvents and fungicidal solutions. The main damages of paints under the influence of these chemicals were: the solubilization of paints, their migration into the paper medium, their fading and/or darkening.

The most secure was the disinfection with the vapours of sublimating fungicides or Rotanox. The best results were obtained with vapours of p-chlor-m-cresol, phenyl mercuric acetate and Rotanox.

The proposed method of disinfection of water colour, and pastels is as follows:

1. Prepare filter paper sheets and the polyethylene bags of the same size as the moulded picture.

2. Saturate the above mentioned filter paper with ethanolic solution of PCMC (10%) or OFR (1%) and remain to evaporate the solvent.

3. Put the picture between the impregnated filter paper sheets in polyethylene bags and secure with adhesive tape.

4. The pastels with weaken paint layer have to be disinfected in polyethylene cameras or in bags forming inside them higher edges of pasteboard.

5. The time of disinfection for PCMC is 7 days at 23°C and for OFR 3 days at 40°C.

The ethylene oxid — Totanox gives a full sterilizing effect after 24 h but doesn't prevent the objects for future time.



Zabytki polskie — pałac „Na wodzie” w warszawskich Łazienkach (1683—1690 i 1775—1795) (fot. K. Nowiński)
Polish Historical Monuments — The Palace called „On Water” sited in Warsaw’s Łazienki Park, its in initial architectural forms erected in 1683—1690 and replaced by a totally new building in 1775—1795