

Porównanie skuteczności ujawniania śladów linii papilarnych na mokrych powierzchniach papierowych metodą ORO i PD

Przeważająca część śladów linii papilarnych powstaje dzięki pokrywającej skórę palców i dłoni substancji potowo-tłuszczowej, której cienka warstewka oddziela się od skóry, osadza na dotykanych powierzchniach i odwzorowuje grzbiety linii papilarnych. W efekcie powstają tzw. ślady nawarstwione.

Substancja potowo-tłuszczowa jest mieszaniną potu i tłuszczu wydzielanych przez gruczoły potowe i łojowe. Jej skład jest zróżnicowany pod względem zawartości składników ciekłych i stałych – 98% składu potu stanowi woda, w pozostałych około 2% znajduje się około 346 różnych związków. Znaczną ich część stanowią α -aminokwasy, m.in. seryna, glicyna, ornityna, alanina, kwas asparaginowy, treonina, histydyna, walina, leucyna. W skład łoju wchodzi m.in. trójglicerydy, nasycone i nienasycone kwasy tłuszczowe, estry wosku oraz cholesterol.

Podłoża, na których pozostawia się substancję potowo-tłuszczową, charakteryzują się różną strukturą: luźną i porowatą strukturą wewnętrzną, umożliwiającą stopniowe wchłanianie pozostawionej na powierzchni substancji potowo-tłuszczowej, mają podłoża chłonne, zaś podłoża niechłonne cechują się strukturą zwartą, niepozwalającą na wniknięcie substancji potowo-tłuszczowej do wnętrza.

W zależności głównie od charakterystyki podłoża podczas wizualizacji śladów linii papilarnych stosuje się odpowiednią sekwencję metod: w przypadku podłoży niechłonnych – pary cyjanoakrylanów i kontrastowanie barwnikami fluorescencyjnymi, np. Ardroksem czy safraniną O;

w przypadku podłoży chłonnych wykorzystuje się przede wszystkim metody DFO i ninhydrynę, skierowane na reakcję z α -aminokwasami będącymi składnikami substancji potowo-tłuszczowej; w przypadku podłoży chłonnych, które znajdowały się w bardzo wilgotnym środowisku lub w wodzie (wtedy to następuje rozpuszczenie aminokwasów) bądź też śladów ubogich w aminokwasy, DFO i ninhydryna są nieskuteczne. W celu ujawnienia śladów linii papilarnych wykorzystuje się wówczas wywołacz fizyczny (*physical developer* – PD), który oddziałuje z lipidami, tłuszczami, olejami i woskami zawartymi w substancji śladotwórczej, czyli nierozpuszczalnymi lub słabo rozpuszczalnymi w wodzie związkami chemicznymi.

Roztwór wywołacza fizycznego jest kombinacją trzech oddzielnie przygotowanych roztworów – detergentu, azotanu srebra i roztworu redox zawierającego jony $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$. Ich zmieszanie w odpowiednich proporcjach, a następnie umieszczenie w tej mieszaninie badanych podłoży, pozwala na ujawnienie śladów linii papilarnych w postaci szarych lub ciemnoszarych odwzorowań. Proces ujawniania śladów przebiega podobnie do procesu wywołania zdjęć fotograficznych, podczas którego powstające metaliczne srebro osadza się na tłuszczowych komponentach substancji śladotwórczej. Mechanizm działania polega na utlenieniu jonów Fe^{2+} do Fe^{3+} (pochodzących z roztworu redox) i jednoczesnej redukcji jonów srebra Ag^+ (pochodzących z roztworu azotanu srebra) do postaci metalicznego Ag. Szybkość reakcji wytrącania metalicznego srebra jest

kontrolowana dzięki dodaniu do roztworu redox kwasu cytrynowego oraz działaniu detergentu z dodatkiem octanu n-dodecyloaminy. Wykorzystywane podczas procesu ujawniania śladów naczynia muszą być bardzo czyste, a przygotowane roztwory należy mieszać w ściśle określonej kolejności. Przed zastosowaniem wywołacza fizycznego powinno się także zneutralizować zasadowy odczyn podłoży papierowych pochodzący od związków zasadowych substancji śladu lub powstający w wyniku nasycania papierów węglanem wapnia podczas procesu produkcji. Związki zasadowe uniemożliwiają reakcję z wywołaczem fizycznym, dlatego badane powierzchnie moczy się w roztworze kwasu maleinowego. W wyniku neutralizacji wydziela się dwutlenek węgla w postaci pęcherzyków świadczących o zachodzącej reakcji. Moczenie w kwasie maleinowym ma również na celu oczyszczenie podłoża. Proces ten należy prowadzić, unikając światła słonecznego i innych silnych źródeł światła, ponieważ w kontakcie z nim znajdujący się w mieszaninie azotan srebra, pod wpływem substancji organicznych, łatwo ulega redukcji do metalu. W celu uniknięcia zbyt szybkiego wytrącania srebra naczynia, w których przygotowano poszczególne roztwory, muszą być wyjątkowo czyste. Po ich umyciu w bieżącej wodzie należy je kilkakrotnie wypłukać w wodzie destylowanej.

Skomplikowana receptura i procedura postępowania podczas ujawniania śladów linii papilarnych na mokrych podłożach chłonnych metodą wywołacza fizycznego oraz konieczność użycia bardzo czystego

szkła stały się inspiracją do poszukiwania innych skutecznych metod wizualizacji śladów na mokrych podłożach chłonnych. W 2004 roku Alexandre Beaudoin w artykule „New Technique for Revealing Latent Fingerprint on Wet Surfaces: Oil Red O”¹ przedstawił inną metodę ujawniania śladów linii papilarnych na takich powierzchniach, a mianowicie metodę ORO. Polega ona na wykorzystaniu związku chemicznego o nazwie Oil Red O służącego w biologii do barwienia lipoprotein. Oil Red O, jako lipofilny barwnik, pozwala na skuteczną i selektywne barwienie śladów tłuszczowych. Zaletą metody jest prostota procedury i postępowania składającego się z trzech etapów: barwienia śladów, neutralizacji i suszenia. Ślady uodaczyniają się w postaci różowych odwzorowań linii papilarnych widocznych w świetle dziennym. Neutralizacja służy stabilizacji śladów.

W ww. artykule Beaudoin przedstawił wyniki ujawniania śladów linii papilarnych na sześciu rodzajach podłoży moczonych albo przez chwilę, albo przez dwie godziny w wodzie kranowej, a następnie suszonych. Do przygotowania próbek użył szarego papieru pakowego, białego papieru tekturowego, papieru kserograficznego, szarego karbowanego papieru tekturowego, papieru z jednej strony nabłyszczanego, z drugiej zwykłego i kawałków szkła. Wyniki przeprowadzonych badań w odniesieniu do podłoży papierowych wykazały, że w przypadku szarego papieru pakowego, białego papieru tekturowego i białego kserograficznego moczenie podłoża przez dwie godziny spowodowało niewielki zanik czytelności śladów. W przypadku śladów naniesionych na kawałki szkła nie uzyskano pozytywnych rezultatów.

W kolejnym artykule pt. „Oil Red O Versus Physical Developer on Wet Papers: A Comparative Study”² Alexandre Beaudoin i Auissa Rawij opisali wyniki badań porównania sku-

teczności ujawniania śladów linii papilarnych na mokrych powierzchniach papierowych metodą PD i ORO. Do badań wybrali siedem rodzajów papierów termoczulych, biały papier kserograficzny i szary papier pakowy. Na każdym z papierów termoczulych pozostawili ślady linii papilarnych. Starali się przy tym zachować jednakowy skład substancji śladotwórczej i jednakowy nacisk na podłoże. Następnie, godzinę po naniesieniu śladów, moczyli papiery termoczulę w warunkach pokojowych przez dwie godziny w bieżącej wodzie, następnie zaś dzielili je na pół. Połowę śladu ujawnili metodą ORO, połowę metodą PD. Badania powtórzyli co najmniej dwukrotnie.

W przypadku białego papieru kserograficznego i szarego pakowego Beaudoin i Rawij zastosowali podobną procedurę postępowania, jednak przed naniesieniem na podłoże śladów testowych moczyli papiery dodatkowo przez dwie godziny. Po naniesieniu śladów odpowiednie próbki moczyli w wodzie ponownie – przez 2, 16 i 24 godziny, suszyli i przechowywali odpowiednio przez 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 25, i 30 dni. Po upływie określonego terminu podzielili próbki na dwie części. Ślady ujawnili za pomocą tych samych metod. Badania powtórzyli pięciokrotnie.

W celu oceny jakości ujawnionych odwzorowań linii papilarnych metodą ORO i PD Beaudoin i Rawij przyjęli trzystopniową skalę ocen: 0 – śladów nie ujawniono lub ujawnione nie nadawały się do identyfikacji, 1 – ujawniono ślady posiadające niewystarczającą ilość cech szczególnych do identyfikacji, 2 – ślady nadawały się do identyfikacji. W przypadku papierów termoczulych lepszą ocenę uzyskały ślady ujawnione metodą ORO. Tylko dwukrotnie (na dwóch rodzajach papieru termoczulęgo spośród siedmiu) wyniki ujawniania ORO i PD były porównywalne. W przypadku białego papieru kserograficznego zdecydowanie lepsze

wyniki uzyskano po zastosowaniu metody ORO. Wyniki ujawniania śladów linii papilarnych na szarym papierze pakowym były natomiast odmienne. Na próbkach przechowywanych przez 4, 5, 7, 8, 9, 15, 20, 25 dni nie ujawniono odwzorowań linii papilarnych metodą ORO. W pozostałych przypadkach, dla śladów ujawnianych po kilku dniach, rezultaty zastosowania ORO i PD były porównywalne. W stosunku do śladów starszych pozytywne rezultaty uzyskano po użyciu PD. Różnice w ujawnianiu śladów na papierze termoczulym, białym kserograficznym i szarym pakowym autorzy tłumaczą między innymi strukturą papieru i jego składem chemicznym.

Beaudoin i Rawij stwierdzili, że zastosowanie ORO na papierach termoczulych sprawia, że druk zmywa się (zjawisko to nie występuje po zastosowaniu PD), co przyczynia się do zatarcia pozostawionych na nich informacji. Przed przystąpieniem do badań należy więc fotografować materiał dowodowy. Z drugiej strony, zastosowanie metody ORO daje lepszą czytelność ujawnionych odwzorowań. Zmywanie druku może być spowodowane użyciem metanolu do sporządzania roztworu Oil Red O.

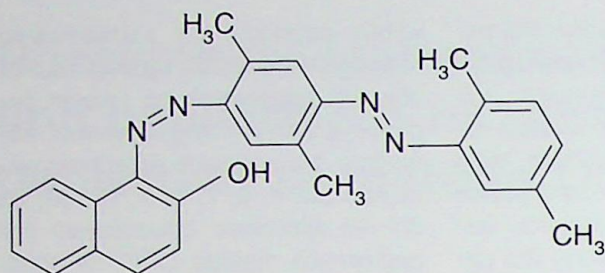
Właściwości fizyczne Oil Red O

Oil Red jest substancją stałą, występującą w postaci czerwonego proszku. Masa cząsteczkowa Oil Red wynosi 408,51 AMU, wzór sumaryczny to $C_{26}H_{24}N_4O$. Wzór strukturalny przedstawia rycina 1. Rozpuszczalność w alkoholu etylowym – średnia, w wodzie – nierozpuszczalny.

Synonim: Oelrot O, 1-[2,5-dimethyl-4-(2,5-dimethyl-phenylazo)-phenylazo]-2-naphthol, ORO.

Cel badań

Celem przeprowadzonych badań było porównanie skuteczności PD



Ryc. 1. Wzór strukturalny Red Oil
Fig. 1. Red Oil structural formula

i ORO na różnego rodzaju papierach, w zależności od czasu ich moczenia w wodzie i wieku śladów.

Materiał badawczy

Materiał do badań stanowiły ślady linii papilarnych pozostawione na pięciu rodzajach papieru, a mianowicie: białym papierze kserograficznym, papierze termoczułym – strona pokryta emulsją, papierze gazetowym, szarym kartonowym i papierze kredowym (ryc. 2).

Sposób pobrania materiału badawczego

Materiał badawczy pobrano od 10 wybranych losowo osób (7 mężczyzn i 3 kobiet) na każdym z pięciu przygotowanych podłoży papierowych. Przygotowanie próbek przebiegało następująco: każda z osób potarła dłonią okolice twarzy i włosów, aby skład substancji potowo-tłuszczowej był jednolity, następnie zaś przykładła palce wskazujący i środkowy do wybranego podłoża, starając się przy tym zachować jednakową siłę nacisku palców. Od każdej z osób pobrano 40 odbitek (1 przyłożenie x 2 opuszki palca x 5 podłoży x 4 terminy).

Postępowanie z przygotowanymi próbkami

Próbki umieszczono w zlewkach z wodą kranową odpowiednio na 1, 7, 14 i 30 dni w warunkach pokojowych. Po upływie wyznaczonego czasu kawałki papierów wyjmowano z wody, suszono, a ślady pozostawio-



Ryc. 2. Podłoża chłonne z naniesionymi śladami linii papilarnych
Fig. 2. Absorptive substrates with deposited fingermarks

ne na odpowiednich próbkach ujawniano metodą ORO lub PD.

Zastosowane odczynniki i rozpuszczalniki

Do ujawniania śladów linii papilarnych metodą PD wykorzystano rozpuszczony w wodzie destylowanej kwas maleinowy firmy FLUKA, o numerze katalogowym 63180 oraz gotowy zestaw wywoływacza fizycznego firmy Forensic Research & Supply Corporation, ITEM # 206 Solution A – Silver Nitrate, Solution B – Physical Developer. Do przygotowania roztworów do metody ORO wykorzystano Oil Red O firmy FLUKA, o numerze katalogowym 75087, sporządzo-

ny na metanolu czystym firmy Polskie Odczynniki Chemiczne, numer katalogowy 621990426 oraz sodu wodorotlenek cz.d.a. o numerze katalogowym 810925112 firmy Polskie Odczynniki Chemiczne, który rozpuszczono w wodzie destylowanej

Do sporządzenia roztworu buforowego wykorzystano sodu węglan

bezw. cz.d.a. o numerze katalogowym 810560119 rozpuszczony w wodzie destylowanej i kwas azotowy ok. 65% cz.d.a., numer katalogowy 529603115 firmy Polskie Odczynniki Chemiczne.

RECEPTURY

RECEPTURA PD

Roztwór kwasu maleinowego (ryc. 3)

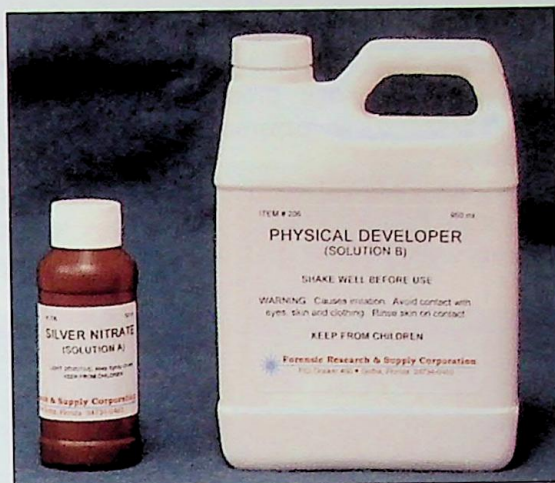
- kwas maleinowy – 25 g
- woda destylowana – 1000 ml

Składniki roztworu mieszano do momentu rozpuszczenia się kwasu maleinowego.

Z PRAKTYKI



Ryc. 3. Kwas maleinowy
Fig. 3. Maleic acid



Ryc. 4. Zestaw wywoływacza fizycznego
Fig. 4. Physical developer kit

Przygotowanie roztworu wywoływacza fizycznego (rozwiązanie):

- kwas maleinowy 20% (solution A) – 50 ml
- physical developer (solution B) – 950 ml

Składniki roztworu wywoływacza fizycznego wymieszano tuż przed ujawnianiem.

Recepturę sporządzono według instrukcji załączonej do gotowego zestawu wywoływacza fizycznego firmy Forensic Research & Supply Corporation.

Procedura postępowania dla metody wywoływacza fizycznego

Aby ujawnić ślady za pomocą metody PD, należy przygotować szklane naczynie, tzw. szalkę Petriego, o roz-

miarach dostosowanych do badanych powierzchni. Proces prowadzi się trójetapowo.

UWAGA. Wszystkie naczynia muszą być bardzo czyste, ponieważ jakiegokolwiek zanieczyszczenia mogą zniweczyć skuteczność metody. Nie wskazane jest również używanie metalowych przedmiotów.

Etap I

1. Do zlewki nalano taką ilość kwasu maleinowego, aby całe badane powierzchnie były zanurzone.

2. Proces moczenia w kwasie maleinowym przeprowadzano przez około 5 minut lub do czasu zaniku wydzielania się pęcherzyków gazu.

Ujawnianie przeprowadzono zgodnie z instrukcją załączoną do gotowego zestawu wywoływacza fizycznego.

Etap II

3. Do szalek Petriego nalano taką ilość roztworu roboczego wywoływacza fizycznego, aby całe próbki były zanurzone w roztworze (ze względu na małą objętość posiadanych szalek, a dużą liczbę próbek, próbki umieszczono w czterech naczyniach).

4. Aby składniki roztworu mogły się mieszać, szalki umieszczono na wstrząsarce orbitalnej o szybkości nastawionej na 37 obrotów na minutę.

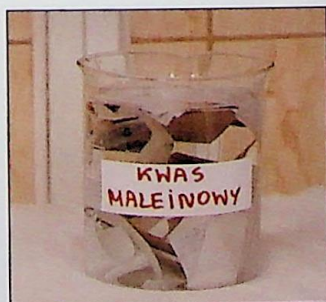
5. Proces ujawniania prowadzono przez 15 minut bez dostępu światła słonecznego i innych mocnych źródeł światła.

Etap III

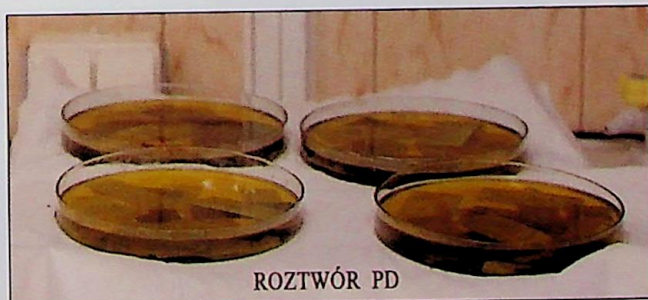
6. Po zakończeniu ujawniania próbki wyjęto z roztworu roboczego i wypłukano kolejno w dwóch naczyniach z wodą destylowaną.

7. Badane podłoża pozostawiono do wyschnięcia w warunkach pokojowych.

8. Oględziny badanych powierzchni przeprowadzono w świetle dziennym i żarowym. Ślady ujawniły się w postaci ciemnoszarych odwzorowań.



Etap I



Etap II



Etap III

Ryc. 5–7. Ujawnianie śladów linii papilarnych metodą PD
Fig. 5–7. Development of fingerprints by means of PD method

9. Odwzorowania rejestrowano aparatem fotograficznym FUJI FILM S2 Pro.

Proces ujawniania śladów metodą PD ukazują ryciny 5–7.

RECEPTURA ORO³

Roztwór Oil Red O (ryc. 8):

- Oil Red O – 1,54 g
- metanol – 770 ml
- sodu wodorotlenek – 9,2 g
- woda destylowana – 230 ml

Oil Red O rozpuszczono w metanolu, a sodu wodorotlenek w wodzie destylowanej. Aby proces rozpuszczania przebiegał szybciej, a składniki mogły się wymieszać, zlewki z nimi umieszczono na mieszadło magnetycznym. W końcowym etapie składniki przefiltrowano.

Roztwór buforowy (ryc. 9):

- sodu węglan – 26,5 g
- woda destylowana – 2 l
- kwas azotowy stężony ok. 65% – 18,3 ml.

Sodu węglan rozpuszczono w wodzie destylowanej, następnie dodano kwas azotowy i dopełniono zlewkę wodą destylowaną do objętości 2,5 litra. W celu szybszego rozpuszczenia sodu węglanu i wymieszania składników wykorzystano mieszadło magnetyczne.

Procedura postępowania dla metody ORO

Do przeprowadzenia ujawniania metodą ORO należy przygotować szklane naczynie, tzw. szalkę Petriego, o rozmiarach dostosowanych do badanych powierzchni. Proces prowadzi się trójetapowo. Ujawnianie odwzorowań linii papilarnych metodą ORO ukazują ryciny 10 i 11.

Etap I

1. Do szalek Petriego nalano taką ilość roztworu ORO, aby całe próbki

były w nich zanurzone (ze względu na małą objętość posiadanych szalek, a dużą ilość próbek próbki umieszczono w czterech naczyniach).

2. Aby składniki roztworu mogły się stale mieszać, szalki umieszczono na wyrząsarce orbitalnej o szyb-

5. Próbki moczo w roztworze buforowym przez około 5 minut.

6. Badane podłoża pozostawiono do wyschnięcia w warunkach pokojowych.

7. Oględziny badanych powierzchni przeprowadzono w świetle dziennym i żarowym.



Ryc. 8. Składniki roztworu ORO
Fig. 8. Components of ORO solution



Ryc. 9. Składniki roztworu buforowego
Fig. 9. Components of buffer solution

kości nastawionej na 37 obrotów na minutę.

3. Proces ujawniania prowadzono przez 90 minut. Ślady ujawniły się w postaci ciemnoróżowych lub bordowych odwzorowań.

Etap II

4. Po zakończeniu ujawniania roztworem ORO próbki wyjęto z roztworu roboczego barwnika i w celu stabilizacji śladów umieszczono w zlewce z roztworem buforowym.

8. Ujawnione odwzorowania rejestrowano aparatem fotograficznym FUJI FILM S2 Pro.

Identyfikacja zagrożeń

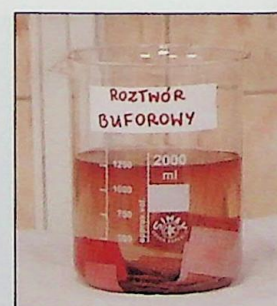
Kwas maleinowy działa drażniąco na oczy, drogi oddechowe i skórę.

Srebra azotan (roztwór A) powoduje oparzenia, może podrażnić oczy, skórę i drogi oddechowe.

Roztwór redox (roztwór B) działa drażniąco na oczy, skórę i drogi oddechowe.



Etap I



Etap II

Ryc. 10–11. Ujawnianie odwzorowań linii papilarnych metodą ORO
Fig. 10–11. Development of fingerprints by ORO method

Metanol jest rozpuszczalnikiem łatwopalnym oraz trującą nawet przy wdychaniu; łatwo wchłania się przez skórę.

Oil Red O może podrażnić skórę i oczy oraz działać drażniąco na błony śluzowe i górne drogi oddechowe.

Sodu wodorotlenek powoduje poważne oparzenia.

Kwas azotowy stężony ok. 65% powoduje poważne oparzenia.

Sodu węglan nie jest klasyfikowany jako substancja niebezpieczna.

Środki ochrony indywidualnej

Ochrona dróg oddechowych: maska,

Ochrona oczu: okulary ochronne,

Ochrona rąk: rękawice ochronne,

Ochrona ciała: ubranie ochronne.

Przechowywanie roztworów

Roztwór kwasu maleinowego przechowywać w szklanej, szczelnie zamkniętej butelce. Trwałość około 6 miesięcy.

Zestaw do wywoływacza fizycznego przechowywać z dala od światła (produkty światłoczułe), w szczelnie zamkniętych pojemnikach. Trwałość około 1 roku.

Roztwór Oil Red O przechowywać w szklanej, szczelnie zamkniętej butelce. Trwałość nieokreślona.

Roztwór buforowy przechowywać w szczelnie zamkniętym pojemniku. Trwałość od 3 do 4 miesięcy.

Ślady linii papilarnych ujawnione na różnego rodzaju podłożach papierowych metodami ORO i PD



Ryc. 12. Ślad linii papilarnych ujawniony metodą ORO na papierze kredowym po jednym dniu moczenia w wodzie

Fig. 12. Latent mark developed by ORO method on chalked overlay paper after one day soaking in water



Ryc. 13. Ślad linii papilarnych ujawniony metodą PD na papierze kredowym po jednym dniu moczenia w wodzie

Fig. 13. Latent mark developed by PD method on chalked overlay paper after one day soaking in water



Ryc. 14. Ślad linii papilarnych ujawniony metodą ORO na papierze kredowym po siedmiu dniach moczenia w wodzie

Fig. 14. Latent mark developed by ORO method on chalked overlay paper after seven days soaking in water



Ryc. 15. Ślad linii papilarnych ujawniony metodą PD na papierze kredowym po siedmiu dniach moczenia w wodzie

Fig. 15. Latent mark developed by PD methods on chalked overlay paper after 7 days soaking in water



Ryc. 16. Ślad linii papilarnych ujawniony metodą ORO na papierze kredowym po czternastu dniach moczenia w wodzie

Fig. 16. Latent mark developed by ORO method on chalked overlay paper after 14 days soaking in water



Ryc. 17. Ślad linii papilarnych ujawniony metodą PD na papierze kredowym po czternastu dniach moczenia w wodzie

Fig. 17. Latent mark developed by PD method on chalked paper after 14 days soaking in water

Z PRAKTYKI



Ryc. 18. Ślad linii papilarnych ujawniony metodą ORO na papierze kserograficznym po jednym dniu moczenia w wodzie

Fig. 18. Latent mark developed by PD method on photocopying paper after one day soaking in water



Ryc. 19. Ślad linii papilarnych ujawniony metodą ORO na papierze termoczułym po jednym dniu moczenia w wodzie

Fig. 19. Latent mark developed by ORO method on thermosensitive paper after 1 day soaking in water



Ryc. 20. Ślad linii papilarnych ujawniony metodą ORO na papierze kserograficznym po siedmiu dniach moczenia w wodzie

Fig. 20. Latent mark developed by ORO method on photocopying paper after 7 days soaking in water



Ryc. 21. Ślad linii papilarnych ujawniony metodą PD na papierze kserograficznym po jednym dniu moczenia w wodzie

Fig. 21. Latent mark developed by PD method on photocopying paper after 1 day soaking in water



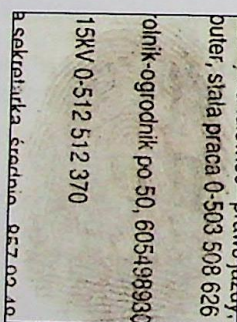
Ryc. 22. Ślad linii papilarnych ujawniony metodą PD na papierze termoczułym po jednym dniu moczenia w wodzie

Fig. 22. Latent mark developed by PD method on thermosensitive paper after one day soaking in water



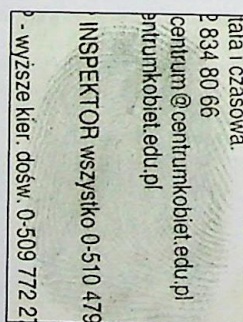
Ryc. 23. Ślad linii papilarnych ujawniony metodą PD na papierze kserograficznym po siedmiu dniach moczenia w wodzie

Fig. 23. Latent mark developed by PD on photocopying paper after 7 days soaking in water



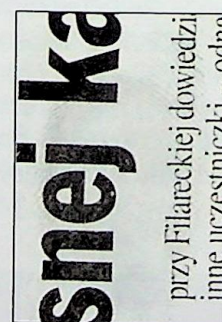
Ryc. 24. Ślad linii papilarnych ujawniony metodą PD na papierze gazetowym po jednym dniu moczenia w wodzie

Fig. 24. Latent mark developed by PD method on newspaper after 1 day soaking in water



Ryc. 25. Ślad linii papilarnych ujawniony metodą PD na papierze gazetowym po siedmiu dniach moczenia w wodzie

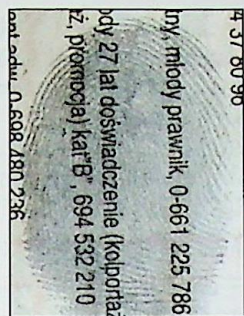
Fig. 25. Latent mark developed by PD method on newspaper after 7 days soaking in water



Ryc. 26. Ślad linii papilarnych ujawniony metodą PD na papierze gazetowym po czternastu dniach moczenia w wodzie

Fig. 26. Latent mark developed by PD method on newspaper after 14 days soaking in water

Z PRAKTYKI



Ryc. 27. Ślad linii papilarnych ujawniony metodą PD na papierze gazetowym po trzydziestu dniach moczenia w wodzie

Fig. 27. Latent mark developed by PD method on newspaper after 30 days soaking in water

Wyniki badań – opisywane statystycznie

W celu oceny ujawnionych odwzorowań linii papilarnych przyjęto następującą skalę ocen:

- 2 – odwzorowania linii papilarnych nadające się do identyfikacji,
- 1 – odwzorowania linii papilarnych nienadające się do badań identyfikacyjnych,
- 0 – brak widocznych odwzorowań linii papilarnych.

Wykres 1 – Porównanie skuteczności metod ORO i PD w odniesieniu do śladów naniesionych substancją potowo-tłuszczową na szary papier kartonowy – wyrażone w procentach

Diagram 1 – Comparison of ORO and PD methods effectiveness in relation to sebaceous latents on grey cardboard paper (%)

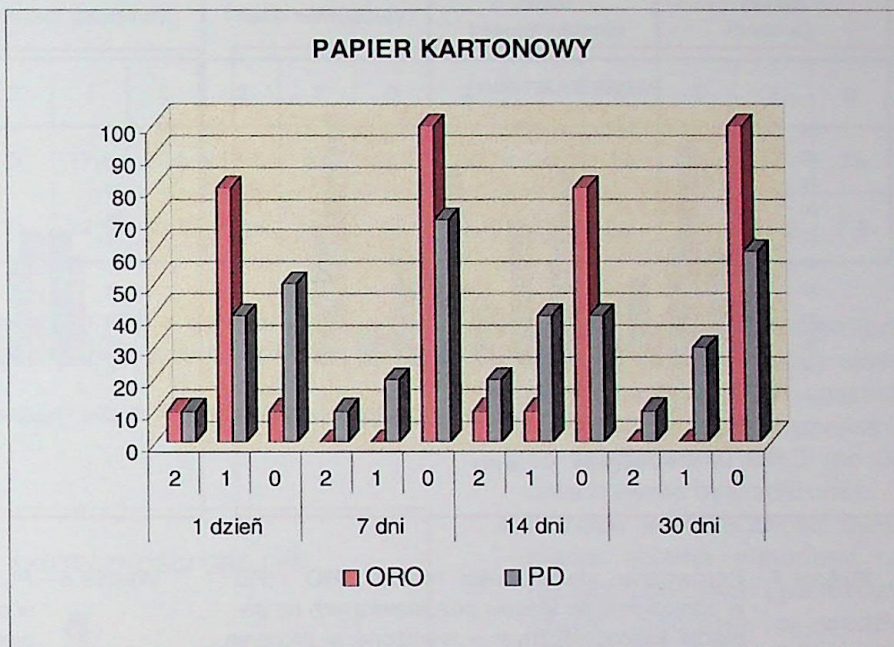


Tabela 1

Liczbowe zestawienie ocen odwzorowań linii papilarnych ujawnionych metodami ORO i PD, pozostawionych na różnego rodzaju podłożach papierowych przez 10 losowo wybranych osób

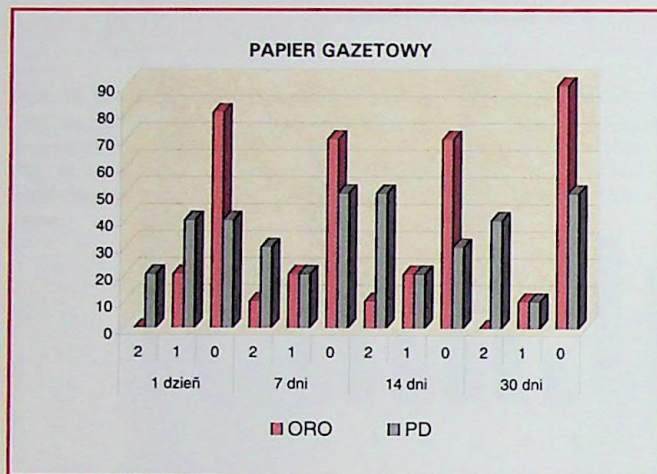
Numeric comparison of fingerprints coming from 10 random persons and developed by ORO and PD methods on various paper substrates

BADANE OSOBY	Rodzaje podłoża	ORO												PD											
		1 dzień			7 dni			14 dni			30 dni			1 dzień			7 dni			14 dni			30 dni		
		2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0
10	Papier szary kartonowy	1	8	1	C	C	10	1	1	8	C	C	10	1	4	5	1	2	7	2	4	4	1	3	6
	Papier gazetowy – „Gazeta Wyborcza”	0	2	8	1	2	7	1	2	7	C	1	9	2	4	4	3	2	5	5	2	3	4	1	5
	Papier termoczuły – strona pokryta emulsją	4	5	1	3	5	2	C	9	1	C	3	7	5	4	1	5	4	1	4	2	4	3	3	4
	Papier kserograficzny	9	C	1	9	1	0	8	2	C	6	1	3	6	3	1	5	1	4	4	3	3	5	1	4
	Papier kredowy	8	1	1	7	C	3	4	2	4	1	3	6	7	2	1	8	2	C	8	2	C	7	1	2

Z PRAKTYKI

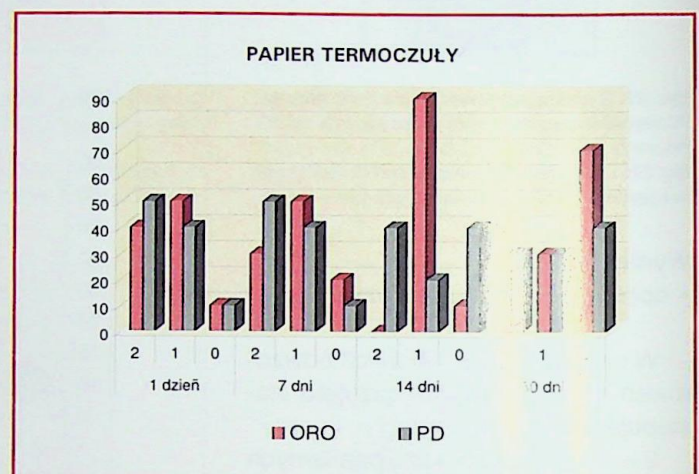
Wykres 2 – Porównanie skuteczności metod ORO i PD w odniesieniu do śladów pozostawionych na papierze gazetowym – „Gazeta Wyborcza” – wyrażone w procentach

Diagram 2 – Comparison of ORO and PD methods effectiveness in relation to sebaceous latents on „Gazeta Wyborcza” newspaper (%)



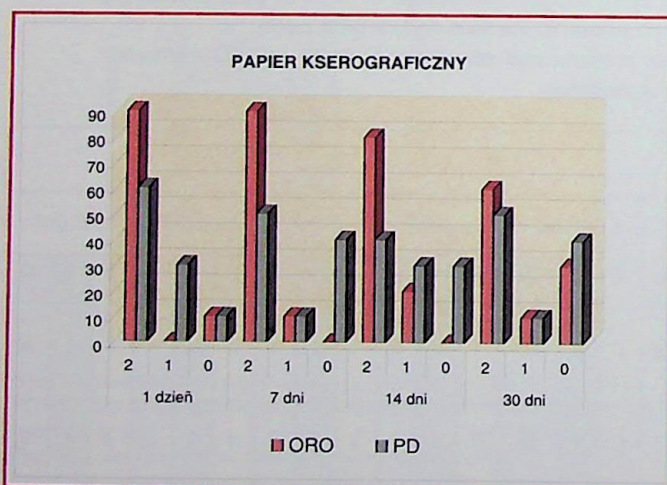
Wykres 3 – Porównanie skuteczności metod ORO i PD w odniesieniu do śladów pozostawionych na papierze termoczułym – na stronie pokrytej emulsją – wyrażone w procentach

Diagram 3 – Comparison of ORO and PD methods effectiveness in relation to sebaceous latents on thermo-sensitive paper (%)



Wykres 4 – Porównanie skuteczności metod ORO i PD w odniesieniu do śladów pozostawionych na papierze kserograficznym – wyrażone w procentach

Diagram 4 – Comparison of ORO and PD methods effectiveness in relation to sebaceous latents on photocopying paper (%)



Wykres 5 – Porównanie skuteczności metod ORO i PD w odniesieniu do śladów pozostawionych na papierze kredowym – wyrażone w procentach

Diagram 5 – Comparison of ORO and PD methods effectiveness in relation to sebaceous latents on chalked overlay paper (%)

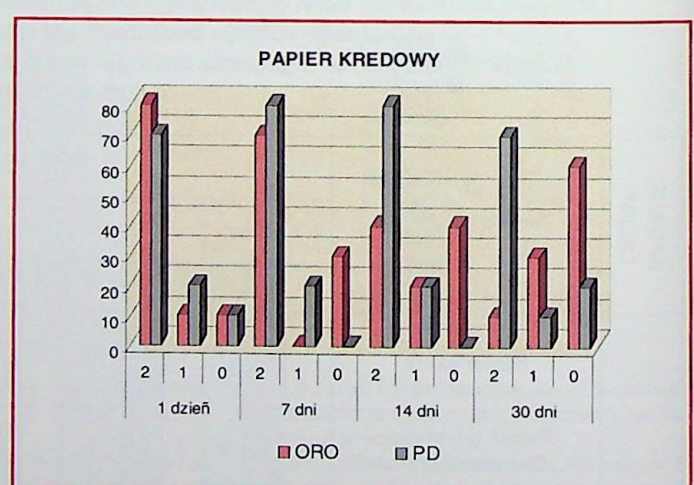


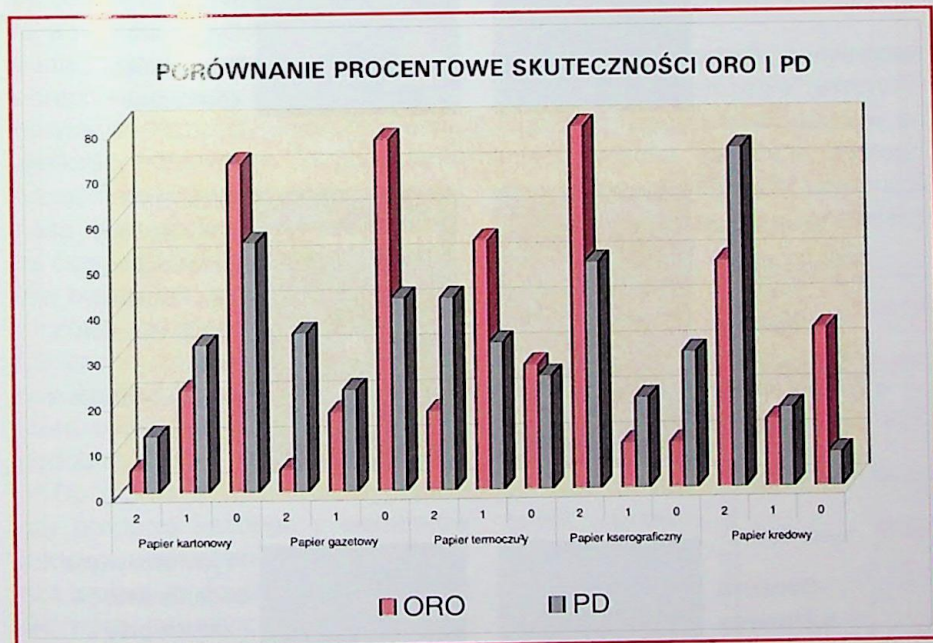
Tabela 2

Procentowe zestawienie ocen odwzorowań linii papilarnych, ujawnionych metodami ORO i PD, naniesionych na różnego rodzaju podłoża papierowe przez 10 losowo wybranych osób, łącznie po wszystkich czasach moczenia
Comparison of legibility of fingerprints coming from 10 random persons and developed by ORO and PD methods on various paper substrates, for all soaking times

Rodzaj podłoża	Papier kartonowy			Papier gazetowy			Papier termoczuły			Papier kserograficzny			Papier kredowy		
Ocena śladów	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0
ORO	5	22,5	72,5	5	17,5	77,5	17,5	55	27,5	80	10	10	50	15	35
PD	12,5	32,5	55	35	22,5	42,5	42,5	32,5	25	50	20	30	75	17,5	7,5

Wykres 6 – Porównanie skuteczności metod ORO i PD w odniesieniu do śladów pozostawionych na badanych podłożach papierowych – wyrażone w procentach

Diagram 6 – Comparison of ORO and PD methods effectiveness in relation to latents on examined paper substrates (%)



Wnioski końcowe

1. W przypadku papierów gorszego gatunku, a mianowicie kartonowego i gazetowego, lepsze wyniki ujawniania odwzorowań linii papilarnych po wszystkich czasach zanurzenia papierów w wodzie dał wywołowywacz fizyczny.

2. W przypadku papierów lepszego gatunku, a mianowicie kredowego i termoczułego, porównywalne rezultaty ujawniania obiema metodami uzyskano po zanurzeniu papierów w wodzie przez 1 dzień i tydzień. Dla dłuższego czasu moczenia próbek (14 i 30 dni) poleca się wywołowywacz fizyczny.

3. W przypadku papieru kserograficznego lepsze rezultaty ujawniania po wszystkich czasach moczenia w wodzie uzyskano po zastosowaniu ORO (po 30 dniach wyniki były zbliżone).

4. Różnice w skuteczności ujawniania obiema metodami na różnych podłożach i po różnym czasie moczenia w wodzie wskazują, że składniki wywołowacza fizycznego głębiej wnikały w strukturę papierów, dając lepsze rezultaty ujawniania śladów. ORO działa bardziej powierzchniowo – daje dobre rezultaty dla śladów „świeżych”, kiedy substancja potowłuszczowa pokrywa powierzchnię warstwę papieru.

5. Dostępność gotowego zestawu do wywołowacza fizycznego pozwala uniknąć przygotowywania roztworów. Należy jedynie pamiętać, aby używane naczynia były czyste.

6. Metoda ORO wymaga samodzielnego przygotowania dwóch roztworów. Roztwór roboczy Oil Red O zawiera metanol zaliczany do substancji bardzo niebezpiecznych, a praca z nim wymaga odpowiednich warunków i szczególnego nadzoru. Roztwór roboczy ORO należy filtrować, gdyż drobny proszek Oil Red O osadza się na

podłożach, pogarszając jakość ujawnianych śladów linii papilarnych.

7. Oil Red O powoduje zabarwienie podłoża w różnym stopniu. Najsilniejsze wystąpiło na papierze kredowym.
8. Efekty ujawniania śladów linii papilarnych wskazują na to, że odczynnik Oil Red O daje możliwości ujawniania śladów w przypadkach, w których zaleca się zastosowanie PD. Nie można go jednak polecić jako skutecznego zamiennika PD.

PRZYPISY

- 1 **A. Beaudoin:** New Technique for Revealing Latent Fingerprint on Wet Surfaces: Oil Red O, „J. For. Ident.” 2004, nr 54 (4), s. 413–421;
- 2 **A. Beaudoin:** Oil Red O Versus Physical Developer on Wet Papers: A Comparative Study, „J. For. Ident.” 2006, nr 56 (1), s. 413–421;
- 3 Receptura wykonana według przepisu zamieszczonego w artykule **A. Beaudoina:** New Technique... op.cit.

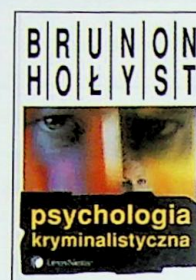
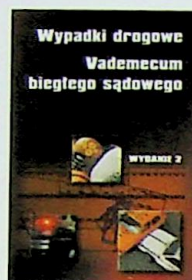
BIBLIOGRAFIA

1. Przewodnik po metodach wizualizacji śladów linii papilarnych pod red. **M. Rybczyńskiej-Królik, M. Pękały,** Wydawnictwo CLK KGP, Warszawa 2006.
2. **Beaudoin A.:** New Technique for Revealing Latent Fingerprint on Wet Surfaces: Oil Red O, [w:] „J. For. Ident.” 2004, nr 54 (4), s. 413–421.
3. **Beaudoin A., Rawij A.:** Oil Red O Versus Physical Developer on Wet Papers: A Comparative Study, [w:] „J. For. Ident.” 2006, nr 56 (1), s. 413–421.

Ewa Rogoża
Katarzyna Drzewiecka
zdj.: autorki

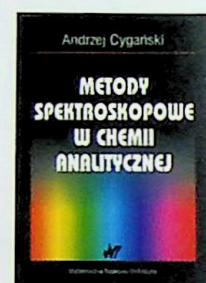
Nowe nabytki Biblioteki Naukowej CLK KGP

Wypadki drogowe
– vademecum
biegłego sądowego.
Praca zbiorowa.
Wyd. IES



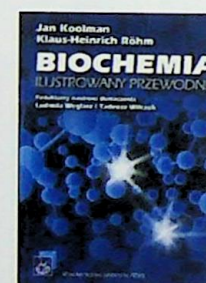
Psychologia
kryminalistyczna.
Brunon Hołyst.
Wyd. Prawnicze
LexisNexis, 2006

Sekrety
kryptografii.
Friedrich L.
Bauer.
Wyd. Helion



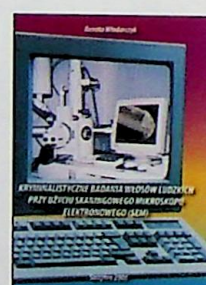
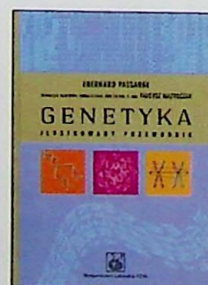
Metody
spektroskopowe
w chemii
analitycznej.
Andrzej
Cygański.
Wyd. Naukowo-
-techniczne

Prawo karne
– zbiór przepisów
– seria z
paragrafem.
Wyd. Oficyna
a Wolters Kluwer
business



Biochemia
– ilustrowany
przewodnik.
Jan Koolman,
Klaus-Heinrich
Rohn.
Wyd. Lekarskie
PZWL

Genetyka
– ilustrowany
przewodnik.
Eberhard
Passarge.
Wyd. Lekarskie
PZWL



Kryminalistyczne
badania włosów
ludzkich przy
użyciu skaningo-
wego mikroskopu
elektronowego.
R. Włodarczyk.
Wyd. WSPol.,
Szcztyno 2006

**Biblioteka jest czynna codziennie
w godz. 8.15–16.15**