

Ryc. 11. Hologram
Fig. 11. Hologram

konania obrazu oraz pasowanie elementów awersu i rewersu są zabezpieczeniami, które w istotny sposób wyróżniają banknoty australijskie od innych środków płatniczych.

Australia jest prekursorem polimerowych banknotów. Obecnie banki centralne takich państw jak Bangladesz, Brazylia, Brunea, Sri Lanka, Tajwan, Wietnam, Papua-Nowa Gwinea, Kuwejt, Singapur, Indonezja, Samoa, Irlandia Północna oraz Rumunia zdecydowały się na wprowadzenie do obiegu polimerowych banknotów. Wykonawcą niektórych z nich jest wytwórnia australijska.

Urszula Konarowska

BIBLIOGRAFIA

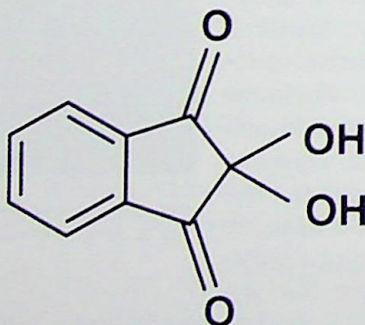
1. Pruszek A.: Waluty wymienne. Ocena autentyczności pieniędzy, Unia Wydawnicza „Verum”, Warszawa 1998

PRZYPISY

¹ Denominacja złotego (1995–1996) „Materiały i Studia NBP”, Warszawa 1998

Porównanie skuteczności działania różnych receptur roztworów ninhydryny

W procesie ujawniania odwzorowań linii papilarnych mamy do czynienia z różnego rodzaju metodami, tj. optycznymi, fizycznymi, chemicznymi oraz fizykochemicznymi. Jedną z metod chemicznych najczęściej stosowanych do ujawniania odwzorowań linii papilarnych na większości podłoży chłonnych jest ninhydryna (ryc. 1). Substancja ta wykorzystywana z powodzeniem od kilkudziesięciu lat uważana jest za jeden z najbardziej skutecznych odczynników chemicznych. W daktyloskopii jest stosowana bardzo często zapewne z uwagi na fakt, że umożliwia ujawnianie odwzorowań nawet po bardzo długim czasie od pozostawienia.



Ryc. 1. Wzór chemiczny ninhydryny ($C_9H_6O_4$)
Fig. 1. Ninhydrin chemical formula

Wiadomo, że odwzorowania linii papilarnych tracą swoją lepkość, gdyż następuje wysuszenie substancji potowo-tłuszczowej, co uniemożliwia przeniesienie odwzorowań na folię daktyloskopijną. Ujawnianie linii papilarnych na powierzchniach chłonnych po dłuższym czasie jest możliwe, gdyż składniki organiczne i nieorganiczne zawarte w substancji potowo-tłuszczowej wnikają bardzo powoli w głąb podłoża.

Ninhydryna jako środek chemiczny przeznaczona jest do ujawniania odwzorowań linii papilarnych na powierzchniach chłonnych. Uzyskał ją w 1910 r. Ruhemann, a po raz pierwszy w procesie ujawniania odwzorowań linii papilarnych zastosował ją dwóch szwedzkich naukowców: S. Oden i B. Von Heiden w roku 1954. Obecnie ninhydryna jest powszechnie stosowana w kryminalistyce do ujawniania odwzorowań linii papilarnych naniesionych substancją potowo-tłuszczową oraz do kontrastowania śladów krwawych na podłożach chłonnych, w szczególności na papierowych, kartonach, surowym drewnie i tynku.

Metoda ta jest jednak zupełnie nieskuteczna na podłożach, które były mokre lub znajdowały się w środowisku o dużej wilgotności powietrza. Dzieje się tak dlatego, że aminokwasy zawarte w substancji potowo-tłuszczowej rozpuszczają się w wodzie. W ten sposób odwzorowania linii papilarnych, które ewentualnie powinny się tam znajdować, zostają rozmyte bądź też całkowicie wymyte.

Mechanizm reakcji chemicznej zachodzącej między ninhydryną, której chemiczna nazwa to 1,2,3-trójketohydrinden uwodniony, a aminokwasami został opisany szczegółowo przez M. Friedmana i L.D. Williama. W uproszczeniu reakcja chemiczna zachodząca pomiędzy aminokwasami a ninhydryną polega na reakcji grupy aminowej $-NH_2$ z ninhydryną, w której wyniku powstaje barwny produkt dwuketohydrindamina, w literaturze fachowej określany purpurą Ruhemanna. Ninhydryna, wchodząc w reakcję ze znajdującymi się w substancji potowo-tłuszczowej białkami

i produktami ich rozkładu – aminokwasami, zabarwia odwzorowania linii papilarnych pozostawione na podłożu na różny stopień koloru purpurowego. Ninhydryna reaguje również z żelatyną, kazeiną oraz innymi związkami białkowymi, które często są składnikami papieru.

Wadą stosowania metody ninhydrynowej jest długi okres ujawniania, który może wynosić nawet do kilku dni (co jest zależne od warunków przeprowadzania reakcji i wieku śladów). Zaletą jest natomiast możliwość jej stosowania do ujawniania nawet bardzo starych odwzorowań linii papilarnych. Nie należy jednak zdziwić się tak, że w korytarzach potowych na skórze niektórych osób nie występuje dostateczna ilość białek, a w związku z tym i aminokwasów. Dodatkowo nierównomierne ich rozmieszczenie na powierzchni skóry powoduje, że odwzorowania linii papilarnych nie ujawniają się mimo zastosowanej metody. Zjawisko to, spowodowane uwarunkowaniami fizjologicznymi człowieka, nie stanowi wady zastosowanego środka, niemniej jednak jest istotną przyczyną braku ujawniania się odwzorowań.

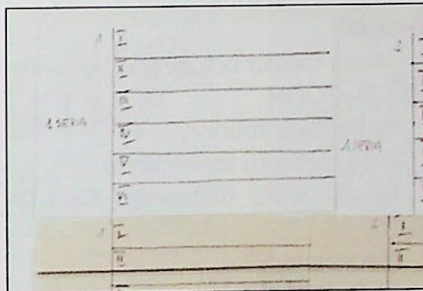
Należy również mieć na uwadze fakt, że przy stosowaniu tej metody należy bardzo ostrożnie obchodzić się z dowodami rzeczowymi. Dotknięcie przedmiotu poddanego wcześniej działaniu roztworu ninhydryny gołymi rękami może spowodować powstanie przypadkowych nowych odwzorowań linii papilarnych i wprowadzić w ten sposób w błąd osoby badające. Jednocześnie może spowodować uszkodzenie starych odwzorowań.

W literaturze fachowej opisano kilka receptur na przygotowanie roztworu ninhydryny. Ze względu na różnorodność składników roztworów i ich właściwości mające wpływ bezpośrednio na efekty ujawniania, a także właściwości powodujące narażenie na różnego rodzaju niebezpieczeństwa podczas ich stosowania

– podjęto próbę wyłonienia najbardziej skutecznego, a zarazem jak najmniej szkodliwego dla zdrowia roztworu. W tym celu przeprowadzono badania walidacyjne sześciu znanych i stosowanych receptur roztworów ninhydryny.

Przebieg badań

Przygotowanie materiału badawczego obejmowało wyłonienie najpowszechniej dostępnych podłoży papierowych, pozostawienie na nich śladów linii papilarnych i przechowywanie w przyjętych przedziałach czasowych oraz przygotowanie ninhydryny według badanych receptur. Do badań użyto trzech gatunków papieru, które stanowiły podłoża do nanoszenia odwzorowań linii papilarnych (ryc. 2). Podłoża użyte do badań to: papier biały kserograficzny, papier gazetowy, papier pakowy.

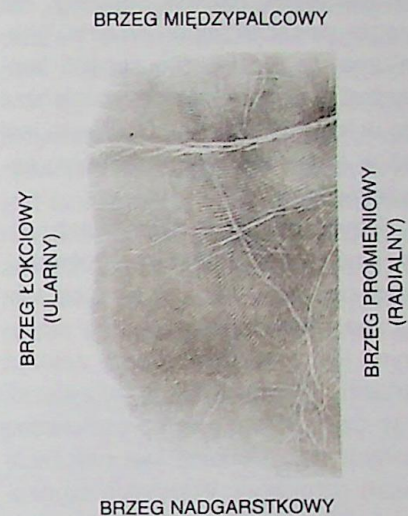


Ryc. 2. Przygotowanie próbek trzech podłoży
Fig. 2. Sample preparation of three backgrounds

Pobranie materiału badawczego

Materiał badawczy pobrano od 30 osób (18 mężczyzn i 12 kobiet) – po trzy odciski o malejącej ilości substancji potowo-tłuszczowej, na każdym z trzech przygotowanych gatunków podłoży. Czynność tę wykonano czterokrotnie w celu powtórzenia tego samego cyklu badań dla dwóch czasów przechowywania śladów od pozostawienia. Od jednej osoby pobrano więc 36 odcisków (3 kolejne przyłożenia x 3 podłoża x 2 serie x 2 terminy). Pobieranie materiału

badawczego odbywało się poprzez dotknięcie powierzchni papieru centralną częścią dłoni po wcześniejszym potarciu nią okolic twarzy i włosów bez wcześniejszego umycia dłoni (ryc. 3).



Ryc. 3. Odbitka linii papilarnych centralnego sektora dłoni
Fig. 3. Central part of palmprint

Następnie powierzchnię z naniesionymi śladami podzielono na sześć sektorów, tak by możliwe było zastosowanie przygotowanych wcześniej sześciu roztworów ninhydryny. Sektory otrzymano, dzieląc ślad sektora centralnego dłoni wzdłuż kierunku od brzegu radialnego (promieniowego) do ularnego (łokciowego).

Czas przechowywania pobranego materiału badawczego

Pobrany materiał badawczy podzielono na dwie części, tak by możliwe było zastosowanie roztworów ninhydryny po dwóch czasach od pozostawienia śladów, tj. po 2 tygodniach i po 3 miesiącach. Przygotowane podłoża z pobranymi odciskami linii papilarnych przechowywano w warunkach pokojowych w temperaturze ok. +20°C.

Zastosowane w badaniu receptury ninhydryny

Ninhydryna dostępna jest na rynku w formie substancji stałej koloru białego w postaci kryształków lub proszku, z których przygotowuje się samodzielnie roztwory, dodając do niego poszczególne związki chemiczne, tworząc w ten sposób koncentrat, który następnie rozcieńcza się w rozpuszczalniku. Dostępna jest też w formie gotowego roztworu acetonowego.

Przygotowując roztwór, należy zachować wszelkie formy ostrożności, gdyż używane komponenty są toksyczne i łatwopalne, a sama ninhydryna jest szkodliwa. Należy założyć fartuch ochronny, rękawiczki, a w czasie pracy ze sproszkowaną ninhydryną wskazane jest nałożenie maski ochronnej. Wszystkie czynności należy wykonywać pod włączonym wyciągiem.

W skład stosowanych roztworów ninhydryny wchodzi różne związki chemiczne, które pełnią różne funkcje, i tak np. dodanie kwasu octowego, który znajduje się w większości receptur, przyspiesza proces ujawniania, wpływając jednocześnie na stabilizację i wzmocnienie zabarwienia odwzorowań linii papilarnych. Podobnie działa zastosowanie chlorku cynku czy azotanu kadmu. Do powszechnie stosowanych rozpuszczalników należą między innymi: eter naftowy, aceton, octan etylu, alkohol etylowy, izopropanol, metanol oraz HFE 7100, które można dobierać, uwzględniając przy tym ich wpływ na podłoża, środki kryjące czy na wyrazistość kontrastowania śladów na danym podłożu.

W przeprowadzonym badaniu zastosowano sześć roztworów ninhydryny według poniżej podanych receptur przygotowanych na pięć dni przed każdym z dwóch terminów ujawniania.

Receptura I¹

6 g ninhydryny $C_9H_6O_4$

1000 ml acetonu CH_3COCH_3

Receptura II²

a) Roztwór koncentratu

5 g ninhydryny $C_9H_6O_4$

30 ml metanolu CH_3OH

40 ml izopropanolu C_3H_7OH

b) Roztwór roboczy

8 ml roztworu koncentratu

100 ml eteru naftowego $C_2H_5O-C_2H_5$

Receptura III³

a) Roztwór koncentratu

5 g ninhydryny $C_9H_6O_4$

10 ml metanolu CH_3OH

80 ml octanu etylu $C_4H_8O_2$

10 ml kwasu octowego lodowatego CH_3COOH

b) Roztwór roboczy

10 ml roztworu koncentratu

90 ml eteru naftowego $C_2H_5O-C_2H_5$

Receptura IV⁴

a) Roztwór koncentratu

5 g ninhydryny $C_9H_6O_4$

20 ml etanolu bezw. 99,8% C_2H_5O

10 ml kwasu octowego lodowatego CH_3COOH

b) Roztwór roboczy

3 ml roztworu koncentratu

97 ml eteru naftowego $C_2H_5O-C_2H_5$

Receptura V⁵

a) Roztwór koncentratu

4 g ninhydryny $C_9H_6O_4$

20 ml metanolu CH_3OH

10 ml kwasu octowego lodowatego CH_3COOH

70 ml octanu etylu $C_4H_8O_2$

b) Roztwór roboczy

10 ml roztworu koncentratu

90 ml eteru naftowego $C_2H_5O-C_2H_5$

Receptura VI⁶

0,125 g chlorku cynku $ZnCl_2$

6 ml wody destylowanej

0,3 ml kwasu octowego lodowatego

CH_3COOH

100 ml acetonu CH_3COCH_3

1 g ninhydryny $C_9H_6O_4$

Po przygotowaniu sześciu roztworów ninhydryny według powyższych

receptur roztwory te umieszczono w miejscu zaciemnionym.

W recepturze I i VI użyto acetonu jako rozpuszczalnika, w pozostałych recepturach zastosowano eter naftowy. Jednocześnie z uwagi na fakt, że kadm wykazuje silną właściwość rakotwórczą, zmodyfikowano roztwór VI, zamieniając podawany przez literaturę azotan kadmu na chlorek cynku.

Sposób przeprowadzenia badań

Po wyznaczonym czasie (dopóki nie wystąpią ślady) (zgodnie z tabelą) zastosowano sześć roztworów ninhydryny poprzez zanurzenie wyznaczonych sektorów w przygotowanych roztworach. Materiał badawczy pozostawiono do wyschnięcia w celu odparowania rozpuszczalników, a następnie umieszczono w zaciemnionej zamkniętej komorze klimatyzowanej firmy Stanimex o symbolu KSX-213 z dodatkowym zaciemnieniem – na 24 godziny, zachowując optymalne warunki ujawniania w temperaturze ok. 25–30°C i przy względnej wilgotności ok. 70–80%. Po tym okresie pozostawiono go w zaciemnionym miejscu na kolejne 24 godziny w celu umożliwienia stabilizacji śladów (zakończenia przebiegu reakcji ninhydrynowej). Ocenę ujawnionych śladów linii papilarnych przeprowadzono w świetle białym. Do przeprowadzenia rejestracji fotograficznej wybranych śladów użyto aparatu cyfrowego marki Canon EOS 10 z obiektywem Sigma Zoom Aspherical o ogniskowej 28–135 mm umocowanym na kolumnie reprodukcyjnej marki Kaiser wraz z oświetleniem. Czynności te powtarzano, prowadząc badanie dla drugiego czasu.

Wyniki badań

Przystąpiono do oceny uzyskanych wyników, przyjmując następującą skalę oceny:

Z PRAKTYKI

Zbiorcze zestawienie średniej procentowej śladów linii papilarnych nadających się do identyfikacji („2”) z dwóch serii badań
Collation of latent fingermarks suitable for identification („2”) from two examination series (mean percentage)

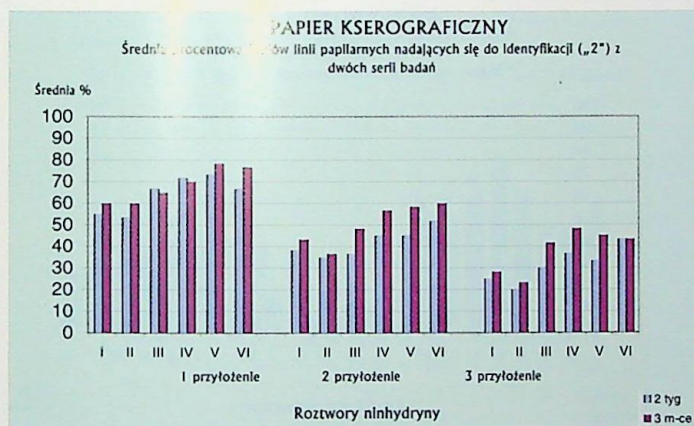
PAPIER KSEROGRAFICZNY						
Roztwory ninhydryny	1 przyłożenie		2 przyłożenie		3 przyłożenie	
	2 tygod.	3 mies.	2 tygod.	3 mies.	2 tygod.	3 mies.
I	55	60	38,33	43,34	25	28,34
II	53,33	60	35	36,67	20	23,33
III	66,67	65	36,67	48,34	30	41,67
IV	71,67	70	45	56,67	36,67	48,33
V	73,33	78,34	45	58,33	33,34	45
VI	66,67	76,67	51,67	60	43,34	43,34

Tabela 1

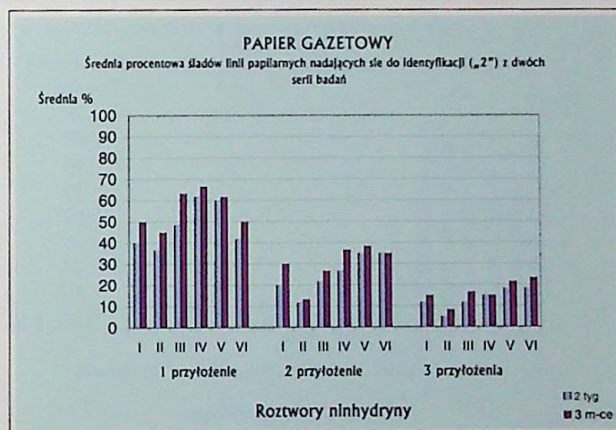
mniej odwzorowań ujawniło się po zastosowaniu roztworu II we wszystkich trzech przyłożeniach.

Przedstawione w tabeli 2 dane za-
 prezentowano na rycinie 5.

Jak wynika z ryc. 5, dla śladów z pierwszego przyłożenia na papierze gazetowym najefektywniejsze okazały się roztwory IV, III i V; dla śladów z drugiego przyłożenia roztwory – V, IV, VI, a dla śladów z trzeciego przyłożenia – VI, V. Skuteczność ujawniania na papierze gazetowym jest mniejsza dla wszystkich roztworów w stosunku do kolejnych przyłożeń niż na papierze kserograficznym. Najmniej efektywny we wszystkich trzech przyłożeniach, podobnie jak



Ryc. 4.



Ryc. 5.

- „–” – brak odwzorowań linii papilarnych,
- „1” – ślad z widocznymi odwzorowaniami linii papilarnych, ale nienadający się do identyfikacji,
- „2” – ślad dobrze widoczny, czytelny nadający się do identyfikacji.

Wyniki po przeprowadzonych oględzinach zsumowano i przedstawiono w formie tabelarycznej.

Przedstawione w tabeli 1 dane za-
 prezentowano na rycinie 4.

Jak wynika z ryc. 4, dla śladów z kolejnych przyłożeń na papierze kserograficznym najefektywniejsze okazały się roztwory V, VI i IV. Naj-

Tabela 2

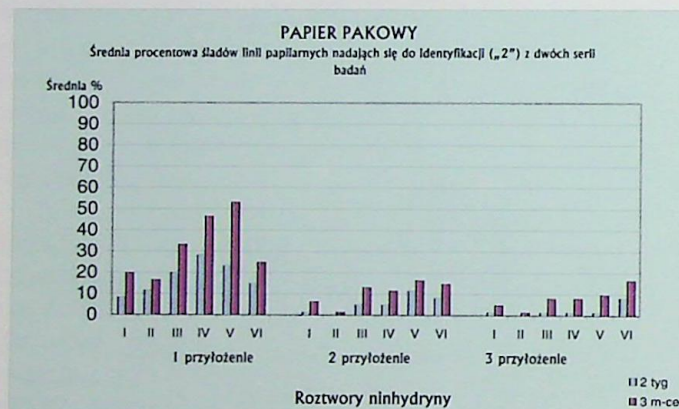
Zbiorcze zestawienie średniej procentowej śladów linii papilarnych nadających się do identyfikacji („2”) z dwóch serii badań
Collation of latent fingermarks suitable for identification („2”) from two examination series (mean percentage)

PAPIER GAZETOWY						
Roztwory ninhydryny	1 przyłożenie		2 przyłożenie		3 przyłożenie	
	2 tygodnie	3 miesiące	2 tygodnie	3 miesiące	2 tygodnie	3 miesiące
I	40	50	20	30	11,67	15
II	36,67	45	11,67	13,34	5	8,34
III	48,33	63,34	21,67	26,67	11,67	16,67
IV	61,67	66,67	26,67	36,67	15	15
V	60	61,67	35	38,33	18,34	21,67
VI	41,67	50	35	35	18,34	23,33

Z PRAKTYKI

Zbiórce zestawienie średniej procentowej śladów linii papilarnych nadających się do identyfikacji („2”) z dwóch serii badań
Collation of latent fingermarks suitable for identification („2”) from two examination series (mean percentage)

PAPIER PAKOWY						
Roztwory ninhydryny	1 przyłożenie		2 przyłożenie		3 przyłożenie	
	2 tygod.	3 mies.	2 tygod.	3 mies.	2 tygod.	3 mies.
I	8,33	20	1,67	6,67	1,67	5
II	11,67	16,67	0	1,67	0	1,67
III	20	33,33	5	13,33	1,67	8,33
IV	28,34	46,67	5	11,67	1,67	8,34
V	23,34	53,34	11,67	16,67	1,67	10
VI	15	25	8,33	15	8,34	16,67



Ryc. 6

na podłożu kserograficznym, okazał się roztwór II.

Przedstawione w tabeli 3 dane za-
 prezentowano na rycinie 6.

Jak wynika z ryc. 6, dla śladów z pierwszego przyłożenia na papierze pakowym najefektywniejsze okazały się roztwory V i IV. Dla śladów z drugiego przyłożenia najefektywniejsze były roztwory V i VI. Najskuteczniejszy dla śladów z trzeciego przyłożenia, podobnie jak na podłożu gazetowym, okazał się roztwór VI.

Najmniej efektywny we wszystkich trzech przyłożeniach, podobnie jak na podłożu kserograficznym i gazetowym, okazał się roztwór II.

W dalszej części pracy zestawiono w tabelach 4, 5, 6 uśrednione wy-

Tabela 3

niki w procentach z trzech kolejnych przyłożeń na papierze kserograficznym.

Przedstawione w tabeli 4 dane za-
 prezentowano na rycinie 7.

Przedstawione w tabeli 5 dane za-
 prezentowano na rycinie 8.

Zbiórce zestawienie potwierdza mniejszą skuteczność roztworów na papierze gazetowym. Na tym podłożu najskuteczniejsze są roztwory V, IV, VI i III.

Przedstawione w tabeli 6 dane za-
 prezentowano na rycinie 9.

Skuteczność roztworów na papierze pakowym jest mniejsza. Na tym podłożu najskuteczniejszą są roztwo-



Ryc. 7

Zbiórce zestawienie średniej procentowej śladów linii papilarnych z trzech kolejnych przyłożeń na papierze kserograficznym
Collation of latent fingermarks from three consecutive depositions on xerox paper (mean percentage)

Tabela 4

PAPIER KSEROGRAFICZNY						
Roztwory ninhydryny	„2”		„1”		„-”	
	2 tygod.	3 mies.	2 tygod.	3 mies.	2 tygod.	3 mies.
I	39,44	43,89	16,11	10,56	44,45	45,56
II	36,11	40	12,78	11,11	51,11	48,89
III	44,45	51,67	18,33	12,23	37,22	36,12
IV	51,11	58,33	17,78	12,78	31,11	28,89
V	50,56	60,56	17,22	13,34	32,22	26,12
VI	53,89	60	21,67	18,33	25,55	21,67

Tabela 5

Zbiórce zestawienie średniej procentowej śladów linii papilarnych z trzech kolejnych przyłożeń na papierze gazetowym
Collation of latent fingermarks from three consecutive depositions on newspaper (mean percentage)

PAPIER GAZETOWY						
Roztwory ninhydryny	„2”		„1”		„-”	
	2 tygodnie	3 miesiące	2 tygodnie	3 miesiące	2 tygodnie	3 miesiące
I	23,89	31,67	11,12	9,45	65	58,89
II	17,78	22,23	15,56	10	70,56	70,56
III	27,22	35,56	15	10	57,78	54,44
IV	38,45	39,45	20,56	13,89	45	43,34
V	47,78	40,57	18,89	16,11	43,34	43,34
VI	56,67	36,11	19,98	11,11	48,33	52,78

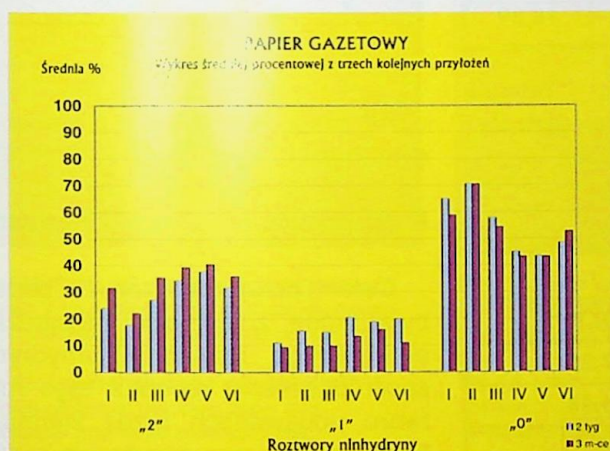
ry V, IV i VI. Najmniej śladów ujawniło się po zastosowaniu roztworu II.

Dane z tabel 4, 5 i 6 dotyczące tylko pozytywnych ujawnień śladów linii papilarnych na użytych podłożach zebrano w tabeli 7.

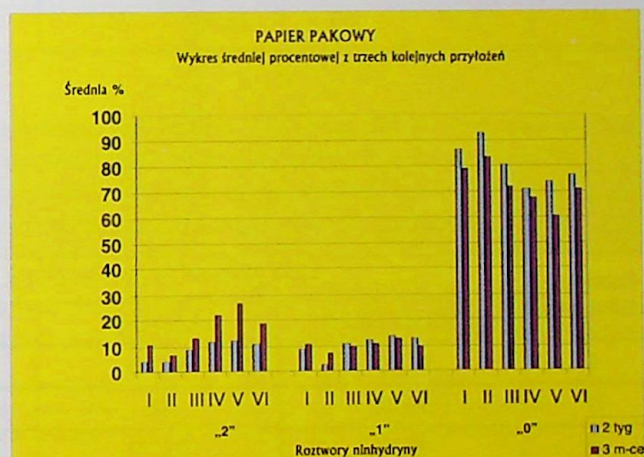
W tabeli 8 zestawiono pozytywne ujawnienia niezależnie od czasu, po którym ujawniono ślady.

Przedstawione w tabeli 8 dane zaprezentowano na rycinie 10.

Powyższy wykres prezentuje wyniki ujawniania śladów linii papilarnych na użytych w badaniu podłożach. Niezależnie od podłoża i czasu, po którym ujawniano ślady linii papilarnych najskuteczniejsze są roz-



Ryc. 8



Ryc. 9

Tabela 6

Zbiórce zestawienie średniej procentowej śladów linii papilarnych z trzech kolejnych przyłożeń na papierze pakowym
Collation of latent fingermarks from three consecutive depositions on wrapping paper

PAPIER PAKOWY						
Roztwory ninhydryny	„2”		„1”		„-”	
	2 tygodnie	3 miesiące	2 tygodnie	3 miesiące	2 tygodnie	3 miesiące
I	3,89	10,56	8,89	10,56	86,67	78,89
II	3,89	6,67	2,78	7,23	93,33	83,33
III	8,89	13,33	10,56	10	80,56	71,67
IV	11,67	22,23	12,22	10,56	71,11	67,22
V	12,23	26,67	13,89	12,78	73,89	60,55
VI	10,56	18,89	12,78	10	76,67	71,11

twory VI, V, IV. Najmniej śladów linii papilarnych, na użytych podłożach, ujawniło się po zastosowaniu roztworu II.

Przedstawione w tabeli 9 dane zaprezentowano na rycinie 11.

Ze zgromadzonych danych przedstawionych na wykresach wynika, że najskuteczniejszym roztworem na wszystkich badanych podłożach jest roztwór V. Nieco mniejszą skuteczność wykazują roztwory IV i VI.

Wybrane ślady linii papilarnych zarejestrowano fotograficznie z użyciem aparatu cyfrowego marki Canon EOS 10 z obiektywem Sigma Zoom Aspherical o ogniskowej 28–135 mm umocowanym na kolumnie reproduk-

Z PRAKTYKI

Porównawcze zestawienie średniej procentowej śladów linii papilarnych nadających się do identyfikacji („2”) z trzech kolejnych przyłożeń na użytych podłożach papierowych, z uwzględnieniem czasu od pozostawienia śladów

Collation of latent fingermarks suitable for identification („2”)

from three consecutive depositions on paper backgrounds

with reference to time factor (mean percentage)

Roztwory ninhydryny	PAPIER					
	KSEROGRAFICZNY		GAZETOWY		PAKOWY	
	2 tygod.	3 mies.	2 tygod.	3 mies.	2 tygod.	3 mies.
I	39,44	43,89	23,89	31,67	3,89	10,56
II	36,11	40	17,78	22,23	3,89	6,67
III	44,45	51,67	27,22	35,56	8,89	18,33
IV	51,11	58,33	34,45	39,45	11,67	22,23
V	50,56	60,56	37,78	40,57	12,23	26,67
VI	53,89	60	31,67	36,11	10,56	18,89

Tabela 7

Porównawcze zestawienie średniej procentowej śladów linii papilarnych nadających się do identyfikacji („2”) ujawnionych na wszystkich użytych podłożach

Collation of latent fingermarks suitable for identification („2”)

and developed on all backgrounds used (mean percentage)

Roztwory ninhydryny	Średnia procentowa ujawnionych śladów
I	23,56
II	20
III	20
IV	20
V	20
VI	19

Tabela 9

Porównawcze zestawienie średniej % śladów linii papilarnych nadających się do identyfikacji („2”) ujawnionych na trzech użytych podłożach

Collation of latent fingermarks suitable for identification („2”)

and developed on three backgrounds used (mean percentage)

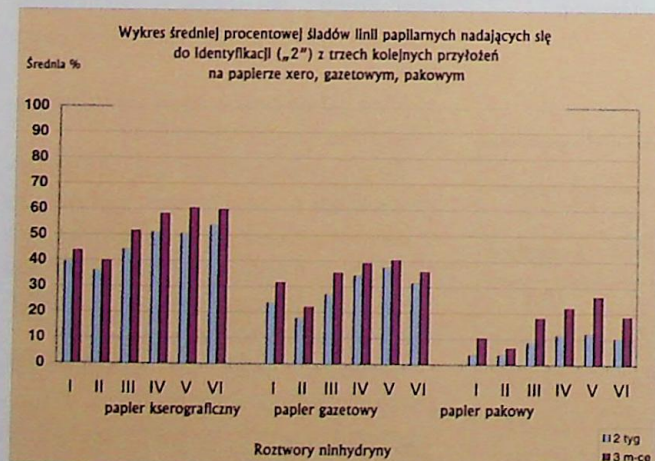
Roztwory ninhydryny	Ślady nadające się do identyfikacji		
	KSEROGRAFICZNY	GAZETOWY	PAKOWY
I	41,67	27,78	7,22
II	38,06	20	5,28
III	48,06	31,39	13,61
IV	54,72	36,94	16,95
V	55,56	39,17	19,45
VI	56,94	33,89	14,73

Tabela 8

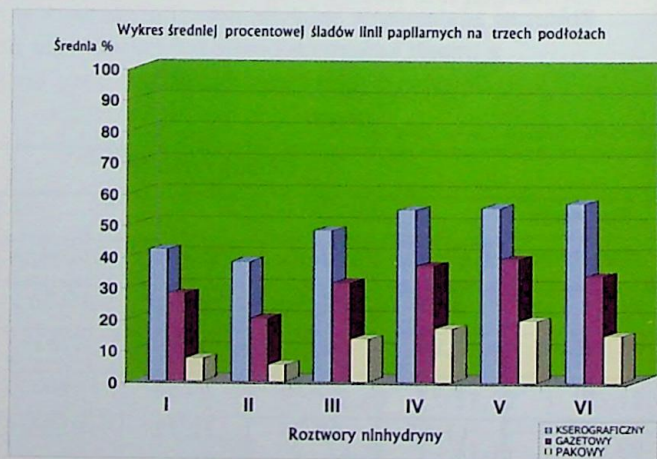
cyjnej marki Kaiser wraz z oświetleniem (ryc. 13–18).

Podsumowanie i wnioski z badań

Celem przeprowadzonych badań była próba znalezienia najbardziej efektywnego roztworu ninhydryny spośród sześciu receptur tego roztworu podawanych przez literaturę fachową. Do przeprowadzenia badań użyto trzech gatunków papieru kserograficznego, gazetowego i pakowego. Zastosowanych roztworów ninhy-



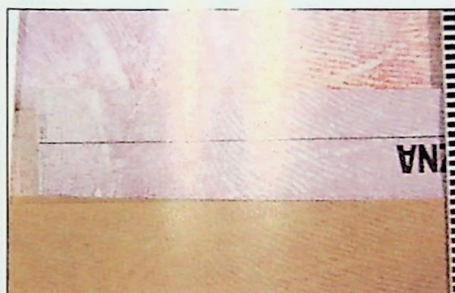
Ryc. 10



Ryc. 11. Średnia procentowa śladów linii papilarnych nadających się do identyfikacji („2”) ujawnionych na wszystkich użytych podłożach
Fig. 11. Mean percentage of latent fingermarks suitable for identification („2”) and developed on all backgrounds used



Ryc. 12. Średnia procentowa śladów linii papilarnych nadających się do identyfikacji („2”) ujawnionych na wszystkich użytych podłożach
 Fig. 12. Mean percentage of latent fingerprints suitable for identification („2”) and developed on all backgrounds used



Ryc. 13. Ślady linii papilarnych ujawnione roz-tworem V na papierze kserograficznym, gazeto-wym i pakowym po 3 miesiącach przechowywa-nia

Fig. 13. Latent fingerprints developed with V solution on xerox, wrapping paper and newspaper after three month storage



Ryc. 14. Ślady linii papilarnych ujawnione roz-tworem IV na papierze kserograficznym, gazeto-wym i pakowym po 3 miesiącach przechowywa-nia

Fig. 14. Latent fingerprints developed with IV solution on xerox, wrapping paper and newspaper after three month storage



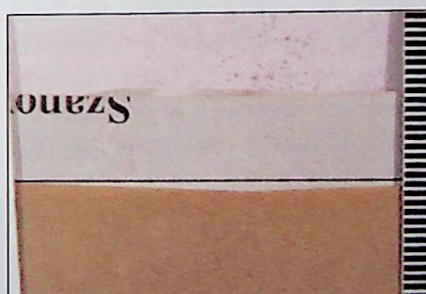
Ryc. 15. Ślady linii papilarnych ujawnione roz-tworem VI na papierze kserograficznym, gazeto-wym i pakowym po 3 miesiącach przechowywa-nia

Fig. 15. Latent fingerprints developed with VI solution on xerox, wrapping paper and newspaper after three month storage



Ryc. 16. Ślady linii papilarnych ujawnione roz-tworem V na papierze kserograficznym, gazeto-wym i pakowym po 2 tygodniach przechowywa-nia

Fig. 16. Latent fingerprints developed with V solution on xerox, wrapping paper and newspaper after two week storage



Ryc. 17. Ślady linii papilarnych ujawnione roz-tworem IV na papierze kserograficznym, gazeto-wym i pakowym po 2 tygodniach przechowywa-nia

Fig. 17. Latent fingerprints developed with IV solution on xerox, wrapping paper and newspaper after two week storage



Ryc. 18. Ślady linii papilarnych ujawnione roz-tworem VI na papierze kserograficznym, gazeto-wym i pakowym po 2 tygodniach przechowywa-nia

Fig. 18. Latent fingerprints developed with VI solution on xerox, wrapping paper and newspaper after two week storage

dryny użyto do ujawnienia odwzoro-wań linii papilarnych po dwóch i trzech miesiącach od momentu ich naniesienia na wymienionych podłożach. W wyniku przeprowadzonego

2. Największą skuteczność bez względu na gatunek papieru i czas, po którym ujawniono ślady, wykazały roztwory V, IV (na etanolu, eterze naftowym) i VI.

doświadczenia stwierdzono, że:

1. Najwięcej śladów linii papilarnych ujawniło się na papierze kserograficznym po zastosowaniu roztworu VI (na acetonie), a na papierze gazetowym i pakowym – roz-tworu V (na meta-nolu, eterze naftowym).

3. Najmniej efektywny okazał się roztwór II (na izopropanolu, eterze naftowym) bez względu na gatunek papieru i czas, po którym ujawniano ślady.

4. Po zastosowaniu roztworów ninhydryny do ujawnienia odwzoro-wań linii papilarnych po trzech mie-siącach od momentu ich pozostawie-nia ilość czytelnych śladów nieco się zwiększyła.

5. Najwięcej odwzorowań linii pa-pilarnych ujawniło się na papierze kserograficznym, mniej na papierze gazetowym, a bardzo mało na papie-rze pakowym.

Należy też zwrócić uwagę na fakt, że nie bez znaczenia jest osoba, któ-ra pozostawiła odwzorowania linii pa-pilarnych. Wydaje się, że na wynik miały wpływ warunki fizjologiczne da-

nego człowieka. Wśród osób pozostawiających odwzorowania linii papilarnych na badanych podłożach znajdowały się osoby, których odwzorowania były bardzo dobrze widoczne po zastosowaniu każdego roztworu na wszystkich badanych podłożach, ale też takie osoby, których ślady – niezależnie od zastosowanego roztworu, podłoża i czasu ich przechowywania od naniesienia na podłoże – nie ujawniły się.

W przeprowadzonym doświadczeniu wpływ na wynik ujawnienia po zastosowaniu roztworów ninhydryny miał również zastosowany gatunek podłoża, który różnie reagował na pozostawione na nim ślady linii papilarnych.

Doświadczenie wykazało, że nie można jednoznacznie wskazać jednego najskuteczniejszego roztworu ninhydryny z uwagi na niewielkie różnice pomiędzy trzema z sześciu zastosowanych roztworów ninhydryny. Można jedynie wyodrębnić grupę roztworów, które wykazały się największym stopniem efektywności, tj. roztwory V, IV i VI.

BIBLIOGRAFIA

1. **Baniuk K.:** Optymalne warunki przebiegu reakcji ninhydrynowej i ich wpływu na efekt ujawnienia śladów linii papilarnych, „Problemy Kryminalistyki” 1979, nr 137, Warszawa, s. 54–65.
2. **Baniuk K.:** Proces starzenia się śladów linii papilarnych. Badania diagnostyczne oraz znamiona starości śladów, „Problemy Kryminalistyki” 2004, nr 243, s. 34–35.
3. **Baniuk K., Bieńkowski J.:** Kompleksowa metoda ujawniania śladów linii papilarnych na papierach gwarancją uzyskania najwyższej efektywności, „Problemy Kryminalistyki” 1988, nr 181, s. 294–303.
4. **Früh W., Hofman W.:** Ujawnianie niewidocznych śladów daktyloskopijnych na papierze, „Problemy Kryminalistyki” 1957, nr 6–7, s. 142–143.

5. **Grzeszyk C.:** Daktyloskopia, PWN, Warszawa 1992, s. 24–28.

6. **Hołyst B.:** Kryminalistyka, PWN, Warszawa 2000, s. 516–517.

7. **Horoszowski P.:** Metody ujawniania i utrwalania śladów linii papilarnych, „Problemy Kryminalistyki” 1957, nr 6–7, Warszawa, s. 5–48.

8. **Jeżewski M.:** Fizyka, Warszawa 1957, s. 222–225.

9. **Kędzierski W. [red.]:** Technika kryminalistyczna, t. I, Szczytno 2002, s. 32–34.

10. **Kowalik J.:** Daktyloskopia i pokrewne metody identyfikacji człowieka, cz. I, Wyd. WSPoI, Szczytno 2000, s. 31–33.

11. **Krasnowski W.:** Porównanie efektywności działania roztworów ninhydryny w odniesieniu do ujawniania śladów linii papilarnych świeżych i starych, „Biuletyn Informacyjny” 1994, nr 93, Wyd. CLK KGP, Warszawa, s. 50–53.

12. **Miernik S.:** Metodyka badań daktyloskopijnych – wnioskowanie oraz identyfikacja, Warszawa 1996, Wyd. CLK KGP, s. 20–21.

13. **Moszczyński J.:** Daktyloskopia. Zarys teorii i praktyki, Wyd. CLK KGP, Warszawa 1997.

14. **Moszczyński J., Rybczyńska-Królik M.:** Daktyloskopia. Materiały szkoleniowe, Wyd. CSP, Legionowo 2000.

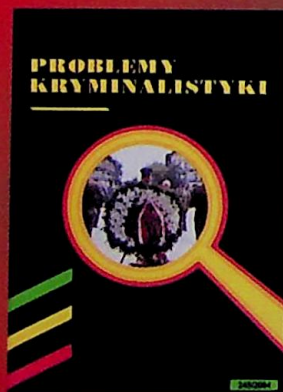
15. **Rybczyńska-Królik M.:** Możliwości zastosowania w roztworze ninhydryny innych rozpuszczalników zastępujących aceton, „Problemy Kryminalistyki” 1985, nr 169, s. 468–482.

16. **Szkatulski J.:** Daktyloskopia i jej wykorzystanie – materiały pomocnicze, Wyd. ZTK, Słupsk 1996.

17. **Tomaszycki K.:** Porównanie efektywności ujawniania śladów linii papilarnych „klasycznym” roztworem ninhydryny z dodatkiem gencjany, „Biuletyn Informacyjny” 1994, nr 95, s. 32–39.

PRZYPISY

- 1 Wg **J. Moszczyńskiego** Daktyloskopia. Zarys teorii i praktyki, Wyd. CLK KGP, Warszawa 1997;
- 2 Ibidem;
- 3 Ibidem – na podstawie **O. Tighe, J. Freon:** „Identification News” 1984, nr 34/6, s. 3–4;
- 4 Ibidem – na podstawie Manual of Fingerprint Development Techniques – Home Office Police Scientific Development Branch, London 1992;
- 5 Ibidem – na podstawie **Margot P., Lennard Ch.:** Manual of Fingerprint Detection Techniques Universite De, Lausanne 1992;
- 6 Wzorowana na recepturze Barroliera z modyfikacją Hoffmana opracowaną z udziałem ekspertów Wydziału Daktyloskopii CLK KGP.



Wszystkich zainteresowanych zakupem „Problemów Kryminalistyki” oraz innych naszych pozycji wydawniczych prosimy o kontakt z Biurem Logistyki Policji KGP
00-276 Warszawa,
ul. Domaniewska 36/38
tel. (0-22) 60-129-45,
faks (0-22) 60-130-59