



Andrzej Zachuta - WYBRANE ZAGADNIENIA Z KRYMINALISTYKI. ŚLADY ROŚLINNYCH PYŁKÓW I ZARODNIKÓW

Abstract

The study presents problems of the youngest branch of botany – forensic palynology. It briefly discusses the phenomenon of pollen spectrum – how to analyze it and the scope of its application. Examples of investigative and judicial practices illustrate the usefulness of the palynological method in legal argumentation, with a special emphasis on the usefulness in criminal proceedings. The author also argues for the scientific nature of pollen-spore method and techniques used in it.

Key words: evidence, forensics, palynology, pollens, vestige

Abstrakt

W opracowaniu przybliżono problematykę palinologiczną od początków tej najmłodszej gałęzi botaniki, ze szczególnym uwzględnieniem tzw. palinologii sądowej (kryminalistycznej). Zwięźle omówiono fenomen spektrum pyłkowo – zarodnikowego, sposoby jego analizy, wartość uzyskanych wyników i zakres ich

zastosowania. Przykładami z praktyki śledczej i sądowej, chociaż nie tylko, zilustrowano przydatność metody palinologicznej w procesie dowodzenia, ze specjalnym zwróceniem uwagi na przydatność w postępowaniach karnych. Ponadto wskazano na przesłanki pozwalające przyznać naukowy charakter pyłkowo-zarodnikowej metodzie i stosowanym w niej technikom.

Słowa kluczowe: dowód, kryminalistyka, palinologia, pyłki, ślad

Roślinne pyłki i zarodniki oraz ich ziarna istnieją od powstania życia na naszej planecie. Od zarania dziejów wyglądały jak dzisiejsze, funkcjonowały i znajdowały się, jak teraz, w określonym otoczeniu, spełniały w taki sam sposób takie same funkcje rozrodcze.

Nic dziwnego, że na pewnym etapie rozwoju biologii ślady pyłków i zarodników przyciągnęły uwagę badaczy śladów kryminalistycznych, przez co stały się także elementem kultury bezpieczeństwa.¹⁹ Stało się to w połowie XX w.²⁰, kiedy z powodzeniem zaczęto sięgać do niektórych z osiągnięć

¹⁹ M. Cieślarczyk, *Fenomen bezpieczeństwa i zjawisko kryzysów postrzegane w perspektywie kulturowej*, [w:] *Jedność i różnorodność. Kultura vs, kultury*, E. Reklajtis, R. Wiśniewski, J. Zdanowski (red.), ASPRA-JR, Warszawa 2010, s. 96, S. Jarmoszko, *Nowe wzory kultury bezpieczeństwa a procesy deterioracji więzi społecznej*, [w:] *Jedność i różnorodność. Kultura vs, kultury*, E. Reklajtis, R. Wiśniewski, J. Zdanowski (red.), ASPRA-JR, Warszawa 2010; J. Piwowarski, *Trzy składowe kultury bezpieczeństwa*, [w:] „Kultura Bezpieczeństwa. Nauka – Praktyka – Refleksje”, nr 9, Kraków 2012, s. 4.

²⁰Na temat palinologii w kryminalistyce i procesie karnym patrz m.in. A. Zachuta, *Palinologia kryminalistyczna*, Prokuratura i Prawo nr 10/2004, s.120 - 145.

najnowszej gałęzi botaniki - palinologii.²¹ W światowej botanice wyodrębnił się nawet specyficzny nurt tej dyscypliny naukowej, nazywany palinologią sądową względnie kryminalistyczną.²² W piśmiennictwie powszechnie przyjmuje się, że po raz pierwszy nazwy „palinologia kryminalistyczna” użyto w 1945 r., a pierwszy raz dowód z opinii palinologicznej w postępowaniu karnym wykorzystano w Szwecji w 1959 roku w sprawie o zabójstwo.

W zainteresowaniu palinologii jako jednej z najmłodszych gałęzi botaniki pozostają badania ziaren pyłków i zarodników wyższych roślin zarodnikowych, współczesnych i kopalnych oraz innych organizmów, ich wyglądu, morfologicznych cech budowy, zawartości, składu a także ich pozostałości, losów poza rośliną macierzystą oraz badania rozprzestrzeniania się ich na różnych obszarach globu (aeropalinologia).²³ Wyniki tych badań służą celom naukowym i praktycznym. Palinologiczna metoda pyłkowo-zarodnikowa pomaga m.in. w ustalaniu zmian klimatu, poznawaniu historii rozwoju roślinności, wpływu człowieka na przestrzeni epok na szatę roślinną, układaniu w czasie kolejności zasiedleń planety przez określone grupy ludzkie. Chętnie i często do metody palinologicznej sięga medycyna (alergologia), wykorzystuje ją pszczelarstwo (melisopalinologia), geologia, archeologia, klimatologia. Metoda okazała się przydatna w badaniach

²¹Nazwa wywodzi się od greckiego czasownika *palyno* -rozsiewać, prosić na coś, posypywać oraz rzeczownika *logos* – słowo.

²²W piśmiennictwie zagranicznym stosuje się nazwę: palinologia sądowa.

²³por. m.in. J. Dyakowska, Podręcznik Palinologii, Warszawa 1959, s. 7. Uzupełnić należy, iż w wielu ośrodkach akademickich na świecie, wśród nich w Instytucie Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, prowadzi się prace nad profilowaniem DNA pyłków i zarodników, co w przypadku uzyskania pozytywnych wyników pozwoli na bardzo ściśle przyporządkowanie konkretnych pyłków i zarodników do konkretnego osobnika, a nie tylko do jego gatunku.

historycznych²⁴, w tym w dziedzinie historii sztuki, kryminalistyce, wojskowości itd.²⁵ Na tle tak szerokiego zastosowania palinologii trudno nie wspomnieć, że szczególnie w badaniach roślinności w epokach minionych i aeropalinologii, polska nauka zajmuje w świecie czołową pozycję, chociaż dla porządku trzeba też zaznaczyć, iż w dziedzinie kryminalistyki angażowana jest sporadycznie i pod tym względem sytuuje Polskę na jednym z ostatnich miejsc wśród krajów, w których w ramach palinologii rozwija się specjalizacja kryminalistyczna (sądowa).²⁶

²⁴ Analizie pyłkowej poddano np Całun Turyński. Ekspertyza ta oczywiście nie była w stanie wskazać na czas, w którym wykonano tkaninę, ale spektrum pyłkowe nie wykluczyło, że pochodzi ona z Bliskiego Wschodu.

²⁵ Podczas interwencji wietnamskiej nagłośnieniu w mediach uległo oskarżanie ZSRR i Wietnamu przez USA o stosowanie w Laosie, Kampuczy i Afganistanie lotnych trujących środków chemicznych. Mikotoksyny z grupy trichotecyn miały być zrzucone z samolotów w postaci żółtego deszczu pozostawiającego na powierzchni, na którą opadnie - żółte plamki.. Poza podejrzewanymi, tylko kilku naukowców z Uniwersytetu Harvarda nie zgadzało się z tą opinią. W 1982 roku, niezależnie od siebie, w kilku ośrodkach naukowych w plamkach żółtego deszczu stwierdzono wysoką koncentrację ziarna pyłku. Obserwacje przeprowadzono w Azji południowo wschodniej. Okazało się, że niektóre pszczoły azjatyckie z obszaru klimatu umiarkowanego, odbywają tzw. loty oczyszczające. Wydalają wtedy zgromadzone podczas zimowania odchody. W Parku Narodowym Khao Yai, na północny wschód od Bangkoku, natrafiono na żółty deszcz spowodowany przez niezliczone roje pszczoł, które nagle opuściły swe gniazda ulokowane na drzewach i w chwilę później spowodowały opad żółtych kropelek o gęstości 209 punktów na m². Domniemany środek chemiczny okazał się pszczelimi odchodami, zawierającymi ziarna pyłków roślin zapyłanych przez owady.

²⁶ Istnieje Międzynarodowa Federacja Stowarzyszeń Palinologicznych skupiająca Stowarzyszenia poszczególnych krajów. Organizuje co cztery lata Międzynarodowe Kongresy Palinologiczne. XI Międzynarodowy Kongres Palinologiczny w Grenadzie odbył się od 4 – 9 lipca 2004 roku i po raz pierwszy w historii tych spotkań osobną sesję przeznaczono na omówienie problematyki, którą zajmuje się palinologia sądowa. Por. J. Madeja, XI Międzynarodowy Kongres Palinologiczny (Hiszpania, Grenada 4 – 9 lipca 2004) – sprawozdanie, Prokuratura i Prawo Nr 5/2005, s. 173-176.

Punktem wyjścia dla dociekań palinologicznych jest fakt, że rośliny rozmnażają się płciowo za pomocą komórki jajowej i plemników albo bezpłciowo np. za pomocą zarodników, pędów podziemnych, pływów itd. U roślin kwiatowych, kwiat rośliny w swej anatomicznej budowie posiada żeński organ płciowy - słupek oraz męski – pręciki. W składowej części główki pręcika w pylniku wytwarzany jest pyłek, który w postaci dojrzałych ziaren stanowi męski element rozrodczy, odpowiedzialny za rozmnażanie płciowe roślin kwiatowych. Gdy ziarna pyłków są gotowe do podjęcia procesu rozmnażania - pylnik pęka zaś zgromadzone w nim ziarna pojedynczo lub w grupach wydostają się na zewnątrz i jeżeli zetkną się ze słupkiem, mają szansę spełnienia swego biologicznego przeznaczenia. Rośliny zarodnikowe (paprotniki, grzyby, mszaki, porosty, glony, bakterie) są bezkwiatowe i rozmnażają się przez zarodniki. Powstawanie zarodników służących rozmnażaniu poza płciowemu, poprzedzone jest podziałem redukcyjnym komórek macierzystych.

Pyłki i zarodniki zarówno szybciej, jak i wolniej ulegające rozkładowi, aż do momentu, kiedy do niego nie dojdzie, można stosunkowo łatwo ustalić, zebrać, zabezpieczyć i poddać badaniom. Okazuje się przy tym, że zróżnicowanie pyłków i zarodników pod

Dynamiczny rozwój palinologii sądowej zauważa się zwłaszcza w Nowej Zelandii, Australii, Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej, Anglii oraz Niemczech, a w ostatnim dziesięcioleciu także w Chinach. Zauważyć też trzeba, że jakkolwiek polska palinologia sądowa spopularyzowała zaledwie kilka przypadków opiniowania dla realizacji celów procesu karnego, to na listach biegłych sądowych figurują biegli przygotowani do profesjonalnego opracowywania ekspertyz z omawianej dziedziny. Do wykonywania ekspertyz palinologicznych dla potrzeb sądów i organów ścigania doskonale przygotowane są uniwersyteckie Instytuty Botaniki. Ostatnio na stronach internetowych ogłaszają się także prywatne laboratoria i zakłady oferujące gotowość przeprowadzania zleconych badań palinologicznych.

względem gatunkowym i sposobu rozprzestrzeniania się sprawia, że próby pobrane w odległości kilku metrów od siebie mogą wykazywać inną charakterystykę.²⁷ To z kolei stanowi bardzo cenną wskazówkę dla realizacji celów dowodowych.

Skoro na powierzchni lub przy powierzchni ziemi istnieją skupiska ziaren pyłków i zarodników, skoro można je pobrać, zabezpieczyć i poddać badaniom, to nieodparcie narzuca się pokusa, aby fenomen pyłkowo-zarodnikowy, w określonych okolicznościach, potraktować jako ślad kryminalistyczny.²⁸ Aeroplankton unoszący się w atmosferze w dalszym czy bliższym dystansie od rośliny macierzystej, pyłki przenoszone przez zwierzęta, cięższe od ziaren pyłków ziarna zarodników pozostające tuż opodal macierzystych paproci i grzybów łatwo przedostające się na odzież i obuwie człowieka, mogą okazać się atrakcyjnym materiałem, przydatnym dla celów dowodowych. Największe znaczenie mają ziarna pyłków i zarodników występujących rzadko, związanych z określonym obszarem i rozprzestrzenianych na niewielkie odległości. Głównie chodzi tu o materiał biologiczny, pochodzący z roślin niskich – zielnych, wodnych, paproci, grzybów i pleśni, opadający bezpośrednio pod roślinę lub w najbliższym jej sąsiedztwie. Spektrum pyłkowe lub zarodnikowe utworzone z takich gatunków może wykazywać daleko idące zróżnicowanie w próbach pobranych z miejsc odległych od siebie zaledwie o kilka metrów. Sprzyja to wyjątkowo procesom identyfikacyjnym. I odwrotnie;

²⁷B. Hołyst, *Kryminalistyka* ... s. 643.

²⁸T. Hanausek zdefiniował ślad kryminalistyczny jako wszelkie dające się ustalić w danym wycinku rzeczywistości następstwa tych zmian, których zespół albo tworzy jakieś zdarzenie, albo jest z tym zdarzeniem ściśle powiązany. Dzieląc ślady kryminalistyczne ze względu na ich zewnętrzną postać rozróżniał m.in. takie, które jako rzeczy przed określonym zdarzeniem, nie znajdowały się na tym miejscu, na którym następnie się znalazły. - por. T. Hanausek, *Kryminalistyka – zarys wykładu*, Kraków 1996, s.30 i 67.

mało przydatne dla identyfikacji są pyłki drzew występujących niemal wszędzie i na znacznych obszarach np. sosny, brzozy, olszy itd. a na dodatek, mogące, przy sprzyjających warunkach, jak o tym była mowa, pokonywać ogromne odległości. Można też wykorzystać kalendarz pylenia. Każda pora roku odznacza się nie tylko swoistym rodzajem pylenia, ale także odmiennym zestawem pyłków i zarodników. Dysponując konkretnym zestawem pyłków lub zarodników można go precyzyjnie przypisać do określonej pory roku, a nawet konkretnego miesiąca, chociaż nie do konkretnego roku kalendarzowego. Zestaw ten, często uzupełniony o charakterystyczne elementy podłoża, z którym jest związany (przykładowo uzyskany z miejsca zdarzenia przestępnego), może wykazywać te same cechy, jakie posiada inny zestaw, składający się z pyłków lub zarodników zabezpieczonych poza miejscem zdarzenia, pozostającego w polu widzenia eksperta. Analiza pyłków i zarodników w próbkach pobranych z gleby o różnej lokalizacji (z różnych miejsc) często stanowi cenny materiał w poszukiwaniu więzi pomiędzy osobami podejrzanymi a rzeczami odnalezionymi na miejscu typowanym jako miejsce popełnienia przestępstwa, potrafi też precyzyjnie z dokładnością do kilku kroków odróżnić miejsce popełnienia czynu i od podanego przez sprawcę miejsca powstania dowodowego zabrudzenia glebą na jego ciele czy odzieży.²⁹

Rudymentarne prawidłowości przyrodnicze odnoszące się do pyłków i zarodników, pogłębione wynikami potocznej obserwacji wskazują, że człowiek może zarówno zbierać na siebie pyłki i zarodniki jak i te, których jest nośnikiem pozostawiać w miejscu, w którym przebywa (może to być miejsce przestępnego zdarzenia, jak też inne wiążące się z czynem zabronionym o cechach przestępstwa). Mechanizm zbierania i pozostawiania tych śladów

²⁹por. B. Hołyst, *Kryminalistyka ...*, s. 646.

jest różny. Zwrócono uwagę na to, że podczas oddychania, sporomorfy wchłaniane są do przewodu oddechowego i następnie przenikają do przestrzeni nosowo - gardłowej oraz płuc. Odnajdywano je w treści pobranej z przewodu pokarmowego. Pozostają we włosach (zwłaszcza na głowie i brodzie), gdzie mogą być przechowywane znacznie dłużej aniżeli na powierzchni ciała, z którego łatwo spłukują się podczas mycia, na brwiach i rzęsach oraz brudzie spod paznokci. Najczęściej ujawniane są na odzieży, obuwiu wraz z resztkami przylepionego błota czy ziemi i na innych przedmiotach, co do których nie można wykluczyć, że miały związek z przestępstwem (w tym także na zewnętrznych elementach pojazdów tj. karoserii, oponach, nadkolach, jak i wewnętrznych: wykładzinach tapicerskich, podłodze, pedale gazu i sprzęgła, na pedale hamulca nożnego i dźwigni ręcznego itp.).³⁰ Pyłki i zarodniki ujawniano również dla celów dowodowych na cennych obrazach, zabytkowych meblach, broni palnej, pętli wisielczej, dokumentach, gdy w czasie jego sporządzania do nie wyschniętego atramentu przykleiły się pyłki obecne w powietrzu.

W dość bogatej już praktyce zagranicznej, stosunkowo często analizie palinologicznej poddawana jest treść żołądka ofiary przestępstwa, w celu ustalenia m.in. jaki był jej ostatni posiłek i gdzie był spożyty. Próby pobrane z odzieży, skóry, włosów głowy, brwi i brody, jamy ustnej oraz spod paznokci podejrzanego o sprawstwo i ofiary, po zbadaniu metodą palinologiczną, w wielu sprawach pozwoliły na zidentyfikowanie miejsca zabójstwa, ustalenia trasy przemieszczania zwłok oraz miejsca ich ukrycia, określenia okoliczności zgonu, ustalenia drogi, którą pieszo albo za pomocą zabezpieczonego do badań pojazdu poruszał się sprawca, kategorię obalenia *alibi* sprawcy itd.

³⁰por. doniesienie naukowe z 12 maja 2004 Heather Catchpole, Pollen clues ignored, says forensic expert – ABC Science Online.

Empiria palinologii sądowej dowiodła, że szczególnie cenny materiał do dalszych badań stanowią próby mieszane - zawierające poza pyłkami i zarodnikami także inne części roślinne, drobiny zwierzęce i mineralne, zanieczyszczenia i drobnoustroje (mikroorganizmy) mogące być wysoce charakterystyczne dla danego miejsca.³¹ Zanieczyszczenia antropogeniczne, związane z działalnością człowieka (różnego rodzaju tworzywa, metale, szkło itp.) występują już dziś nie tylko w obrębie siedlisk ludzkich. (problem tzw. dzikich wysypisk śmieci). Zanieczyszczenia te mogą być charakterystyczne dla danej przestrzeni, a ponieważ z reguły dotyczą najpłytszych poziomów, najczęściej mają istotne znaczenie dowodowe.³² Pełne wykorzystanie informacji zawartych w próbach pobranych z danego miejsca, zwykle wymaga ekspertyz multidyscyplinarnych, opracowywanych przez zespoły biegłych różnych specjalności np. palinologa, geologa, fizyka i chemika na podstawie wyników analizy pyłkowej i analizy fizyko-chemicznej gruntu lub innego podłoża, na którym zabezpieczono ziarna pyłków oraz zarodniki. Sama analiza pyłkowa nie zawsze może okazać się wystarczająca dla sądu, nawet jeżeli w stadium przygotowawczym postępowania karnego okaże się pomocna dla ułożenia racjonalnego planu dochodzenia czy śledztwa.

Dopiero ustalenie pełnej lub przybliżonej zgodności sporomorf określonego rodzaju i ich odpowiednio wysoki procentowy udział w próbie dowodowej i porównawczej, uzupełnionej ustaleniem w obu próbach tożsamości składników mineralnych i zwierzęcych, pochodzących z tła środowiskowego oraz zanieczyszczeń

³¹Do drobnoustrojów zalicza się wszystkie bakterie, pierwotniaki, wirusy, liczne glony i niektóre grzyby. Z dowodowego punktu widzenia ważne znaczenie mogą odgrywać drobnoustroje drapieżne (cudzożywne). Wszystkie mineralizują (rozkładają) substancje organiczne.

³²por. J. Zięba Palus, *Ekspertyza fizykochemiczna*, [w] *Ekspertyza Sądowa* pod red. J. Wójcikiewicza, ZAKAMYCZE 2002, s. 202.

homogenicznych, może przyczynić się do potwierdzenia albo odrzucenia przyjętej wersji śledczej, potwierdzenia lub obalenia *alibi* sprawcy.

Jak widać pyłki i zarodniki, to ten rodzaj mikrośladów, które w równym stopniu dotyczą sprawcy i ofiary. Obydwoje zupełnie przypadkowo i niepostrzeżenie zostają wyposażeni w te ślady wraz z innymi mikroelementami środowiska, w którym rozegrało się badane zdarzenie. Na podstawie tych śladów ujawnionych u sprawcy i ofiary można ustalać, gdzie, czasem też kiedy oraz w wyniku czyjego zachowania stało się to, co jest przedmiotem badania, a nierzadko można także rekonstruować, w jaki sposób owo zdarzenie przebiegało.

Podstawowym warunkiem prawidłowego przeprowadzenia ekspertyzy palinologicznej i uzyskania wartościowego dowodu jest odpowiednie, fachowe pobranie próbek za pomocą technik adekwatnych do rodzaju pobieranego materiału, z bezwzględnym niedopuszczeniem do jakichkolwiek zanieczyszczeń, bezbłędnym ich opisaniem oraz z zagwarantowaniem im odpowiedniego przechowywania do czasu przekazania biegłemu lub zespołowi biegłych dla przeprowadzenia badań, poddania ich wyników poprawnej interpretacji oraz wyciągnięcia naukowo uzasadnionych wniosków końcowych. Procesową wartość dostarczonego dowodu oceni najpierw zlecający ekspertyzę organ procesowy, a jeżeli dojdzie do wniesienia aktu oskarżenia – właściwy sąd.

Pobierający próby musi jednak przynajmniej ogólnie orientować się, jakie metody badawcze mogą być zastosowane w dalszej procedurze poznawczej oraz na czym one polegają. Znajomość tych zagadnień pozwala bowiem na zabezpieczeniu odpowiednich prób pod względem wielkościowym, ilościowym

i jakościowym.³³ Każda, zwłaszcza mieszana próba powinna być pobrana nie tylko z odpowiedniego miejsca, ale też w takiej ilości, aby możliwe było podzielenie jej na tyle samodzielnych porcji, ile zostanie zastosowanych metod niszczących lub degradujących materiał badawczy i na dodatek z marginesem zapewniającym możliwość powtórzenia badań przez innego eksperta lub ich zespół. Nie zawsze bowiem braki ilościowe będzie mogła zastąpić odpowiednia kolejność badań. Najlepiej więc byłoby, gdyby próby pobierał sam ekspert, ale niekiedy jest to niemożliwe i pracę tę musi wykonać funkcjonariusz dochodzeniowo-śledczy. Powinien zatem wiedzieć, że podczas badań palinologicznych ziaren pyłków i zarodników całe środowiskowe tło próby musi ulec zniszczeniu. Resztki roślin, pierwotniaki i składniki mineralne znajdujące się w próbce eliminowane są z niej podczas koniecznego gotowania w stężonych kwasach lub ługach. Nie niszczą one wyłącznie istotnego dla badań - także kolejnych, zewnętrznego pancerza ziaren pyłków i zarodników.

Próby z odzieży i piór pobiera się przez wyczesywanie odpowiednimi grzebykami, na których pozostają ziarna pyłków i zarodników, z gładkich powierzchni próby pobiera się używając taśm przyklepanych (tak zebrano ziarna pyłków z Całunu Turyńskiego). Próby ziemi stanowią grudki zebrane w odpowiedniej ilości gabarytowej. Do analiz czysto palinologicznych wystarczające są na ogół niewielkie ilości - zwykle 1 cm³ gleby, w którym zwykle

³³W materiałach szkoleniowych przytaczany jest przypadek z przygotowywania w Wielkiej Brytanii funkcjonariuszy policji kryminalnej do właściwego pobierania próbek palinologicznych. Podczas ćwiczeń jeden z uczestników szkolenia chcąc się wykazać starannością i zaangażowaniem, wykopał metrowy dół i z jego dna pobrał ponad kilogramową próbę do badań palinologicznych. Próba okazała się całkowicie nieprzydatną dowodowo, gdyż policjant nie wiedział, że wartość taką, poza szczególnymi wyjątkami, mają próby pobrane z powierzchni ziemi.

znajduje się ok. 600 ziaren pyłków i zarodników, czyli ok. dwa razy więcej od ilości niezbędnej do badań. Do prac interdyscyplinarnych, prowadzonych za pomocą różnych metod zwłaszcza niszczących lub uszkadzających materiał poddawany analizie – próba musi być odpowiednio większa.

Jeżeli próba, poza ziarnami pyłków i zarodników, zawiera zanieczyszczenia, a na powierzchni gleby najczęściej na skutek deszczu oraz bioturbacji dochodzi do wymieszania osadów, do wstępnej obróbki materiału przeważnie stosowana jest metoda chemiczna, łatwa do wykonania i niedroga, ale za to najbardziej inwazyjna, gdyż poza ziarnami niszcząca wszystko, co w próbce się znajduje. Pozostaje z niej czysty preparat poddawany analizie pod czułym mikroskopem dającym co najmniej 500-krotne powiększenie (od wielu lat stosuje się mikroskopy skaningowe).

Rzadziej do czynności oczyszczających (próby ziemi oraz ilów) stosuje się metody flotacyjne, wykonywane przy użyciu cieczy ciężkich. Podczas wirowania zawiesiny utworzonej z próby wymieszanej z cieczą ciężką, zanieczyszczenia opadają na dno, ziarna pyłków i zarodników, jako lżejsze od cieczy, wypływają na powierzchnię i nadają się do dalszych badań pod mikroskopem.

Każda z technik palinologicznych ma za zadanie usunięcie z próby części stałych, mineralnych, roślinnych, tkanek, które przeszkadzałyby w oznaczaniu i zliczaniu ziaren w preparacie. Po takich zabiegach próba nadaje się jednak wyłącznie do analizy palinologicznej; dla innych analiz jest całkowicie bezwartościowa. Badania wypreparowanych ziaren pyłków i zarodników mogą być powtarzane w dowolnym czasie nieokreśloną ilość razy przez tego samego lub innego eksperta, ale inne analizy na tej samej próbce są wykluczone. Dlatego zbierając materiał dowodowy i porównawczy do badań i wykonując z niego próbki należy zdawać sobie sprawę, że zbyt mała jego ilość, o ile w pierwszej kolejności zostaną

przeprowadzone badania palinologiczne, uniemożliwi inne badania np. analizę tła środowiskowego.

Po odpowiednim przygotowaniu preparatu palinolog przystępuje do najważniejszych czynności. Stanowią je badania mikroskopowe, zwykle połączone z korzystaniem ze specjalnego programu komputerowego. Do identyfikacji i liczenia pyłków w próbie stosuje się mikroskopy o dużych powiększeniach do 1 000 krotnych. Ustala się podobieństwo rodzajowe pyłków i zarodników oraz ich ilość w porównywanych próbach, kolor, rozmiar, fazy rozwoju. Obraz próbek uzyskany pod mikroskopem następnie poddawany jest cyfrowej analizie za pomocą programów komputerowych. Kolejny etap stanowi interpretacja otrzymanych wyników i sporządzenie opinii. Przy interpretacji danych biegły korzysta z map, atlasów i opracowanych dla potrzeb omawianej dyscypliny odpowiednich diagramów pyłkowych.³⁴

Próby gleby z zawartością pyłów i zarodników opracowuje się np. metodą OEMSCAN, przy której obraz próbek gleby uzyskany w elektronowym mikroskopie skaningowym, poddaje się analizie cyfrowej. Jej rezultatem są dane mineralogiczne, charakteryzujące próbę i odznaczające się statystyczną wiarygodnością oraz powtarzalnością. Dane te uzupełnione o wyniki analizy palinologicznej oraz analizy mikroszczątków pozwalają na stworzenie kompletnego profilu badanego miejsca, które może być miejscem przestępstwa.³⁵

³⁴W procesie oznaczania poszczególnych ziaren korzysta się z licznych bogato ilustrowanych atlasów ziaren pyłków i zarodników. Np. *Atlas of Airborne Fungal Spores in Europe Edited by Siwert Nilsson*, Authors: A. Kaarik, J. Keller, E. Kiffer, J. Perreau, O. Reisinger., Springer – Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1983. *Pollen Analysis, Second Edition*, P.D. Moore, J.A. Webb, M.E. Collinson, Oxford, Blackwell Scientific Publications, London, Edinburgh, Boston, Melbourne, Paris, Berlin, Vienna (bez daty). W. Matuszkiewicz, *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*, Warszawa 2001.

³⁵vide J. Madeja, XI Międzynarodowy Kongres...

Warto dodać, że na ogół znacznie więcej czasu trzeba przeznaczyć na oznaczanie ziaren w preparacie, aniżeli na przygotowanie preparatów z próbek przekazanych do badań. Nie zawsze też, co charakterystyczne dla każdej działalności poszukiwawczej, badania zostają uwieńczone identyfikacją ziaren pyłków i zarodników, czasem nawet w ogóle ich nie ustalają. Brak ziaren pyłków i zarodników w próbce może być następstwem tego, że nigdy nie zetknęły się one z określonym podłożem albo zostały z niego wypłukane (choćaby przez deszcz). Bywa, że niska koncentracja pyłków w próbce uniemożliwia wykonanie obiektywnego profilu pyłkowego, odpowiadającego swym spektrum charakterystyce danego miejsca i uzyskany obraz pyłkowy może być odnoszony do różnych lokalizacji, co dyskwalifikuje wynik analizy pod względem wartości dowodowej. Bywa, że w próbce ujawniane są pyłki nie skatalogowane w opracowanych do tej pory atlasach. Może się tak zdarzyć w odniesieniu do niektórych rzadkich gatunków roślin tropikalnych. Nie wolno też z góry wykluczyć pomyłki w rozpoznaniu ziaren pyłków i zarodników morfologicznie bardzo do siebie podobnych. Z powyższych powodów rozpoznanie czasami może być niejednoznaczne.

Dlatego negatywny wynik analizy albo jej niejednoznaczność zarówno niczego nie potwierdza jak i niczego nie wyklucza, a w szczególności nie potwierdza *alibi* sprawcy.³⁶

Przykłady skutecznego posłużenia się śladem palinologicznym w procesach sądowych mają znaczenie poznawcze, dydaktyczne, jak i inspirujące poszukiwawczą wyobraźnię prowadzących różnego rodzaju postępowania oparte na przepisach prawa. Do kanonów kazuistyki palinologicznej należy kilkanaście spektakularnych przypadków, najczęściej przytaczanych

³⁶A. Zachuta, *Palinologia – w poszukiwaniu sprawców*, Edukacja Prawnicza, Nr 1(67), styczeń 2005, s. 23-28.

w literaturze dla ilustracji zastosowania wiadomości specjalnych z zakresu palinologii sądowej przy wykrywaniu przestępstw oraz wyjaśniania innych zjawisk społecznie szkodliwych. Kilka z nich warto w tym miejscu przytoczyć.³⁷

1. prostytutka wskazała na taksówkarza jako sprawcę zgwałcenia. Miejszem czynu miała być alejka między blokami. Taksówkarz twierdził, że nie miał z pokrzywdzoną fizycznego kontaktu. Wyjaśnił też, iż zabrudzenia ziemią ujawnione na jego spodniach i marynarce pochodzą z pobliskiej drogi, na której zatrzymał samochód. Na miejscu zdarzenia nie wykryto śladów obuwia podejrzanego, a na ciele i odzieży pokrzywdzonej śladów jego nasienia. Metodą pyłkową zbadano glebę zabezpieczoną na odzieży kierowcy, glebę z alejki wskazanej przez ofiarę jako miejsce przestępstwa i z drogi stanowiącej *alibi* dla podejrzanego. Próby przygotowano do analizy za pomocą standardowych metod użycia wodorotlenku potasu w celu usunięcia z preparatu celulozy i cząstek organicznych oraz kwasu fluorowodorowego dla wytrącenia krzemianów znajdujących się w glebie. Identyfikację pyłków przeprowadzono przy użyciu dwuokularowego mikroskopu o powiększeniach od 500 – 1 000 krotnych. Część z każdej próbki pozostawiono do ewentualnych oznaczeń przez inne osoby. W diagramie pyłków ich rodzaje podzielono na trzy grupy: roślin iglastych i roślin kwitnących- czyli pylących oraz paproci i innych wytwarzających zarodniki. Do sporządzenia diagramu pyłków użyto pakietu programowego *TILIA* i *TILIAGRAPH*. Analiza wykazała korelację między

³⁷Przykłady pochodzą przede wszystkim z zagranicznego piśmiennictwa oraz z materiałów m/narodowych konferencji palinologów.

listopad - grudzień 2012

rodzajami pyłków obecnych w próbce z alejki i z drogi, na której zaparkowany był samochód. Próbkę ze spodni i marynarki wykazywały duże podobieństwo do próbki z alejki (ok. 80 % pyłku krzewów *Coprosma* i mniej niż 8 % innych rodzajów pyłków) To pozwoliło twierdzić, że próbki z marynarki, spodni i alejki pochodziły z tego samego zlokalizowanego terenu. *Alibi* taksówkarza okazało się nieprawdziwe.³⁸

2. Australijskie małżeństwo wygrało na loterii znaczną sumę pieniędzy i wkrótce po tym, dla okupu wprowadzono im kilkuletniego syna. Po paru tygodniach znaleziono ciało dziecka owinięte w pled. Na pledzie ujawniono ślady czerwonej murarskiej zaprawy i ziarn pyłków cyprysu ozdobnego hodowanego w ogrodach (*chamaecyparis pisifera*) i cyprysu prawdziwego (*cupressus glabra*). Podczas czynności śledczych zwrócono uwagę na charakterystyczny kolor zaprawy i dwie odmiany cyprysu. Niebawem odnaleziono dom z czerwoną zaprawą, wokół którego rosły oba gatunki drzew. Po zapoznaniu sprawcy z wynikami analizy pyłkowej, ten przyznał się do porwania i uduszenia dziecka.
3. W maju 2002 roku jedenastoletnia dziewczynka podróżowała samochodem ciężarowym wraz z ojcem na trasie z Las Vegas do Kalifornii. W górach Sierra Nevada natknęto się na samochód z ciałem zastrzelonego ojca. Przyjęto wersję, że najpierw zabił córkę a następnie popełnił samobójstwo. Ciało córki jednak nie odnaleziono. Nie natrafiono też na żaden ślad prowadzący do wyjaśnienia

³⁸Kazus przytoczony skrótowo za B. Hołystem, (B. Hołyst, op. cit. s. 646.) a zaczerpnięty przez tego Autora od M. Horrocks'a, J.Ogden (M. Horrocks, J.Ogden, *Modern pollen spectra and vegetation of Mt. Hauhungatahi, central North Island*, „New Zealand Journal Biogeography”, 1994, nr 21, s. 637 – 649).

listopad - grudzień 2012

zdarzenia. Jedynym dowodem dającym nadzieję na wyjaśnienie zaistniałej sytuacji stanowił pył pobrany z podłogi auta. W jego próbie botanik odnalazł pokruszone liście roślin i ustalił ich gatunki. Znając wymagania roślin co do światła, wody i terenu biegły nie przystępując do badań palinologicznych stwierdził, że samochód musiał przejeżdżać przez zachodni stok gór na wysokości pomiędzy 800 a 1200 metrów npm - gdzie las iglasty przechodzi w *chaparral*, czyli roślinność podobną do śródziemnomorskiej – *makii*. Ekspert znalazł okolicę z analogiczną kombinacją roślin do rodzajowego zestawu ziaren zidentyfikowanych w próbie. Wskazana lokalizacja okazała się na tyle dokładna, iż ciało zastrzelonej dziewczynki znajdowało się 20 metrów od drogi, którą przejeżdżał samochód.³⁹

4. Ponieważ badanie pisma nie udzieliło odpowiedzi na pytanie, czy podpis sporządzony piórem atramentowym mógł pochodzić z okresu wiosennego, na co wskazywała data uwidoczniona na dokumencie i treść zeznań niektórych świadków, podpis poddano analizie palinologicznej. Ekspertyza ujawniła, w śladzie atramentowym ziarna pyłków typowych dla wczesnej wiosny, które mogły wpaść do otwartego kałamarza i zostać z niego przeniesione na pióro użyte do złożenia podpisu. W ten sposób zweryfikowano, z dokładnością do pory roku, czas podpisania przedmiotowego dokumentu.

Ponieważ wykrycie przestępstwa i jego sprawcy jest skomplikowaną „łamiągówką” i rozwiązanie jej coraz częściej wymaga wiadomości specjalnych oraz coraz bardziej złożonych ekspertyz, w których muszą być wykorzystywane metody naukowe

³⁹E. Kołodziejak-Nieckuła, Wiedza i Życie, maj 2003, s.34.

tj: pewne, weryfikowalne, wystandaryzowane, a przez to nie nasuwające jakichkolwiek zastrzeżeń merytorycznych - kiedy pojawia się metoda nowa, trzeba odpowiedzieć na pytanie, czy jest dostatecznie wiarygodna i czy posiada cechy pozwalające zaliczyć ją w poczet metod naukowych.

Skoro kilkudziesięcioletnie doświadczenia dowiodły, że przy ustalaniu stanu faktycznego różnych konkretnych zdarzeń o przestępczej charakterystyce, istotną samodzielną albo pomocniczą rolę w wykryciu przestępstwa, rekonstrukcji jego przebiegu, ustaleniu osoby sprawcy i ofiary, może odegrać wynik badania śladu pyłkowego i zarodnikowego - pozostaje odpowiedzieć na pytanie, czy metoda palinologiczna ma charakter naukowy?.

W literaturze polskiego prawa dowodowego wskazuje się na przydatność odpowiedniego stosowania przy ocenie wartości każdej metody mającej mieć walor dowodowy w postępowaniu sądowym, poglądów wypracowanych na gruncie amerykańskiej nauki o dowodach i kryteriów oceny metody, po raz pierwszy sformułowanych przez Sąd Najwyższy USA przy okazji rozpatrywania sprawy Daubert`a.⁴⁰ Zaproponowano wówczas stosowanie sześciu kryteriów oceny metody: falsyfikacji, recenzji, publikacji, wartości diagnostycznej, standaryzacji i powszechnej akceptacji. Niektórzy z polskich Autorów sceptycznie odnieśli się do pierwszego i ostatniego z wymienionych wyznaczników metody naukowej, a na gruncie doktryny polskiej można odnotować co najmniej dwa stanowiska co do warunków, wskaźników, jakie należy wziąć pod uwagę przy ocenianiu konkretnej metody. Każde z nich proponuje łączne uwzględnianie czterech kryteriów, z tym, że pierwsze bezpośrednio nawiązuje do koncepcji amerykańskiej i przyjmuje cztery kryteria z przedstawionego wyliczenia,

⁴⁰por. J. Wójcikiewicz, *Ekspertyza Sądowa*, Zakamycze 2002 r., s.20 - 23, na temat dowodu naukowego patrz także T Tomaszewski, *Dowód z opinii biegłego w procesie karnym*, Kraków 2000 r, s. 121-125.

z pominięciem pierwszego i ostatniego i z przyznaniem przy ocenie pierwszeństwa - wartości diagnostycznej metody, określanej na podstawie ilorazu odsetka prawidłowych i błędnych wskazań.⁴¹ Drugie wymienia także cztery kryteria, ale w nieco zmodyfikowanym ujęciu wskazując na: a/ możliwość empirycznego skontrolowania metody lub techniki ze sprawdzeniem, czy była już takiej kontroli poddana, b/ recenzji – czyli ustalenia, czy metoda była poddana kontroli naukowej i publikacji w piśmiennictwie fachowym, c/ poziomu błędu oraz istnienia naukowych standardów wyznaczających możliwość skontrolowania wyników, d/ powszechnej akceptacji, z ograniczeniem jej wyłącznie do grona specjalistów.⁴²

Odnosząc wspomniane kryteria do palinologicznej metody pyłkowo-zarodnikowej należy stwierdzić, że, jak była o tym mowa wyżej, istnieje pełna możliwość empirycznego skontrolowania metody i stosowanych w niej technik, zwłaszcza, że sprawdzianowi takiemu na przestrzeni kilkudziesięciu lat była poddawana i to od strony naukowej oraz praktyki śledczej i sądowej, a wyniki naukowych dociekań doczekały się licznych recenzji publikowanych w piśmiennictwie fachowym na całym świecie, a także zawartych w akceptowanych ekspertyzach, będących podstawą podejmowanych decyzjach urzędowych. Poziom uzyskania błędnych wyników przy zastosowaniu metody jest znikomy pod warunkiem poprawnego jej przeprowadzenia, według wystandaryzowanych i stosunkowo mało skomplikowanych czynności badawczych, które, przy właściwym zabezpieczeniu materiału badawczego, zawsze stwarzają możliwość powtórzenia badań i skontrolowania wyników.

⁴¹J. Wójcikiewicz *op. cit.*

⁴²T. Tomaszewski *op. cit.*

Osobnym zagadnieniem, którego nie można pominąć jest fakt, że zgodnie z regułami każdej polskiej procedury przewidującej postępowanie dowodowe obowiązuje zasada, że organ korzystający z dowodu ma obowiązek samodzielnego ocenienia go swobodnie z uwzględnieniem zasad prawidłowego rozumowania oraz wskazań wiedzy i doświadczenia życiowego. Tak więc zawsze, gdy organ postępowania ocenia dowód w postaci ekspertyzy, to on, a nie biegły z danej specjalizacji, dokonuje samodzielnej oceny wartości przedstawionego mu dowodu i zastosowanej przy jego opracowywaniu metodologii oraz techniki badawczej. Organ ten musi nie tylko ocenić przydatność dowodu naukowego dla konkretnego postępowania, ale ponadto zwrócić uwagę na to, czy zastosowana przez eksperta metodologia z naukowego punktu widzenia jest prawidłowa i czy została właściwie wykorzystana.

Bibliografia

1. Cieślarczyk M., *Fenomen bezpieczeństwa i zjawisko kryzysów postrzegane w perspektywie kulturowej*, [w:] *Jedność i różnorodność. Kultura vs, kultury*, E. Reklajtis, R. Wiśniewski, J. Zdanowski (red.), ASPRA-JR, Warszawa 2010.
2. Dyakowska J., *Podręcznik Palynologii*, Warszawa 1959.
3. Doniesienie naukowe z 12 maja 2004 Heather Catchpole, Pollen clues ignored, says forensic expert – ABC Science Online.
4. Hanausek T., *Meandry osmologii*, Prokuratura i Prawo nr 1-2/1998.
5. Hanausek T., *Kryminalistyka zarys wykładu*, wydanie V uaktualnione, ZAKAMYCZE 2005.
6. Hołyst B., *Kryminalistyka*, Warszawa 2000.
7. Horrocks M., Ogden J., *Modern pollen spectra and vegetation of Mt. Hauhungatahi, central North Island*, „New Zealand Journal Biogeography” 1994, nr 21.
8. Jarmoszko S., *Nowe wzory kultury bezpieczeństwa a procesy deterioracji więzi społecznej*, [w] *Jedność i różnorodność. Kultura vs, kultury*, E. Reklajtis, R. Wiśniewski, J. Zdanowski (red.), ASPRA-JR, Warszawa 2010.
9. Kaarik A., Keller J., Kiffer E., Perreau J., Reisinger O., *Atlas of Airborne Fungal Spores in Europe Edited by Siwert Nilsson*, Springer – Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1983.
10. Kołodziejak-Nieckuła E., *Wiedza i Życie*, maj 2003.

listopad - grudzień 2012

11. Kulicki M., Kwiatkowska-Darul W., Stępa L., *Kryminalistyka - wybrane zagadnienia teorii i praktyki śledczo-sądowej*, Toruń 2005.
12. Madeja J., *XI Międzynarodowy Kongres Palinologiczny* (Hiszpania, Grenada 4 – 9 lipca 2004) – sprawozdanie, Prokuratura i Prawo Nr 5/2005.
13. Matuszkiewicz W., *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*, Warszawa 2001.
14. Moore P.D., Webb J.A., Collinson M.E., *Pollen Analysis*, Second Edition, Oxford, Blackwell Scientific Publicationst, London, Edinburgh, Boston, Melbourne, Paris, Berlin, Vienna, (bez daty).
15. Piwowarski J., *Trzy składowe kultury bezpieczeństwa*, [w:] „Kultura Bezpieczeństwa. Nauka – Praktyka – Refleksje”, nr 9, Kraków 2012.
16. Sehn J., *Ślady kryminalistyczne. Z Zagadnień Kryminalistyki*, T. I, Warszawa 1960.
17. Thorwald J., *Stulecie detektywów – Drogi i przygody kryminalistyki*, Kraków 1971.
18. Thorwald J., *Godzina detektywów – Rozwój i kariera kryminalistyki*, Kraków 1993.
19. Tomaszewski T., *Dowód z opinii biegłego w procesie karnym*, Kraków 2000.
20. Woleński J., *Siedem złotych pytań w świetle filozofii nauki*, [w:] *Nauka wobec przestępczości – księga pamiątkowa ku czci profesora Tadeusza Hanuska*, pod red. Janiny Błachut, Marii Szewczyk, Józefa Wójcikiewicza, Kraków 2001.
21. Wójcikiewicz J., *Ekspertyza Sądowa*, Zakamycze 2002.
22. Zachuta A., *Palinologia kryminalistyczna*, Prokuratura i Prawo nr 10/2004.

listopad - grudzień 2012

23. Zachuta A., *Palinologia – w poszukiwaniu sprawców*, Edukacja Prawnicza, Nr 1(67), styczeń 2005.
24. Zachuta A., *Ekspertyza jako dowód*, Zeszyt Naukowy „APEIRON” nr 3, Wyższej Szkoły Bezpieczeństwa Publicznego i Indywidualnego, Kraków 2009.
25. Zięba Palus J., *Ekspertyza fizykochemiczna*, [w:] *Ekspertyza Sądowa* pod red. J. Wójcikiewicza, ZAKAMYCZE 2002.