

STRESZCZENIE

Okrzemki (Bacillariophyta) to powszechnie występujące w środowisku fotoautotroficzne organizmy jednokomórkowe, które wykształciły wiele przystosowawczych cech pozwalających na życie w różnych ekosystemach wodnych. Ich wysycona krzemionką ściana komórkowa stanowiąca zarazem egzoszkielet jest niezwykle odporna na czynniki fizyczne i chemiczne między innymi takie jak: mocne kwasy nieorganiczne, perhydrol oraz wysoka temperatura. Ponadto struktura tego pancerzyka posiada liczne cechy morfologiczne pozwalające na identyfikację okrzemek do poziomu gatunku. Okrzemki występują we wszystkich ekosystemach, w których woda jest dostępna lub panują odpowiednie warunki wilgotnościowe, spotykamy je także w skrajnych warunkach środowiskowych, a ich skład ilościowy i jakościowy jest odzwierciedlaniem warunków. Autekologia okrzemek oraz różnorodność gatunkowa, to cechy predysponujące do wykorzystania okrzemek w kryminalistyce. W tym aspekcie diatomologia stanowiąc specjalność biologii środowiskowej niesie korzyści dla kryminalistyki i daje wiele możliwości w zwalczaniu przestępczości. Wykorzystanie okrzemek w medycynie sądowej datuje się od początku XX wieku, kiedy Revenstorf (1904) wykrył okrzemki w płucach ofiary utonięcia. Od tamtego czasu okrzemki wykorzystywano jako pomocne narzędzie przy diagnozowaniu utonięć. Pojawiało się też sporo pytań i wątpliwości, które przyczyniły się do prowadzenia badań i eksperymentów w zakresie wykorzystania okrzemek w medycynie sądowej. Analizowano obecność okrzemek nie tylko w płucach, ale też w innych narządach, takich jak nerki, żołądek, wątroba oraz szpik kostny, a także prowadzone były badania porównawcze z próbami środowiskowymi pobranymi z miejsc znalezienia zwłok ludzkich. Dzięki tym badaniom wiemy, że okrzemki nie tylko stanowią narzędzie pomocne przy diagnozowaniu utonięć, a także umożliwiają potwierdzenie, wykluczenie oraz typowanie miejsca utonięcia. Okazuje się, że szpik kostny, szczególnie żebra, może być idealnym narzędziem do analizy okrzemkowej w celu potwierdzenia utonięcia jako przyczyny śmierci. W związku z tą metodą pojawiały się też głosy sceptyczne, głównie dotyczące sytuacji, gdy zwłoki na skutek długotrwałego przebywania w wodzie uległy procesowi rozkładu. Dlatego też prowadzono badania, których celem było sprawdzenie, czy okrzemki mogą biernie przenikać do szpiku kostnego żeber w przypadku długotrwałego przebywania szczątków ludzkich w wodzie. Badania nad żebrami, wykorzystując model zwierzęcy, wykluczyły możliwość biernej penetracji okrzemek do szpiku kostnego, a co za tym idzie – potwierdzały przydatność badań żeber w okrzemkowej ocenie utonięcia.

Różnorodność gatunkowa okrzemek oraz fakt zasiedlania praktycznie wszystkich środowisk wodnych i wilgotnych były podstawą do prowadzenia badań nad możliwościami

wykorzystania ich przy powiązaniu osób i rzeczy z konkretnym środowiskiem. Dzięki badaniom okrzemek prowadzonym w transekcje woda-łód w miarę oddalania się od zbiornika wodnego zaobserwowano zmiany jakościowe i ilościowe zachodzące w strukturze zbiorowisk okrzemek. Także badania okrzemek z prób pobranych z różnych środowisk, wodnych i glebowych, zlokalizowanych w niewielkiej odległości od siebie wykazały, że struktura zbiorowisk okrzemek tych środowisk jest różna. Powyższe analizy mogą być podstawą do wykorzystania ich w procesie wykrywczym, a tym samym mają istotne znaczenie w kryminalistyce.

Prowadzone badania nad transferem oraz utrzymaniem się okrzemek na różnych materiałach tekstylnych wyraźnie pokazały, że okrzemki nie tylko się na nie przenoszą i utrzymują, ale swym składem ilościowym i jakościowym odzwierciedlają środowisko, z którym dany materiał miał kontakt. W tym przypadku nawet proces prania nie usunął okrzemek z materiału, a ich analiza potwierdziła kontakt z konkretnym środowiskiem. Pomimo tego, że okrzemki wykazują preferencje do konkretnych siedlisk, to prowadzone badania nad zasiedlaniem różnych materiałów użytkowych wykazały, że struktura zbiorowisk okrzemek, które zasiedlały różne materiały, swym składem ilościowym i jakościowym odzwierciedlała środowisko. Ponadto rodzaj materiału nie miał znaczenia w jego zasiedlaniu. Przeprowadzone badania potwierdziły, że okrzemki mogą być doskonałym narzędziem dla organów ścigania, by potwierdzić, wykluczyć lub wytypować miejsce, z którym podejrzany miał kontakt.

Prowadzone liczne badania w zakresie zróżnicowania jakościowego i ilościowego struktury zbiorowisk okrzemek w ekosystemach wodnych przynoszą informacje o środowisku, a szczególnie o zmianach jakie w nim zachodzą. Dlatego też ta grupa glonów stanowi idealne narzędzie do oceny oraz predykcji na temat badanego ekosystemu. Ich szybka odpowiedź na zmiany środowiskowe w postaci przebudowy zbiorowisk okrzemek stanowi podstawę do wykorzystania ich jako bioindykatorów warunków środowiska. Jednak dla potrzeb kryminalistyki, szybka reakcja okrzemek na zmiany zachodzące w środowisku może być zarówno zaletą, jak i wadą. Zaletą jest gdy materiał środowiskowy zawierający potencjalnie okrzemki jest pobierany dla potrzeb postępowania kryminalistycznego niezwłocznie po zdarzeniu. Wadą natomiast jest wówczas, gdy mija dłuższy czas pomiędzy zdarzeniem a pobieraniem prób okrzemek do badań porównawczych, co związane jest ze zmianami sezonowymi i wpływem antropogenicznym.

Mapowanie ekosystemów wodnych pod kątem analizy okrzemkowej w celu zbadania jak kształtuje się struktura zbiorowisk okrzemek w kontekście na przykład zmian wynikających

z sezonowości, to kolejny krok w kierunku rozwoju diatomologii kryminalistycznej, ponieważ informacje te mogą na przykład być podstawą do wskazania miejsca utonięcia.

W celu prawidłowego zabezpieczenia materiału, który może być przedmiotem badań diatomologicznych dla potrzeb kryminalistyki powstała metodyka zawierająca praktyczne wskazówki i zalecenia dedykowane funkcjonariuszom zabezpieczającym materiał dowodowy i porównawczy na miejscu zdarzenia.

Wymagania środowiskowe okrzemek, ich możliwości przystosowawcze oraz ich zdolność odbudowania struktury zbiorowiska zaburzonego w wyniku zmian środowiskowych to cechy, które mogą przynieść korzyści dla kryminalistyki przy diagnozowaniu utonięć, typowaniu, potwierdzeniu i wykluczeniu miejsca utonięcia oraz powiązania podejrzanego lub ofiary z konkretnym środowiskiem.

Stonę Bogus

