

ELŻBIETA WCISŁO-LURANIEC

ZASTOSOWANIE METODY CHEMOTAKSONOMICZNEJ W PALEOBOTANICE

THE CHEMOTAXONOMIC METHOD IN PALAEOBOTANY

Intencją artykułu jest zwrócenie uwagi na kilka publikacji o treści raczej nieoczekiwanej, gdyż traktującej o stosowaniu metody chemotaksonomicznej w badaniach paleobotanicznych. Metoda ta, od dawna już stosowana przy ustalaniu pokrewieństw roślin współczesnych, polega na wykrywaniu i porównywaniu organicznych związków chemicznych zawartych w roślinach. Możliwość uzyskiwania w pewnych przypadkach takich ekstraktów ze szczątków roślin kopalnych różnego wieku, nasunęła myśl użycia tej metody do śledzenia pokrewieństw w świecie roślin epok minionych.

Najczęściej cytowane są chemotaksonomiczne prace uczonego amerykańskiego K. J. Niklasa [2]. Badał on związki chemiczne pozyskane ze szczątków najstarszych roślin wieku dewońskiego i na tej podstawie wnioskował o ich pozycji systematycznej. Okazało się, że związki te wyizolowane z uwęglonych szczątków *Nematothallus*, *Orestovia* i *Spongiophyton* są podobne do otrzymanych z kopalnych *Botryococcus* (glony zielone) co sugeruje ich związek z glonami. Okazało się także, że kopalna *Eohostimella* jest chemicznie podobna do *Taeniocrada*, kopalnej rośliny naczyniowej, co pozwala na zaliczenie *Eohostimella* do roślin lądowych.

Praca K. J. Niklasa i P. G. Gensel [3] dotyczy chemotaksonomii 10 dewońskich roślin naczyniowych, takich jak: *Cooksonia*, *Rhynia*, *Zosterophyllum*, *Pseudosporochnus*, *Goslingia*, *Crenaticaulis*, *Leclercqia*, *Tetraxylopteris*, *Oocampsia* i *Archaeopteris*. Analizy chemiczne wykazały różnice między taksonami. Oceniono wartość taksonomiczną tych danych. Symulowano proces fosylizacji wykazując w jakim stopniu dane chemiczne są wynikiem naturalnych zjawisk, a w jakim zależą od temperatury.

Z prac późniejszych nad budową kopalnych związków chemicznych pochodzenia roślinnego do szczególnie interesujących należy publikacja Niklasa i Giannasiego [6]. Wyizolowali oni szereg związków z mioceńskich liści niektórych *Angio-*

spermae (*Acer*, *Celtis*, *Quercus*, *Ulmus*, *Zelkova*) występujących w formacji z Suckor Creek w stanie Oregon. Zastosowanie metod chemotaksonomicznych do badania kopalnych szczątków roślin z Suckor Creek było możliwe dzięki szczególnym warunkom, w jakich doszło do zachowania się tej flory. Wiążą się one z wybuchem wulkanu, który okrył warstwą popiołu rosnącą tam roślinność. Szybkie przykrycie i brak wysokich temperatur w następnych okresach geologicznych wyjaśnia zdaniem Niklasa i Giannasio przetrwanie związków organicznych. Wyrażają oni opinię, że zbadane przez nich związki kopalne nie są zanieczyszczeniem lecz powstały w żywych organizmach omawianych roślin.

Niklas i Giannasi [6] stosując metodę chromatografii bibułowej, kolumnowej, spektroskopię w nadfiolecie oraz inne metody analityczne zidentyfikowali przede wszystkim obecne w tych liściach flawonoidy i alkany. Flawonoidy to typowe barwniki roślinne o zabarwieniu jasnożółtym (flawony) do intensywnie żółtego i zielonego (flawonole). Występują w wakuolach lub w specjalnych plastydach roślinnych tj. chromoplastach. Alkany natomiast są związkami, które występują w roślinach wyższych jako składnik kutikuli pokrywającej rośliny. Oznaczenie tych związków zostało potwierdzone wynikami badań prowadzonych równolegle nad flawonoidami i alkanami wyizolowanymi z roślin współczesnych. Metodą spektroskopii w nadfiolecie udało się wykazać duże podobieństwa między kopalnymi związkami i współczesnymi. Kopalne liście *Zelkova* były badane w następujący sposób [4]. Sproszkowany materiał ekstrahowano w metanolu absolutnym przez 72 godziny, a otrzymany roztwór zagęszczano w próżni bez podnoszenia temperatury. Plamy uzyskane drogą chromatografii bibułowej badano metodą spektroskopii w nadfiolecie. Jedne z nich zidentyfikowano jako kempferol (flawonol), a inne jako dehydrokempferol. Identyfikacja polegała na porównaniu w spektroskopie wyników analizy z chromatografii (plam barwnych) kopalnego i współczesnego materiału.

Szczególnie interesujące okazało się porównanie chromatogramów kopalnych szczątków *Celtis* i *Ulmus*. Rośliny te są zaliczane do rodziny *Ulmaceae*, ale wyniki badań Niklasa i Giannasio [5] dowodzą ich większej odrębności systematycznej, ponieważ kopalny *Celtis* zawierał tylko glikoflawony, a *Ulmus* tylko flawonole. Okazało się, że identyczne związki organiczne występują u współczesnych gatunków *Celtis* (glikoflawony) i *Ulmus* (flawonole).

Jest rzeczą zrozumiałą, że przytoczone wyniki badań Niklasa i Giannasio nad związkami kopalnych szczątków *Ulmus* i *Celtis* wznowiły dyskusję nad stopniem pokrewieństwa współczesnych rodzajów zaliczanych do rodziny *Ulmaceae*. Podsumował ją w Taxonie Giannasi [7] następująco. Zdaniem niektórych botaników (Sweitzer) *Ulmaceae* rozpadają się na dwie podrodziny a mianowicie *Ulmoideae* i *Celtidoideae*. Natomiast Link sugeruje, że te dwie podrodziny zasługują na wyższą rangę i *Ulmaceae* powinno się rozdzielić na dwie rodziny, tj. *Ulmaceae* i *Celtidaceae*. Grudzinskaya [1] poparła koncepcję Linka zestawieniem cech z zakresu morfologii, anatomii kwiatów i kariologii. Dane biochemiczne przemawiają również za podziałem *Ulmaceae* i dowodzą, że wszystkie taksony *Ulmaceae* posiadają albo flawonole, albo glikoflawony podobnie jak taksony kopalne. Jest to rzadki przy-

padek, że wyniki badań uzyskane na materiale kopalnym zapoczątkowały podobne badania na materiale współczesnym.

Trudno przewidzieć, czy chemotaksonomia będzie szerzej stosowana w paleobotanice. Praca Niklasa i Giannasio [7] jest cytowana w najnowszym podręczniku paleobotaniki Taylora [8]. Autor pisze, że metoda ta jest szczególnie przydatna dla odróżnienia kopalnych liści podobnych morfologicznie i porównywania ich z materiałem współczesnym.

LITERATURA

- [1] Grudzinskaya I. A., 1965. The *Ulmaceae* and reasons for distinguishing the *Celtidoideae* as a separate family *Celtidaceae* Link. Bot. Zh. 52 (13), 1723—1749.
- [2] Niklas K. J., 1976. Chemical examinations of some nonvascular Paleozoic plants. Brittonia 28, 113—137.
- [3] Niklas K. J., Gensel P. G., 1977. Chemotaxonomy of some Paleozoic vascular plants. Part II: Chemical characterization of major plant groups. Brittonia 29, 100—111.
- [4] Niklas K. J., Giannasi D. E., 1977a. Flavonoids and other chemical constituents of fossil Miocene *Zelkova* (*Ulmaceae*). Science 196, 877—878.
- [5] Niklas K. J., Giannasi D. E., 1977b. Geochemistry and thermolysis of flavonoids. Science 187, 767—769.
- [6] Niklas K. J., Giannasi D. E., 1978. *Angiosperm* paleobiochemistry of the Succor Creek flora (Miocene), Oregon, USA. Amer. J. Bot. 65 (9), 943—952.
- [7] Giannasi D. E., 1978. Generic relationships in the *Ulmaceae* based on flavonoid chemistry. Taxon 27 (4), 331—344.
- [8] Taylor T. N., 1981. Paleobotany. An introduction to fossil plant biology. New York.

Mgr Elżbieta Wcisło-Luraniec
Zakład Paleobotaniki, Instytut Botaniki PAN
ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków