

## **Badanie obecności toksyn sinicowych w wodach powierzchniowych Polski**

**Andrzej K. M. Kabziński\***

Coraz częstszym problemem w ekotoksykologii są toksyny naturalne. Przez długi czas w kręgu zainteresowań ekologów i analityków zajmujących się problemami anali-

zy środowiskowej znajdowały się związki wprowadzane do środowiska przyrodniczego w wyniku przemysłowej i rolniczej działalności człowieka (WWA, dioksyny, PCB,

---

\*Katedra Chemii Ogólnej i Nieorganicznej, Uniwersytet Łódzki, Łódź 90-136, ul. Narutowicza 68; zebra114@chemul.lodz.pl

pestycydy, metale ciężkie, itp.). Toksyny naturalne są produkowane przez bardzo dużą liczbę gatunków pleśni (*Aspergillus flavus*, *A. parasiticum*, *A. terreus*, *Penicillium islandicum*, *P. rubrum*, *P. purpurogenum*, *Pithomyces chartarum*, *Fusarium sporotrichioides*, *F. graminearum*, *F. oxysporum*, *F. moniliforme*, *Stachybotrys atra*, *Myrothecium roridum*, *M. verrucaria*, itp.) oraz przez wiele gatunków sinic (*Aphanizomenon flosaquae*, *Anabaena flosaquae*, *Microcystis aeruginosa*, *Microcystis viridis*, *Microcystis botris*, *Microcystis wasenbergii*, *Nodularia spumigena*, *Hapalosiphon fontinalis*, *Oscillatoria nigroviridis*, *Oscillatoria agardhii*, *Oscillatoria rubescens*, *Oscillatoria acutissima*, *Synchocystis spumigena*, *Nostoc paludosum*, *Nostoc linkia*, itp.).

Ze względu na wysoką toksyczość i kancerogenność oraz niskie stężenie toksyn sinicowych w wodach, do ich analizy niezbędny jest wysokiej jakości sprzęt analityczny, pozwalający na oznaczenia jakościowe i ilościowe przy detekcji w granicach nanogramów czy też pikogramów. Warunki te spełnia w chwili obecnej tylko wysokosprawną chromatografię cieczową (HPLC) i elektroforeza kapilarna (CE).

Szczególnie aktualnym problemem w okresie kilku ostatnich lat, stała się obecność toksyn sinicowych w silnie

zanieczyszczonych wodach jezior i zbiorników zaporowych o wysokiej eutrofizacji. Także silne zanieczyszczenie wód Bałtyku, zmiany klimatyczne na obszarze tego akwenu oraz niewielka wymiana wód ze światowym oceanem, stały się przyczyną bardzo silnego zakwitnięcia sinic morskich, będącego olbrzymim problemem dla szukających wypoczynku i korzystających z kąpiele w wodach Bałtyku. Powyższe fakty oraz bardzo wysoka toksyczość ostra i kancerogenność tego typu toksyn, dowodzą potrzeby ich oznaczania i kontroli jakości wód w zbiornikach zaporowych oraz zbiornikach wody pitnej.

Badaniami objęto kilkadziesiąt zbiorników wodnych (jeziora, zbiorniki zaporowe, rzeki, przybrzeżne wody morskie Bałtyku i Zatoki Gdańskiej). Oznaczano zawartość hepatotoksyn sinicowych (mikrocystyn) jak również kilku neurotoksyn najczęściej produkowanych przez sinice występujące na obszarze Polski. Badania prowadzono w okresie zwiększonego zakwitnięcia od maja do listopada każdego sezonu. Oznaczenia ilościowe i jakościowe wykonywano techniką RP-HPLC ze wstępnym zateżaniem i oczyszczaniem od pozostałych składników matrycy wodnej metodą SPE. Identyfikację potwierdzano dodatkowo metodą spektrometrii masowej (MS) oraz metodą analizy aminokwasowej w odniesieniu do wzorców i danych tablicy dotychczasowych dotyczących mikrocystyn.