

Adam Źak

„Rola metabolitów wtórnych w oddziaływaniach pomiędzy wybranymi grupami bałtyckich cyjanobakterii i glonów jednokomórkowych”

Metabolity wtórne to grupa związków organicznych niezaangażowanych bezpośrednio w normalny wzrost rozwój i reprodukcję organizmów. Metabolity wtórne są związkami należącymi do różnych grup chemicznych przede wszystkim alkaloidów, związków fenolowych, terpenów, kwasów tłuszczowych i peptydów. Związki te mogą wykazywać aktywność biologiczną i wpływać na rozwój systemów biologicznych zarówno lądowych, jak i wodnych (słodkowodnych i morskich).

Allelopatia (z języka greckiego: allelon – wzajemny; pathos – szkodzić, cierpieć), zjawisko wydzielania do środowiska przez rośliny i mikroorganizmy związków chemicznych mogących wpływać na rozwój innych organizmów żywych. Terminem tym określa się każdy proces, w który zaangażowane są metabolity wtórne produkowane przez rośliny, glony, mikroorganizmy i grzyby, mające wpływ na wzrost i rozwój systemów rolniczych i biologicznych. Wiele związków allelopatycznych pochodzenia fitoplanktonowego zostało scharakteryzowanych w związku względu na ich charakterystykę chemiczną, masę molekularną i rodzaj aktywności, struktura chemiczna większości z nich pozostaje nadal nieznana. Wpływ związków o charakterze allelopatycznym zależy od rodzaju interakcji pomiędzy gatunkami, miejsca oddziaływania oraz aktywności.

Zarówno morskie, jak i słodkowodne organizmy fitoplanktonowe są postrzegane jako zasobne źródło nowych związków chemicznych. Zwłaszcza cyjanobakterie, a wśród glonów jednokomórkowych, bruzdnice są znane z produkcji różnorodnych substancji aktywnych biologicznie. Pojedynczy gatunek może produkować wiele metabolitów wtórnych należących do zróżnicowanych grup chemicznych. Badania przesiewowe (ang. screening) w poszukiwaniu nowych bioaktywnych cząsteczek, wskazują że produkowane przez sinice i glony jednokomórkowe metabolity demonstrują szerokie spektrum aktywności, w tym właściwości antybakteryjne oraz antynowotworowe.

Celem rozprawy doktorskiej było zweryfikowanie hipotezy o roli metabolitów wtórnych cyjanobakterii i glonów jednokomórkowych w oddziaływaniach o charakterze allelopatycznym pomiędzy wybranymi organizmami fitoplanktonowymi z rejonu Morza Bałtyckiego.

Materiał doświadczalny stanowiły cyjanobakterie *A. flos-aque*, *D. lemmermannii*, *P. agardhii*, *M. aeruginosa*, *A. variabilis*, *N. spumigena*, bruzdnice *A. ostensfeldii*, *P. minimum*, *H. rotundata*, okrzemki *C. wighamii*, *T. pseudonana*, *S. marinoi* i *P. tricornutum* oraz zielenica *C. vulgaris*.

Cel pracy realizowano prowadząc doświadczenia laboratoryjne i semilaboratoryjne.

Potwierdzono hipotezę o roli metabolitów wtórnych (wydzielin pozakomórkowych) glonów i cyjanobakterii w oddziaływaniach allelopatycznych pomiędzy wybranymi organizmami fitoplanktonowymi z rejonu Bałtyku Południowego znalazła potwierdzenie.

Udowodniono negatywny wpływ wydzielin pozakomórkowych sinic i glonów jednokomórkowych na kiełkowanie i wzrost roślin wyższych zarówno przedstawicieli gatunków wodnych, jak i lądowych.

Po raz pierwszy stwierdzono obecność związków kompleksujących żelazo oraz o charakterze sideroforów z grupy kwasów hydroksamowych w analizowanych ekstraktach po hodowli monokultur cyjanobakterii *Microcystis aeruginosa*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Planktothrix agardhii*, *Dolichospermum lemmermannii*, bruzdnic *Alexandrium ostensfeldii*, *Prorocentrum minimum*, *Heterocapsa rotundata*, okrzemek *Phaeodactylum tricornutum*,

Skeletonema marinoi, *Thalassiosira pseudonana* i *Chaetoceros wighami* za pomocą specyficznych testów biologicznych

Aktywność o charakterze sideroforów wykazano również w próbkach wody morskiej strefy przybrzeżnej Bałtyku Południowego.

Wykazano aktywność biologiczną ekstraktów z monokultur cyjanobakterii i glonów jednokomórkowych o charakterze:

- antibakteryjnym (bakteriobójczym i bakteriostatycznym)
- cytotoksycznym (antynowotworowym).

Badania semilaboratoryjnych wykazały, że w naturalnych warunkach środowiskowych metabolity pozakomórkowe wybranych glonów z grupy okrzemek mogą modyfikować wzrost populacji toksycznej cyjanobakterii *Nodularia spumigena* oraz wpływać na biodostępność jonów fosforanowych i jonów żelaza dla tego organizmu.