

Prof. dr hab. Konrad Wołowski
Instytut Botaniki im. W. Szafera
Polskiej Akademii Nauk,
31-512 Kraków, ul. Lubicz 46.

Kraków 28. 09. 2015r.

Recenzja

pracy doktorskiej Pani mgr Pauliny Nowickiej-Krawczyk

pt. „Taksonomia i ekologia sinic (Cyanobacteria) źródeł zimnowodnych”

Sinice (Cyanophyta, Cyanobacteria) to organizmy prokariotyczne o zróżnicowanym stopniu organizacji komórkowej od kokalnej przez kapsalną, tetrasporalną do nitkowatej. Są niemal wszędzieobecne, występują zarówno w wodach słodkich, silnie zasolonych i zanieczyszczonych, w powietrzu na wilgotnych skałach, glebie, na całej kuli ziemskiej. To najważniejsza ewolucyjnie grupa organizmów, bowiem pierwsze chloroplasty rozwinęły się z cyjanobakterii, które tworzyły związki endosymbiotyczne z przodkami pierwotniaków. Są najstarszymi tlenowymi organizmami fotosyntetyzującymi, produkującymi związki organiczne.

Recenzowana praca jest opracowaniem traktującym o ekologii i taksonomii sinic (cyjanobakterii) zasiedlających źródła występujące w okolicach Łodzi. Badania, nad występowaniem zbiorowisk sinic, w źródłach na terenie Polski do tej pory nie były przedmiotem szczegółowych badań, tak więc podjęte badania przez panią mgr Paulinę Nowicką-Krawczyk w ramach pracy doktorskiej były zasadne. Postawiona hipoteza badawcza oraz cel pracy są określone zrozumiale i prawidłowo. Doktorantka zajęła się bardzo ciekawym i nowatorskim tematem w skali badań krajowych i europejskich, bowiem dotyczy on poszukiwania wzorców różnorodności flory sinic źródeł reokrenicznych i limnokrenicznych.

Układ pracy jest prawidłowy, całość informacji Doktorantka zawarła na 197 stronach solidnie przygotowanego maszynopisu (134 strony) wraz z załącznikami (63 strony). Wyróżniającym się elementem w pracy jest przedstawiona bogata dokumentacja fotograficzna licząca 294 fotografie zestawione na 30 tablicach oznaczonych taksonów.

Wstęp pracy jest skonstruowany poprawnie, w moim odczuciu brak w nim jedynie pełnej oceny stopnia zbadania flory glonów źródeł Polski na tle badań europejskich. Doktorantka odniosła się tylko do wyników zawartych w kilku opracowaniach autorstwa np.: Namysłowskiego, Starmacha, Kadłubowskiej, Plińskiego, Ligowskiego i Żelaznej-Wieczorek, a pominęła opracowania między innymi Torki, Skalnej, Skalskiej, Cabejszek, Paczuskiej i Wojtał. Warto podkreślić, że zdecydowana większość badań związanych ze źródłami Polski dotyczyła i dotyczy głównie zbiorowisk okrzemek.

Przedstawione w pracy wprowadzenie zawiera podstawowe, raczej podręcznikowe dane o budowie komórki sinic i ich klasyfikacji ze szczególnym wyróżnieniem tej obecnie obowiązującej, a opracowanej przez Anagnostidisa i Komárka. Doktorantka słusznie przywołała definicje gatunku, biorąc pod uwagę zarówno cechy fenotypowe, genetyczne różnice ekofizjologiczne i odrębność cytobiochemiczną organizmów, opracowaną w 2005 roku przez Johansena i Casamatta. Dalszą część tego rozdziału stanowi ogólna charakterystyka źródeł wraz z dość pobieżną analizą nisz źródłiskowych jako siedliska mikroflory. Być może dlatego Doktorantka nie przedstawiła w wynikach, na bazie własnych badań, tła florystycznego, czyli przynajmniej określenia grup glonów towarzyszących zbiorowiskom sinic w źródłach. Natomiast bardzo dobrze opisała teren badań zamieszczając między innymi opisy i fotografie badanych 9 źródeł (w tym 6 reokrenicznych i 3 limnokrenicznych) a nie 10 jak podała w podsumowaniu. Ciekawie opracowała skalę (czterostopniową) oceny antropopresji na badane źródła. Metody zostały dobrane prawidłowo. Doktorantka uwzględniła przede wszystkim obserwacje morfologiczne taksonów, przy użyciu mikroskopu świetlnego, pochodzących z prób świeżych i utrwalonych oraz prowadzonych w hodowlach mieszanych co jest atutem pracy.

Pani mgr Paulina Nowicka-Krawczyk wykazała się bardzo dobrą znajomością metod statystycznych wykorzystując techniki wielowymiarowej ordynacji pośredniej i bezpośredniej przy użyciu oprogramowania CANOCO. Prawidłowo przeprowadziła ocenę różnorodności gatunkowej sinic przy zastosowaniu indeksów Margalefa i Shannona-Wienera. Do oznaczania wykorzystała najnowsze klucze opracowane przez znanych badaczy sinic Anagnostidisa, Komárka i Hindaka.

Przeprowadzenie szczegółowej analizy jakościowej zbiorowisk sinic zasiedlających źródła reokreniczne i limnokreniczne pozwoliło Doktorantce na zidentyfikowanie i udokumentowanie 43 gatunków sinic, wśród których odnotowała 4 nowe dla Polski *Aphanocapsa fonticola*, *Phormidium tinctorium*, *Rivularia becariana*, *Cylindrospermum cf. dobrudjense* oraz sześć rzadko odnotowywanych w Polsce *Aphanocapsa muscicola*,

Chamaesiphon polymorphus, *Hydrococcus rivularis*, *Xenococcus kernerii*, *Microcoleus amoenus* i *Microcoleus fonticola*. Ze szkodą dla części taksonomicznej pracy, Doktorantka nie odniosła się szczegółowo do tych odnotowań, tym bardziej, że w tytule jest mowa o taksonomii sinic. Wydaje się też, że niepotrzebnie zamieściła opisy rycin na osobnych stronach co sztucznie zwiększyło objętość pracy.

Moją ciekawość wzbudził fakt prowadzenia przez Doktorantkę mieszanych kultur sinic, w których stwierdziła wzrost zaledwie 4 taksonów (*Synechococcus ambiguus*, *Synechocystis aquatilis*, *Phormidium tinctorum* i *Oscillatoria* sp.). Brak wzrostu i wypadanie niektórych gatunków spowodowany był nie tylko stresem fizjologicznym ale przede wszystkim konkurencją (str. 108) gdyż kultury były mieszane. Bardzo interesujące są wstępne dane o zmianach morfologicznych *Coleodesmium* sp. Zalecam prowadzenie dalszych obserwacji również w oparciu o hodowle akseniczne.

Dużym walorem opracowania jest to, że Doktorantka oparła wyniki badań na dwuletnim (comiesięcznym) cyklu obserwacji prowadzonych na tych samych obiektach. Przeprowadziła analizę składu gatunkowego sinic z różnych mikrosiedlisk: bentosu, epilitonu, epiksylonu i peryfitonu. Słusznie stwierdziła, że występowanie poszczególnych taksonów związane było z preferencjami w stosunku do typu hydrologicznego źródeł jak i rodzaju mikrosiedlisk. Zauważyła, że tylko w przypadku pojedynczych taksonów istnieje związek ich występowania z porą roku, warto więc podyskutować o wpływie temperatury na rozwój zbiorowisk sinic w źródłach.

Praca wnosi nowe dane do poznania flory sinic źródeł i autekologii gatunków, jest pierwszym opracowaniem traktującym o sinicach źródeł Polski. Sporządzona lista gatunków, określenie elementów stałych flory sinic w badanych źródłach daje solidną podstawę do prowadzenia i rozwijania badań nad wzorcami różnorodności flory sinic i innych organizmów w źródłach klimatu umiarkowanego. Zagadnienia te są bardzo ważne w świetle ostatnio odnotowywanych zmian klimatycznych i ochrony źródeł. Uzyskane wyniki badań mogą być wykorzystane też w praktyce, bowiem po opublikowaniu praca, dzięki bogatej dokumentacji może być traktowana jako atlas pomocny przy oznaczaniu (w zdecydowanej większości) trudnych do identyfikacji gatunków.

Uwagi i sugestie zmian proponowanych w niniejszej recenzji nie umniejszają wartości merytorycznej rozprawy doktorskiej Pani mgr Pauliny Nowickiej-Krawczyk. Doktorantka wykazała umiejętność posługiwania się metodami badawczymi, znajomością literatury przedmiotu i umiejętnością jej wykorzystania. Uważam, że rozprawa ta jest oryginalnym osiągnięciem Doktorantki, bowiem jest pierwszym szczegółowym opracowaniem traktującym

o zbiorowiskach sinic zasiedlających źródła reokreniczne i limnokreniczne, dostarcza danych o nowych i rzadkich taksonach sinic dla flory Polski.

Przedstawione opracowanie spełnia wszystkie wymogi stawiane rozprawom doktorskim. Stawiam zatem wniosek do Wysokiej Rady Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego o dopuszczenie Pani mgr Pauliny Nowickiej-Krawczyk do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



.....
Prof. dr hab. Konrad Wołowski