

Prof. dr hab. Barbara Kawecka
Instytut Ochrony Przyrody PAN
Al. A. Mickiewicza 33
31-120 Kraków
e-mail: Kawecka@iop.krakow.pl

Kraków, 1.03. 2019

RECENZJA

**rozprawy doktorskiej mgr Natalii Kochman-Kędziory zatytułowanej:
„Zbiorowiska okrzemek rozwijające się na glebach odsłoniętych przez
wycofujący się lodowiec Ekologii (Wyspa Króla Jerzego, Antarktyka)”**

Antarktyka obejmuje kontynent Antarktydy z przyległymi wodami i wyspami. Stanowi specyficzny ekosystem o ekstremalnych warunkach życia i chociaż trudno dostępny wzbudza wielkie zainteresowanie wśród badaczy wielu dyscyplin naukowych. W 1977 na wyspie Króla Jerzego w rejonie Zatoki Admiralicji (Szetlandy Południowe) założono Polską Stację Antarktyczną im. H. Arctowskiego.

Zbiór materiałów w obszarach polarnych jest bardzo trudny, dlatego już na wstępie kieruję do Pani Profesor dr hab. Marii Olech wybitnej specjalistki w dziedzinie lichenologii a szczególnie znawcy porostów Antarktycznych słowa wielkiego podziwu, uznania i podziękowań, która uczestnicząc w ekspedycjach naukowych na Antarktydę oprócz realizacji własnych planów podjęła się dodatkowego trudu – zbioru materiałów do badań algologicznych, pochodzących z różnych środowisk wodnych i lądowych, co zaowocowało również niniejszą pracą.

Rozprawa doktorska mgr Natalii Kochman- Kędziory stanowi pierwsze obszernie studium dotyczące taksonomii i ekologii zbiorowisk okrzemek glebowych rozwijających się na przedpolu lodowca Ekologii, który znajduje się w rejonie Zatoki Admiralicji na Wyspie Króla Jerzego. Materiały do badań zostały zebrane w latach 2002, 2007 oraz 2015, pochodzą z trzech transektów i obejmują 60 prób.

1. We wstępie doktorantka charakteryzuje okrzemki jako grupę eukariotycznych organizmów, ich morfologię, pozycję taksonomiczną, wymagania ekologiczne, występowanie w ekstremalnych warunkach Antarktyki, a także dotychczasowy stan ich zbadania.

2. Omawia szczegółowo cele badań, dotyczące taksonomicznej i ekologicznej charakterystyki zbiorowisk okrzemek glebowych rozwijających się na przedpolu lodowca Ekologii.

3. Charakteryzuje teren badań: lokalizację, geologię, klimat wraz z przebiegiem recesji lodowca w latach (1956-2016), hydrologię, gleby, a także zasiedlającą teren florę i faunę. Wymienia poszczególne regiony Antarktyki: Antarktydę, morską Antarktykę, Subantarktykę, które często używa w tekście opracowania; bardzo byłoby korzystnie przedstawić ich lokalizację na mapie. Opisuje lodowiec Ekologii, transekty badawcze, miejsca poboru prób oraz ich lokalizację w poszczególnych latach z zaznaczeniem współrzędnych geograficznych.

4. W rozdziale dotyczącym metodyki badań, omawia analizy chemiczne gleb, przedstawia technikę laboratoryjnej obróbki materiałów i przygotowanie preparatów do analiz taksonomicznych, oraz wykonania dokumentacji fotograficznej w mikroskopie świetlnym i skaningowym (SEM). Wymienia klucze oraz inne opracowania z których korzysta w celu identyfikacji gatunków. Przedstawia analizę uzyskanych wyników z zastosowaniem indeksu różnorodności gatunkowej Shannona oraz indeksu równomierności Pielou. Omawia metody statystyczne do oceny podobieństwa pomiędzy zbiorowiskami okrzemek wszystkich badanych prób (nietendancyjna analiza zgodności - DCA), pomiędzy próbami pochodzącymi z tych samych transektów (hierarchiczna analiza skupień) również w kolejnych sezonach badawczych, a także do analizy zależności pomiędzy występowaniem gatunków dominujących a parametrami chemicznymi środowiska (kanoniczna analiza zgodności - CCA).

W analizie ilościowej zbiorowisk okrzemek stosuje skalę liczebności, gdzie dominantami są taksony które osiągają w próbie powyżej 50 okryw; relacje ilościowe określa jako „struktura dominacji”. Tymczasem „struktura dominacji” jest terminem ekologicznym i wyraża procentowy udział gatunków w zbiorowisku.

W tekście używa również termin „siedlisko” zamiast „środowisko”. Ekosystemy wodne jak potoki, stawy, jeziora to środowiska życia okrzemek. Siedlisko natomiast stanowi fragment ekosystemu (habitat) np. osady denne, kamienie, rośliny.

5. W wynikach doktorantka przedstawia wartości parametrów chemicznych gleb, pochodzących z poszczególnych prób zebranych w transektach i latach na przedpolu Lodowca Ekologii

Zamieszcza listę zidentyfikowanych 133 taksonów okrzemek występujących w trzech badawczych transektach, w poszczególnych latach, uwzględniając przeprowadzone wcześniej weryfikacje taksonomiczne szeregu gatunków. Informuje też o rozmieszczeniu geograficznym zidentyfikowanych taksonów, a także podaje procentowy udział gatunków kosmopolitycznych, występujących w regionie Morskiej Antarktyki, Antarktydy, Subantarktyki, Ameryki południowej oraz na półkuli południowej.

Spośród zidentyfikowanych taksonów - 87, w tym 17 gatunków dominujących zostało udokumentowanych na zdjęciach z pod mikroskopu świetlnego i skaningowego i zamieszczonych na 31 Tablicach.

Dokonyuje analizy różnicowania się różnorodności gatunkowej zbiorowisk okrzemek w badanych próbach. Oblicza wskaźnik różnorodności gatunkowej Shannona oraz wskaźnik równomierności Pielou w wybranych, najliczniejszych próbach.

Bada stosunki ilościowe w zbiorowiskach okrzemek. W oparciu o skalę liczebności wyróżnia 19 gatunków dominujących i przeprowadza analizę porównawczą różnicowania ilości ich okryw w próbach w poszczególnych transektach i kolejnych latach badań. Spośród nich wyróżnia 10 najliczniejszych taksonów i przedstawia ich procentowy udział w zbiorowiskach.

Charakteryzuje wszystkie gatunki dominujące, podaje wymiary komórek, występowanie w badanym materiale, rozmieszczenie w Antarktyce i Subantarktyce, oraz preferencje ekologiczne. Zwraca szczególną uwagę na gatunki z rodzaju *Luticola*, zmienność morfologiczną komórek i dotąd nierozwiązane problemy taksonomiczne. Przedstawia dwa nowe dla nauki gatunki, które opisała wraz z zespołem: - *Humidophila komarekiana* Kochman-Kędziora, Noga, Zidarova, Kopalowa & Van de Vijver oraz *Muelleria olechiaie* Kochman-Kędziora, Noga, Van de Vijver & Stanek-Tarkowska.

Przeprowadza także analizę porównawczą struktury zbiorowisk okrzemek w poszczególnych transektach badawczych, biorąc pod uwagę różnorodność gatunkową okrzemek i procentowy udział najliczniejszych rodzajów i taksonów. Omawia też wpływ czynników środowiskowych na ich różnicowanie.

Wykorzystując metody statystyczne, ocenia podobieństwa pomiędzy zbiorowiskami okrzemek wszystkich badanych prób (analiza DCA), w próbach pochodzących z poszczególnych transektów oraz w sezonach badawczych (analiza skupień). Bada także zależności pomiędzy zbiorowiskami okrzemek (gatunkami dominującymi) a parametrami chemicznymi środowiska (analiza CCA).

6. W obszernej dyskusji doktorantka rozważa wszystkie przedstawione w pracy problemy, korzysta z bogatej literatury (200 cytowanych prac). Charakteryzuje warunki fizyczno-chemiczne badanych gleb, na które znacznie oddziałują kolonie ptaków i ssaków morskich. Omawia różnorodność gatunkową zbiorowisk okrzemek zasiedlających gleby na przedpolu lodowca Ekologii w porównaniu z wynikami badań innych środowisk wodnych w rejonie Zatoki Admiralicji.

Zwraca uwagę na niedawno przeprowadzone rewizje taksonomiczne i opisane nowe gatunki dla nauki, które są przyczyną zauważonych dysproporcji w bogactwie gatunkowym badanych środowisk. Podkreśla potrzebę dalszych weryfikacji taksonomicznych szeregu gatunków wcześniej oznaczonych.

Ocenia stan wiedzy na temat okrzemek glebowych Antarktyki i Subantarktyki. Bierze pod uwagę różnorodność gatunkową i rozważa stosunki ilościowe. Zwraca szczególną uwagę na gatunki dominujące, przedstawia rozmieszczenie geograficzne, charakteryzuje środowiska ich życia i wymagania ekologiczne na bazie własnych obserwacji w konfrontacji z obszerną literaturą, w ten sposób znacznie wzbogacając o nich wiedzę. Dużo uwagi poświęca rodzajowi *Luticola*, który jest szeroko rozprzestrzeniony w środowiskach aerycznych i lądowych Antarktyki, wiele gatunków należy do endemitów. Gatunki z rodzaju *Luticola* wykazują dużą zmienność morfologiczną, stale podlegają weryfikacji taksonomicznej i opisywane są nowe gatunki. Charakteryzuje też autekologię gatunków nowo opisanych *Humidophila komarekiana* oraz *Muelleria olechiae*. Omawia gatunki morskie występujące w zbiorowisku okrzemek glebowych.

Analizuje wpływ czynników środowiskowych (zarastanie terenu przez rośliny, wilgotność, topnienie lodowców, obecność pingwinisk, trofia, zasolenie) na strukturę i dynamikę zbiorowisk okrzemek pomiędzy próbami w poszczególnych transektach oraz pomiędzy transektami.. Rozważa też wyniki analizy podobieństwa zbiorowisk okrzemek wykonane metodą analizy DCA oraz CCA.

Podsumowując stwierdzam że pomimo zauważonych nieścisłości w terminologii, rozprawa doktorska mgr Natalii Kochman-Kędziory stanowi wartościowe dzieło. Jest jednym z nielicznych opracowań dotyczących słabo poznanych zbiorowisk okrzemek glebowych Antarktyki i Subantarktyki a przeprowadzone badania na przedpolu lodowca Ekologii w regionie Zatoki Admiralicji należą do pionierskich.

Doktorantka wykazuje się bardzo dobrą znajomością taksonomii okrzemek, w przeprowadzonych badaniach uwzględnia zmiany wprowadzone po weryfikacji taksonomicznej dokonanej w ostatnich latach, a także wraz z zespołem opisuje dwa nowe gatunki dla nauki: *Humidophila komarekiana* Kochman-Kędziora, Noga, Zidarova, Kopalowa & Van de Vijver oraz *Muelleria olechiae* Kochman-Kędziora, Noga, Van de Vijver & Stanek-Tarkowska. Wyniki badań są bardzo dobrze udokumentowane, praca zawiera liczne Tabele, Ryciny oraz 31 Tablic z fotografiami 87 gatunków okrzemek wykonanych z pod mikroskopu świetlnego i skaningowego.

Rozprawa doktorska stanowi również bardzo wartościowe studium, które znacznie wzbogaca wiedzę na temat ekologicznych wymagań wielu gatunków okrzemek przeprowadzonych na bazie własnych obserwacji w konfrontacji z warunkami środowiskowymi i obszerną literaturą. Doktorantka wykazuje się umiejętnościami dokonywania analiz, krytycznej oceny i wyciągania właściwych wniosków.

Badania potwierdziły unikalny charakter zbiorowisk okrzemek zasiedlających obszar Antarktyki a także wykazały że rejon Zatoki Admiralicji

jest cennym obszarem przyrodniczym, który posiada osobliwe zbiorowiska okrzemek, gdzie z 133 oznaczonych taksonów 38 % stanowią gatunki endemiczne znane tylko z rejonu morskiej Antarktyki.

Stwierdzam, że przedstawione opracowanie spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim, i w związku z tym wnioskuję do Rady Wydziału Biologiczno – Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego o dopuszczenie Pani mgr Natalii Kochman– Kędziory do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Barbara Kawecka

Barbara Kawecka