

Dr hab. Maria Niklińska
Instytut Nauk o Środowisku
Uniwersytet Jagielloński

Kraków, 16.08.2017.



UNIWERSYTET
JAGIELLOŃSKI
W KRAKOWIE

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Moniki Rutkowskiej-Czekaj
Zatytułowanej „Gospodarka mineralna sosny zwyczajnej (*Pinus
sylvestris* L.) na podłożach zanieczyszczonych metalami ciężkimi”

Wydział Biologii
i Nauk o Ziemi

Ocena ogólna

Praca doktorska Pani mgr Moniki Rutkowskiej Czekaj przygotowana pod opieką dr hab. Grażyny Szarek Łukaszewskiej w Instytucie Botaniki PAN stanowi próbę scharakteryzowania przemieszczania się i akumulacji pierwiastków biogennych oraz ksenobiotyków w różnych tkankach sosny zwyczajnej rosnącej na silnie zanieczyszczonym metalami podłożu.

Instytut Nauk
o Środowisku

Centrum Doskonałości
Unii Europejskiej

Sosna zwyczajna wykorzystywana jest powszechnie w rekultywacji gleb przemysłowych z powodu szerokiej amplitudy ekologicznej oraz niskich kosztów uprawy, nawet w stosunkowo trudnych warunkach środowiskowych. Jako gatunek wrażliwy na zanieczyszczenia powietrza należy do stosowanych w Europie biowskaźników (Gworek, Degórski, 2000, Ciepiał 1992, Rautio i in.1998) i dlatego tego typu opracowania dotyczą głównie mechanizmów akumulacji metali w igłach sosny na skutek zanieczyszczenia powietrza. Powiązanie funkcjonowania sosny zwyczajnej z właściwościami chemicznymi podłoża i wynikające z tego konsekwencje dla transportu biogenów i produkcji biomasy nie zostały dotąd dobrze rozpoznane.

Stąd problem podjęty w pracy doktorskiej, dotyczący charakterystyki gospodarki mineralnej sosny zwyczajnej rosnącej na silnie zanieczyszczonych podłożach, w oparciu o porównanie przepływu i wykorzystania pierwiastków przez te drzewostany oraz drzewostany terenów czystych a także zbadanie

PL 30-387 Kraków
ul. Gronostajowa 7
tel. +48(12) 664 51 21
+48(12) 664 51 22
fax +48(12) 664 69 12
sekretariat.inos@uj.edu.pl
www.eko.uj.edu.pl

wpływu zanieczyszczenia gleby metalami na funkcjonowanie tego gatunku w trudnych warunkach środowiskowych jest w pełni zasadny i stanowi o wartości naukowej rozprawy.

Ocena merytoryczna rozprawy

Treść rozprawy w dużej mierze odpowiada tytułowi. Tytuł nie sugeruje bowiem porównań z drzewostanami kontrolnymi. Rozprawa doktorska zajmuje 100 stron wraz z 10 rycinami, 8 tabelami podstawowymi oraz dodatkowymi załącznikami (profile glebowe oraz kolejne 5 tabel). Autorka wykorzystwała w pracy 205 pozycji literatury, w tym około 130 anglojęzycznych artykułów naukowych, co dowodzi istotności i aktualności badanych zagadnień. W krótkim 6 stronicowym wstępie autorka omawia przepisy dotyczące eksploatacji zasobów naturalnych i metod bioremediacji, ze szczegółową charakterystyką sosny zwyczajnej. Doktorantka wskazuje, że dotychczas sosna najczęściej była stosowana jako gatunek wskaźnikowy dla badania zanieczyszczenia powietrza, a nie gleb stanowiących podłoże. Niezbyt wiele wiadomo także o sposobie gospodarowania, przemieszczania się różnych metali z gleby i wynikających stąd zmian w gospodarce biogenami. Kończąc rozdział doktorantka jasno formułuje cel pracy planując szereg analiz prowadzących do jego osiągnięcia.

Rozdział „Materiał i metody” szczegółowo opisuje warunki geologiczne, klimatyczne oraz historię prowadzonej w rejonie Olkuskiego Okręgu Rudnego eksploatacji rud metali. W tym rejonie wybrała sześć monokultur sosny jako powierzchnie badawcze. Dla porównania wytypowała także dwie powierzchnie nieobjęte oddziaływaniem przemysłu, uznając je za powierzchnie kontrolne. Rozdział ten opisuje także sposób poboru prób, oszacowania parametrów biometrycznych oraz przeprowadzone analizy chemiczne i statystyczne.

W trudnym do prześledzenia dla recenzenta rozdziale „Wyniki” znajdujemy dane wszystkich zmierzonych przez doktorantkę stężeń pierwiastków i parametrów biometrycznych w bardzo obszernym materiale badawczym, z odnośnikami do rycin i tabel zebranych na końcu pracy. Trudność ta wynika w dużej mierze z olbrzymiej liczby informacji dotyczącej stężeń kilkunastu pierwiastków oznaczanych w kilkudziesięciu próbach gleby, kilkuset próbach igieł jak i drewna pni badanych sosen uzupełnianych w opisie o proporcje i różnice między badanymi stanowiskami. W tej części dominują

bowiem symbole oznaczanych pierwiastków przeplatane danymi liczbowymi dotyczącymi stężeń.

W bardzo rozbudowanej szczegółowej „Dyskusji” opierając się na uzyskanych wynikach doktorantka charakteryzuje badane i potencjalne zagrożenie. Wskazuje na wyraźny niedobór azotu i nieco mniejszy fosforu we wszystkich badanych drzewostanach, także tych z powierzchni kontrolnych. Porównując swoje wyniki z danymi literaturowymi dowodzi jednak, że stosunki N/P czy N/K w badanych sosnach są prawidłowe. Z drugiej strony porównując znacznie niższe wskaźniki biometryczne badanych igieł z igłami europejskich populacji sosen sugeruje związek z niską trofią badanych gleb. Szczególnie interesującym wynikiem są niskie stężenia wapnia w igłach sosen, pomimo wysokich stężeń tego pierwiastka w badanych glebach. Autorka sugeruje istnienie interakcji Ca z innymi metalami w czasie pobierania tego pierwiastka z gleby.

W dalszej części rozdziału analizując wyniki dotyczące kolejnych roczników igieł doktorantka wskazuje, że biogeny: azot, fosfor i w największym stopniu potas były wycofywane ze starzejących się igieł, w których z kolei następowała akumulacja toksycznych metali oraz wapnia. Rozpatrując rozkład metali w obrębie biomasy drewna pni i igieł wskazuje, że Cd i Pb akumulują się głównie w drewnie, pozostając dłużej w niedostępnej formie, natomiast gromadzony w igliwiu cynk corocznie wraca do gleby z opadem ściółki.

Podsumowanie rzetelnie prowadzonej dyskusji stanowią zebrane w 10 punktach, klarownie przedstawione „Wnioski”.

Podsumowując autorka stwierdza między innymi, że obecne w glebie metale modyfikują sposób przemieszczania się pierwiastków w kolejnych rocznikach igieł, najintensywniej wycofując potas i metale ciężkie.

Poprawność redakcyjna rozprawy

Podzielona na rozdziały rozprawa ma prawidłowy i konsekwentny układ. Styl i język są zasadniczo poprawne, choć jak sugerowałam powyżej stosowanie głównie symboli pierwiastków zamiast pełnych nazw nie pomaga w śledzeniu i rozumieniu tekstu. Szkoda, że tabele i ryciny nie zostały wplecione w rozdział dotyczący wyników, moim zdaniem znacznie ułatwiło by to interpretację.

Uwagi krytyczne i pytania do dyskusji

Doktorantka nie ustrzegła się jednak niedociągnięć i pewnych błędów. Stąd moje poniższe uwagi i pytania w kwestiach budzących pewne wątpliwości:

1. Szkoda, że przytaczając wzorce akumulacji metali na terenach zanieczyszczonych w różnych rejonach Europy doktorantka nie podaje nazw tychże rejonów, niektóre z nich i badania tam prowadzone stanowią rodzaj klasyki w tego rodzaju badaniach (str. 8).
2. W punkcie nr. 3 dotyczącym celu pracy (str.9) doktorantka wskazuje cynk raz jako pierwiastek odżywczy (biogen) a zaraz potem jako metal ciężki!
3. Podając cel powinna jasno wskazać, że wpływ metali zawartych w glebie (str 9).
4. Błędne używanie słowa „ilość” zamiast liczba (np. ilość roczników igieł, np. str.9), podobnie jak waga igieł zamiast masa (np.str.16).
5. Dlaczego podane są nieaktualne dane (rok 1978) dotyczące średnich najniższych i najwyższych temperatur powietrza (str. 10)?
6. Proszę o wytłumaczenie z jakiego powodu analizowano w glebie As i Tl nie analizując tych pierwiastków w igłach i pniach drzew.
7. Czy zagęszczenie drzew na badanych powierzchniach, wyraźnie niższe na powierzchniach kontrolnych, nie miało znaczenia dla gospodarki mineralnej sosny?

Uwagi końcowe

Stwierdzam, że przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr Moniki Rutkowskiej-Czekaj stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i wpisuje się w aktualne problemy dotyczące rekultywacji biologicznej. Praca, oparta na wielokierunkowym układzie doświadczalnym i bardzo dużej liczbie prób wymagała dużego zaangażowania doktorantki i cierpliwości. Przeprowadzone analizy statystyczne i ich interpretacja oraz rzetelna dyskusja dowodzi dojrzałości naukowej i poprawne stosowania języka naukowego przez doktorantkę. Chcę też podkreślić staranne graficzne opracowanie manuskryptu.

Praca wnosi pewne elementy nowatorskie do problemów związanych z wykorzystaniem i przemieszczaniem się biogenów w drzewostanach sosnowych rosnących na glebach przemysłowych.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr Moniki Rutkowskiej-Czekaj spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim określone w artykule 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki wraz z późniejszymi zmianami i wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk o dopuszczenie mgr Moniki Rutkowskiej- Czekaj do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora w dziedzinie nauk biologicznych i dyscyplinie biologii.

Dr hab. Maria Niklińska

