

Dr hab. Małgorzata Józwiak

ul. Reczna 5

25-039 Kielce

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Eweliny Wikarek-Paluch

pt. „Biodostępność wybranych zanieczyszczeń w gruntach zdegradowanych chemicznie”

Promotor: prof. zw. dr hab. inż. Czesława Rosik-Dulewska. członek korespondent PAN

Przedłożona do recenzji dysertacja składa się z 220 stron, 15 rysunków, 38 tabel, 234 pozycji bibliograficznych, 9 pozycji netograficznych oraz 2 załączników.

Ocena stanu środowiska – wody, powietrza, gleby, najczęściej dokonywana jest przy użyciu aparatury pomiarowej. Polega na technicznym, cyklicznym dokonywaniu odczytów z urządzeń pomiarowych. Zadanie to wpisane jest w działalność Wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Środowiska. Niedostatkami takiej działalności jest brak wykorzystania organizmów wskaźnikowych w badaniach, stanowiących uzupełnienie monitoringu technicznego, a co za tym idzie możliwości bezpośredniej oceny efektów wpływu zanieczyszczeń na organizmy. Należy zaznaczyć, że funkcjonujący w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, podsystem Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego realizuje program wykorzystujący porosty jako bioindykatory. Metoda wykorzystania biowskaźników jest dla biologów ważna bowiem w ich wyniku otrzymuje się informację dotyczącą reakcji na zanieczyszczenia żywej części ekosystemu. Stosując w swoich badaniach takie rośliny testowe jak mniszek pospolity, gorczycę białą, pszenicę zwyczajną, ogórka siewnego oraz brzozę brodawkowatą Doktorantka bardzo celnie wpisała się w potrzeby badań w tym zakresie. Doboru gatunków wskaźnikowych dokonano z rozwagą uwzględniając gatunki dziko rosnące, gatunki o znaczeniu gospodarczym oraz zwracając uwagę na rośliny zielne i drzewiaste.

Rozprawa zawiera standardowe rozdziały przewidziane w pracy doktorskiej. Rozpoczyna się od bardzo ogólnego wstępu, nakreśla cel i zakres badań a następnie przedstawia przegląd

doniesień z dostępnej Doktorantce bibliografii. Zwrócić jednak należy uwagę, że na 234 cytowanych w rozprawie pozycji literatury, blisko 90 to doniesienia naukowe pochodzące z lat 80-90-tych, czyli pozycje sprzed 30-40 lat, co w badaniach środowiskowych, które rozwijają się bardzo dynamicznie, jest pewnym niedostatkiem. Podkreślić jednak należy, że dobór publikacji i odniesienia do wyników badań prowadzonych przez innych specjalistów, dokonano w przedstawionej rozprawie w sposób prawidłowy. Podrozdziały rozdziału 1 zawierają charakterystykę botaniczną gatunków wskaźnikowych stosowanych w badaniach, (1.1), charakterystykę właściwości fizycznych i chemicznych gleb z obszarów badawczych (1.2), charakterystykę metali ciężkich (1.3), charakterystykę zanieczyszczeń organicznych (1.4). Niewielkie zastrzeżenia budzi źródło, zgodnie z którym ustalono klasyfikację taksonomiczną badanych roślin wskaźnikowych. Wydaje się, że autorka powinna określić pozycję systematyczną roślin w oparciu o stosowane przez botaników klucze do oznaczania np. Botanika. Systematyka T. II A.J Szwejkowsey (2009), a nie o źródła netograficzne.

Bardzo ważny rozdział 2 zatytułowany "Charakterystyka obszaru badań" składa się z dwóch części: opisu terenu badań i metodyki. Mając powyższe na uwadze tytuł rozdziału nie odpowiada treści w nim zawartych i powinien być rozdzielony na dwa. Pomijając ten fakt należy stwierdzić, że zarówno część rozdziału 2 dotycząca charakterystyki obszaru badań, jak i metodyki przedstawiona została bardzo przejrzystie, z naukową rzetelnością. Metodyka badań zawiera szczegółowy opis materiałów, metodyki pobierania próbek glebowych, oznaczania zawartości metali ciężkich oraz WWA i BTEX w glebie i roślinach. Rozdziały 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 i 2.5 zawierają opis metod zastosowanych w prowadzonych badaniach. Celem wyodrębnienia metali ciężkich z próbek gleby Doktorantka wykonała sekwencyjną ekstrakcję chemiczną metodą Brümmera, a następnie oznaczyła metale za pomocą absorpcyjnej spektrometrii atomowej (ASA). W odniesieniu do badanych bio wskaźników metodyka polegała na otrzymaniu ekstraktów z badanych roślin i oznaczaniu zawartych w nich metali również metodą ASA, co korelowało z badaniami prowadzonymi w tym zakresie w odniesieniu do gleb. Zastosowana metoda w pełni sprawdza się w tego typu badaniach.

Jako załączniki do tej części pracy dołączono dwie mapy, które są czytelne i mają wyraźnie zaznaczone punkty badawcze. Ich niedostatkiem natomiast jest brak legendy i zaznaczonego kierunku północnego.

Część III dysertacji przedstawia wyniki przeprowadzonych badań (zestawienia tabelaryczne i diagramy słupkowe) analizujące zawartość jakościową i ilościową metali ciężkich w glebach wokół koksowni. Doktorantka analizuje również poziom zanieczyszczeń organicznych (WWA, BTEX) oraz metodą testów biologicznych i wskaźników ekotoksykologicznych analizuje wpływ zanieczyszczeń na badane rośliny.

Uwagi do tej części pracy: Przedstawione na str. 62 „ Podsumowanie” jest w istocie dyskusją z doniesieniami literatury. Należałoby więc bardziej szczegółowo odnieść się do wyników pH gleb w badaniach własnych poprzez ich komentarz, bowiem ten parametr habitatowy ma niewątpliwie wpływ na biodostępność badanych metali. Jak sądzę Doktorantka dysponuje tego typu danymi. Tabela 19 , str. 128, 129 zawiera dane dotyczące zawartości metali ciężkich w roślinach. Nie jest upoważnionym używanie określenia „średnia zawartość metali” . Można podawać takie wartości, ale jako wyliczony indeks, w którym brane są takie statystyki, jak choćby wariancja. Wynika to z faktu występowania z natury w roślinach poszczególnych pierwiastków na różnych poziomach, np. Cd w ilościach około $1 \mu\text{g g}^{-1}$, Cu czy Ni na poziomie kilku-kilkunastu $\mu\text{g g}^{-1}$, a Fe nawet kilkudziesięciu-kilkuset $\mu\text{g g}^{-1}$.

Celem wykazania związku między wskaźnikami biologicznymi a zawartością metali ciężkich w glebie Doktorantka dokonuje analizy statystycznej stosując współczynnik korelacji liniowej Pearsona. Podkreślić należy celny dobór metody, która umożliwi późniejsze, trafne wnioskowanie.

Spostrzeżenia do rozdziałów „ Dyskusja wyników”, „Podsumowanie” i „Wnioski”

W rozdziale "Dyskusja wyników" autorka dokonała porównania swoich wyników z wynikami innych autorów. Stwierdziła, że zawartość Ni i Cr w roślinach rosnących na glebach w Dąbrowie Górniczej i Zdzeszowicach była wyższa niż podają Maestrii (2010) i Verbruggen (2009).

Jednocześnie stwierdziła, że wartości progowe metali ciężkich dla badanych roślin występujących w badanych obszarach zanieczyszczonych , podawane przez Rascio, Navarri-Izzo (2011) i Reeves'a (2008) nie były przekraczane.

Rozprawę kończy 14 wniosków.

We wniosku nr 1 (str.196) użyto sformułowania utożsamiającego pojęcie „pierwiastków śladowych” z metalami ciężkimi. Należy potraktować to jako błąd ponieważ nie wszystkie metale ciężkie są pierwiastkami śladowymi.

Cennym jest wniosek 2 i 3, w których Doktorantka wskazuje na wpływ metali ciężkich na fazy fenologiczne roślin i wykształcanie systemu korzeniowego roślin uprawnych – gorczycy i pszenicy, co może mieć znaczenie w doborze terenów przeznaczonych pod tego typu uprawy.

Wnioskując nt. słabej kumulacji Pb, Cu, Cd i Zn (wniosek 5, 6, 7) przez mniszka lekarskiego jako przyczynę Doktorantka podaje występowanie tych pierwiastków w formach słabo lub niedostępnych w środowisku. Niższy stopień akumulacji w roślinach w porównaniu do indeksu geoakumulacyjnego I_{geo} gleb jest więc oczywisty.

Wniosek 11 i 12 odnosi się do wartości współczynnika korelacji liniowej Pearsona wyznaczonego dla wskaźnika względnego kiełkowania (RSG), względnego wzrostu korzenia (RRG) i indeksu kiełkowania (GI) dla wszystkich badanych roślin i podkreśla dużą korelację tych parametrów z biodostępnością metali w środowisku, co również wydaje się oczywiste.

Rozprawę doktorską oceniam wysoko. Autorka rozprawy jest niewątpliwie dociekliwym i krytycznym badaczem. Wszystkie wyznaczone cele zostały osiągnięte. Powyższe uwagi mają charakter korekcyjny i nie umniejszają walorów pracy doktorskiej mgr Eweliny Wikarek-Paluch. Recenzowana rozprawa wnosi dużo nowych wartości do naszej wiedzy z zakresu biomonitoringu i wykorzystania roślin wskaźnikowych do oceny stanu zanieczyszczenia gleb w wyniku antropopresji, a przeprowadzone badania mają charakter użyteczny – mogą więc znaleźć zastosowanie na wielu obszarach narażonych na oddziaływanie człowieka. Dane zawarte w pracy powinny być opublikowane.

Podsumowując, uważam, że praca pani mgr Eweliny Wikarek-Paluch spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim przez ustawę oraz tradycję uniwersytecką, jest wykonana poprawnie pod względem metodycznym, wnosi oryginalne i nowe dla nauki wyniki. Doktorantka wykazała się znajomością literatury oraz umiejętnością samodzielnego prowadzenia badań naukowych. Rozprawa doktorska mgr Eweliny Wikarek-Paluch w pełni zatem spełnia wymagania stawiane dysertacjom doktorskim wynikającym z Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65 poz. 595, z późniejszymi zmianami) i dlatego wnoszę o dopuszczenie doktorantki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Kielce, 20.05.2019r.

.....
