



Katedra
Chemii
Analitycznej

Prof. dr hab. inż. Piotr Konieczka
Katedra Chemii Analitycznej
Wydział Chemiczny
Politechnika Gdańska
e-mail: piotr.konieczka@pg.edu.pl

Gdańsk, 22 października 2020

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Wandy Agaty Cegiełkowskiej pt.:
"Opracowanie metodyki analitycznej badania rozmieszczenia cynku
w roślinach *Plantago lanceolata* L."

Promotorki pracy: prof. dr hab. Ewa Bulska
i prof. dr hab. Małgorzata Wierzbicka

Tematyka opiniowanej rozprawy dotyczy głównie badań związanych z określeniem rozmieszczenia jonów cynkowych w poszczególnych częściach roślin *Plantago lanceolata* L. Niestety, zarówno angielskie tłumaczenie tytułu pracy (tu jest już mowa ogólnie o metalach) jak i tytuł pracy przytoczony w piśmie z prośbą o wykonanie recenzji (tu z kolei jest mowa o badaniu mechanizmów tolerancji roślin), różnią się od tego, który uznałem za „obowiązujący”. To niedopilnowanie identyczności brzmień wprowadza niepotrzebny zamęt i zakłopotanie.

Podjęcie tematyki badawczej przez Doktorantkę jest na pewno zgodne z trendami rozwojowymi badań, szeroko pojętego środowiska. Po pierwsze określony może zostać wpływ stopnia skażenia na zawartość wybranych substancji w roślinach. Po drugie, mechanizm pobierania i następnie transportu zanieczyszczeń w poszczególnych tkankach roślin.

Opiniowana rozprawa doktorska składa się ze 182 ponumerowanych stron i załącznika – nazwanego Tablice - w formie elektronicznej. Składa się ona z Przedmowy, Przeglądu literatury, Celu pracy, Experimentum (dlaczego nie Części doświadczalnej?), Dyskusji oraz Opisu Materiału badawczego, Aparatury i Odczynników.

Układ pracy jest zatem dość typowy, chociaż moim zdaniem Opisy materiału badawczego, aparatury i odczynników powinny być przytoczone na początku Części doświadczalnej. Dodatkowo pomocnym wydawałoby się zamieszczenie w pracy spisu skrótów i akronimów.

W Części literaturowej można wyróżnić cztery zasadnicze podrozdziały dotyczące kolejno:

- opisu gatunku *Plantago lanceolata* L.,
- charakterystyki powiązań między zawartościami metali w glebie i roślinach z uwzględnieniem zarówno źródeł metali w środowisku, ich obiegu oraz wpływu na rośliny,
- szczegółowych informacji dotyczących cynku – charakterystyka, źródła emisji, poziomy zawartości w glebie i roślinach, wpływ na organizm człowieka,
- opisu metod, biologicznych i chemicznych, wykorzystywanych w badaniach rozmieszczenia zawartości metali w roślinach.

Z kolei na Część doświadczalną składają się dwa główne podrozdziały dotyczące:

- określenia tolerancji roślin gatunku *Plantago lanceolata* L. na cynk,
- badania rozmieszczenia metali w poszczególnych częściach roślin gatunku *Plantago lanceolata* L.

Każdy z poszczególnych podrozdziałów tej części pracy zwieńczony jest krótkim podsumowaniem, co na pewno pozwala na bardziej szczegółowe wnioski jak i pewne uporządkowanie otrzymywanych w trakcie badań informacji. Chciałbym tu podkreślić to bardzo wnikliwe i „analityczne” wnioskowanie. Jest to moim zdaniem bardzo wartościowy fragment rozprawy.

Zarówno zaplanowanie badań jak i sposób ich realizacji nie budzą najmniejszych zastrzeżeń. Doktorantka wykorzystwała w tym celu liczne techniki biologiczne i analityczne.

Chciałby dodatkowo podkreślić także interdyscyplinarny charakter badań, będących podstawą niniejszej dysertacji. To z całą pewnością istotna wartość pracy. Z obowiązku Recenzenta chciałbym jednak zwrócić uwagę na pewne niedociągnięcia i prosić o wyjaśnienie poniższych kwestii.

Uwagi merytoryczne

1. Czy podwyższona zawartość cynku w glebie może mieć wpływ na pobieranie przez rośliny pierwiastków toksycznych takich jak Pb, Cd czy Hg? Proszę o komentarz.
2. Fitoremediacja jest głównie brana pod uwagę gdy mamy na celu redukcję zawartości głównie jonów metali ciężkich w glebie lub odzysk pierwiastków szczególnie cennych z gleby – np. tzw. fitogórnictwo. Czy zatem uzyskane wyniki badań dla jonów cynku mogą być w jakiś sposób przeniesione na wnioski dotyczące jonów metali ciężkich?
3. Prezentowanie wyników badań:
 - a. etykiety osi OY na wykresach na rysunku 34 C – kilku takim samym wartościom (0,0 i 1,0) odpowiada kilka różnych punktów,
 - b. dane liczbowe w Tabeli 4, Tabeli 5 – zapisy wartości z różną liczbą cyfr znaczących; wartości niepewności zapisywane raz z jedną cyfrą znacząca a raz nawet z czterema!!!! Jaka była liczba powtórzeń przy obliczaniu podanych w tabelach wyników?
 - c. dane w Tabeli 9 – czy wyniki podawane jako 0 lub 0,0 są wynikami poprawnymi? W jaki sposób powinno się je zapisać?
4. Na stronie 69 Doktorantka podaje, że zastosowano w badaniach CRM – NIST SRM 1515 – dodatkowo wzbogacony wzorcami metali. Interesuje mnie sposób w jaki został przeprowadzony ten proces wzbogacania.
5. Dane dotyczące parametrów morfologicznych roślin uprawianych w warunkach naturalnych i hałdowych, prezentowane w postaci wykresów słupkowych na rysunkach 12-16 oraz 22-24, 28-31, 33-38 nie zawierają żadnych informacji dotyczących np. rozrzutu wyników, czy też liczby pomiarów (roślin), z których je obliczono. Czy zatem były to wartości otrzymane dla pojedynczych roślin? Przy okazji, wiele z tych parametrów zostało wyznaczonych z wykorzystaniem pomiaru masy. Niestety, mimo wielokrotnego przejrzania całej pracy nie znalazłem w niej informacji na temat

wykorzystywanej w tym celu wagi. Jedynie sposób zapisu wyników mógłby sugerować klasę stosowanej wagi.

Pozostałe uwagi (redakcyjne)

1. Na rysunkach 33, 34, 35 w opisie osi OY pojawia się tekst: „Świeża maasa” – czy to jakiś szczególna postać masy?
2. W tekście pojawiają się naprzemiennie zapisy Golgiego (np. na stronie 115) i Golgi’ego (str. 32) – która z tych form jest poprawna?
3. Podpis pod Rysunkiem 8 jest bardziej opisem sytuacji niż podpisem pod rysunkiem.
4. Akronim certyfikowanych materiałów odniesienia to jednak CRM a nie CMR – strona 68.

Wymienione powyżej uwagi krytyczne nie zmieniają mojej pozytywnej oceny merytorycznej pracy.

Praca w mojej ocenie spełnia aktualne wymagania merytoryczne i formalne Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595, z późn. zm.), z dnia 14 marca 2003 r.; wnoszę więc o dopuszczenie mgr Wandy Agaty Cegiełkowskiej do kolejnych etapów przewodu doktorskiego.

**WYDZIAŁ CHEMICZNY**
Katedra Chemii Analitycznej
Politechnika Gdańska

prof. dr hab. inż. Piotr Konieczka