



prof. UAM dr hab. Przemysław Niedzielski

Poznań, 14 grudnia 2015 r.

Recenzja

**pracy doktorskiej mgr Małgorzaty Drewnowskiej „Badanie składu mineralnego
wybranych gatunków grzybów jadalnych z rodziny muchomorowatych (*Amanitaceae*)
i pieprznikowatych (*Cantharellaceae*): aspekt rodowiskowy i żywieniowy”**

zrealizowanej na Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego

pod kierunkiem prof. dr hab. Jerzego Falandysza

Oceniana praca stanowi podsumowanie badań nad zawartością i potencjalną biodostępnością wybranych pierwiastków w owocnikach grzybów reprezentujących gatunki: muchomor czerwony, muchomor rdzawobrzowy, muchomor mglejarka oraz pieprznik jadalny. Badania te uzupełnione są pracami na temat zmian zawartości pierwiastków obecnych w grzybach przy ich kulinarnym przetwarzaniu w tradycyjnie używanych w przygotowaniu grzybów do spożycia procesach. Podsumowaniem pracy jest próba oszacowania potencjalnych korzyści – suplementacja diety składnikami mineralnymi oraz potencjalnych zagrożeń – toksycznych pierwiastków zawartych w owocnikach grzybów.

Ocena strony formalnej pracy

Należy podkreślić, iż tytuł pracy trafnie oddaje jej treść, a konstrukcja pracy nie budzi zastrzeżeń. Praca liczy 161 stron, przy klasycznym podziale na części literaturowe i części do wiadomości składa się ona z 5 rozdziałów. Wyniki badań i ich zestawienie z danymi literaturowymi zawarte są w 82 tabelach i ilustrowane 49 rysunkami. Praca została napisana ładnym językiem, przy jego precyzji zachowana została jasność sformułowań, co zasługuje na docenienie. Zaskakuje, co dobrze świadczy o Autorce pracy i staranności przygotowywania

ul. Umultowska 89b, Collegium Chemicum, 61-614 Poznań
NIP 777 00 06 350, REGON 000001293
tel. +48 61 829 15 74; fax. +48 61 829 15 55
pnied@amu.edu.pl

tekstu, niewielka ilość błędów: gramatycznych czy tzw. literówek, które nie wpływają na jakość tekstu. **Stron formaln pracy oceniam zatem jako prawidłow , odpowiadaj c wymogom stawianym rozprawom naukowym.**

Ocena merytoryczna pracy

Jak wspomniano powyżej w pracy przedstawiono wyniki badań nad zawartością wybranych pierwiastków w owocnikach grzybów, ich potencjalną biodostępność oraz zmianami przy kulinarnej przetworzeniu grzybów. Rozprawa rozpoczyna się wstępem literaturowym (rozdział 2) stanowiącym do pewnego stopnia fragmentaryczne zestawienie informacji na temat składu chemicznego i wartości odżywczej grzybów, zdolności grzybów do nagromadzania pierwiastków, mikoryzy oraz zawiera opis badanych gatunków grzybów. Jakkolwiek Autorka wspomina jedynie powierzchownie o wielu zagadnieniach, to jednak ogólna ocena tej części pracy jest pozytywna. Wstęp literaturowy pozwala na umiejscowienie badań Autorki w kontekście badań innych naukowców. **Lektura wstępu literaturowego pozwala na stwierdzenie, że zgodnie z wymogami ustawowymi Autorka wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną w dziedzinie, w której prowadzi badania.**

Badania własne Autorki zestawione zostały w części do wiążącej pracy w rozdziałach 3 i 4. Autorka omówiła szczegółowo prace nad określeniem zawartości wybranych pierwiastków w owocnikach grzybów z gatunków: muchomor czerwony, muchomor rdzawobrzowy, muchomor mglejarka oraz pieprznik jadalny (rozdziały 4.1-4.5). Kolejne prace dotyczyły zmian zawartości wybranych pierwiastków w owocnikach grzybów poddanych procesom przetwarzania kulinarnej (najczęściej stosowanych w przygotowaniu potraw z grzybów procesów blanszowania, gotowania czy marynowania – rozdział 4.6). Uzupełnieniem informacji uzyskanych w powyższych badaniach były próby modelowania procesów przyswajania składników mineralnych grzybów w celu określenia ich biodostępności (rozdział 4.7). Powyższe informacje posłużyły ocenie wartości odżywczej (rozdział 4.8) oraz ocenie ryzyka toksykologicznego (rozdział 4.9) badanych gatunków grzybów.

Elementy nowości naukowej

Należy wskazać najważniejsze osiągnięcia Autorki, stanowiące istotną nowość naukową. Są to bez wątpienia rzadko prowadzone prace nad określeniem wpływu kulinarnej przetworzenia owocników grzybów na zawartość w nich wybranych pierwiastków. Podobnie rzadko prowadzone są badania biodostępności składników mineralnych grzybów przez

symulacji procesów trawienia zachodzących w układzie pokarmowym. Wyniki tych badań pozwalają przybliżyć korzyści związane z potencjalną suplementacją diety składnikami zawartymi w grzybach (np. Cu i Mn) jak i również potencjalną, toksycznością składników mineralnych (np. Cd, Hg i inne). W świetle uzyskanych w badaniach Autorki informacji o zawartości wielu pierwiastków w owocnikach grzybów: muchomora czerwonego, muchomora rdzawobrzowego, muchomora mglejkarki oraz pieprznika jadalnego pozwala to na wiadome i celowe komponowanie diety, szczególnie, te grzyby, jako potrawa sezonowa i raczej spożywana okazjonalnie, rzadko były brane pod uwagę jako żywność funkcjonalna czy stanowiła zagrożenie toksykologiczne. **Podsumowując można zatem stwierdzić, że zgodnie z wymogami ustawowymi oceniana praca stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego.**

Należy podkreślić, że rozprawa napisana jest w sposób poprawny, a opisywane prace eksperymentalne prowadzono zgodnie ze standardami badań naukowych. Jednakże Doktorantka nie ustrzegła się niejasności, można wskazać braki i błędy, które zestawiono poniżej.

Uwagi ogólne

W całej pracy Autorka używa zamiennie terminów analiza i oznaczanie zapominając, że nie są one synonimami i określają odmienne aktywności w procesie analitycznym.

Jak już wcześniej wspomniałem czynniki literaturowe pracy mogłyby poruszać szerszy horyzont zagadnień o samych grzybach i ich składzie mineralnym, procesach kumulacji, remediacji itp.

W pracy brakuje zbiorczych informacji o badanym materiale: ile grzybów i z ilu obszarów poddano badaniom, ile próbek analizowano i ile pierwiastków zawartości oznaczono? Podając te informacje Autorka mogłaby podkreślić ogrom pracy, jaki został włożony w badania.

Wydaje się, że uprawnione byłoby rozszerzenie wniosków wynikających z badań:

- (i) w świetle uzyskanych wyników wydaje się sensownym przy określaniu PTWI uwzględnianie danych dotyczących nie tylko przetwarzania kulinarnego grzybów ale również ich biodostępności w układzie pokarmowym;
- (ii) omawiając przestrzenne zróżnicowanie zawartości pierwiastków w grzybach warto byłoby spróbować określić, czy można wskazać jakie zależności regionalne.

Uwagi szczegółowe

- (s.9) drugi cel bada wydaje si niejasny;
- (s.10) spektrometrii nie spektroskopii
- (s.13) warto podkre li , e tylko w dwóch wypadkach doszło do ska enia terenów poza elektrowni atomow ;
- (s.31) lepiej u ywa terminu nebulizer / rozpylacz ultrad wi kowy zamiast ultrasoniczny;
- (s.36) przygotowanie roztworów i sporz dzanie krzywych wzorcowych to zbyt mało, by mówi o zapewnieniu jako ci analizy;
- (s.39) granice oznaczalno ci podawane w kontek cie konkretnych procedur analitycznych dla próbek stałych powinny by w mg/kg;
- (s.39) dla bada z u yciem ICP-OES podano warto ci granic oznaczalno ci bez ich zdefiniowania, dla bada z u yciem ICP-MS podano z kolei granice wykrywalno ci (wg. kryterium 3), powinno to by ujednocione;
- (s.41) testy statystyczne powinny by poprzedzone badaniem charakteru rozkładu danych co pozwoliłoby wybra do dalszych analiz statystycznych odpowiednio testy parametryczne lub nieparametryczne;
- (s.50) na wykresie 13 zawarto ci rt ci mog przybiera (wg. warto ci na osi) warto ci ujemne;
- (s.55, s.69) ze wzgl du na to, e badaniom z u yciem ICP-OES poddano inne próbki ni dla bada z u yciem ICP-MS nie wydaje si istotnym wskazywanie nazwy techniki analitycznej w tytule podrozdziału;
- (s.57) zawarto ci wapnia podane w tabeli 18 wydaj si niskie, wymaga to komentarza;
- (s.62) zastanawiaj ce s wysokie zawarto ci sodu dla muchomora czerwonego (tabela 19) w porównaniu z zawarto ciami sodu dla pieprznika (tabela 18), wskazany byłby tu komentarz;
- (s.81) u ywanie okre lenia „pierwiastki toksyczne” bez odniesienia si do ich zawarto ci jest nieuprawnione;
- (s.82) rozdział 4.3. – brak wniosków z tej cz ci bada lub zapowiedzi ich sformułowania w dalszej cz ci pracy; w rozdziale 4.3.1. brakuje próby wykazania co wyniki analizy PCA pozwalaj wnioskowa o badanych próbkach, o ich podobie stwie czy ró nicach;
- (s.100) dla zdefiniowania współczynnika BCF u ywane s przemiennie terminy „nagromadzenie biologiczne” i „biokoncentracja”, nale ałoby si zdecydowa na konsekwentne u ywanie jednego z tych terminów, przy czym drugi nie wydaje si najszcz liwszy;

(s.100-101) warto ci współczynnika BCF w tek cie podawane s jako si gaj ce warto ci około 10 dla Rb, K, Cu, P, Zn, Mg, Cd i As, według tabel s one znacznie wy sze (szczególnie dla Rb i K);

(s.106-109) rysunki 45-47 dubluj informacje zawarte w tabelach 41 i 42;

(s.117) dla tabel 46-60 wymagane jest zdefiniowania okre le : b.d. i <LOQ;

(s.122) w tabeli 61 dane dotycz 100 g grzybów, w tek cie jest mowa o 1 kg;

(s.128) rozpatruj c warto ci PTWI nale y pami ta , e s one zalecane do utrzymania przez WHO, nie stanowi c, jak wskazano w tek cie, warto ci dozwolonych;

(s.151) fragment tekstu skopiowany ze strony 127.

Zagadnienia do wyja nienia (pytania do Doktorantki):

Przedstawione powy ej uwagi w aden sposób nie obni aj wysokiej oceny rozprawy, jednak e s podstaw do sformułowania zagadnie wymagaj cych wyja nienia (w jak najbardziej skondensowanej formie) przez Autork pracy:

1. Dlaczego w analizach podło a zastosowano innych schemat procedury analitycznej (ekstrakcja 20% kwasem azotowym(V) w układzie otwartym w temperaturze pokojowej) ni w analizach grzybów? Czy mo na zestawia wyniki uzyskane dla odmiennych procedur ekstrakcji?
2. Podobnie: Co stanowiło podstaw zastosowania odmiennych warunków prowadzenia analizy (liofilizacja zamiast suszenia, inne analityczne długo ci fali dla oznacze Ca, Cd, Co, Cu, Fe, Mg, Ni, Rb) z u yciem techniki ICP-OES dla grzybów i ekstraktów glebowych i dla próbek grzybów po ich kulinarnym przetworzeniu?
3. Dla oznacze kilku pierwiastków (As, B, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Rb, Sr, Zn) równolegle zastosowano dwie techniki analityczne ICP-OES i ICP-MS. Jak miały si do siebie wyniki uzyskane z u yciem tych technik?
4. I najmniej istotne: Dlaczego w symulacji domowych warunków kulinarnego przetwarzania grzybów zastosowano wod ródlan a nie po prostu wodoci gow ?

Ocena dorobku naukowego

Nale y podkre li , e wi kszo zawartych w rozprawie doktorskiej zagadnie stała si przedmiotem artykułów naukowych opublikowanych w presti owych czasopismach o wysokim współczynniku wpływu (IF od 0,263 do 3,334). Załączony spis dokona naukowych Doktorantki obejmuje 21 prac w zagranicznych i 3 prace w krajowych czasopismach naukowych. Ponadto Doktorantka jest współautork blisko 30 plakatów

prezentowanych na krajowych i zagranicznych konferencjach naukowych. Według bazy Scopus indeksowanych jest 20 publikacji Doktorantki, które były cytowane 211 razy, indeks H wynosi 9.

Dorobek publikacyjny i dane naukometryczne Pani mgr Małgorzaty Drewnowskiej wskazują jednoznacznie, i zgodnie z wymogami ustawowymi posiadała Ona umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Podsumowanie

Podsumowuję i stwierdzam, iż przedstawiona przez Pani mgr Małgorzatę Drewnowską rozprawa doktorska zatytułowana „Badanie składu mineralnego wybranych gatunków grzybów jadalnych z rodziny muchomorowatych (Amanitaceae) i pieprznikowatych (Cantharellaceae): aspekt rodowiskowy i żywieniowy” spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim określone w Ustawie o Stopniach i Tytule Naukowym z dnia 14.03. 2003 r. (Dz. U. nr 65, poz. 595 z 2003 r. z późniejszymi zmianami). Zgodnie z zapisem przywoływanego aktu prawnego oceniana praca stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wykazuje ogólną wiedzę teoretyczną Autorki oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. **W związku z tym wnioskuję o dopuszczenie mgr Małgorzaty Drewnowskiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

Wniosek o wyróżnienie doktoratu

Po wnikliwej ocenie rozprawy i dokonania naukowych Doktorantki wnioskuję o wyróżnienie recenzowanej pracy. Wniosek ten, moim zdaniem, jest uzasadniony przez wysoki poziom naukowy przedstawionej do oceny rozprawy doktorskiej, w tym elementy nowości naukowej zawartej w badaniach oraz ponadprzeciętny dorobek publikacyjny Doktorantki uznany przez społeczność naukową.

