

Prof. dr hab. Jerzy Długoński
Katedra Mikrobiologii Przemysłowej i Biotechnologii
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska
Uniwersytetu Łódzkiego

Łódź, 12 kwietnia 2022 r.

Recenzja

rozprawy doktorskiej Pani mgr Svatlany Pankavec zatytułowanej „Proces litowania pieczarki dwuzarodnikowej (*Agaricus bisporus*) różnymi solami litu na podłożu – gromadzenie, wpływ przetwarzania i uwalnianie litu *in vitro*”

Lit jest pierwiastkiem rozproszonym w skorupie ziemskiej. Występuje w glebie, wodzie oraz różnych organizmach najczęściej w ilościach śladowych. Pozyskiwany jest głównie ze złóż ilitów litonośnych, pegmatytów granitowych i różnego rodzaju solanek z obszarów naftowych oraz terenów geotermalnych, znajdujących się na terenie Boliwii, Chile, Australii i USA.

Większe ilości tego pierwiastka można również pozyskać z odpadów i ścieków przemysłowych. Dotyczy to zwłaszcza zakładów produkujących ogniwa galwaniczne, światłowodów, akumulatory do pojazdów o napędzie hybrydowym i elektrycznym, telefony komórkowe, czy szkła optyczne. Z powodu wysokiej reaktywności lit zarówno w warunkach naturalnych, jak i odpadach przemysłowych występuje najczęściej w postaci związków o budowie jonowej, co ułatwia jego pozyskiwanie.

U ssaków brak litu jest przyczyną zaburzeń w metabolizmie białek, a także ma wpływ na pobudliwość układu nerwowego. Od szeregu lat związki tego pierwiastka, zwłaszcza węglan litu, są stosowane jako składnik preparatów stabilizujących nastrój zarówno w leczeniu epizodów chorobowych, jak i w profilaktyce choroby afektywnej dwubiegunowej. Istotnym problemem jest ograniczone wchłanianie litu podawanego doustnie w postaci tabletek, co powoduje konieczność przyjmowania codziennie stosunkowo dużych dawek leku i w następstwie sprzyja występowaniu efektów ubocznych objawiających się między innymi: niedoczynnością tarczycy, zwiększonym wydalaniem moczu, czy nadmiernym pragnieniem.

Dlatego też celowe jest poszukiwanie sposobów podawania związków litu w postaci niepowodującej niekorzystnych skutków, szczególnie uciążliwych zwłaszcza przy dłuższym podawaniu leku, czy okresowych powrotach epizodów chorobowych.

W swojej pracy doktorskiej Pani mgr Sviatlana Pankavec, wykorzystwała technologię wzbogacania grzybów jadalnych w lit. Przesłankę do użycia tej metody stanowiły zarówno dane literaturowe, jak i rezultaty wcześniejszych badań prowadzonych w zespole kierowanym przez promotora pracy doktorskiej – Pana Prof. Jerzego Falandysza. Jako obiekt badawczy wybrała powszechnie stosowaną w kuchni polskiej, a także światowej, pieczarkę dwuzarodnikową *Agaricus bisporus*. Nie bez znaczenia jest również fakt, że Polska należy do grona największych producentów tego grzyba oraz że technologia jego produkcji jest dobrze opanowana.

We „Wstępie” i „Części opisowej” Pani mgr Sviatlana Pankavec przedstawiła obszernie właściwości litu, jego występowanie i znaczenie w przyrodzie oraz medycynie, a także charakterystykę pieczarki dwuzarodnikowej i jej przydatność do biowzbogacania w lit.

„Hipotezy badawcze” i „Cel badań” rozprawy doktorskiej zostały jasno sprecyzowane i nie budzą zastrzeżeń. W rozdziale „Część eksperymentalna” Doktorantka przedstawiła szczegółowo techniki i metody stosowane w trakcie realizacji pracy doktorskiej, a także kwestie związane z wewnątrzlaboratoryjną kontrolą jakości analiz i metodyką opracowywania wyników.

Zasadniczą część rozprawy doktorskiej stanowi rozdział zatytułowany „Wyniki badań i ich omówienie”. Uzyskane rezultaty zostały przedstawione w 7 tabelach oraz dodatkowo na 6 rycinach i 5 tabelach zamieszczonych w rozdziale nr 8 zatytułowanym „Załączniki” wraz z komentarzem uwypuklającym najbardziej istotne dane w nich zawarte. Przedstawionym rezultatom badań towarzyszy wnikliwa ocena uzyskanych wyników, na tle danych literaturowych. Przeprowadzona dyskusja świadczy zarówno o ugruntowanej wiedzy Doktorantki, krytycznym podejściu do własnych osiągnięć, jak i o dużym zaangażowaniu w tematykę naukową związaną z Jej rozprawą doktorską. Należy także zaznaczyć, że przytoczone w pracy doktorskiej piśmiennictwo zostało dobrane właściwie, z uwzględnieniem najnowszych prac eksperymentalnych i przeglądowych z tego zakresu.

Wnioski z przeprowadzonych badań i dyskusji zostały ujęte w 9 punktach, co w pełni odzwierciedla zakres i złożoność zagadnień, którymi się zajmowała. Spis literatury obejmuje

najważniejsze pozycje piśmiennictwa, z uwzględnieniem najnowszych publikacji dotyczących problematyki rozprawy doktorskiej. Rozprawa doktorska zawiera również krótkie streszczenie w języku polskimi i angielskim oraz wykaz stosowanych skrótów

Do najważniejszych osiągnięć recenzowanej pracy doktorskiej zaliczam:

1. Wykazanie, że ilość oraz rodzaj soli litu dodanej do badanego układu ma istotny wpływ na zawartość tego pierwiastka w owocnikach, zarówno w kapeluszach, jak i trzonach pieczarki dwuzarodnikowej.
2. Stwierdzenie, że obecność litu w użytych podłożach, w ilości 500 mg/kg, znacząco ogranicza powstawanie i rozwój owocników.
3. Uwidocznienie, że sposób przetwarzania kulinarnego owocników pieczarki dwuzarodnikowej ma decydujący wpływ na końcową ilość litu w uzyskanych produktach.
4. Ustalenie, że w trakcie trawienia żołądkowo-jelitowego tylko 30 % litu znajdującego się w owocnikach pieczarki dwuzarodnikowej może być uwalniane z grzybni do światła jelit.
5. Udowodnienie, że zawartość toksycznych pierwiastków w tym: arsenu, kadmu, rtęci, ołowiu, w pieczarce konserwowej produkowanej i dostępnej na rynku polskim, jest znikoma.

Niemniej istotne wydają się być wyniki, uzyskane przez Doktorantkę, wskazujące że lit w większym stopniu uwalniany jest z pieczarek wysuszonych niż z grzybów poddanych złożonym procesom kulinarnym. Badania te, ze względu na zbyt małą próbek poddanych analizie, wymagają jeszcze potwierdzenia.

Uwagi i pytania dodatkowe.

1. Na stronie 7 rozprawy Doktorantka pisze, jak sędzę za cytowaną pracą (Burton i Noble, 1993), „ ... typowe zmiany jakości owocników zachodzące podczas

- przechowywania to ciemnienie tkanki, ... „, Ze względu na to, że mamy do czynienia z grzybami bardziej właściwe byłoby użycie zamiast potocznego wyrażenia „ciemnienie tkanki” określenia „ciemnienie grzybni” lub „ciemnienie biomasy”.
2. W podrozdziale 5.1. „Proces litowania pieczarki” Doktorantka podaje „Do analizy chemicznej pobierano 20 – 30 owocników średniej wielkości ... „, Co należy rozumieć pod pojęciem „średniej wielkości”? Czy i w jakim zakresie dotyczy to średnicy kapelusza, wagi owocnika?
 3. W podrozdziale 5.3, punkt 1 „Suszenie” (str. 15) podane jest, że pieczarki „ ... wysuszono w suszarce elektrycznej ...”. Jaka była temperatura i czas suszenia?
 4. Na str. 18 opisano szczegółowo sposób przygotowania sztucznych płynów trawiennych, jak również odnośniki literaturowe dotyczące zastosowanej metodyki. Nie jest jednak jasne, kto był producentem poszczególnych roztworów oraz enzymów użytych przez Doktorantkę do przygotowania każdego ze sztucznych płynów trawiennych.
 5. Na str. 19 Doktorantka podaje „Wyciąg z fazy żołądkowej odwirowywano przez 5 minut przy szybkości 30000 obr./min.”. Podany powinien być też typ i średnica rotora, lub prościej wartość g, zamiast obr./min. Czy przy braku informacji o temperaturze w jakiej wirowano wyciąg należy rozumieć, że była to temperatura pokojowa?
 6. Na stronie 46 (wiersz drugi od dołu) oraz na stronie 47 (wiersz 6 od góry) zamiast słów „soli”, „solami” powinny być odpowiednio słowa „związków” i „związkami”.

Pragnę zaznaczyć, że przedstawione wyżej uwagi i pytania mają jedynie charakter dyskusyjny lub porządkowy i nie obniżają wysokiej wartości poznawczej oraz aplikacyjnej recenzowanej pracy doktorskiej.

Reasumując swoją ocenę stwierdzam, iż rozprawa doktorska Pani mgr Sviatlany Pankavec zatytułowana „Proces litowania pieczarki dwuzarodnikowej (*Agaricus bisporus*) różnymi solami litu na podłożu – gromadzenie, wpływ przetwarzania i uwalnianie litu *in vitro*” spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim i z pełnym przekonaniem przedkładam Wysokiej Radzie Dyscypliny Nauki Chemiczne Uniwersytetu Gdańskiego wniosek o dopuszczenie Pani mgr Sviatlany Pankavec do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Jednocześnie mając na uwadze:

- bogaty dorobek naukowy Doktorantki, w tym cztery publikacje związane z tematyką doktoratu, w których Doktorantka jest pierwszym autorem;
- celne sformułowanie hipotez badawczych, jak również precyzyjne i jasne ujęcie celów badań;
- wykorzystanie z powodzeniem nowoczesnych technik badawczych, umiejętne opracowanie wyników, przeprowadzenie wnikliwej ich oceny na tle danych literaturowych i wyciągnięcie trafnych wniosków końcowych;
- opublikowanie wyników w renomowanych czasopismach naukowych;

wnoszę o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pani mgr Sviatlany Pankavec stosowną nagrodą.



Prof. dr hab. Jerzy Długoński