

RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

I. DANE FORMALNE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

Imię i nazwisko doktoranta: *mgr inż. Vitaliy Kolotylo*

Tytuł rozprawy doktorskiej: *Optymalizacja produkcji transglutaminazy przez wybrane promieniowce w zmiennych warunkach hodowlanych*

Promotor: *dr hab. inż. Marek Kieliszek, prof. SGGW*

Promotor pomocniczy: *dr Kamil Piwowarek*

Jednostka organizacyjna realizująca rozprawę: *Katedra Biotechnologii i Mikrobiologii Żywności, Instytut Nauk o Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

Dyscyplina naukowa: *technologia żywności i żywienia*

Recenzent: *dr hab. Magdalena Mika, prof. URK, Katedra Biotechnologii i Ogólnej Technologii Żywności, Wydział Technologii Żywności, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie*

Miejsce i data sporządzenia recenzji: *Kraków, 2 stycznia 2026 r.*

II. PODSTAWA FORMALNA SPORZĄDZENIA RECENZJI

Recenzja została sporządzona na podstawie uchwały nr 2/TŻiŻ/2025/2026 Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z dnia 7 listopada 2025 r., powołującej mnie na recenzenta rozprawy doktorskiej w postępowaniu o nadanie stopnia doktora w dyscyplinie technologia żywności i żywienia, prowadzonym zgodnie z przepisami ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz obowiązującym Regulaminem SGGW.

III. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ROZPRAWY

Rozprawa doktorska została przygotowana w oparciu o cztery publikacje naukowe (jedną przeglądową oraz trzy prace oryginalne), które tworzą spójny i logicznie powiązany cykl badawczy poświęcony zagadnieniom optymalizacji warunków mikrobiologicznej biosyntezy transglutaminazy w hodowlach kolbowych i bioreaktorze oraz charakterystyce jej właściwości. Struktura rozprawy obejmuje osiem zasadniczych rozdziałów: streszczenie w języku polskim i angielskim, wstęp wraz z uzasadnieniem podjęcia tematu, przegląd literatury, cel pracy i hipotezy badawcze, metodykę badań, prezentację wyników wraz z ich dyskusją, podsumowanie i wnioski, a także spis literatury oraz dorobek naukowy Autora. Układ pracy jest przejrzysty i w pełni odpowiada standardom rozpraw doktorskich w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

IV. CEL PRACY I HIPOTEZY BADAWCZE

Cel pracy został sformułowany w sposób jasny i kompleksowy, a jego głównym założeniem była optymalizacja biosyntezy mikrobiologicznej transglutaminazy z wykorzystaniem promieniowców *Streptoverticillium cinnamoneum* KKP 1658, zarówno w hodowlach kolbowych, jak i bioreaktorze, a także określenie wpływu zmiennych warunków hodowlanych na produkcję enzymu.

Autor sformułował następujące hipotezy badawcze:

- Zastosowanie niekonwencjonalnego źródła azotu w podłożu hodowlanym umożliwi zwiększenie biosyntezy transglutaminazy w porównaniu do standardowego podłoża.
- Optymalizacja parametrów hodowli szczepu *S. cinnamoneum* KKP 1658 pozwoli na uzyskanie aktywności enzymu przekraczającej 3 U/mL.

- Zmiana skali procesu hodowli wpłynie na końcową aktywność transglutaminazy w supernatancie pohodowlanym.

Hipotezy zostały sformułowane poprawnie, jasno wynikają z celu pracy i mogą być jednoznacznie zweryfikowane eksperymentalnie.

V. OCENA PRZEGLĄDU LITERATURY

Przegląd literatury został opracowany w sposób merytorycznie uzasadniony. Autor wykazał się dobrą znajomością aktualnego stanu wiedzy dotyczącej transglutaminaz, ze szczególnym uwzględnieniem mikrobiologicznych transglutaminaz oraz ich zastosowań w technologii żywności. Zakres cytowanej literatury obejmuje zarówno prace fundamentalne, jak i publikacje najnowsze, w przeważającej mierze zagraniczne, co świadczy o właściwym osadzeniu tematyki rozprawy w aktualnym nurcie badań światowych. Struktura przeglądu literaturowego umiejętnie łączy zagadnienia biochemiczne, mikrobiologiczne i technologiczne z tematyką badań własnych. Przegląd ten stanowi dobrą podstawę teoretyczną dla zaplanowanych badań eksperymentalnych i w sposób przekonujący uzasadnia przyjęte założenia badawcze.

Jednocześnie w części przeglądowej można wskazać kilka drobnych nieścisłości i uogólnień, które jednak nie wpływają na ogólną pozytywną ocenę tej części pracy:

1. Na rys. 1C sposób przedstawienia mechanizmu reakcji sugeruje, że wolna transglutaminaza jest jednym z substratów reakcji, podczas gdy enzym jest odtwarzany w każdym z wariantów reakcji (A–C).
2. Na str. 15 różnice mas cząsteczkowych transglutaminaz mikrobiologicznych i zwierzęcych zostały przypisane głównie obecności ugrupowań sacharydowych i lipidowych, podczas gdy wynikają one przede wszystkim z odmiennej budowy białka, w tym długości sekwencji aminokwasowej i obecności dodatkowych domen regulatorowych.
3. W Tabeli 1 zestawiono wartości aktywności enzymatycznej wyrażone w różnych jednostkach (U/mL i U/mg), co utrudnia bezpośrednie porównanie danych.
4. W części wstępnej (str. 10) pojawiają się nieścisłości dotyczące klasyfikacji transglutaminaz – numer EC 2.3.2.13 obejmuje całą grupę enzymów o wspólnej nazwie systematycznej *gamma-glutamylotransferaza białkowo-glutaminowa*, przy czym fibrynoligaza jest jedynie jednym z przykładów, a nie synonimem tej nazwy.
5. W opisie stabilizatorów enzymu pojawia się sformułowanie sugerujące, że glutation jest węglowodanem (str. 15).

VI. OCENA METODYKI BADAŃ

Etapowe podejście do realizacji badań (P2–P4) umożliwiło prawidłowe przejście od badań wstępnych do weryfikacji procesu w bioreaktorze, co świadczy o dobrym opanowaniu zasad projektowania procesów biotechnologicznych. **Zastosowana metodyka badań jest zgodna z obowiązującymi standardami i umożliwia weryfikację postawionych hipotez.**

Jednak niektóre elementy metodyki wymagają krytycznego komentarza:

- Brak skutecznego odsalania białka po strąceniu siarczanem amonu

Białko po strąceniu siarczanem amonu przepłukano zimnym 90% acetonem, co nie usuwa skutecznie resztek soli, ponieważ siarczan amonu charakteryzuje się bardzo niską rozpuszczalnością w acetonie i pozostaje współstrącany z białkiem. Dodatkowo kontakt z acetonem może prowadzić do częściowej denaturacji białka. Zdecydowanie bardziej efektywnymi metodami odsalania są dializa, sączenie molekularne lub ultrafiltracja. Obecność resztkowych jonów amonowych może wpływać na wyniki dalszych oznaczeń. W szczególności

oznaczanie zawartości białka może być zafałszowane wskutek obecności resztkowego siarczanu amonu, który jest znanym czynnikiem zakłócającym oznaczenie metodą Lowry'ego. Ponadto działanie acetonu i brak odsolenia mogą częściowo zmniejszać oznaczaną aktywność transglutaminazy, w zależności od wrażliwości białka na denaturację.

- Oznaczanie zawartości białka metodą Lowry'ego

W białku albuminy bydlęcej stosowanym jako standard w metodzie Lowry'ego, udziały tyrozyny i tryptofanu mogą różnić się od składu aminokwasowego mikrobiologicznej transglutaminazy, co może prowadzić do zafałszowania (w tym konkretnym przypadku najprawdopodobniej do zawyżenia) oznaczonej zawartości białka przy użyciu krzywej wzorcowej przygotowanej dla albuminy. Dlatego bardziej adekwatne byłoby zastosowanie krzywej wzorcowej sporządzonej dla oczyszczonego białka MTG lub, alternatywnie, oznaczanie zawartości białka przy 280 nm po wyznaczeniu współczynnika ekstynkcji, bądź wykorzystanie metody BCA, mniej wrażliwej na skład aminokwasowy oraz obecność jonów amonowych.

- Brak uzasadnienia dla stosowania różnych układów buforowych

W kolejnych etapach badań stabilności enzymu zastosowano różne układy buforowe (cytrynianowo-fosforanowy oraz fosforanowy) bez wyraźnego uzasadnienia tej zmiany. Zauważalna jest również niespójność pomiędzy opisem metodyki a prezentacją wyników: w części metodycznej wskazano, że stabilność enzymu w temperaturze 28 °C badano w buforze fosforanowym o pH 7, natomiast w części wynikowej (str. 60) podano, że enzym po strąceniu rozcieńczano buforem cytrynianowo-fosforanowym do aktywności 3,2 U/mL, bez określenia jego pH. Rodzaj buforu oraz jego odczyn mają istotny wpływ na aktywność enzymatyczną, dlatego kwestia ta wymagałaby doprecyzowania.

Pozostałe elementy metodyki, w tym projekt doświadczeń według planu Boxa–Behnkena oraz analiza danych z wykorzystaniem RSM, oceniono pozytywnie. **Wskazane niedoskonałości nie wpływają na realizację celu pracy ani weryfikację hipotez, a mogły jedynie powodować niedoszacowanie aktywności właściwej (specyficznej) enzymu.**

VII. OCENA WYNIKÓW BADAŃ, ICH INTERPRETACJI I WNIOSKÓW

Wyniki badań uzyskane na kolejnych etapach realizacji rozprawy zostały przedstawione w sposób czytelny, uporządkowany i spójny z przyjętą koncepcją badawczą. Prezentacja danych, jak również ich interpretacja i dyskusja, świadczą o dobrej znajomości badanych procesów oraz aktualnego stanu wiedzy w zakresie mikrobiologicznej biosyntezy transglutaminazy. **Otrzymane wyniki potwierdziły zasadność wszystkich postawionych hipotez badawczych, co zostało poprawnie ujęte w części wnioskowej pracy.**

Przeprowadzone badania potwierdziły skuteczność zastosowania mieszaniny aminobaku i namoku kukurydzianego jako źródła azotu, która wykazuje efekt synergistyczny zarówno pod względem wydajności biosyntezy enzymu, jak i opłacalności procesu. Wykazano ponadto, że intensywny wzrost biomasy nie musi korelować z wysoką wydajnością produkcji transglutaminazy, co pozostaje w zgodzie z aktualnym stanem wiedzy dotyczącym regulacji metabolizmu wtórnego drobnoustrojów. Transglutaminaza nie jest enzymem niezbędnym do podstawowego wzrostu komórkowego i jej synteza jest często nasilana w warunkach charakterystycznych dla metabolizmu wtórnego. Produkcja może być indukowana przez czynniki stresowe, w tym stres związany z pH środowiska hodowli lub ograniczoną dostępnością źródła azotu. Niewielkie odchylenia pH, zarówno w kierunku wartości niższych, jak i wyższych od optimum wzrostu, mogą pełnić rolę sygnału stresowego sprzyjającego indukcji syntezy transglutaminazy, co Autor uwzględnił w planie badawczym optymalizacji biosyntezy przez badany szczep.

Osiągnięte w zoptymalizowanych warunkach hodowli aktywności transglutaminazy przekraczające 6 U/mL w hodowlach kolbowych oraz ponad 4 U/mL w bioreaktorze - należy uznać za wysokie na tle danych literaturowych dla szczepów niemodyfikowanych genetycznie. Natomiast aktywność właściwa strąconego siarczanem amonu białka wynosiła 1,64 U/mg i wydaje się być nieco niedoszacowana, co mogło być spowodowane ograniczeniami metodologicznymi omówionymi we wcześniejszej części recenzji.

Zastosowanie metody powierzchni odpowiedzi (RSM) w badaniach optymalizacyjnych należy ocenić bardzo pozytywnie. Otrzymane modele matematyczne charakteryzowały się wysokim stopniem dopasowania do danych eksperymentalnych ($R^2 > 99\%$ dla hodowli kolbowych oraz $R^2 > 95\%$ dla procesu prowadzonego w bioreaktorze), co wskazuje na wysoką jakość uzyskanych wyników w analizowanym zakresie zmiennych. W badanym zakresie najwyższą wydajność biosyntezy transglutaminazy ustalono dla początkowego pH pożywki 6,5 (rys. 15). Należy jednak podkreślić, że wartość ta odpowiada górnej granicy badanego zakresu i nie musi stanowić absolutnego optimum dla analizowanego szczepu.

W ostatnim etapie badań, poświęconym charakterystyce otrzymanego enzymu, oznaczono jego masę cząsteczkową metodą SDS-PAGE. Analiza obrazu rozdziału białek wskazała, że w warunkach uznanych za optymalne dla biosyntezy transglutaminazy obserwowane jest wyraźne pasmo odpowiadające MTG oraz bardzo słabe pasmo w okolicach 20 kDa, które może pochodzić zarówno z fragmentów transglutaminazy, jak i z innego białka. Autor nie podjął jednak próby interpretacji pochodzenia tego dodatkowego pasma.

Ponadto przeprowadzono badania stabilności enzymu w funkcji czasu (30–300 min) w temperaturze 28 °C i pH 7, stabilności pH po 2-godzinnej inkubacji w zakresie pH 4–9, a także termostabilności w pH 7 w zakresie temperatur 20–60 °C. Do oznaczania aktywności resztkowej po testach stabilności zastosowano komercyjny zestaw firmy Zedira GmbH. Wykorzystanie gotowego zestawu analitycznego ułatwiało przeprowadzenie oznaczeń oraz umożliwiało porównanie wyników z danymi literaturowymi, choć jednocześnie ograniczało możliwość prowadzenia bardziej zaawansowanej analizy kinetyki reakcji enzymatycznych w szerokim zakresie pH, temperatur i czasów reakcji, co ma istotne znaczenie w optymalizacji warunków procesu technologicznego. Zastosowanie zestawu komercyjnego pozwoliło jednak na wiarygodną ocenę aktywności enzymu w próbce oraz jego stabilności po preinkubacji w nieobecności substratu, co Doktorant w pełni wykorzystał. Uzyskane dane stanowią solidną podstawę do dalszych badań ukierunkowanych na zastosowanie otrzymanej transglutaminazy w konkretnych procesach technologicznych przemysłu spożywczego.

Podsumowując, Autor przeprowadził starannie zaplanowane i rzetelnie wykonane badania, które otwierają perspektywy dalszych prac mogących doprowadzić do wdrożenia w przemyśle metody otrzymywania transglutaminazy, stanowiącej atrakcyjną alternatywę dla obecnie stosowanych preparatów tego enzymu.

VIII. OCENA DOROBKU NAUKOWEGO DOKTORANTA

Na dorobek naukowy Doktoranta składa się siedem publikacji, z czego cztery stanowią podstawę niniejszej rozprawy doktorskiej. Jakość dorobku publikacyjnego należy ocenić pozytywnie; cykl obejmuje artykuły o łącznym współczynniku Impact Factor równym 14 oraz sumarycznej punktacji ministerialnej wynoszącej 280 punktów, przy czym we wszystkich czterech publikacjach stanowiących podstawę rozprawy Doktorant występuje jako pierwszy autor. Wartości wskaźników bibliometrycznych, a także spójność tematyczna i metodyczna prac potwierdzają dojrzałość naukową Autora oraz jego istotny wkład w rozwój badań nad mikrobiologiczną produkcją transglutaminazy. Uzupełnieniem dorobku jest aktywność konferencyjna obejmująca wystąpienia ustne i posterowe na konferencjach krajowych i

międzynarodowych, a także odbyte staże zagraniczne, uzyskane stypendia oraz zaangażowanie w realizację projektów badawczych i działalność organizacyjną, co łącznie świadczy o wysokim potencjale Doktoranta do dalszego rozwoju kariery naukowej.

IX. WARTOŚĆ NAUKOWA I APLIKACYJNA ROZPRAWY

Rozprawa wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny technologia żywności i żywienia, dostarczając nowej wiedzy dotyczącej optymalizacji mikrobiologicznej produkcji transglutaminazy oraz możliwości wykorzystania surowców odpadowych w podłożach hodowlanych. Uzyskane wyniki poszerzają aktualny stan wiedzy w zakresie biotechnologii enzymów stosowanych w przemyśle spożywczym.

Praca charakteryzuje się również wysoką wartością aplikacyjną. Zaproponowane rozwiązania mogą znaleźć praktyczne zastosowanie w przemyśle spożywczym i biotechnologicznym, przyczyniając się do rozwoju krajowej produkcji enzymów oraz wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym. **Połączenie badań podstawowych z jasno określonym celem praktycznym należy uznać za szczególnie wartościowe.**

X. UWAGI KRYTYCZNE I DYSKUSYJNE

Pomimo wysokiej wartości merytorycznej rozprawy, recenzent zgłasza kilka uwag o charakterze krytycznym i dyskusyjnym, odnoszących się głównie do precyzji terminologicznej, konsekwencji narracji oraz interpretacji wybranych wyników badań.

- Interpretacja wpływu temperatury na aktywność enzymu

W pracy nie zawsze jednoznacznie rozróżniono podstawowe pojęcia opisujące wpływ temperatury na aktywność enzymatyczną, tj. temperaturę maksymalną, temperaturę optymalną procesu oraz termostabilność enzymu. Brak wyraźnego rozgraniczenia tych pojęć może prowadzić do niejednoznaczności interpretacyjnych.

W części przeglądu literatury (str. 15) wskazano temperaturę 55 °C jako temperaturę optymalną mikrobiologicznej transglutaminazy, podczas gdy – zgodnie z powszechnie przyjętymi definicjami – na podstawie krótkotrwałego pomiaru aktywności (10 min) można mówić jedynie o temperaturze maksymalnej, w której enzym osiąga maksymalną aktywność chwilową. Ponadto sformułowanie dotyczące „utrąty pełnej aktywności enzymu w temperaturze 40 °C” wymaga doprecyzowania, gdyż pozostałe dane wskazują raczej na brak osiągnięcia maksymalnej aktywności, a nie na utratę aktywności w wyniku inaktywacji enzymu.

Również w części dyskusyjnej, przy omawianiu danych literaturowych (str. 70), pojawia się niejednoznaczność interpretacyjna wynikająca z zestawienia informacji o najwyższej aktywności enzymu w temperaturze 55 °C z jednoczesnym stwierdzeniem utraty aktywności powyżej 50 °C. Nie wskazano jednoznacznie, czy pierwsza wartość dotyczy chwilowej aktywności mierzonej po krótkim czasie reakcji, a druga odnosi się do dłuższej inkubacji, czy też wyższa wartość została określona w obecności substratu stabilizującego enzym, natomiast niższa wartość pochodzi z badań termostabilności prowadzonych bez substratu. Doprecyzowanie tych kwestii zwiększyłoby klarowność i precyzję wywodu.

- Interpretacja wyników stabilności pH enzymu

W części dyskusyjnej (str. 66) Autor stwierdza, że enzym wykazywał „szczytową aktywność przy pH 7,0”. Sformułowanie to wymaga doprecyzowania, ponieważ przeprowadzone doświadczenie dotyczyło stabilności pH enzymu ocenianej metodą preinkubacji w różnych wartościach pH, a następnie oznaczenia aktywności w jednakowych warunkach reakcji, narzuconych przez zastosowany zestaw komercyjny. W takim układzie doświadczalnym uzyskane wyniki nie opisują bezpośrednio zależności aktywności enzymu od pH reakcji, lecz

jego stabilność funkcjonalną po wcześniejszej ekspozycji na określone wartości pH. Z tego względu bardziej adekwatne byłoby odnośnienie się do największej zachowanej aktywności enzymu po preinkubacji w pH 7,0, a nie do „szczytowej aktywności przy pH 7”. Analogiczna ostrożność terminologiczna powinna zostać zachowana również w części wnioskowej pracy. Dodatkowo należy zauważyć, że różnice pomiędzy wartościami aktywności resztkowej w badanym zakresie pH (rys. 19) nie wykazują jednoznacznej istotności statystycznej, co przemawia za unikaniem sformułowań sugerujących istnienie wyraźnego maksimum.

- Precyzja argumentacji w dyskusji wyników

W części dyskusyjnej (m.in. str. 45) Autor wskazuje na zróżnicowanie warunków temperatury i pH w badaniach literaturowych, podczas gdy wszystkie przywoływane prace prowadzone były w tej samej temperaturze (30 °C), a zmienność dotyczyła wyłącznie pH. Argumentacja ta wymaga zatem doprecyzowania.

- Terminologia dotycząca aktywności enzymu

-Autor nie zawsze konsekwentnie rozróżnia pojęcia optymalizacji biosyntezy enzymu i zwiększenia jego aktywności, stosując je zamiennie, co może prowadzić do niejednoznacznej interpretacji uzyskanych wyników.

W kilku fragmentach pracy (m.in. str. 45, 66 oraz we wnioskach, str. 71) pojawia się sformułowanie „zwiększenie aktywności mikrobiologicznej transglutaminazy”. Określenie to może sugerować zmianę właściwości katalitycznych enzymu, podczas gdy w badaniach oznaczano aktywność transglutaminazy w płynie pochodzącym (U/mL), odzwierciedlającą intensywność biosyntezy enzymu. Bardziej precyzyjne byłoby zatem odnośnienie się do zwiększenia aktywności transglutaminazy w płynie pochodzącym lub wzrostu wydajności biosyntezy enzymu.

-W języku polskim aktywność enzymu przeliczona na masę białka (U/mg) nazywana jest aktywnością właściwą (*specific activity*). Natomiast określenie „aktywność specyficzna” stanowi kalkę z języka angielskiego i choć jest językowo dopuszczalne w użyciu potocznym, nie jest zalecane w tekstach naukowych.

Doktorant powinien ustosunkować się do zgłoszonych uwag i komentarzy, w szczególności:

- **Odnieść się do komentarzy (1, 2, 4 i 5)** zamieszczonych w części dotyczącej przeglądu literatury, ze szczególnym uwzględnieniem ich wpływu na interpretację wyników własnych badań.

- **Ustosunkować się do uwag dotyczących doprecyzowania terminologii**, w szczególności różnic pomiędzy:

- aktywnością enzymu a wydajnością biosyntezy enzymu,
- temperaturą maksymalną, temperaturą optymalną oraz termostabilnością enzymu.

- **Uzasadnić zastosowane rozwiązania metodologiczne**, w tym sposób odsalania białka, dobór układów buforowych oraz wybór metody oznaczania zawartości białka, odnosząc się do ich wpływu na uzyskane wyniki.

- **Skomentować wyniki elektroforezy żelowej białek (SDS-PAGE)**, w szczególności wskazać możliwe pochodzenie słabego pasma obserwowanego w okolicach 20 kDa.

- **Przedstawić własne propozycje dalszej optymalizacji hodowli enzymu**, ewentualny plan badań w bioreaktorze lub skali pilotażowej oraz kluczowe zmienne procesu, które powinny zostać objęte dalszą analizą.

- **Odnieść się do opłacalności produkcji transglutaminazy w skali przemysłowej** z wykorzystaniem badanego szczepu, w szczególności:

- ocenić, czy przy obecnie uzyskanej wydajności taka inwestycja byłaby opłacalna, a jeśli nie wskazać, jaka aktywność enzymu byłaby wymagana,
- rozważyć, czy zastosowanie surowca odpadowego nie prowadzi do zwiększenia zmienności procesu i jakie może to mieć konsekwencje technologiczne.

XI. STRONA FORMALNA I JĘZYKOWA PRACY

Rozprawa została przygotowana z zachowaniem zasad poprawnego języka naukowego. Strona edytorska, struktura tekstu oraz sposób cytowania literatury są w przeważającej mierze zgodne z obowiązującymi standardami; sporadycznie pojawiają się jedynie drobne nieścisłości w przypisaniu cytacji, możliwe do zweryfikowania na podstawie publikacji stanowiących podstawę rozprawy doktorskiej. Tekst cechuje się spójnością, logicznym układem i dobrą czytelnością. Nieliczne uchybienia redakcyjne i terminologiczne, wskazane we wcześniejszych częściach recenzji, nie wpływają na ogólną ocenę pracy.

XII. PODSUMOWANIE I WNIOSEK KOŃCOWY

Recenzowana rozprawa doktorska spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim określone w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz w wewnętrznych regulacjach Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

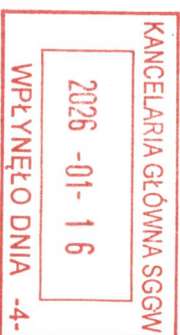
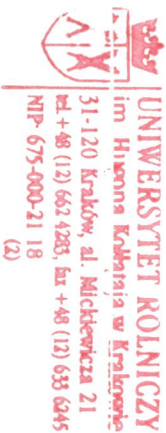
W związku z powyższym wnoszę o:

dopuszczenie Pana **mgr inż. Vitaliya Kolotylo** do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia doktora nauk w dyscyplinie technologia żywności i żywienia.

Podpis recenzenta:

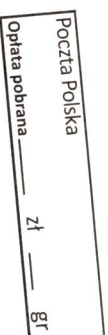
.....

dr hab. Magdalena Milka, prof. URK
Wydział Technologii Żywności
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
ul. Balicka 122
30-198 Kraków
pok. 1.126



R

OPŁATA POBRANA
TAXE PERÇUE - POLOGNE
Umowa z Poczcią Polską S.A.
ID nr 583682/K



Biurow Obsługi Nauki. Szkoła Główna
Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
ul. Nowoursynowska 166
02-787 Warszawa