



Politechnika Łódzka
Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii

Łódź, 17.08.2022

dr hab. inż. Piotr Patelski
Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii
Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności
Politechnika Łódzka

Recenzja

rozprawy doktorskiej
mgra inż. Szymona Strnada

pt.: **“Charakterystyka mikrobioty drożdżowej obecnej podczas fermentacji kapusty głowiastej białej (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *alba*)”**

wykonanej na Wydziale Technologii Żywności Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie pod kierownictwem prof. dr hab. inż. Pawła Satory

Recenzję wykonałem na podstawie zamówienia zleconego przez prorektora UR w Krakowie, prof. dr hab. inż. Andrzeja Lepiarczyka w dniu 24 czerwca 2022 roku

1. Opis sylwetki naukowej Doktoranta.

Rozwój naukowy Doktoranta związany jest od wczesnych etapów edukacji z Krakowem.

Studia na poziomie magisterskim Pan Szymon Strnad ukończył w ramach Międzywydziałowych Studiów Biotechnologii ze specjalnością Biotechnologia Roślin prowadzonych na Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie, gdzie w 2014 uzyskał tytuł magistra inżyniera na podstawie obrony pracy pt. „Bioremediacja zanieczyszczeń węglowodorowych przez wyizolowane ze środowiska drożdże niekonwencjonalne” wykonanej pod kierunkiem dr hab. Pawła Kaszyckiego. W tym samym roku Pan Szymon Strnad podjął studia doktorskie w Katedrze Technologii Fermentacji i Mikrobiologii Wydziału Technologii Żywności Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie pod opieką prof. dr hab. inż. Pawła Satory.

W trakcie trwania studiów doktorant prowadził ćwiczenia laboratoryjne z przedmiotu „Mikrobiologia Żywności”. Brał udział w przygotowaniu i realizacji projektu NCN nr DEC-2014/15/B/NZ9/04527, pt. „Utylizacja amin biogennych powstałych w odciekach w trakcie fermentacji kapusty przez mikroorganizmy wyizolowane w trakcie fermentacji”, przyznany prof. dr hab. inż. Pawłowi Satorze przez Narodowe Centrum Nauki w konkursie Opus. Badania wykonane w tworzonej pracy doktorskiej były częściowo finansowane w ramach wspomnianego projektu NCN.

Jest autorem bądź współautorem 6-ciu publikacji:

1. Strnad S., Satora P. 2016. Mikrobiologiczne aspekty produkcji kiszzonej kapusty. Cz.1. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 7-8, 31-33.
2. Strnad S., Satora P. 2016. Mikrobiologiczne aspekty produkcji kiszzonej kapusty. Cz.2. Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 9, 31-32.

Instytut Technologii Fermentacji i Mikrobiologii
90-530 Łódź ul. Wólczajska 171/173, budynek A4
tel. 42 631-34-79, w5i53@adm.p.lodz.pl, www.binoz.p.lodz.pl
Adres do korespondencji:
90-924 Łódź ul. Żeromskiego 116



3. Strnad S., Satora P. 2018. Utylizacja odcieków powstających w trakcie procesu fermentacji kapusty głowiastej białej (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *alba*). Inżynieria Ekologiczna / Ecological Engineering, 19,3, 77–83, doi: 10.12912/23920629/91026.

4. Satora P., Skotniczny M., Strnad S., Ženišová K. 2020. Yeast Microbiota during Sauerkraut Fermentation and Its Characteristics. International Journal of Molecular Sciences, 21, 9699; doi: 10.3390/ijms21249699.

5. Satora P., Skotniczny M., Strnad S., Piechowicz W. 2021. Chemical composition and sensory quality of sauerkraut produced from different cabbage varieties. LWT - Food Science and Technology, 136, 110325.

6. Satora P., Skotniczny M., Strnad S., Piechowicz W. 2021. Erratum to 'Chemical composition and sensory quality of sauerkraut produced from different cabbage varieties' [LWT - Food Science and Technology 136 (2021) 110325]. LWT - Food Science and Technology, 141, 111088.,

oraz 3-ech doniesień na konferencjach naukowych:

1. Strnad S., Satora P., Makarewicz M., Drożdż I., Błaszczuk U. 2015. Quantitative profile of LAB and yeasts in home-made sauerkrauts of different cultivars. XII. Scientific Conference With International Participation: Food Safety And Control, Smolenice.

2. Strnad S., Satora P. 2016. Mikrobiota drożdżowa fermentacji wybranych późnych odmian kapusty głowiastej białej (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *alba*). I Ogólnopolska Mikrobiologiczna Konferencja Naukowa MICROBS, Dwikozy k. Sandomierza.

3. Satora P., Strnad S., Skotniczny M. 2016. Charakterystyka mikrobiologiczna procesu kiszenia różnych odmian kapusty, uprawianych w południowej Polsce. IX Ogólnopolska Konferencja Naukowa Technologów Przetwórstwa Owoców i Warzyw, Lublin.

Pan mgr inż. Szymon Strnad nie ubiegał się wcześniej o stopień doktora

2. Ocena przedłożonej do recenzji pracy doktorskiej.

2.1 Ocena układu pracy doktorskiej, w tym informacje o jej poszczególnych częściach składowych.

Przedstawiona do recenzji praca doktorska liczy 297 stron. Układ pracy jest typowy dla prac naukowo-badawczych. Treść jest podzielona logicznie na następujące części: streszczenie (w języku polskim i angielskim); wstęp - 2 strony; przegląd literatury - 36 stron; cel pracy i hipotezy badawcze - 2 strony; materiały i metody - opisane na 15 stronach; wyniki i dyskusję - obszernie przedstawione na 133 stronach; wnioski zamykające pracę - 2 strony; bibliografia; załączniki - 67 stron.

2.2 Ocena piśmiennictwa zastosowanego w ramach rozprawy doktorskiej.

Wiedza źródłowa i odnośniki do dyskusji wyników przedstawione w pozycji „Bibliografia” liczą łącznie 264 pozycje. Cytowana bibliografia jest logicznie dobrana i tematycznie ściśle związana z przedmiotem badań wykonanych i omawianych przez Doktoranta. 30% pozycji najnowszej literatury pochodzi z ostatnich 5 lat, natomiast 61% pozycji zostało opublikowanych w ostatnich 15 latach. Jedna z pozycji pochodzi sprzed 1920 roku, co w mojej ocenie jest dowodem na dogłębną analizę dostępnej wiedzy dokonaną przez Kandydata. W przypadku 2 pozycji Doktorant nie podał lat publikacji pozycji bibliograficznej co uznaję, za typowy błąd edytorski, bowiem dosyć łatwo można te daty ustalić.

2.3 Wskazanie oraz ocena celu pracy doktorskiej.

Jako główny cel pracy doktorskiej Autor wskazał: „Charakterystyka drożdży obecnych w procesie kiszenia kapusty głowiastej białej”. Podane przez Doktoranta cele szczegółowe, definiujące w dalszej części zakres opisywanych badań, obejmowały: określenie składu jakościowego i ilościowego drożdży w trakcie fermentacji spontanicznej kapusty głowiastej białej; określenie wpływu naczyń fermentacyjnych na mikrobiotę drożdżową i parametry jakościowe kiszzonej kapusty; charakterystykę fizjologiczną drożdży pozyskanych z fermentującej kapusty; określenie wpływu kultur drożdży dominujących w trakcie spontanicznego kiszenia kapusty na przebieg fermentacji i wybrane wyróżniki jej składu chemicznego.

W ocenie recenzenta cel pracy doktorskiej został jasno i szczegółowo określony a następnie zrealizowany w oparciu o wyniki przeprowadzonych eksperymentów, klarownie opisanych i podsumowanych przez Doktoranta wnioskami. Dyskusyjną sprawą jest czy cel pracy można było określić w sposób bardziej zwięzły czy w sposób jaki został dokonany przez Doktoranta – tj. przez podanie „celu głównego” i wyszczególnionych w 4 punktach – „celach szczegółowych”.

Za pozytywne uważam zaprezentowanie, poza celami, wyjściowych „tez badawczych” , do których Doktorant dość konsekwentnie odnosi się w dalszych rozdziałach, opisując wyniki przeprowadzonych badań.

Zagadnienia związane z fermentacją spontaniczną w tradycyjnych procesach fermentacyjnych, jak produkcja piwa, wina, kiszenia kapusty, ogórków, czy produkcji mlecznych napojów fermentowanych wydają się, dość dobrze znane i opanowane. Przekonanie takie, funkcjonujące w społeczeństwie, a nawet wpływające na badania naukowe, oparte jest na tym, że procesy fermentacji alkoholowej, mlekowej czy propionowej są wykorzystywane przez ludzkość od tysięcy lat. Pozornie temat jest więc znany, jednak „konia z rzędem”, temu kto, nawet w dzisiejszych czasach, jednoznacznie wyjaśni dlaczego kapusta czy ogórki ukiszone przez dwie różne gospodynie, z tych samych substratów i według tych samych receptur różnią się czasem znacznie smakiem i zapachem. Za każdym razem oczekiwanie na degustację wyrobu wyprodukowanego w oparciu o spontaniczną i nie do końca zdefiniowaną mikroflorę związane jest z obawami co do smaku, aromatu i tekstury przefermentowanych warzyw, czy – w przypadku piwa lub wina- jego smaku, bukietu zapachowego, jak i składu chemicznego, w tym chociażby zawartości alkoholu. W przypadku domowej skali produkcji żywności fermentowanej ewentualne straty wynikające z uzyskania wyrobu o niepożądanych cechach sensorycznych są bardziej związane z urażeniem dumy danego wytwórcy. W przypadku jednak skali przemysłowej, związanej z zapotrzebowaniem na tradycyjną i zdrową żywność fermentowaną, nieplanowany przebieg fermentacji skutkujący otrzymaniem wyrobu o nieakceptowanych przez konsumenta cechach sensorycznych przekłada się silnie, na wymierne straty finansowe producenta, oraz utratę jego rynkowej wiarygodności. Przeprowadzenie ewentualnych korekt smaku czy zapachu żywności fermentowanej, już po fermentacji, jest najczęściej bezowocne. Dlatego, prowadzenie badań zmierzających do identyfikacji czynników wpływających na przebieg tradycyjnych procesów fermentacyjnych jest gospodarczo ważne nie mniej, jak rozwijanie wysublimowanych procesów „wysokiej” biotechnologii stosowanej w produkcji specyficznych szczepionek opartych na rekombinowanych genetycznie białkach czy produkcji leków opartych o wirusowe nośniki. Praca magistra inżyniera Szymona Strnada przedstawiona mi do recenzji wnosi do tematyki wiedzy naukowej dotyczącej kwaszenia kapusty wiele nowych „cegiełek”, które z czasem wypełnią obszary naszej niewiedzy, dając możliwość zepchnięcia na margines zależności powodzenia tych procesów, szczególnie w skali przemysłowej, od „szczęścia”, czy „wycucia” danego technologa.

Dzięki klarownie określonym i zrealizowanym celom udało się Doktorantowi stworzyć opracowanie naukowe wnoszące nową wiedzę do tematu fermentacji – produkcji kiszzonej kapusty.

2.4 Wskazanie oraz ocena zastosowanych metod badawczych.

Doktorant na stronach 51 – 65 omówił surowce stosowane do badań (ich odmiany, miejsce pozyskania). Zestawił w tabelach składy pożywek mikrobiologicznych stosowanych na wielu etapach prowadzonych przez Niego badań, co było niezwykle ważne dla zrozumienia logiki i kolejności prowadzonych prac, Doktorant wyodrębnił i opisał w tej części pracy podział badań na etapy. Etap 1 obejmował ocenę wpływu danej odmiany kapusty na mikrobiotę drożdżową i skład chemiczny kapusty kiszzonej. Etap 2 związany był z próbą oceny wpływu naczyń wykorzystywanych do fermentacji na mikrobiotę drożdżową i skład chemiczny ukiszzonej kapusty. Etap 3 obejmował charakteryzowanie drożdży izolowanych z fermentującej kapusty. Etap 4 obejmował badanie wpływu wybranych kultur drożdżowych na przebieg fermentacji i wybrane parametry jakościowe kiszzonej kapusty.

W celu realizacji poszczególnych etapów badań Kandydat wykorzystywał racjonalnie wyselekcjonowane i wiarygodne metody tradycyjnego rzemiosła mikrobiologicznego jak posiewy na płytki i izolacja szczepów z wykorzystaniem pożywek selektywnych. Metody te wspierane były przez nowoczesne techniki oparte na izolacji DNA, analizę na drodze elektroforezy, techniki RAPD-PCR oraz PCR-RLFP czy wykorzystanie elektronowej mikroskopii skaningowej (SEM) do oceny morfologii komórek izolowanych drożdży. Wiarygodne i tradycyjne metody analizy chemicznej w zakresie określania stężenia cukrów redukujących (metoda z kwasem 3-5 DNS) czy oznaczenia stężenia kwasu mlekowego (metoda kolorymetryczna z wykorzystaniem BaCl_2 , ZnSO_4 i FeCl_3) były uzupełniane przez oznaczanie związków lotnych metodą SPMNE-GC-TOFMS, analizę cukrów, alkoholi i kwasów organicznych metodą HPLC.

Tak dobrane metody uzupełniały się, a w połączeniu z analizą statystyczną wyników pozwalały na wspieranie lub obalanie założonych wstępnie hipotez badawczych oraz wiarygodne wnioskowanie z uzyskanych wyników badań.

Niepotrzebne, w ocenie Recenzenta, było szczegółowe opisywanie poszczególnych zasad oznaczeń, szczególnie w zakresach gdzie metoda jest sprawdzona i wielokrotnie opisana w literaturze – jak np. oznaczanie cukrów redukujących opublikowane w 1959 przez Gaila Lorentza Millera – którą to zresztą, pozycję Doktorant zamieścił w spisie bibliografii. Rozwinięcie opisów oznaczeń, jedynie w przypadku unikalnych opracowań autorskich lub istotnych modyfikacji znanych wcześniej metod zaoszczędziło by Autorowi nieco czasu, nie obniżając wydzwiku naukowego całej pracy.

2.5 Ocena części rozprawy doktorskiej dotyczącej omówienia wyników badań.

Przedstawienie, omówienie, dyskusja wyników i kończące merytoryczną część rozprawy wnioski stanowią najbardziej wartościową naukowo, jak i najobszerniejszą część pracy. Autor zaprezentował wyniki na 133 stronach pracy, w postaci 18 obszernych tabel oraz 70 wykresów, co znacznie ułatwiło Doktorantowi ich omówienie i krytyczną analizę. Na podkreślenie zasługuje bogata dyskusja zaobserwowanych zależności co pozwala na „wyłowienie” z zestawu wyników, tych, które są ogólną prawidłowością i tych, które są unikalne i wynikają z przeprowadzonych przez Autora badań.

W pierwszym etapie prac doświadczalnych autor badał przebieg fermentacji 5-ciu wybranych odmian kapusty, oceniając zmiany fizyko-chemiczne (pH, kwasowość stężenie kwasu mlekowego, FAN, cukrów redukujących i zw. lotnych) oraz mikrobiologiczne – przez

ustalenie liczby bakterii kwasu mlekowego i drożdży- wraz z izolacją i identyfikacją wybranych szczepów. Zastosowanie metody RAPD-PCR pozwoliło Autorowi na ograniczenie do niezbędnego i wiarygodnego minimum ilości uzyskanych klonów drożdży. Nową wiedzę naukową wnosi dokonana przez Autora identyfikacja szczepów drożdży obecnych w rodzimych próbach kapusty kiszzonej 5-ciu odmian.

Ponieważ uzyskane w pierwszym etapie badań wyniki stały się podstawą do wyboru odmiany kapusty Galaxy stosowanej w dalszych etapach prac, uzasadnienie wyboru akurat tej odmiany wydaje mi się nieco zbyt słabo podkreślone w toku dyskusji rezultatów badań 1 etapu. Czy zdaniem Autora można było lepiej uzasadnić wybór kapusty Galaxy jako surowca do dalszych badań? Przedmiotem do ciekawej dyskusji naukowej, która ma prawdopodobnie potencjał wykroczenia znacznie poza ramy objętościowe i czasowe rozprawy doktorskiej jest dyskusja zależności obserwowanych zmian fizyko-chemicznych jak i mikrobiologicznych od unikalnych, "startowych", cech surowca. Czy Autor podziela zdanie recenzenta, że zarówno stan mikrobiologiczny, jak i chemiczny, wpływają na przebieg fermentacji i zależą od wielu „ulotnych” dla technologa żywności parametrów jak np.: sposób i miejsce uprawy, czas zbioru, sposób przechowywania? Recenzent ma świadomość, że za każdym razem, gdy stosowany jest materiał roślinny pracujemy z danym, „tym konkretnym” materiałem i wyniki, choćby z tego powodu są unikalne, niemniej można było, moim zdaniem, nieco bardziej wspomnieć o tej zależności przy omawianiu wyników badań.

Niezwykle interesującym etapem badań była ocena wpływu naczynia fermentacyjnego na jej przebieg. W odpowiedzi na pytanie, czy rodzaj naczynia ma wpływ na przebieg fermentacji pomagały Doktorantowi odpowiedzieć wyniki kwasowości, pH, stężenia kwasu mlekowego, cukrów, kwasów organicznych, FAN i zasolenia, jak również ocena stanu mikrobiologicznego kiszonki. Wyniki badań wykazują, że w przypadku niektórych parametrów jak stężenie kwasu mlekowego czy stan mikroflory rodzaj naczynia ma istotny wpływ na przebieg fermentacji, i finalnie- na cechy sensoryczne uzyskanej kapusty kiszzonej. Wyniki te znajdują poparcie również w nienaukowych obserwacjach z gospodarstw domowych, kiedy to do fermentacji kapusty od lat stosuje się ściśle określone naczynie a jego zmiana powoduje, że uzyskiwany wybór nie jest już „taki sam” jak ten ze „starej” kamionki czy beczki. Jakkolwiek nie ulega wątpliwości, że w świetle zaprezentowanych wyników przebieg i parametry fermentacji zależały od rodzaju naczynia, to jednak, zdaniem recenzenta, nie wszystkie parametry istotnie się różniły, np. analiza rysunku 54 (str. 121) – przedstawiającego stężenie wolnego azotu aminowego podczas fermentacji w słoju i kamionce- kiedy uwzględni się dosyć szeroki rozrzut wyników, wydaje się, że różnice między próbami nie były statystycznie istotne.

Na podstawie analizy wyników tej części rozprawy można również wysnuć pytanie: jaki w istocie był mechanizm indukujący różnice w fermentacji obserwowane w zależności od rodzaju użytego naczynia? Czy chodziło o dostępność tlenu, naświetlenie (kamionka-ciemno?, słojejasno?), porowatość- (mikro przepuszczalność) kamionki? Czy Autor nie uważa, że uzyskane przez Niego wyniki mogą być punktem wyjścia do dalszych badań zależności leżących u podstaw zaobserwowanych różnic w przebiegu fermentacji kapusty w słojach i kamionkach?

W rozdziale 5.3 Autor podejmuje się określenia wybranych cech (m.in. oceny uzdolnień fermentacyjnych i asymilacyjnych czy wpływu temperatury i zasolenia na wzrost) szczepów drożdży izolowanych z kiszzonej kapusty. Uzyskane wyniki stanowią kolejną wymierną wartość naukową recenzowanej pracy. Autorowi udało się m.in ustalić, że obecność 2,5% NaCl w fermentowanym medium, zalecana powszechnie w literaturze naukowej jako czynnik

hamujący rozwój drożdży w kiszonkach, w świetle badań opisanych w recenzowanej pracy jest stężeniem, które może stanowić czynnik modyfikujący rozprzestrzenianie drożdży, hamując jednak rozwój jedynie wybranych szczepów, co może kluczowo wpływać na przebieg fermentacji i finalne cechy produktu.

Do doskonały materiał źródłowy dla innych naukowców mogą stanowić obszerne wyniki dotyczące wytwarzania przez izolowane drożdże związków lotnych, co ma praktyczne znaczenie, bowiem to ta grupa związków w istotny sposób wpływa na cechy sensoryczne kiszonych produktów. Interesujące jest potwierdzenie obecności w próbach fermentowanych przez izolowane drożdże 3,5-ditertbutylo-4-hydroksybenzaldehydu, o przypuszczalnych (na podstawie literatury) właściwościach przeciwnowotworowych.

Bogate wyniki, przedyskutowane i krytycznie skomentowane, zostały przez Autora zamknięte w logiczne podsumowanie 9-cioma wnioskami przedstawionymi na stronach 199-200, co stanowi kolejny dowód na odpowiednią dojrzałość naukową Doktoranta oraz na to, że cele pracy zostały zrealizowane.

2.6 Informacje dotyczące praktycznego zastosowania uzyskanych wyników badań.

Geneza prac wywodzi się z trendów, tradycyjnie uznanej w wielu częściach świata, produkcji żywności fermentowanej w oparciu o natywną mikroflorę surowców. Uzyskane wyniki i ich dojrzała naukowo dyskusja wnoszą do zasobów wiedzy wyjaśnienia naukowe procesów wykorzystywanych nieświadomie od tysięcy lat. Po pierwsze zatem recenzowana rozprawa podnosi stan wiedzy z dziedziny fermentacji kapusty kiszzonej. Co jest jednak ważniejsze, w dobie globalizacji, powiększania skali produkcji wyrobów spożywczych znanej do tej pory jako lokalne specjały, wyniki zaprezentowane w rozprawie doktorskiej mogą stanowić wskazówki dla technologów żywności stających przed wyzwaniem powtarzalnego prowadzenia procesów fermentacji w przemysłowej skali, w oparciu o, z natury kapryśne, fermentacje spontaniczne. Interesująca w tym momencie może być odpowiedź samego Autora czy widzi możliwość kontynuacji swoich badań w kierunku tworzenia zdefiniowanych szczepionek do zapoczątkowywania fermentacji kiszzonej kapusty, w celu ukierunkowania procesu do uzyskania przewidywanego i pożądanego produktu końcowego?

2.7 Informacje o ewentualnych nieprawidłowościach jakie pojawiły się w ocenianej rozprawie doktorskiej.

Recenzowana rozprawa doktorska jest napisana zrozumiale, poprawnym gramatycznie językiem polskim. W opisach eksperymentów znajdują się określenia znane każdej osobie mającej doświadczenie w pracy mikrobiologa / biotechnologa np. na str. 55 - „...posłużono się testami wykorzystywanymi w kluczu Barnetta”; „...po zakończeniu hodowli zwirowane w celu...”, na str. 57- „...były przez 2 min worteksowane...”, na str. 59 - „Mieszanina była pipetowana do Eppendorfów....” – wszystkie te zwroty są w pełni zrozumiałe w języku branżowym, jednak mogą razić purystów językowych, o czym Autor powinien pamiętać sporządzając ewentualne publikacje. Można też, na podstawie używanych przez Autora zwrotów zauważyć, że polski język naukowy w branży mikrobiologicznej jest żywy i wzbogacany przez słowa jak np. „worteksowanie”, co staje się już często synonimem słowa „mieszanie”.

W pracy znajdują się nieliczne błędy edytorskie, których autorowi nie udało się usunąć, mimo zapewne wielokrotnej korekty tekstu- czego dowodem jest jego ogólnie wysoka jakość. Z obowiązku recenzenta podam tu np. brak roczników publikacji przy pozycjach bibliografii

nr 183 i 217 czy błędnie podany numer rysunku na stronie 71 – jest 15, a zgodnie z kolejnością przed i po tym rysunku powinno być 25.

Elementami do dyskusji, wspomnianymi przeze mnie już wcześniej, które jednak poniżej z obowiązku recenzenta zgrupuję jest:

1. Ustalenie czy cel pracy można było określić w sposób bardziej zwięzły, czy jednak sposób jaki został dokonany przez Doktoranta – tj. przez podanie „celu głównego” i wyszczególnionych w 4 punktach – „celach szczegółowych” jest najodpowiedniejszy.
2. Czy konieczne było szczegółowe opisywanie poszczególnych zasad oznaczeń, szczególnie w zakresach, gdzie metoda jest sprawdzona i wielokrotnie opisana w literaturze – jak np. oznaczanie cukrów redukujących opublikowane w 1959 przez Gaila Lorentza Millera – którą to zresztą, pozycję Doktorant zamieścił w spisie bibliografii?
3. Ponieważ uzyskane w pierwszym etapie badań wyniki stały się podstawą do wyboru odmiany kapusty Galaxy stosowanej w dalszych etapach prac, uzasadnienie wyboru akurat tej odmiany wydaje się zbyt słabo podkreślone w toku omówienia rezultatów badań 1 etapu. Czy zdaniem Autora można było lepiej uzasadnić wybór kapusty Galaxy jako surowca do dalszych badań?
4. Analiza rysunku 54 (str. 121) – przedstawiającego stężenie wolnego azotu aminowego podczas fermentacji w słoju i kamionce- kiedy uwzględni się dosyć szerokie słupki błędów, wydaje się, że różnice między próbami nie były statystycznie istotne.
5. Na podstawie analizy wyników zaprezentowanych przez Autora brakuje rozbudowanej próby odpowiedzi na pytanie jaki był w istocie mechanizm wpływający na różnice w fermentacji zależne od rodzaju użytego naczynia? Czy chodziło o dostępność tlenu, naświetlenie (kamionka-ciemno?, słoje- jasno?), porowatość- (mikro przepuszczalność) kamionki? Czy Autor nie uważa, że uzyskane przez Niego wyniki mogą być punktem wyjścia do dalszych badań leżących u podstaw zaobserwowanych różnic w przebiegu fermentacji kapusty w słojach i kamionkach?

2.8 Ocena czy rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego oraz Wniosek Końcowy

Na podstawie analizy rozprawy doktorskiej Pana Szymona Strnada przedstawionej mi do recenzji jednoznacznie stwierdzam, że praca ta stanowi obszernie i dojrzałe opracowanie stanowiące oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, dowodzi również dużej ogólnej wiedzy teoretycznej Kandydata w dyscyplinie naukowej technologia żywności i żywienia oraz umiejętności samodzielnego prowadzenia badań.

Recenzowana rozprawa, spełniając wymagania przepisów obowiązujących w tym zakresie (art. 13 ust.1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytułach w zakresie sztuki), może stanowić podstawę do ubiegania się przez Pana magistra inżyniera Szymona Strnada o nadanie Mu stopnia doktora.

Wnoszę zatem o dopuszczenie Go do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



dr hab. inż. Piotr Patelski

W 1971 i 1972 roku podjęto badania w celu ustalenia, czy w tym czasie miało miejsce ...

Elementami do dyskusji w tym zakresie jest przede wszystkim ...

1. Istotnym elementem jest ...

2. Czynnikami ...

3. Podstawą ...

4. Analiza ...

5. Na podstawie ...

2.8. Ocena ...

W tym celu ...

W tym celu ...

Dr hab. inż. Piotr Puchalski



Wydział Inżynierii ...