

Kraków, 26 stycznia 2017 r.

Dr hab. inż. Mariusz Witczak
Katedra Inżynierii i Aparatury Przemysłu Spożywczego
Wydział Technologii Żywności
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Ocena rozprawy doktorskiej
mgr inż. Agaty Blicharz-Kania

pt.:

**„Kształtowanie cech fizykochemicznych bulw topinamburu
(*Helianthus tuberosus* L.) zróżnicowaną obróbką cieplną”**

Słonecznik bulwiasty (*Helianthus tuberosus* L.) to gatunek rośliny z rodziny astrowatych. Rozpowszechniony został na różnych kontynentach jako roślina jadalna, pastewna i ozdobna. Gatunek ten jest ceniony ze względu na duży potencjał produkcyjny biomasy oraz z powodu jadalnych bulw. Mają one oryginalny smak i są cenionym warzywem, szczególnie dla osób na diecie cukrzycowej. Poszczególne części rośliny znajdują różne zastosowania, a rozwój technologii przetwórstwa pozwala na coraz efektywniejsze wykorzystanie plonów tej rośliny. W ostatnich latach zainteresowanie naukowców tym gatunkiem przeżywa renesans. Cechuje się ona niezbyt dużymi wymaganiami i rośnie w bardzo zróżnicowanych warunkach. Bulwy słonecznika bulwiastego wykorzystuje się w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym, chemicznym, energetycznym, a także jako surowiec do produkcji biogazu. Z uwagi na wartości smakowe i odżywcze staje się on potencjalnie ważnym składnikiem produktów spożywczych. Stosowany jest głównie jako dodatek do żywności, w różnej, przetworzonej formie. Ostatnio wzrasta natomiast zainteresowanie topinamburem, szczególnie w technologii gastronomicznej, jako surowcem stanowiącym bazę produktu spożywczego. W literaturze brak jest informacji zarówno z zakresu właściwości takich produktów, jak również właściwości topinamburu poddanego różnym formą obróbki termicznej. Uzasadni to, według mnie, w pełni podjęta tematykę badawczą, sprawiając że praca może stać się

ciekawym źródłem informacji dla osób opracowujących nowe produkty i potrawy na bazie topinamburu.

Przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska ma układ typowy dla tego typu prac, liczy sobie 134 strony, podzielona została na 6 rozdziałów – wstęp, przegląd literatury, zdefiniowanie problemu naukowego, materiały i metody badań, wyniki badań, wnioski. Praca została opatrzona streszczeniem w języku polskim i angielskim oraz spisem literatury – 102 pozycje oraz 11 źródeł internetowych. W treści pracy zamieszczono 42 tabele i 67 rysunków.

W wstępie Autorka częściowo uzasadniła tematykę pracy, przedstawiając znaczenie topinamburu jako surowca dla przemysłu spożywczego oraz jego potencjalnej roli w żywieniu człowieka. W następnym rozdziale, zatytułowanym przegląd literatury, w podrozdziale zatytułowanym „*Charakterystyka topinamburu*”, przedstawiła Doktorantka informacje odnośnie pochodzenia topinamburu, dokonała jego charakterystyki botanicznej, wymagań w zakresie uprawy i nawożenia oraz składu i kierunków wykorzystania bulw topinamburu. Rozdział ten jest dość wyczerpujący, a w zakresie pochodzenia i dociekań historycznych, szczególnie odnośnie nazwy, być może nawet zbyt rozbudowany. W drugiej części zatytułowanej „*Obróbka cieplna żywności*”, przedstawiła Autorka informacje odnośnie mechanizmów przekazywania ciepła, przemian w żywności towarzyszących procesom cieplnym oraz scharakteryzowała procesy cieplne wykorzystane podczas przetwarzania i utrwalania żywności.

Oceniając tę część, należy stwierdzić, że pozwala ona czytelnikowi na zrozumienie znaczenia i potencjału topinamburu z punktu widzenia przemysłu spożywczego oraz zapoznanie się z podstawami metod obróbki cieplnej stosowanymi w obróbce żywności, co stanowi dobre wprowadzenie do części eksperymentalnej. Pewien niedosyt budzi jednak brak szerszego przeglądu w zakresie wpływu obróbki termicznej na właściwości surowców rolniczych, szczególnie topinamburu. Uzasadnienie w tym wypadku może być jednak brak literatury na ten temat. Nie uniknęła również Doktorantka drobnych błędów i niezręcznych sformułowań, które jednak nie wpływają w istotny sposób na pozytywny całokształt oceny.

W kolejnym rozdziale zatytułowanym „*Problem naukowy*” sprecyzowano cel i zakres pracy, formułując, w pewnym sensie hipotezy badawcze. Autorka podejmuje się odpowiedzi na dwa zasadnicze pytania:

1. W jaki sposób zastosowanie zróżnicowanej obróbki cieplnej wpływa na zmianę właściwości bulw topinamburu?
2. Czy istnieje obróbka cieplna, w której można tak dobrać parametry, aby w jej wyniku bulwy topinamburu charakteryzowały się właściwościami w pełni akceptowanymi przez konsumentów?

O ile pierwsze nie budzi moich zastrzeżeń, o tyle w drugim przypadku określenie „w pełni” jest według mnie przesadzone - myślę że nie da się odpowiedzieć na tak postawione pytanie.

Kolejny rozdział stanowią „*Materiały i metody badań*”. Przedstawia w nim Doktorantka pochodzenie materiału badawczego (bulw topinamburu) oraz wybrane parametry ich charakterystyki: wilgotność, gęstość, zawartość białka i inuliny. Według recenzenta dane te mogłyby być bardziej precyzyjne:

Nie wiadomo czy bulwy te pochodziły z konkretnych gospodarstw, o powtarzalnym procesie agrotechnicznym, czy były losowo zakupione na rynku?

Jaki był wpływ warunków klimatycznych? Bulwy pochodziły z dwóch lat.

Czy poszczególne lata były reprezentowane w równym udziale, czy zmienny? Informacje takie istotnie poszerzyłyby możliwości wnioskowania i oceny zmienności składu bulw?

Nie jest to może zbyt istotne z punktu widzenia celu pracy, zatem należy to uznać za drobne niedociągnięcie.

Następnie przedstawia Autorka procedury badawcze, opisując metody obróbki cieplnej zastosowane w pracy oraz przeprowadzone analizy na pozyskanych próbkach. Autorka stosuje w pracy analizę profilu tekstury oznaczając podstawowe parametry: twardość, sprężystość, żujność oraz kohezyjność (spójność), oznaczanie barwy, ocenę organoleptyczną, oznaczenie gęstości i wilgotności oraz oznacza zawartość inuliny i białka ogółem. Należy uznać na tym etapie, że dobór metod jest prawidłowy uwzględniając założony cel pracy. W opisie tym zauważyć można jednak pewne niedociągnięcia, takie jak np. brak ciśnienia przy zamykaniu próżniowym. Niektóre metody opisano precyzyjnie (np. TPA), inne zdawkowo (np. metod Kjeldahla). Pewnym niedociągnięciem jest także układ opisu poszczególnych metod. Autorka powinna opisać wszystkie metody na początku. Tymczasem najpierw autorka podaje wartości uzyskane niektórymi metodami, później dopiero pojawia się ich opis. Można by wyciągnąć wniosek, że np. inuliny nie oznaczano w materiale surowym (opis metody podano w rozdziale „*Oznaczenie zmian właściwości*

fizykochemicznych bulw topinamburu po obróbce cieplnej”), chociaż wartości te są podane w charakterystyce materiału badawczego. W rozdziale tym przedstawiono także metody obróbki cieplnej zastosowane w pracy: gotowanie w wodzie, ogrzewanie metodą sous-vide, smażenie w głębokim oleju, ogrzewanie w piecu konwekcyjno–parowym. Ten fragment przedstawiono w sposób bardzo czytelny, a na szczególną pochwałę zasługuje czytelny schemat badań w postaci diagramu. Częściowo kompensuje on przedstawione powyżej zarzuty odnośnie układu opisu poszczególnych metod, gdyż schemat pokazuje precyzyjnie, co i na jakim etapie badano.

W następnej części omawia Doktorantka uzyskane wyniki badań, porównując ze sobą poszczególne metody ogrzewania oraz ich wpływ na analizowane parametry próbek. Kolejno zmianę tekstury, następnie zmianę parametrów barwy, wpływ ogrzewania na stabilność inuliny oraz właściwości sensoryczne badanych próbek. Autorka najpierw omawia zmianę poszczególnych parametrów dla analizowanych metod ogrzewania, a następnie zestawia uzyskane wyniki dla wybranych czasów obróbki, porównując poszczególne metody. Uzyskane wyniki wskazują na zmienny wpływ różnych metod i czasów obróbki na analizowane właściwości. Lektura tego rozdziału nasuwa jednak kilka pytań:

1. Dlaczego autorka na wykresach analizowanych wielkości nie zamieściła wartości w odniesieniu do surowca przed obróbką (surowe bulwy), które można potraktować jako ogrzewane przy zerowym czasie. Takie zestawienie dałoby możliwość oceny szybkości zmian w początkowym okresie ogrzewania.

2. Dlaczego w pracy nie zastosowano (choć opis analiz statystycznych jest niejednoznaczny) dwuczynnikowej analizy wariancji, co według recenzenta pozwoliłoby na lepsze wyodrębnienie wpływu poszczególnych czynników (czas i metoda ogrzewania) oraz oceny istotności ich wzajemnego oddziaływania?

Lektura treści wskazuje na to, że stosowano dwuczynnikową analizę wariancji, ale tylko do określenia wpływu czasu i dodatku pary wodnej w piecu konwekcyjno-parowym?

Drugie z powyższych pytań sugeruje też dodatkowe pytanie, na które doktorantka mogłaby spróbować odpowiedzieć na podstawie uzyskanych wyników:

Czy zastosowanie różnych metod może prowadzić do tych samych wyników jeśli odpowiednio dobierzemy czas obróbki?

Pytanie które właściwie autorka sama sugeruje stosując już na etapie planu badań inne czasy dla obróbki typu sous-vide?

W dyskusji i omówieniu wyników czuje się pewien niedosyt związany z niewielką ilością odniesień literaturowych i prób wyjaśniania przyczyn poszczególnych zjawisk. Niekiedy też porównuje Autorka zmianę właściwości bulw topinamburu z ziemniakami, co nie do końca jest uzasadnione. W drugim przypadku mamy do czynienia ze skrobią, której zachowanie pod wpływem ogrzewania jest dość specyficzne. Naturalnie nie należy tego traktować jako poważnego zarzutu, gdy głębokie poszukiwania recenzenta, pozwalają stwierdzić, że literatura w tym zakresie jest bardzo uboga (właściwie to jest jej brak). To z kolei daje mi podstawę do wyciągnięcia wniosku, że temat pracy cechuje duże nowatorstwo. I chociaż samo zagadnienie wykorzystania bulw topinamburu w przemyśle spożywczym wydaje się dość dobrze opisane w literaturze, to jednak dotyczy to głównie dodatku preparatów z topinamburu do różnych produktów, natomiast dane na temat wykorzystanie produktów i ich właściwości z całych bulw są właściwie niedostępne. Powyższe informacje pozwalają stwierdzić, że tematyka pracy jest oryginalna, a to, według recenzenta oznacza spełnienie najważniejszego wymagania w stosunku do prac doktorskich.

Ostatni rozdział pod tytułem „Wnioski” podsumowuje uzyskane wyniki badań. Autorka formułuje cztery główne wnioski, które w sposób ogólny podsumowują wpływ badanych metod na charakterystykę produktu, będąc jednocześnie odpowiedzią na pierwsze pytanie postawione w pracy. W ostatnim wniosku odpowiada Autorka na główne pytanie postawione w pracy, czyli który z produktów jest najbardziej akceptowalnym przez konsumentów. Jednak, jak podkreśliłem wcześniej, nie jest to odpowiedź, która metoda daje w pełni akceptowalny efekt, ale która daje najbardziej akceptowalny produkt.

Wszystkie przedstawione powyżej uwagi nie umniejszają jednak wartości pracy, mam natomiast nadzieje że pomogą Autorce w trakcie publikacji jej wyników. Podsumowując mogę stwierdzić, że całość przeglądu literaturowego pozwala czytelnikowi na zrozumienie celu i założeń pracy oraz ocenę prawidłowości doboru metod, z punktu widzenia celu rozprawy. Sformułowanie celu oraz opis metod jest zrozumiał, chociaż posiada pewne niedociągnięcia. Wyniki stanowią oryginalne osiągnięcie i stanowią podstawę do wniosków wyciągniętych przez Doktorantkę. Stawiając zatem na wadze wady i zalety przedstawionej mi do oceny rozprawy,

pozytywnie oceniam jej założenia, wskazując na wartościowe i oryginalne wyniki oraz prawidłowo wyciągnięte wnioski. Badania przeprowadzono z wykorzystaniem dobrze dobranej aparatury i metod badawczych oraz analizy statystycznej. Autorka zapoznała się z metodami typowymi dla danej dyscypliny i wykazała się umiejętnością ich interpretacji. Na pochwałę zasługuje także staranne opracowanie tekstu pracy pod względem edytorskim, czytelne i zrozumiałe tabele oraz wykresy.

Uważam zatem, że rozprawa Pani mgr inż. Agaty Blicharz-Kania spełnia warunki stawiane pracom na stopień doktora w świetle Ustawy o Stopniach Naukowych i Tytule Naukowym oraz Stopniach i Tytule w Zakresie Sztuki z dnia 14 marca 2003 roku (Dz. U. nr 65, poz. 595, z późn. zm.).

Biorąc pod uwagę całokształt oceny, mam zaszczyt przedłożyć Wysokiej Radzie Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie wniosek o dopuszczenie Pani mgr inż. Agaty Blicharz-Kania do dalszych etapów przewodu doktorskiego celem nadania jej stopnia doktora nauk rolniczych.

Wskula
Wojciech