

Dr hab. inż. Rafał Nadulski
Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Lublin, 04.05.2016

**Recenzja pracy doktorskiej mgr inż. Ewy Sosińskiej
pt. „Technologiczno-techniczne uwarunkowania dotyczące wykorzystania owocu dyni
na cele spożywcze”**

Promotor: prof. dr hab. inż. Mariam Panasiewicz

Podstawa opracowania

Zlecenie (TDz. 531/os/2016) Dziekana Wydziału Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie prof. dr. hab. inż. Andrzeja Marczuka.

Charakterystyka i ocena rozprawy

Przedłożona do oceny rozprawa dotyczy analizy czynników technologiczno-technicznych wpływających na możliwości przetwarzania dyni olbrzymiej na cele spożywcze. W literaturze praktycznie brak jest informacji na temat właściwości fizycznych, w tym geometrycznych i wytrzymałościowych dyni istotnych w procesach jej przetwarzania. Praca ukierunkowana jest na poszukiwanie sposobów mechanizacji wybranych operacji jednostkowych występujących w liniach technologicznych związanych z przetwórstwem dyni. Praca zawiera aspekt naukowy i aplikacyjny, gdyż efektem badań i analiz jest propozycja linii przetwórczej owoców dyni.

Oceniana rozprawa doktorska liczy 173 strony i została podzielona na dziewięć głównych części: Wprowadzenie, Analiza stanu wiedzy, Cel i problem naukowy pracy, Metodyka i warunki badań, Wyniki badań i ich analiza, Dyskusja, Wnioski, Bibliografia, Aneks. Na początku opracowania został zamieszczony szczegółowy wykaz oznaczeń. Praca zawiera streszczenie w języku polskim i angielskim. Rozprawa jest przygotowana zgodnie z wymogami stawianymi pracom doktorskim. Praca prezentuje materiał będący wynikiem kilkuletniej pracy naukowej Autorki wykonywane podczas studiów trzeciego stopnia na Wydziale Inżynierii Produkcji UP w Lublinie.

Wstęp (str. 6-7) stanowi krótkie wprowadzenie do tematyki pracy w którym Autorka wskazuje na konieczność podjęcia badań dotyczących właściwości fizycznych dyni pod kątem opracowania technologii pozyskiwania miąższu dyni.

Rozdział 1 (Analiza stanu wiedzy, str. 8-40) został podzielony na trzy główne podrozdziały w których Autorka przedstawia charakterystykę dyni, omawia technologie dotyczące pozyskania miąższu dyni na cele spożywcze i przedstawia znaczenie wybranych właściwości fizycznych owoców i warzyw w procesie ich przetwarzania. Rozdział jest zrozumiały i przejrzysty.

W podrozdziale 1.1. Autorka dokonuje charakterystyki dyni jako warzywa o właściwościach prozdrowotnych i rosnącym znaczeniu gospodarczym oraz omawia możliwości wykorzystania owocu dyni na cele spożywcze.

Podrozdział 1.2 poświęcony jest przede wszystkim metodom obierania owoców i warzyw ze wskazaniem możliwości wykorzystania współcześnie stosowanych technologii w przetwórstwie dyni. Autorka analizuje metody mechaniczne (nożowe i ściernie), termiczne (parowe i płomieniowe) oraz chemiczne wykorzystywane w obieraniu różnych owoców i warzyw. Wskazuje na trudności i problemy w ich praktycznym zastosowaniu.

Podrozdział 1.3 dotyczy stanu wiedzy na temat badań właściwości fizycznych, przede wszystkim mechanicznych, materiałów roślinnych pod kątem procesów ich przetwarzania. Autorka zwraca uwagę na ograniczoną przydatność uzyskiwanych w testach mechanicznych wyników badań ze względu na zmienność biologiczną materiałów roślinnych. Podkreśla znaczenie wody w kształtowaniu struktury i właściwości fizycznych materiałów roślinnych. Omawia problematykę cięcia owoców i warzyw co ma znaczenie w ścinaniu skórki dyni oraz zagadnienia dotyczące pomiaru właściwości teksturalnych materiałów spożywczych.

Analiza stanu wiedzy dotyczącej problematyki pracy została przygotowana starannie z uwzględnieniem wielu aspektów dotyczących przetwórstwa dyni.

W rozdziale 2 (Cel i problem naukowy pracy, str. 41-42) przedstawiona została hipoteza badawcza mówiąca o wpływie szeregu uwarunkowań technologiczno-technicznych na proces pozyskiwania miąższu dyni na cele spożywcze. Hipoteza badawcza stanowiąca istotę problemu naukowego rozprawy doktorskiej wymagała wyznaczenia i oceny szeregu właściwości fizycznych owocu dyni, przeprowadzenia badań nad sposobami usuwania skórki dyni, a także przetwarzania miąższu do postaci proszku. Biorąc pod uwagę charakter rozprawy, sformułowane przez Autorkę cele pracy są prawidłowe. Doktorantka podkreśla w genezie pracy zainteresowanie producentów doskonaleniem metod przetwarzania dyni.

Rozdziały 3-5 (4. Metodyka i warunki badań, 4. Metodyka badań właściwości fizycznych, 5. Analiza statystyczna, str. 43-63,) zawierają charakterystykę badanego materiału oraz omówienie technik eksperymentalnych zastosowanych podczas eksperymentów i analizy wyników. W rozdziale 4 przedstawiono programy badawcze (rys. 20, 21 i 22) oraz szczegółowo omówiono metodyki badań właściwości masowych i geometrycznych owocu dyni, właściwości wytrzymałościowych skórki i miąższu, procesu usuwania skórki przy pomocy różnych metod, pozyskiwania soku i proszku oraz jego właściwości fizycznych. Autorka odwołuje się do norm i metod badawczych innych autorów oraz przedstawia własne metody badawcze. W dalszej części opisano użyte metody analizy statystycznej wyników badań. Pod względem merytorycznym metodyka badań i analizy statystyczne zostały przedstawione prawidłowo i nie budzą większych zastrzeżeń.

Rozdział 6 (Wyniki badań i ich analiza, str. 64-139) zawiera wyniki badań oraz ich szczegółową analizę. Jest to bardzo wartościowa i obszerna część rozprawy napisana przejrzysto. Rozdział podzielono na siedem podrozdziałów, w których zaprezentowano wyniki badań właściwości fizycznych (masowych i geometrycznych) owocu dyni, składu chemicznego, właściwości wytrzymałościowych skórki i miąższu, procesu usuwania skórki i przetwarzania miąższu na proszek (tłoczenie i suszenie) oraz właściwości fizycznych proszku (w tym barwy). Wyniki badań są bogato ilustrowane czytelnymi, dobrze wykonanymi 58 rysunkami i 33 tabelami zawierającymi przede wszystkim wyniki analiz statystycznych. Analizy statystyczne wykonano prawidłowo dobierając metody uwzględniające ilość czynników występujących w eksperymencie. Interpretacja uzyskanych rezultatów nie budzi zastrzeżeń.

Rozdział 7 (Linia technologiczna str. 138-139) zawiera propozycję nowej linii technologicznej do przetwarzania dyni do postaci schłodzonej kostki. Zaprezentowane rozwiązanie wskazuje na możliwość zastosowania wyników badań. Uzyskane wyniki szczególnie dotyczące cech geometrycznych owocu dyni i właściwości wytrzymałościowych miąższu i skórki stanowią punkt wyjścia do dalszych prac pod kątem opracowania konstrukcji nowego urządzenia do obierania dyni. Wprowadzenie tego rozdziału wskazuje na użyteczne podejście Autorki do realizowanej problematyki badawczej.

Rozdział 6 (Dyskusja wyników, str. 140-143) zawiera dyskusję wieloetapowych wyników badań. W dyskusji doktorantka odniosła wyniki własnych badań do badań uzyskanych przez innych autorów. Pewną trudnością w opracowaniu tego rozdziału było niewiele publikacji do których Autorka mogła się ustosunkować, a dotyczących badań

właściwości geometrycznych i wytrzymałościowych miąższu i skórki oraz technik jej usuwania.

Ostatni rozdział pracy (str. 144-145) zawiera 13 szczegółowych wniosków ściśle wynikających z przeprowadzonych badań. Zostały właściwie sformułowane i uwypuklają najważniejsze wyniki uzyskane w pracy. Stanowią one syntetyczną analizę wyników badań z uwzględnieniem rozważań Autorki. W moim odczuciu brakuje wniosku, który wskazywałby dalsze kierunki badań w aspekcie przetwarzania dyni na cele spożywcze.

Bibliografia liczy łącznie 265 pozycji z czego 52,3% pozycje to opracowania w języku angielskim. Czterdzieści pozycji literatury to prace opublikowane latach 2010-2015. Rozprawa zawiera istotne z punktu widzenia podjętej tematyki pozycje bibliograficzne. W doborze literatury Autorka wykazała się dużą starannością. Spis piśmiennictwa wykonano prawidłowo, zgodnie z przyjętymi zasadami. Tytuły czasopism podano w pełnym brzmieniu.

Aneks składa się z 12 tabel zawierających dane dokumentujące wyniki przeprowadzonych analiz statystycznych.

Oceniając merytorycznie pracę doktorską mgr inż. Ewy Sosińskiej stwierdzam, że Autorka wykazała się bardzo dobrą znajomością problematyki badań, właściwie zaplanowała i wykonała bardzo dużą ilość pracochłonnych pomiarów uzyskując cenne wyniki. Badania mają charakter wielokierunkowy, dotyczą istotnych z punktu widzenia przetwórstwa dyni właściwości fizycznych a także obejmują aspekty technologiczne. Praca napisana jest poprawnym językiem, ma prawidłową strukturę, tytuł pracy zasadniczo odzwierciedla zakres podjętej problematyki. Cele pracy sformułowane w rozdziale 2 zostały zrealizowane. Pracę oparto na eksperymencie, a doktorantka wykazała się dobrym opanowaniem warsztatu naukowego i właściwie przeprowadziła analizę otrzymanych wyników. W pracy, obok wartości poznawczych, znajdują się aspekty użytkowe przydatne w przemyśle owocowo-warzywnym. Badania wzbogaciły wiedzę na temat właściwości fizycznych (geometrycznych i wytrzymałościowych) dyni istotnych w procesie jej przetwarzania. Dużą wartość naukową i praktyczną mają wyniki badań dotyczące oddziaływania obróbki wstępnej dyni na przebieg cięcia miąższu dyni i odcinanie skórki. Mogą stanowić bazę do opracowania nowych urządzeń do obierania skórki dyni. W pracy Autorka przedstawiła propozycję linii technologicznej do przetwarzania dyni na mrożoną kostkę. Wyniki badań stanowią również znaczący wkład w poznanie wpływu metod obróbki wstępnej dyni na teksturę miąższu i wytrzymałość jej skórki. Jest to istotne nie tylko podczas przetwarzania, ale również w czasie przechowywania owoców dyni. Należy podkreślić, że badania prowadzono uwzględniając budowę owocu dyni tj.

pobierając próbki do badań z różnych stref. Poszukując metod wykorzystania dyni na cele spożywcze, Autorka zaproponowała przetwarzanie miąższu dyni do postaci proszku przy wykorzystaniu dwóch metody suszenia. O wartości naukowej pracy świadczą także dobrze dobrane metody statystyczne i dokładnie przeprowadzona analiza wyników badań.

Zaprezentowane poniżej uwagi krytyczne mają charakter polemiczny i w pewnym sensie subiektywny.

W mojej ocenie, w przeglądzie piśmiennictwa Autorka poświęciła zbyt dużo uwagi ogólnej charakterystyce dyni, natomiast brak jest informacji na temat budowy owocu dyni na poziomie komórkowym. Taka wiedza byłoby przydatna w wyjaśnienia przyczyn zmienności badanych właściwości fizycznych skórki i miąższu dyni. Ponadto w dyskusji brak jest próby wyjaśnienia zmian zachodzących w strukturze owocu dyni pod wpływem obróbki wstępnej w gorącej wodzie, przy pomocy pary wodnej i roztworu ługu.

Autorka do oceny cech teksturalnych miąższu dyni zastosowała dwa wtórne parametry tj. żujność i gumiastość. Uważam, że celowe byłoby użycie jednego parametru tj. żujności, gdyż parametr ten odnosi się do charakterystyki ciał stałych.

Przedłożona do oceny praca została przygotowana starannie, niemniej występują w niej pewne nieścisłości i błędy redakcyjne:

- należy konsekwentnie używać określenia skórka a nie skóra dyni;
- zmienne powinny być pisane kursywą – w tekście, na wykresach, w tabelach,
- należy stosować jednostki SI (dotyczy minut),
- rys. 5 w programie badawczym napisano pomiar właściwości soku, natomiast w pracy brak na ten temat informacji,
- rys. 9 powinno być prędkość głowicy $0,83 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$,
- str. 57 w. 16-17 w tekście jest 15% i 2 min, natomiast na rys. 22 odpowiednio 4% i 6 min,
- str. 58, w. 14 powinno być wiórków,
- str. 60, w. 15 nie podano typu rozdrabniacza,
- str. 61, w. 13 powinno być kolorymetr,
- str. 66, w. 16 powinno być owoce,
- str. 73, w. 9 powinno być $17,5^\circ$,
- str. 77, w. 6 powinno być 20° ,
- str. 85, w. 10 powinno być 10° ,
- str. 92, w. 23 $\alpha=7,5^\circ$ i $\alpha=20^\circ$ według tabeli 13 różnią się,

- str. 93, tabela 14 taka sama jak tabela 13,
- poz. lit. 206 powinno być: New York,
- poz. lit. 265 – powinno być Wadas,
- w tytułach tabel 7-18 należałoby wstawić oznaczenie literowe wielkości i jednostki (N lub J) oraz dawki pary wodnej (50%, 100%),
- w tabelach 19-28 i 31-34 zbyt dużo cyfr znaczących.

Ponadto w pracy zauważyłem błędy literowe i interpunkcyjne oraz nieliczne uchybienia stylistyczne, które zaznaczyłem w otrzymanym egzemplarzu pracy. Oceniając rozprawę skupiłem się na błędach, które należałoby skorygować przygotowując wyniki badań do druku. Przedstawione przeze mnie uwagi krytyczne dotyczą szczegółów i nie wpływają na ogólną wysoką merytoryczną ocenę pracy.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Dysertacja mgr inż. Ewy Sosińskiej pt. „**Technologiczno-techniczne uwarunkowania dotyczące wykorzystania owocu dyni na cele spożywcze**” stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i została przygotowana zgodnie z zasadami, które obowiązują dla prac doktorskich. Osiągnięciem naukowym przedstawionej przez doktorantkę pracy jest trafna ocena stanu wiedzy, właściwe zaplanowanie i wykonanie eksperymentów, dobra analiza wyników badań i w efekcie wzbogacenie wiedzy dotyczącej przetwarzania owoców dyni na cele spożywcze.

Stwierdzam, że praca doktorska mgr inż. Ewy Sosińskiej w pełni odpowiada warunkom określonym w art. 13 ustawy z dn. 14 marca 2004 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 Nr 65 poz. 595 z póź. zm.) i wnioskuję o dopuszczenie Autorki do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Rafał Nedziela.