

WPŁYNEŁO

dnia 29.03.2017
LM/6/698/17

Lublin, 19.03.2017r.

Dr hab. inż. Jacek Mazur
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych
ul. Doświadczalna 44, 20-236 Lublin
e-mail: jacek.mazur@up.lublin.pl

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Mariusza Sencio
pt.: "WPŁYW TECHNIKI UPLASTYCZNIANIA MIĘSA NA TEKSTURĘ I JAKOŚĆ
PRODUKTU TYPU KEBAB"**

Niniejsza recenzja została sporządzona na zlecenie dr hab. inż. Błażeja Bałasa profesora PK, Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Koszalińskiej z dn. 30.01.2017 r.

Rozprawa doktorska została przygotowana w Katedrze Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego na wydziale Mechanicznym Politechniki Koszalińskiej.

Promotor: Prof. dr hab. inż. Jarosław Diakun

Wstęp

Wzrastające w ostatnich latach zainteresowanie potrawą zaliczaną do tzw. fastfoodów czyli tureckim kebabem może być spowodowane jego specyficznymi walorami smakowymi, ale też niestety wzrastającym tempem życia konsumentów.

Kebab jest pojęciem ogólnym i obejmuje ponad dwieście jego odmian, często bardzo różnorodnych pod względem wyglądu, surowca, procedury przygotowania i oczywiście smaku. W Polsce kebab najczęściej utożsamiany jest z jego odmianą jaką jest döner kebab czyli „obracające się pieczone mięso”, a najpopularniejszym surowcem, z którego jest wytwarzany to mięso drobiowe, szczególnie z ud kurczaka. O coraz większej popularności kebabu wśród polskich konsumentów świadczy m.in. dynamiczny wzrost liczby punktów gastronomicznych w naszym kraju.

Jednak w literaturze wciąż mamy niewielką liczbę publikacji związanych z tym zagadnieniem, szczególnie odnośnie metod i procedur pozwalających przy stosunkowo niewielkich nakładach uzyskać produkt o korzystniejszych walorach teksturalnych. Jedną z metod poprawiających walory teksturalne i technologiczne surowców mięsnych jest zastosowanie procesu masowania.

Badania, które podjął Doktorant, mają cechy zarówno poznawcze, jak i praktyczne. W pracy przedstawiono wyniki badań nad doborem parametrów procesu masowania w masownicy mieszałkowej firmy „Inwest-pol Consulting”. Doktorant podjął się przeprowadzenia badań oddziaływania zabiegu masowania na półprodukt wyjściowy, czyli mięso z ud kurczaka oraz jego wpływ na produkt końcowy czyli kebab.

Ocena formalna rozprawy

Rozprawa doktorska mgr inż. Mariusza Sencio posiada typowy układ dla opracowań o charakterze naukowym, w którym przedstawiono wyniki dokumentujące eksperyment badawczy. Recenzowana praca doktorska liczy 185 stron (wraz ze spisem tabel, rysunków oraz wykazem własnego dorobku doktoranta). Składa się z 11 rozdziałów i 42 ponumerowanych podrozdziałów, 114 rysunków i fotografii, 25 tabel, 186 pozycji literaturowych, 10 wniosków z badań oraz 2 wnioski końcowe i propozycje dalszych badań. Opracowanie zaopatrzone jest na początku w streszczenia w języku polskim oraz angielskim, wykaz głównych oznaczeń stosowanych w pracy, a następnie w spis treści, a na końcu w spis piśmiennictwa, wykaz własnego dorobku oraz spis tabel i rysunków. Kolejność rozdziałów i przyporządkowanie do nich treści nie budzą większych zastrzeżeń, jest logiczny i dobrze ilustruje tok rozumowania Autora rozprawy.

Praca napisana jest poprawnym językowym stylem naukowym. Myśli wyrażane są w sposób dość precyzyjny, przejrzysty i są zrozumiałe dla czytelnika.

Dość bogaty materiał ilustracyjny rozprawy obejmuje 114 rycin, a wśród nich: zdjęcia, rysunki, diagramy, wykresy. Dodatkowo w pracy znajduje się 25 tabel z danymi. Przy tak licznych materiałach ilustracyjnych. Autor powinien do spisu treści tabel i rysunków dołączyć numerację stron na których się znajdują. Tytuły rycin i tabel są prawidłowo sformułowane i zgodne z prezentowanymi informacjami. Większość materiału ilustracyjnego i tabel znajduje się w części poświęconej omówieniu wyników własnych badań.

Oceniając pod względem redakcyjnym przedstawioną mi rozprawę doktorską stwierdzam, że mam kilka uwag i w związku z tym przedstawię je w dalszej części niniejszego opracowania.

We wstępie (rozdział 1) Autor przedstawił powody, które zachęciły Go do zajęcia się problematyką związaną z procesem uplastyczniania mięsa drobiowego z wykorzystaniem masownicy mieszałkowej.

Kolejna część (rozdział 2 i 3) związana z przeglądem literatury powiązanej z tematyką pracy, szczegółowo przedstawia najważniejsze zagadnienia związane z wyrobem typu kebab, masowaniem mięsa oraz konstrukcją urządzeń

wykorzystywanych do tego celu. Przedstawione zostały również w tym rozdziale metody oceny tekstury mięsa i jego produktów. Uważam, że ostatni rozdział (2.5) zawierający obszerne zestawienie nt. wpływu parametrów uplastyczniania na efekt masowania powinien być umieszczony po rozdziale 2.3.

W rozdziale 4 Autor przedstawił uzasadnienie oraz cel i zakres pracy oraz hipotezy pracy. Problemem badawczym pracy było określenie wpływu parametrów procesu masowania mięsa drobiowego przeznaczonego na kebab:

- 1) Wpływ parametrów nastaw masownicy, jako czynników zmiennych procesu masowania, na zmianę tekstury mięsa, będących skutkiem oddziaływania technicznych parametrów masowania.
- 2) Zbadanie zmiany parametrów tekstury mięsa po procesie masowania, następnie po opiekaniu, w odniesieniu do surowca.
- 3) Zbadanie wpływu procesu masowania na ocenę ostatecznego produktu typu kebab.
- 4) Ocena ilościowa parametrów tekstury i soczystości za pomocą metod instrumentalnych.
- 5) Wyrażenie jakości w ocenie sensorycznej gotowego produktu typu kebab.

Tak opracowany cel i zakres pracy jest spójny i bardzo wymagający, a jego realizacja rokuje pozytywny wynik naukowy i praktyczny. Cel pracy przedstawiono w sposób precyzyjny, zwięzły i przejrzysty. Należy podkreślić, iż wyznaczone w celu pracy obszary badawcze ukierunkowano w znacznej mierze na aspekt użytkowy, możliwy do zrealizowania w warunkach małych i średnich zakładów przetwórczych.

W kolejnym rozdziale (rozdział 5) w sposób treściwy i logiczny przedstawiono informacje o przedmiocie badań i metodyce ich realizacji. Do tego rozdziału mam kilka drobnych zastrzeżeń i uwag, które przedstawię w ocenie merytorycznej.

W rozdziale 6 doktorant umieścił plan badań, uważam że ten rozdział można by było z powodzeniem dołączyć do rozdziału 5.

W rozdziale 7 Doktorant zamieścił w sposób integralny i kompletny wyniki obszernych badań i ich analizę. Metodyka badań, wyniki oraz ich dyskusja zajmują większość pracy (strony 41+156).

W rozdziale 8 zamieszczone zostało podsumowanie i wnioski z badań, w których Autor całościowo przedstawia najważniejsze zależności oraz własne uwagi i sugestie dotyczące poruszanej w pracy problematyki. Również i w tym przypadku mam drobne uwagi które zamieszczę w ocenie merytorycznej.

Ocena merytoryczna rozprawy

Od strony merytorycznej ogólny układ i treść pracy nie budzą większych zastrzeżeń. Badania, które podjął doktorant, mają zarówno walor poznawczy jak i praktyczny.

Wybór przyjętych metod badawczych (z pewnym wyjątkiem, który omówię w dalszej części niniejszego opracowania) a także opracowany program badań, został logicznie uzasadniony z punktu widzenia przyjętych do realizacji celów badawczych.

Przedstawiona do oceny praca stanowi uporządkowany obszar wiedzy poznawczej, potwierdzonej pomiarami empirycznymi ukierunkowanymi na wykorzystanie ich w praktyce. W pracy przedstawiono ramy optymalnych parametrów prowadzenia procesu masowania mięsa drobiowego przeznaczonego na kebab w masownicy miesządlowej MA-150 firma Inwestpol-Consulting z Gdańska.

W trakcie czytania pracy nasunęły mi się jednak następujące uwagi i zastrzeżenia:

- Stosowana w opracowaniu jednostka pracy N·mm wynika z odczytu bezpośredniego z wykresów – odpowiednią jednostką, którą autor powinien stosować jest w tym przypadku mJ;
- Czasami autor stosuje jednostki spoza układu SI;
- Stosowanie w wielu przypadkach potocznego zwrotu „w próżni” gdy należało by z punktu widzenia poprawności merytorycznej stosować zwrot "ciśnieniu ... lub o obniżonym ciśnieniu względem atmosferycznego o ...". Dodatkowo nie można stosować wartości ujemnego ciśnienia a ewentualnie podciśnienia (np. str. 31 „w próżni -0,8 bar);
- Uważam, że stosowana przez autora procedura „rozbicia tłuczkiem (strona 44) w celu zapewnienia wyrównania grubości nie zapewnia pełnej jednorodności próbek poddawanych dalszym zabiegom;
- Wykorzystany w pracy przez autora (i opracowany częściowo przez niego) współczynnik ścięgniistości i kruchości wymaga dalszych badań, a stosowanie go jako jednego z głównych wyznaczników jest dla mnie dyskusyjne, a wnioski oparte na nim za niepewne. Uważam że współczynnik ścięgniistości i kruchości można stosować raczej jako wyznacznik pomocniczy niż główny. Dużo lepsze byłyby w tym przypadku (do oceny surowca) przeprowadzenie np. testu penetracji;
- Przechowywanie próbek przed pomiarami instrumentalnymi tekstury przez 1 do 2 godzin (bardzo zróżnicowany przedział czasowy) nie zostało dostatecznie opisane, brak informacji o parametrach próbek mięsa podczas samego pomiaru (np. ich temperatury i czy była ona w ogóle zmierzona).

W tym przypadku ewentualne różnice temperatur badanych próbek mogły mieć znaczący wpływ na otrzymywane wartości pomiarowe;

- Przyjęcie do analizy statystycznej współczynnika ściegności średniej $Ks_s^- = 0,73$ przy dwumodalności i próbie niejednorodnej jest dyskusyjne (str. 78);
- W kilku miejscach przyjęcie przez autora procedury podwyższenia poziomu istotności różnic aż do poziomu nawet $p=0,21$ (strona 103) jest niewskazany i świadczy o dążeniu do dowodzenia istniejących zależności „na siłę”. Uważam, że autor powinien opracowywać równania dla zmiennych przy których poziom istotności różnic sięga maksymalnie 0,07 ewentualnie 0,1;
- W wielu przypadkach autor w wybranym modelu opisującym wpływ poszczególnych zmiennych na badany wyznacznik tekstury uznaje stosunkowo niskie R^2 na poziomie ok 0,3 za „poprawne” i dodatkowo generuje w celu ułatwienia dalszej interpretacji model liniowy, którego R^2 jest na bardzo niskim poziomie (często ok. 0,1). Tego typu postępowanie i wnioskowanie na tej podstawie uważam za bardzo dyskusyjne i pod rozważę autorowi dają pominięcie nieistotnych członów modelujących poprzez stosowanie niższego poziomu istotności p (powiedzmy maksymalnie $p=0,07$). Postępowanie takie może prowadzić do błędnych lub pochopnych wniosków, czego przykład można zaobserwować na str. 125, gdzie autor nie zakwalifikował do korzystnego oddziaływania również obszaru z krótszych czasów masowania (20-40 min.) i wyższej temperaturze (4-6°C);
- Uważam, że nie został rozwiązany całościowo problem badawczy nr 4 – nie oceniono soczystości metodą instrumentalną;
- Moim zdaniem dla oceny instrumentalnej wyrobu końcowego należałoby wykorzystać dodatkowo np. klasyczny test TPA pozwalający wykonać bardziej szczegółowe analizy badanego wyrobu;
- W rozdziale 8 powinno być wyraźnie zaznaczone, że wnioski odnoszą się do przeanalizowanych wariantów parametrów pracy wykorzystanej masownicy.

Na uznanie w pracy zasługuje obszerne opracowanie technologiczne oraz możliwość zastosowania przedstawionych rozwiązań w praktyce.

Uwagi redakcyjne i ogólne

Pomimo całościowej dość pozytywnej oceny pracy, jednak zauważyłem kilka niezgodności czy nieprawidłowości. Moje uwagi mają charakter głównie polemiczny (i zapewne są częściowo subiektywne), odnoszą się zazwyczaj do formy edytorskiej. Mam nadzieję że, wyszczególnione przeze mnie drobne niedociągnięcia po ich

ewentualnym uwzględnieniu przez Doktoranta w dalszych publikacjach na ten temat (do czego gorąco zachęcam) mogą być pomocne w dalszym rozwoju naukowym mgr inż. Marcina Seńcio.

- Uważam, że w celu poprawy układu graficznego pracy i zwiększenia jej czytelności główne rozdziały powinny zaczynać się od nowej strony;
- W pracy autor często nieprawidłowo stosuje separator dziesiętny kropkę zamiast przecinka;
- Często autor stosuje oznaczenie jednostki obrotów „obr/min” zamiast przynajmniej obr./min. a najlepiej np. $r \cdot \text{min}^{-1}$;
- Na str. 73 autor pomyłkowo nazwał pracę cięcia twardością;
- Cytowania - niezbędne jest ujednoczenie sposobu cytowania w tekście, przykładowo przy dwóch autorach Doktorant stosuje zamiennie raz „i” innym razem „&” czy „and”. Czasem nie wiadomo czy cytowanie dotyczy pozycji „a” czy „b” z danego roku lub nie podano roku (np. str. 51 „[Djakun J. i Seńcio M.]”), lub podanie błędnego (np. str. 83 jest [Bianchi M. i in., 2009] a powinien być rok 2007);
- W tytule rys. 7.7.4/3 podano błędną jednostkę pracy ciecienia Kramera;
- Na str. 141 w 3 punkcie podsumowania jest: „minimalizacji współczynnika ściężnistości...”a powinno być: „minimalizacji współczynnika wodochłonności...”;
- W przypadku rysunków od 7.3/6 do 7.3/11 proponuje zastosowanie odwróconej palety barw tak by korzystne oddziaływania oznaczone były barwą zieloną, a niekorzystne czerwoną (jak to miało miejsce we wcześniejszych wykresach);

Inne drobne uwagi i błędy interpunkcyjno stylistyczne zaznaczyłem w pracy, którą jestem gotów udostępnić Autorowi w celu umożliwienia łatwiejszego przygotowania dalszych publikacji w tym zakresie i uniknięcia drobnych potknięć.

Podsumowanie

Przedstawiona do recenzji praca została przygotowana zgodnie z wymogami i zasadami jakie są ogólnie przyjęte dla prac doktorskich.

Uważam, że pomimo zgłaszanych przeze mnie uwag i zastrzeżeń, praca mgr inż. Mariusza Seńcio jest dziełem spójnym ze względu na podjęty temat. Przegląd literatury jest merytorycznie poprawny i logiczny, opiera się na dobrze dobranych i wykorzystanych źródłach oraz prowadzi do wskazania celu badań. Doktorant dokładnie zaplanował eksperymenty i skutecznie je zrealizował. W omówieniu wyników umiejętnie i z dużą biegłością korzystał z narzędzi

statystycznych i matematycznych uzyskując szereg użytecznych informacji, ale wysunięte spostrzeżenia czasami mogą być dyskusyjne. Dlatego między innymi proszę autora o dodatkowe wyjaśnienia:

- 1) Czy autor pracy weryfikował wymaganą liczbę powtórzeń, możliwe że większa liczba powtórzeń pozwoliłaby na w niektórych przypadkach pewniejsze wnioskowanie?
- 2) Uzasadnione byłoby również podanie powodów wykorzystania do oceny instrumentalnej końcowego wyrobu współczynnika ściętności i kruchości - dlaczego nie zastosowano dodatkowo innych testów np. TPA?

O wartości naukowej pracy doktorskiej Pana mgr inż. Mariusza Seńcio świadczy opis wielu elementów dotyczących procesu masowania mięsa z ud kurczaka przeznaczonego na kebab. Autor stosuje w pracy bardzo rozbudowany aparat matematyczno statystyczny, który jest jej mocną stroną pomimo że i w tym zakresie nie ustrzegł się kilku błędów. W oparciu o dobraną metodykę badań oraz uzyskane wyniki i ich szczegółową analizę, jak również wnioski końcowe, można stwierdzić, że mgr inż. Mariusz Seńcio uzyskał założone cele. Stwierdzam również, że tytuł rozprawy odpowiada zawartej w niej treści.

Praca jest oparta w znacznej mierze na eksperymencie. Zarówno poprawnie przedstawione założenia pracy, metodyka, jak i cała część eksperymentalna stanowią oryginalny dorobek własny Autora, co świadczy o dobrym opanowaniu warsztatu badawczego.

Pomimo wymienionych mankamentów merytorycznych i pewnych zastrzeżeń w mojej opinii nie wpływają one istotnie na jej całościowy obraz jaki reprezentuje i sędzę, że praca zasługuje na pozytywną ocenę. Podsumowując uważam, że praca mgr inż. Mariusza Seńcio pt.: *"Wpływ techniki uplastyczniania mięsa na teksturę i jakość produktu typu Kebab"* spełnia wymagania Art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami), stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego i że odpowiada wymaganiom stawianym rozprawom doktorskim. W związku z powyższym przedstawiam Radzie Wydziału Mechanicznego Politechniki Koszalińskiej wnioski o dopuszczenie Pana mgr inż. Mariusza Seńcio do dalszych etapów przewodu doktorskiego i jej publicznej obrony.

