



dr hab. inż. Artur Gryszkin, prof. UPWr.

Wrocław, 22 VII 2020 r

Wydział Nauk o Żywności

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

51-630 Wrocław, ul. Chełmońskiego 37

## Ocena

**pracy doktorskiej mgr inż. Anny Arczuk pt.:**  
**„Porównanie ziemniaków o czerwonym, fioletowym**  
**i żółtym mięszu w aspekcie zawartości związków bioaktywnych**  
**oraz właściwości fizykochemicznych pozyskanych z nich skrobi”**

Ziemniak to roślina z rodziny psiankowatych. Dla wielu z nas jest podstawowym składnikiem obiadu, jednak na polskich stołach obecny jest on dopiero od XVII wieku. Do Europy trafił w XVI wieku za sprawą Hiszpanów, którzy przywieźli tę roślinę z państwa Inków. Obecnie jest uprawiany na szeroką skalę i szacuje się, że statystyczny Polak zjada w ciągu roku ponad 135 kg ziemniaków. Taki wynik nie powinien dziwić, jeśli weźmiemy pod uwagę, jak wiele potraw kuchni polskiej bazuje właśnie na tym surowcu. W ostatnich latach znacznie wzrosło zainteresowanie ziemniakami o kolorowym mięszu. Na pewno wiąże się to z ciekawością konsumentów, jednak istotny jest również fakt, iż ziemniaki można zaliczyć do grupy żywności funkcjonalnej. Dzieje się tak ze względu na obecność w nim związków bioaktywnych o bardzo szerokim profilu działania, ale również istotny wpływ ma na to rosnąca prozdrowotna świadomość konsumentów. Badania zaproponowane w ramach realizowanej pod opieką naukową dr hab. inż. Doroty Gumul, prof. nadzw. doskonale wpisują się w pogłębianie tej problematyki naukowej. Cennym, przydatnym naukowo jest więc kompleksowe porównanie przez Autorkę właściwości ziemniaków o jasnym i kolorowym mięszu, które to dotyczy nie



tylko ich składu chemicznego, zawartości błonnika czy jakościowego i ilościowego profilu polifenoli ale również właściwości materiału zapasowego ziemniaków jakim jest skrobia – co wydaje się być dodatkowo cennym osiągnięciem przeprowadzonych badań. Dodatkową zaletą zaproponowanego doświadczenia jest przebadanie odmian ziemniaków które występują na naszym europejskim rynku żywnościowym.

Oceniana praca pod względem formalnym odpowiada schematowi przyjętemu w odniesieniu do prac doktorskich. Liczy ona 142 strony, w tym 25 tabel, 31 rysunków oraz 248 pozycji literatury.

Część teoretyczną stanowi dwudziesto dwu stronicowy przegląd literatury, w którym Autorka przedstawia charakterystykę ziemniaków oraz związków bioaktywnych w nich występujących. Szczególną uwagę Autorka zwraca tutaj na właściwości prozdrowotne odmian ziemniaków w zależności od występującego koloru miąższu. W drugiej części przeglądu literatury Autorka omawia budowę chemiczną i właściwości skrobi – również klasyfikując ją pod względem różnic odmianowych ziemniaków. W końcowym fragmencie Autorka uzasadnia ponadto potrzebę podjęcia przeprowadzonych badań. Całość czyta się dobrze, wydaje się że jest to przemyślane, a koncepcja omawianego rozdziału udana.

Cel pracy jest rozbudowany. Zawiera jednak wszystkie niezbędne aspekty, zarówno naukowe jak i aplikacyjne. Metodyka pracy liczy 12 stron. Autorka rozdział ten podzieliła również na dwie części. Pierwsza dotyczy oznaczeń właściwości bulw ziemniaka, natomiast druga oznaczeń właściwości skrobi z nich wydobytej. Na uwagę zasługuje rozbudowana metodyka oznaczenia związków bioaktywnych, wykonana wieloma metodami z wykorzystaniem między innymi nowoczesnych technik chromatograficznych.

W ocenianej pracy najobszerniejszym jest rozdział pt. „Wyniki badań i dyskusja”. Liczy on 80 stron, a obejmuje tekst dyskusji wraz z rysunkami i tabelami. Podzielony jest na 2 (umowne) podrozdziały korespondujące bardzo dobrze i w sposób fachowy z metodyką pracy. Dyskusja wyników przeprowadzona jest bardzo skrupulatnie w odniesieniu do wszystkich ośmiu odmian ziemniaków, z precyzyjnym liczbowym przytaczaniem wyników innych badaczy. Z tego też względu w pracy wykorzystano bardzo dużą ilość materiałów źródłowych głównie z kilku



ostatnich lat. Zagłębiając się w lekturę prowadzonej dyskusji wyników, oprócz zależności oczywistych (np. większej ilości - oraz bardziej aktywnych - związków bioaktywnych w ziemniakach o kolorowym miąższu) ze zdziwieniem stwierdziłem, że skrobia wydobyta z odmian kolorowych ziemniaków posiada lepsze właściwości w porównaniu do odmian o miąższu jasnym. Niezmiernie wartościowym jest również fakt, iż Autorka bardzo obszernie podejmuje się tutaj trudu wyjaśnienia zaobserwowanego faktu. Moim zdaniem jest to świadectwo dużej samodzielności naukowej oraz dobrego wyczucia w doborze surowca do badań, których wyniki moim zdaniem powinny wzbudzić zainteresowanie producentów przemysłu ziemniaczanego i zakończyć się wdrożeniem przemysłowym.

Wyniki pracy Autorka podsumowała w postaci jedenastu bardzo rozbudowanych wniosków, stanowiących odpowiedź na zadania postawione w celu pracy. Dokumentacja wyników została sporządzona czytelnie. Zgromadzona literatura została dobrana właściwie, zgodnie z tematyką pracy i przytaczana jest ona w tekście w sposób poprawny.

W trakcie lektury ocenianej pracy nasuwają się pewne uwagi i wątpliwości, które z obowiązku recenzenta należało przedstawić:

1. W metodyce strona 34 zaproponowano tytuł podrozdziału: *Oznaczenia dotyczące skrobi wyosobnionych z bulw ziemniaka o różnym kolorze miąższu*. Moim zdaniem zamiast słowa „wyosobnionych” należało by użyć tutaj słowa „wydobytych” .

2. W metodyce na tej samej stronie (34) autorka opisuje sposób oznaczenia ziarnistości analizowanych skrobi (punkt 4.2.10). Zaproponowana metoda optyczna z wykorzystaniem analizy obrazu jest jak najbardziej prawidłowa, ale moim zdaniem warto by było przeprowadzić tutaj badania za pomocą laserowego analizatora wielkości cząstek (metodą LSA). Bardzo znacząco podniosło by to wartość przygotowywanej publikacji na bazie zgromadzonych już wyników.

3. W metodyce na stronie 38 Autorka nie podała źródła literaturowego do oznaczania charakterystyki kleikowania skrobi (punkt 4.2.15). Sposób zaproponowanej analizy w metodyce



nie jest zgodny ani z PN-84A-74706, ani z powszechnie wykorzystywaną do tej analizy w większości krochmali tak zwaną „metodą japońską”. Dlatego też powstało moje zapytanie.

4. W metodyce na stronie 39 w opisie wykonywania termicznej analizy kleikowania skrobi (punkt 4.2.16) Autorka podaje iż wykonała kalibrację kalorymetru przy użyciu wzorca – wskazując przy tym w nawiasie na „puste naczynie”. Czy tak było naprawdę?

5. Podczas lektury wykonywania badań reologicznych kleików (punkt 4.2.17) odczułem pewien niedosyt związany z opuszczeniem badań reologicznych dotyczących żelu skrobiowego. Urządzenie które Autorka używała (RheoStress RS 6000 firmy HAKKE) jest wyposażone w oscylację która pozwala wykonać spektrum mechaniczne żelu. Dało by to świetne dopełnienie badanych właściwości reologicznych kleików oraz żeli skrobiowych. Oczywiście doświadczyłem jednocześnie pewnej ulgi widząc chwilę dalej wykonany pomiar właściwości teksturalnych (punkt 4.2.18). Czy Autorka ma w planach wykonać jeszcze jakieś analizy?

6. W dyskusji wyników na stronach 72 i 73 Autorka przedstawia tabele z wielkościami ziarenek skrobiowych. Szkoda, że prezentując tutaj wyniki nie pokazano zdjęć spod mikroskopu omawianych skrobi z różnych odmian ziemniaków (które i tak były wykonywane w celu oznaczenia ziarnistości metodą optyczną). Myślę że można to wykorzystać przy przygotowywaniu publikacji.

7. Czytając dyskusje wyników dotyczącą analizowanego przy użyciu kalorymetrii skaningowej kleikowania skrobi (punkt 5.11) nasunęła mi się pewna sugestia. Chciałbym prosić Autorkę aby przybliżyła (wy tłumaczyła) jakiego rodzaju inne substancje można badać lub identyfikować z wykorzystaniem właśnie techniki DSC. Moim zdaniem jest to bardzo ciekawa metoda badań i należało by tutaj rozwinąć ten temat bardziej szczegółowo.

8. Poświęcając czas na czytanie i zrozumienie rozdziału „WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA” odniosłem wrażenie że Autorka przy końcu pisania tej części pracy popełniała najwięcej drobnych błędów stylistycznych i redakcyjnych. Jako przykład podam tylko dwa fragmenty: 1) *...rozpuszczalność skrobi z ziemniaków o czerwonym i fioletowym miąższu była większa niż ziemniaków o jasnym miąższu w prawie całym analizowanym zakresie temperatur (25-95 °C), szczególnie w wyższym zakresie temperatur*” (strona 90 - pisownia oryginalna); 2)



„Na zdolność wiązania wody i rozpuszczalność ma również wpływ ziarnistość skrobi (Achramowicz i in. 1997, Leszczyński 2001), bowiem według wyżej wymienionych autorów duże ziarenka skrobiowe charakteryzują się większą wartością wyżej wymienionych parametrów” (strona 93 – pisownia oryginalna). Uważam że Autorka na spokojnie powinna jeszcze raz powoli przeczytać (oraz skorygować stylistycznie) tą część pracy chcąc wykorzystać jej obszerne fragmenty w publikacji naukowej.

9. Moim zdaniem Wnioski zaprezentowane przez Autorkę są bardzo mocno rozbudowane. Należało by się zastanowić nad ich przeredagowaniem przygotowując publikacje do druku.

Uwagi powyższe w niewielkim stopniu wpływają na moją pozytywną ocenę pracy. Mam nadzieję, że będą przydatne podczas przygotowywania artykułów do druku w renomowanych czasopismach naukowych. Stwierdzam, że oceniana praca mgr inż. Anny Arczuk pt.: „Porównanie ziemniaków o czerwonym, fioletowym i żółtym miąższu w aspekcie zawartości związków bioaktywnych oraz właściwości fizykochemicznych pozyskanych z nich skrobi” spełnia wszelkie kryteria rozprawy doktorskiej zgodnie z obowiązującą Ustawą. W związku z tym, zwracam się do Rady Dyscypliny Technologia Żywności i Żywienia Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie z wnioskiem o dopuszczenie mgr inż. Anny Arczuk do dalszych etapów przewodu doktorskiego, w tym do publicznej obrony tej Jej rozprawy doktorskiej.

Wrocław, dnia 22 lipca 2020 r.