

Prof. dr hab. Józefa Krawczyk
Zakład Hodowli Drobiu
Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy
32-083 Balice k. Krakowa

Kraków, 09 grudzień 2021 r.

Ocena

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Kamila Cezarego Drabika
pt. „Dynamika zmian jakości zachodzących w jajach konsumpcyjnych w różnych
warunkach przechowywania”**

przygotowanej na Wydziale Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki
Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie,
pod kierunkiem dr hab. Justyny Batkowskiej prof. uczelni

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska dotyczy wpływu różnych czynników na dynamikę zmian zachodzących w jajach kurzych w różnych warunkach ich przechowywania oraz opracowania metod hamowania procesów wpływających na obniżenie jakości jaj konsumpcyjnych w czasie przechowywania.

W ciągu ostatnich lat krajowa produkcja jaj kurzych wykazuje stały trend wzrostowy, stymulowany głównie wzrostem eksportu, bowiem poziom krajowej konsumpcji jaj jest niestabilny. Według dostępnych danych GUS w 2019 r. w kraju wyprodukowano 10,3 mld sztuk jaj, a Polska zajęła szóste miejsce wśród unijnych producentów jaj. Przy tak dużej skali produkcji w obrocie handlowym pojawiają się okresowe nadwyżki jaj i konieczność ich przechowywania. Zatem tematyka podjętych przez Doktoranta badań znajduje uzasadnienie zarówno od strony naukowej jak i praktycznej i wpisuje się w światowy trend w tym zakresie, co potwierdza także szczegółowy przegląd literatury zawarty w przedłożonej dysertacji.

Wymogi dotyczące obrotu jajami konsumpcyjnymi regulują unijne przepisy (Rozporządzenie Komisji (WE) nr 589/2008 i rozporządzenie Rady (WE) nr 1234/2007). Przepisy te określają podstawowe cechy jakości jaj świadczące o poziomie ich świeżości oraz dopuszczają maksymalny okres obrotu handlowego jajami klasy A do 28 dni, ale jak zauważa także Doktorant nie określają szczegółowo warunków przechowywania ich w miejscach sprzedaży konsumentom. Tymczasem z wielu obserwacji i badań wynika, że szybkość niekorzystnych zmian jakości jaj zależy nie

tylko od okresu ich przechowywania, ale także od innych czynników, z których część była przedmiotem badań Doktoranta.

Podstawą do ubiegania się o dopuszczenie do kolejnych etapów postępowania o nadanie stopnia doktora nauk rolniczych stanowią przedłożone trzy następujące prace, opublikowane w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym, indeksowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR), o **łącznej wartości Impact Factor = 10,454, a wg listy MNiSZ – 310 pkt:**

1. **Drabik K.**, Próchniak T., Kasperek K., Batkowska J. (2021) The use of the dynamics of changes in table eggs during storage to predict the age of eggs based on selected quality traits. *Animals*, 11(11):3192.
DOI: 10.3390/ani11113192
IF= 2,752; wg. MNiSZ – 100 pkt
2. **Drabik K.**, Próchniak T., Spustek D., Wengerska K., Batkowska J. (2021) The impact of package type and temperature on the changes in quality and fatty acids profile of table eggs during their storage. *Foods*; 10(9): 2047.
DOI: 10.3390/foods10092047
IF = 4,350, wg. MNiSZ – 70 pkt
3. **Drabik K.**, Batkowska J., Próchniak T., Horecka B. (2021). Citric acid as a factor limiting changes in the quality of table eggs during their storage. *Poultry Science*, 100(4), 100995, DOI: 10.1016/j.psj.2021.01.018
IF= 3,352; wg. MNiSZ – 140 pkt

Prace te się wzajemnie uzupełniają, stanowią monolityczne opracowanie naukowe i w prezentowanych wynikach realizują założony cel badań. Publikacje te są współautorskie, w których Doktorant jest pierwszym autorem, co świadczy o tym, że mgr inż. Kamil Drabik posiada umiejętność pracy w zespołach badawczych, a to jest niezbędną cechą pracownika naukowego. Z oświadczeń współautorów publikacji wynika duże zaangażowanie Doktoranta w cały proces powstania i wydania publikacji. Jego wkład w poszczególnych publikacjach jest przeważający i wg załączonych oświadczeń wynosi odpowiednio 75, 60 i 80%. Udział Doktoranta polegał głównie na zaplanowaniu i przeprowadzeniu doświadczeń, gromadzeniu danych, redagowaniu prac

i korektach po recenzjach. Świadczy to o Jego dojrzałości do prowadzenia samodzielnie badań naukowych.

Biorąc pod uwagę spójność tematyczną prac oraz rangę czasopism, w których zostały opublikowane, moim zdaniem stanowią one wystarczającą podstawę do przygotowanej rozprawy.

Wszystkie 3 prace stanowiące cykl publikacji rozprawy doktorskiej mgr inż. Kamila Drabika, w związku z ich publikacją w renomowanych wydawnictwach naukowych o zasięgu międzynarodowym, były już dogłębnie recenzowane zarówno pod względem merytorycznym jak i językowym. Prace te uzyskały pozytywne opinie niezależnych recenzentów związanych z tą tematyką w zakresie merytorycznej oceny, co potwierdza ich rzetelność i dużą wartość naukową. W mojej opinii stanowią one bardzo dobrze przemyślaną koncepcję cyklu badań, w wyniku którego oceniono zmiany w jakości jaj w okresie 28 dni, a więc okresu dopuszczającego ich sprzedaż w obrocie handlowym oraz w czasie przedłużonego przechowywania jaj do 35 i 42 dni, co jest interesujące z naukowego punktu widzenia. Ponadto wskazano na możliwość zahamowania tych niekorzystnych zmian w jajach poprzez zastosowanie odpowiedniej temperatury, rodzaju opakowania jaj oraz pokrywanie skorup jaj wodnym roztworem kwasu cytrynowego.

Rozprawa doktorska zawiera wykaz publikacji wchodzących w skład pracy doktorskiej, streszczenia w języku polskim i angielskim wraz z autorskim komentarzem obejmującym 25 stron wykonanej analizy metod badawczych oraz otrzymanych i opublikowanych wyników. Opracowanie Doktoranta dotyczące przeprowadzonych badań zawiera: wstęp, hipotezę badawczą, cel i zakres badań, materiał i metody badań, wyniki i dyskusję, wnioski oraz piśmiennictwo. Dysertacja zawiera także kopie artykułów naukowych stanowiących cykl publikacji rozprawy doktorskiej i oświadczenia ich Autorów.

Wstęp opracowania Doktoranta zawiera informacje nt. regulacji prawnych z zakresu obrotu jajami spożywczymi oraz wymogów dotyczących ich jakości. We „Wstępie” Autor wyeksponował 2 podrozdziały: „Zmiany zachodzące w jajach w czasie przechowywania” oraz „Metody ograniczania zmian jakości jaj konsumpcyjnych” i stosownie do tego podziału dokonał przeglądu krajowej i światowej literatury. Stanowi

to sprawne wprowadzenie i uzasadnienie podjętych badań. Jak wynika z przeglądu literatury zmiany zachodzące w jajach w czasie przechowywania są dobrze poznane, natomiast badania z zakresu metod ograniczania tych niekorzystnych zmian ciągle trwają a ich efektem są nowe sposoby, mniej lub bardziej skutecznie hamujące niekorzystne dla jakości jaj zmiany pod wpływem wydłużającego się czasu przechowywania.

Celem badań była analiza dynamiki zmian jakości jaj konsumpcyjnych w czasie przechowywania w kontekście możliwości ich predykcji oraz opracowanie metod hamowania procesów wpływających na obniżenie jakości jaj konsumpcyjnych. Cel sformułowano prawidłowo i stanowił on podstawę do podjętych badań.

Na wstępie badań przyjęto **hipotezę**, która zakłada m.in. możliwość tworzenia modeli matematycznych pozwalających na prognozowanie zmian w cechach jakości jaj oraz określenie czasu, jaki upłynął od momentu zniesienia jaja. Wstępnie założono także, że możliwe jest hamowanie procesu starzenia się jaj wskutek działania różnych czynników.

Hipotezę tę weryfikowano w wykonanej serii badań i analiz opisanych szczegółowo w rozdziale „**Materiał i metody badań**”.

Do osiągnięcia celu badań wykonano 3 eksperymenty, a materiał doświadczalny stanowiło 2470 jaj spożywczych. Zastosowane metody badań, liczba badanych jaj i wykonanych analizy, oceniam jako nowoczesne i kompleksowe, umożliwiające osiągnięcie zamierzonego celu.

Doktorant uzyskał szereg interesujących wyników badań, które zaprezentował syntetycznie w rozdziale „**Wyniki i dyskusja**”.

W tym zwięzłym opisie wyników znajdują się odniesienia do załączonych publikacji Doktoranta, co w sposób szybki pozwala prześledzić całość badań stanowiących przedmiot rozprawy doktorskiej.

Celem badań prezentowanych w **pracy nr 1** było określenie dobowych zmian niektórych parametrów jakości jaj oraz ocena za pomocą metod matematycznych możliwości przewidywania czasu jaki upłynął od zniesienia jaja. Materiał badawczy stanowiło 365 jaj spożywczych. Wyznaczone przez Autorów równania regresji wykazały, że tylko dwie z analizowanych cech jakości jaj (masa i masa właściwa)

charakteryzują się zmiennością liniową w czasie przechowywania, dla pozostałych konieczne jest wykorzystanie regresji wielomianowej. Ponadto na podstawie masy właściwej jaja, głębokości komory powietrznej, liczby jednostek Haugh'a, indeksu żółtka, a także pH białka i żółtka przy zastosowaniu równań regresji (prostej i wielomianowej) można z dużą dokładnością oszacować „wiek jaja” czyli liczbę dni od momentu jego zniesienia. Zastosowanie w tym celu równań regresji stanowi oryginalne rozwiązanie tego problemu i pokazuje jak można wykorzystać możliwości programów komputerowych w tym zakresie. Wyniki tych badań mogą mieć także praktyczne zastosowanie do wyznaczania czasu jaki upłynął od zniesienia jaja w przypadkach spornych, gdy zachodzi podejrzenie co do rzetelności znakowania na etykiecie opakowania jaj znajdujących się w obrocie handlowym.

W **pracy nr 2** opublikowano wyniki badań nad możliwością hamowania zmian jakości jaj konsumpcyjnych na drodze doboru właściwego ich opakowania oraz temperatury przechowywania. Stwierdzono, że dla jaj przechowywanych w wytlaczankach z tworzywa sztucznego, pogarszanie jakości surowca zachodzi wolniej niż w przypadku tych, które przechowywane były w wytlaczankach tekturowych. Intensywność tych zmian jest zbliżona do obserwowanej w warunkach chłodniczych dla opakowań tekturowych. Wysokość komory powietrznej w jajach przechowywanych w opakowaniach z tworzyw sztucznych nawet w czasie przedłużonym do 42 dni nie obniżyła się do poziomu 6 mm, który zgodnie z regulacjami prawnymi dyskwalifikuje je z klasy A jaj spożywczych. Ponadto przechowalność w opakowaniach z tworzyw sztucznych wpływa również na hamowanie niekorzystnych zmian w profilu kwasów tłuszczowych. Z badań tych wynika, że wytlaczanki z tworzyw sztucznych mogą być alternatywą dla przechowalności chłodniczego, co ma duże znaczenie dla praktyki.

Kolejne doświadczenie (**praca nr 3**) jest kontynuacją badań podjętych nad czynnikami hamującymi zmiany jakości jaj przechowywanych. Jak wynika z literatury, czynnikami hamującymi te zmiany może być szereg substancji odzwierzęcych, roślinnych i innych wykorzystywanych najczęściej do pokrywania skorup jaj, co pozwala na uszczelnienie porów i ograniczenie wymiany gazowej, zapobiegając w ten sposób niekorzystnym zmianom treści jaj. W takim właśnie celu Doktorant wraz z zespołem współautorów 3 pracy wykorzystali 10 i 15% wodny roztwór kwasu

cytrynowego, którym uszczelniono pory skorupowe 520 jaj. Wykonano analizę ultrastruktury skorup jaj z wykorzystaniem skaningowej mikroskopii elektronowej, która pozwala przeprowadzić obserwacje poziomu zasklepienia porów wpływający na integralność skorup. W wyniku tych badań stwierdzono, że zastosowanie wodnego roztworu kwasu cytrynowego jako substancji pokrywającej skorupy jaj ograniczyły możliwość wymiany gazowej między treścią jaja a środowiskiem zewnętrznym, co wpłynęło na zahamowanie procesów prowadzących do pogorszenia jakości jaj konsumpcyjnych poprzez m.in. ograniczenie ubytku masy, dłuższe zachowanie struktury białka frakcji gęstej oraz spowolnienie zmian odczynu treści. Ponadto kwas cytrynowy jest uznawany za bezpieczny konserwant żywności, jest tani i łatwo dostępny, a więc można go stosować w celu zahamowania zmian jakości jaj konsumpcyjnych podczas ich przechowywania.

W swoim opracowaniu, w rozdziale „Wyniki i dyskusja” Doktorant omówił w sposób zwięzły wyniki badań i dokonał ich podsumowania, ale nie przeprowadził solidnej dyskusji, wychodząc pewnie z założenia, że wykonano to w załączonych publikacjach. Nawiązał tylko do nielicznych badań opublikowanych w wysoko punktowanych wydawnictwach, oceniając na tym tle wyniki uzyskane w swoim eksperymencie. Opracowanie kończy się wnioskami, które w sposób zwięzły stanowią podsumowanie badań o charakterze zarówno poznawczym jak i aplikacyjnym.

Dlatego też zebrana w opracowaniu literatura nie jest obszerna i liczy tylko 35 pozycji, ale w tym zestawieniu brakuje 12 pozycji cytowanych w dysertacji. Ponadto w pracach opublikowanych przez Doktoranta uwzględniono w zestawieniu piśmiennictwa ponad 60 dodatkowych publikacji z tej tematyki. Tak więc Doktorant w trakcie realizacji badań w ramach przewodu doktorskiego faktycznie zapoznał się z ponad 100 pracami opublikowanymi z tego zakresu tematycznego. W zestawieniu piśmiennictwa zamieszczonym w dysertacji, poza przepisami prawnymi regulującymi wymogi jakości jaj spożywczych, wszystkie publikacje z wyjątkiem jednej są angielskojęzyczne, opublikowane w liczących się wydawnictwach o zasięgu międzynarodowym, a ich dobór jest prawidłowy. Około 71% z tych prac to publikacje z ostatnich 10 lat, co potwierdza, że badania podjęte przez Doktoranta wpisują się w aktualny nurt światowy w tym zakresie.

Z obowiązku recenzenta muszę zwrócić uwagę na kilka nieścisłości w opracowaniu przygotowanym przez Doktoranta:

- Str.10 wiersz 19 – błąd w nazwisku Autora cytowanej pracy jest Rodriguz-Navarro i wsp., 2013 a w.być Rodriguez-Navarro i wsp., 2013
- Str.11 – cytowane prace Rocculi i wsp., 2009; Jia i wsp. 2019 nie uwzględniono w spisie piśmiennictwa
- Str.12 – cytowana praca Pasquali i wsp.,2012 - nie uwzględniona w spisie piśmiennictwa
- Str.13 – Tabela 1 – prac: Eke i wsp.,2013; Ryu i wsp., 2011; Jirangrat i wsp., 2010 nie uwzględniono w spisie piśmiennictwa
- Str. 17 – wiersz 19 praca Ar i wsp., 1974 - nie uwzględniona w spisie piśmiennictwa
- Str. 18 - wiersze 9-15 literatura wymieniona w tych wierszach nie jest uwzględniona w spisie piśmiennictwa
- Str. 23 – wiersz 12-14 pod tabelą 4 jest zdanie z błędem, które brzmi: „Należy w tym miejscu zauważyć, że nawet przy znacznie wydłużonym czasie przechowywania (42 dni), głębokość komory powietrznej przekroczyła wartości graniczne dla jaj konsumpcyjnych klasy A określone przez Rozporządzenie Komisji (WE) 589/2008 (6 mm).”, a winno brzmieć (patrzac na wyniki w tabeli 5) „Należy w tym miejscu zauważyć, że nawet przy znacznie wydłużonym czasie przechowywania (42 dni), głębokość komory powietrznej nie przekroczyła 6 mm, a więc wartości granicznej dla jaj konsumpcyjnych klasy A określone przez Rozporządzenie Komisji (WE) 589/2008.
- Str.25 tab. 5 w 7 kolumnie błędnie wpisano „Razem” bowiem jest to średnia, a nie suma. Podobne błędy w tej kolumnie znalazły się w tabelach 6 – 7 oraz w oryginalnej pracy nr 2 w tabelach 2-6 (jest „Total” a winno być Mean).
- W tabeli 5 w 42 dniu niepoprawnie oznaczono istotność różnic dla masy jaja w grupie CT = 60,71 - jest „a” winno być „b”.

Jak wynika z powyższego, błędy i nieścisłości stwierdzone przeze mnie w przesłanej pracy mają charakter uwag redakcyjnych i nie wpływają na wartość merytoryczną całego opracowania.

W podsumowaniu mojej oceny pragnę podkreślić dobrze zrealizowany cykl badań opublikowanych w liczących się wydawnictwach, które w sposób uporządkowany i całościowy stanowią odpowiedź na założoną wstępnie hipotezę i cel badań. W mojej ocenie świadczy to o spełnieniu warunków stawianych dla przygotowanych w tej formie prac doktorskich. Podjęte przez Doktoranta badania były trudne do przeprowadzenia ze względu na szeroki zakres oraz ilość wykonanych analiz, co wymagało dużej wiedzy, umiejętności i kompetencji naukowych oraz dobrej organizacji warsztatu badawczego.

Wniosek końcowy

Pozytywnie oceniam cykl prac mgr inż. Kamila Cezarego Drabika składających się na Jego rozprawę doktorską pt. „Dynamika zmian jakości zachodzących w jajach konsumpcyjnych w różnych warunkach przechowywania”. Oceniana praca ma charakter kompleksowy i posiada duże walory poznawcze, a także aplikacyjne. Praca odpowiada wymogom stawianym rozprawom doktorskim określonym w art. 187 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz.U.2021.478 t.j. z dnia 2021.03.16), i może być podstawą do nadania stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie zootechnika i rybactwo, w postępowaniu prowadzonym na podstawie Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r.

Zatem przekładam Wysokiej Radzie Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie wniosek o dopuszczenie mgr inż. Kamila Cezarego Drabika do dalszych etapów przewodu doktorskiego.


Prof.dr hab. Józefa Krawczyk