

## STRESZCZENIE

Surowce pochodzące od tak zwanych niszowych gatunków zwierząt zyskują coraz większą popularność na światowym rynku żywności. Do takich gatunków ptaków można zaliczyć tzw. bezgrzebieniowce użytkowe, a wśród nich emu (*Dromaius novaehollandiae*). Jest to drugi co do wielkości ptak na świecie, którego chów fermowy rozpoczął się stosunkowo niedawno. Uznawany jest za ptaka wszechstronnie wykorzystywanego, jednakże pozyskuje się od niego głównie mięso oraz tłuszcz.

W literaturze naukowej ukazały się nieliczne oryginalne prace dotyczące jakości mięsa, podrobów i tłuszczu emu, dlatego poznanie wartości odżywczej i jakości surowców pozyskiwanych od emu (mięsa, podrobów i tłuszczu) wydaje się uzasadnione. Dodatkowo ze względu na często wieloletnie utrzymywanie tych ptaków, istotne było również sprawdzenie, czy wiek oraz płeć warunkują jakość pozyskiwanych od nich surowców. Postawiona hipoteza badawcza została zweryfikowana poprzez oznaczenie właściwości fizykochemicznych mięsa oraz podstawowego składu chemicznego, zawartości makro- i mikroelementów, cholesterolu i profilu kwasów tłuszczowych mięsa, tłuszczu oraz podrobów emu.

W doświadczeniu wykorzystano piętnastoletnie (8 ♀ i 6 ♂), trzyletnie (6 ♂) i roczne (6 ♂) emu. Ogółem analizie poddano surowce pochodzące od 26 ptaków. Udział podstawowych składników chemicznych i właściwości fizykochemiczne w badanych tkankach oznaczono metodami konwencjonalnymi. Zawartość wybranych składników mineralnych oznaczono techniką spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w indukcyjnie sprzężonej plazmie argonowej (ICP OES). Profil kwasów tłuszczowych i ilość cholesterolu oznaczono za pomocą chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią masową (GC MS).

Uzyskane wyniki wskazują, że mięso 15-letnich emu obu płci stanowi wartościowe źródło składników pokarmowych. Na podkreślenie zasługuje wysoka zawartość białka przy niewielkiej ilości tłuszczu śródmięśniowego i cholesterolu, a także wysoka zawartość żelaza i duży udział kwasu arachidonowego. Wykazano istotną zależność podstawowego składu chemicznego, właściwości fizykochemicznych, zawartości składników mineralnych i profilu kwasów tłuszczowy od płci i rodzaju mięśnia. Podroby, a w szczególności wątroba charakteryzowały się wyjątkowymi walorami odżywczymi i dietetycznymi. Udowodniono, że żołądek, wątroba i serce emu obu płci, mogą stanowić wartościowy surowiec zwierzęcy. W przypadku tłuszczu emu, dowiedziono, że jego jakość jest zdeterminowana przez wiek,

pleć i umiejscowienie tkanki tłuszczowej w ciele ptaka. W tłuszczu 15-letnich emu stwierdzono większą zawartość metali ciężkich, dlatego najbardziej rekomendowanym do wykorzystania w przemyśle spożywczym i kosmetycznym wydaje się być surowiec pozyskiwany od młodych 1- i 3-letnich ptaków. Natomiast niewielkie różnice w zależności od umiejscowienia tkanki tłuszczowej wskazują, że zarówno tłuszcz sadełkowy, jak i podskórny z okolicy grzbietu stanowią cenny surowiec i nie ma potrzeby ich oddzielania w procesie technologicznym.

24.05.2021r.

M. Miślas

## ABSTRACT

Animal products obtained from so-called niche species are gaining more and more popularity in the global food market. As far as poultry species are concerned, this category covers farmed ratites, including the emu (*Dromaius novaehollandiae*). It is the world's second largest bird, and its farming history began relatively recently. Emu is considered a multipurpose poultry bird, although it is farmed for meat and fat in most cases.

Original research reports on the quality of emu meat, offal and fat are scarce, therefore the idea to study the nutritional value and quality of the raw materials obtained from emu (meat, offal and fat) seems justified. In addition, due to the fact that the birds are managed in several-year-long farming cycles, it was also important to check whether the age and sex determined the quality of the raw materials obtained from them. The working hypothesis was verified by determining the physicochemical properties of meat and the basic chemical composition, the content of macro- and microelements, cholesterol and fatty acid profile of emu meat, fat and offal.

Fifteen-year-old (8 ♀ and 6 ♂), three-year-old (6 ♂) and one-year-old (6 ♂) emus were used in the experiment. In total, raw materials from 26 birds were analyzed. The share of basic chemical components and physicochemical properties in the examined tissues were determined by conventional methods. The levels of the targeted minerals were determined using the inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP OES). The fatty acid profile and the level of cholesterol were determined by gas chromatography – mass spectrometry (GC MS).

The results indicate that the meat of 15-year-old emus of both sexes is a valuable source of nutrients. What is worth emphasizing, there is a high protein content with a small amount of intramuscular fat and cholesterol, as well as a high iron content and a high proportion of arachidonic acid. A significant relationship was found between the basic chemical composition, physicochemical properties, mineral content and fatty acid profile vs. sex and type of muscle. Offal products, with liver in particular, were characterized by exceptional nutritional and dietary values. It has been proven that the stomach, liver and heart of the emu of both sexes represent a valuable animal raw material. In the case of emu fat, its quality has been proven to be related to age, sex and the location of the fatty tissue in the body. In the fat of 15-year-old emus, a higher content of heavy metals was found, therefore the raw material obtained from young 1- and 3-year-old birds seems to be the most recommended for use in the food and cosmetics industry. On the other hand, slight

differences depending on the location of adipose tissue indicate that both the abdominal fat and subcutaneous fat from the dorsal area are valuable raw materials and there is no need to separate them in the technological process.

27.05.2021 r.

M. Pyda

Olsztyn, 2021.08.27

Prof. dr hab. inż. Daria Murawska  
Katedra Towaroznawstwa Ogólnego i Doświadczalnictwa  
Wydział Bioinżynierii Zwierząt  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

### Recenzja

**rozprawy doktorskiej Pana mgra inż. Mateusza Karola Buclawa pt.: „Ocena jakości mięsa, podrobów i tłuszczu emu (*Dromaius novaehollandiae*) w zależności od wieku i płci”, wykonanej pod kierunkiem dr hab. inż. Danuty Majewskiej, prof. ZUT, w Katedrze Nauk o Zwierzętach Monogastrycznych, Pracowni Drobiarstwa, Wydziału Biotechnologii i Hodowli Zwierząt Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie**

W recenzji, jako kryteria oceny przyjęto warunki stawiane rozprawom doktorskim określone w artykule 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym z zakresu sztuki (tekst jedn. Dz. U. z 2017 r., poz. 1789), a w przypadku, gdy rozprawę doktorską stanowi samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej, a także ocenę indywidualnego wkładu kandydata w powstanie tej pracy zgodnie § 6 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (dz. U. 2018 poz. 261) – zgodnie z art. 179 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. *Przepisy wprowadzające ustawę- Prawo o szkolnictwie wyższym* (Dz.U. z 2018 r. poz. 1669).

Rozprawa doktorska Pana mgra inż. Mateusza Buclawa dotyczy oceny surowców pozyskiwanych od emu, w aspekcie ich jakości oraz wartości odżywczej.

Oceniana rozprawa stanowi cykl pięciu publikacji, opublikowanych w latach 2018-2020. Są to następujące pozycje:

1. **Mateusz Buclaw**, Danuta Majewska, Danuta Szczerbińska, Marek Ligocki. 2020. The influence of age and gender on emu (*Dromaius novaehollandiae*) fat. *Scientific Reports*, 10(1), 11082. doi.org/10.1038/s41598-020-68103-1.
2. **Mateusz Buclaw**, Danuta Majewska, Danuta Szczerbińska, Małgorzata Jakubowska. 2019. Nutritional quality assessment of different muscles derived from 15-year-old female emus (*Dromaius novaehollandiae*): Meat physicochemical traits and sensory scores. *Czech Journal of Animal Science*, 64(5), 226-238. doi:10.17221/140/2018-CJAS.

3. Małgorzata Jakubowska, **Mateusz Buław**, Danuta Majewska, Danuta Szczerbińska, Tadeusz Karamucki. 2019. Chemical composition, selected physicochemical properties and meat sensory characteristics in five types of emu muscles (*Dromaius novaehollandiae*). *Animal Science Papers and Reports*, 37 (2), 195-208.
4. **Mateusz Buław**, Danuta Majewska, Danuta Szczerbińska. 2018. Minerals, trace elements, cholesterol and fatty acids content in various muscles of emu (*Dromaius novaehollandiae*). *Animal Science Papers and Reports*, 36 (3), 311-322.
5. **Mateusz Buław**, Danuta Majewska, Danuta Szczerbińska. 2018. Proximate composition, selected minerals, fatty acid profile and cholesterol levels in edible slaughter by-products of the emu (*Dromaius novaehollandiae*). *Animal Science Papers and Reports*, 36 (2), 205-218.

Wszystkie wskazane publikacje spełniają kryterium Art. 13. 2 Ustawy, czyli warunku włączenia zbioru artykułów spójnych tematycznie.

Sumaryczny **Impact Factor** prac wchodzących w skład cyklu, zgodnie z rokiem opublikowania, wynosi **6,915**, a liczba punktów **MNiSW 300** (wg MNiSW z dnia 26 stycznia 2017 r. i z 31 lipca 2019 r.). Warto podkreślić, że w czterech z pięciu wymienionych prac, Doktorant jest pierwszym autorem, a Jego wkład w poszczególnych pozycjach wynosił 60 % (zgodnie ze złożonymi deklaracjami).

### **Ogólna charakterystyka pracy**

W Polsce emu (*Dromaius novaehollandiae*) nie jest obecnie gatunkiem popularnym w chowie czy hodowli, w związku z czym pozyskiwane mięso, podroby czy tłuszcz emu, należą surowców niszowych. Przy czym, od wielu lat obserwuje się wzrost zainteresowania konsumentów tego typu produktami, a wraz z rozwojem kanałów dystrybucji, w tym sprzedaży internetowej, ich dostępność wzrasta. Zważywszy na wszechstronność wykorzystania oraz egzotyczność w naszej szerokości geograficznej, emu bywają często utrzymywane w niewielkich stadach jako atrakcja w gospodarstwach agroturystycznych, gdzie żyją zdecydowanie dłużej niż w przypadku chowu fermowego z przeznaczeniem na mięso. Tak więc w obrocie handlowym, w przypadku emu, możemy zetknąć się z surowcem pochodzącym od osobników o dużej rozpiętości wiekowej, co może rzutować na ich jakość.

Obserwowany wzrost świadomości konsumentów w zakresie jakości żywności oraz surowców wykorzystywanych do jej wytwarzania ma duże znaczenie w podejmowaniu kierunków badawczych w dziedzinie nauk rolniczych.

W związku z powyższym, temat badawczy podjęty przez mgr inż. Mateusza Buclawa uważam za w pełni uzasadniony, zarówno z uwagi na charakter poznawczy jak i potencjał aplikacyjny badań.

### **Ocena formalna i merytoryczna pracy**

Układ redakcyjny pracy jest zgodny z ogólnie przyjętym dla tego typu opracowań podziałem. W pierwszej części zamieszczono wykazu prac wchodzących w skład cyklu publikacji „Ocena jakości mięsa, podrobów i tłuszczu emu (*Dromaius novaehollandiae*) w zależności od wieku i płci”. Następnie kolejno rozdziały: „Spis treści”, „Streszczenie” w języku polskim i angielskim, „Wprowadzenie”, „Hipoteza i cel badawczy”, „Materiały i metody”, „Omówienie wyników i dyskusja”, „Podsumowanie i wnioski”, „Spis literatury” (łącznie 49 stron standardowego wydruku tekstu komputerowego), oraz cztery załączniki. Załącznik 1 zawiera oświadczenia współautorów publikacji naukowych wchodzących w skład cyklu, Załącznik 2 stanowi wykaz publikacji, doniesień oraz osiągnięć naukowych Doktoranta (nie wchodzących w skład cyklu), w Załączniku 3 przedstawiono zestawienie dorobku naukowego Doktoranta ze wskaźnikami naukowymi. Załącznik 4 zawiera kopie publikacji naukowych wchodzących w skład cyklu prac, w których przedstawiono wyniki badań będących przedmiotem dysertacji.

Pierwsza z publikacji wchodzących w skład cyklu prac, opublikowana w Scientific Reports (oznaczona jako D-1), dotyczy wpływu wieku, płci oraz lokalizacji tkanki tłuszczowej w ciele emu, na skład chemiczny tłuszczu, zawartość składników mineralnych, cholesterolu oraz profil kwasów tłuszczowych pozyskanych lipidów. Za najistotniejsze wyniki uważam:

- wykazanie występowania nieznacznych różnic w podstawowym składzie chemicznym oraz profilu kwasów tłuszczowych, niezależnie od umiejscowienia tkanki tłuszczowej w ciele ptaka,

- wykazanie, że tłuszcz pozyskany od 15-letnich ptaków charakteryzuje się większym udziałem nienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA i PUFA) oraz wyższą zawartością metali ciężkich, w porównaniu do młodych osobników, 1- i 3-letnich.

W publikacji oznaczonej jako D-2, opublikowanej w Czech Journal of Animal Science, przedstawiono wyniki oceny jakości mięsa z pięciu różnych mięśni, pozyskanych od 15-letnich samic emu. Za najistotniejsze uważam:

- wykazanie, że mięso samic emu ubijanych w końcowym okresie ich zdolności do rozrodu (15-letnich) cechuje się zadowalającą wartością odżywczą i może być rekomendowane jako surowiec do wykorzystania w dietetyce, z uwagi na bogaty skład mineralny i wysoką zawartość białka przy niskiej zawartości tłuszczu śródmięśniowego.

Kolejne prace (D-3, D-4 i D-5) opublikowano w Animal Science Papers and Reports. W publikacjach D-3 i D-4, przedstawiono wyniki badań jakości mięsa z pięciu różnych mięśni, pozyskanych od 15-letnich samców emu. Za najistotniejsze wyniki uważam:

- wykazanie wpływu rodzaju mięśni na jakość mięsa samców emu, w tym kształtowanie się składu chemicznego, właściwości fizykochemicznych oraz cech sensorycznych, zarówno mięsa jak i bulionu przygotowanego na jego bazie.

- wykazanie, że mięśnie emu są bogatym źródłem cennych składników takich jak potas, magnez, żelazo, cynk i krzem, wielonienasycone kwasy tłuszczowe, szczególnie kwas arachidonowy, dzięki czemu może być ono przydatnym źródłem tych składników w diecie człowieka.

W publikacji D-5, przedstawiono wyniki oceny jakości podrobów pozyskanych od 15-letnich samców i samic emu. Za najistotniejsze wyniki uważam:

- wykazanie wysokiej wartości odżywczej oraz dietetycznej podrobów emu, zarówno samców jak i samic,

- wskazanie wątroby emu, jako potencjalnego wartościowego źródła żelaza w diecie człowieka.

Powyższe prace naukowe były recenzowane na etapie wydawniczym, w związku z czym, niniejsza ocena nie dotyczy ich treści merytorycznych. Jednakże, chciałabym przedstawić kilka uwag i pytań, które nasunęły mi się w trakcie przygotowywania recenzji niniejszej dysertacji. Uwagi dotyczą polskojęzycznej części, przedstawionej na stronach 1-49.

#### 1. Rozdział „Wprowadzenie”.

W tej części Doktorant umiejętnie przedstawił stan wiedzy w zakresie omawianych zagadnień, a następnie wykazał potrzebę dalszych badań, zmierzających do określenia lub zweryfikowania wiedzy na temat jakości surowców pozyskiwanych z emu, co dobrze uzasadnia celowość podejmowanych badań. W mojej opinii, w tej części dysertacji zabrakło,



informacji na temat aktualnego stanu pogłowia emu w Polsce oraz jego struktury.

2. Rozdział „Materiał i metody”.

- strona 17; Autor podaje: *„ptaki były głodzone przez 24 h”*. Brzmi to dosyć okrutnie. W przyszłości sugeruję stosowanie zapisu o łagodniejszym brzmieniu, na przykład - ptaki pozbawiano dostępu do paszy. Proszę o odpowiedź na pytanie, czy okres 24 h pozbawienia dostępu do paszy nie jest zbyt długi?

3. Rozdział „Omówienie wyników i dyskusja”.

Doktorant wykazał dobrą znajomość podjętej tematyki i dojrzałość naukową. Wyniki zostały przedstawione syntetycznie i w czytelny sposób, umożliwiając prześledzenie kolejnych etapów weryfikacji postawionej hipotezy badawczej, zakładającej wpływ wieku i płci ptaków na jakość surowców pozyskiwanych od emu. Podjęta przez Autora dyskusja jest ciekawa i oparta o aktualne wyniki badań. Niestety Doktorantowi nie udało się uniknąć pewnych niedociągnięć o charakterze redakcyjnym, jak np.:

- strona 22; *„...fizjologiczne przystosowanie mięśni nóg wyłącznie do naziemnego trybu życia.”* - niefortunny skrót myślowy.

- strona 23-24; *„Krzem był jedynym spośród badanych pierwiastków, gdzie odnotowano istotne różnice zależne od korelacji rodzaj mięśnia x płeć.”* Czy Autor miał na myśli wystąpienie interakcji rodzaj mięśnia x płeć? W pracach D-2 oraz D-4 (dane wyjściowe do tabel 2 i 3), jak i pozostałych, nie znalazłam informacji by badano korelacje między analizowanymi cechami. Występowanie zależności między cechami, nie zawsze ma charakter korelacji.

- strona 31; *„W niniejszych badaniach stwierdzono także wpływ płci na parametry barwy a\* i b\* oraz korelacji rodzaj mięśnia x płeć parametru barwy b\*”*. Podobnie jak uwaga wyżej. Wystąpiła interakcja- nie badano korelacji.

- strony 38, 39, - niezręczność językowa typu; *„tłuszcz ....charakteryzował się najmniejszym udziałem tłuszczu”*

- strona 40; *„ ... limit niektórych pierwiastków w jadalnych olejach zwierzęcych”*. Nazewnictwo olej jest stosowane w przypadku tłuszczu roślinnego. Mam wątpliwość, czy „olej zwierzęcy” to poprawny termin.

4. Rozdział „Podsumowanie i wnioski”.

Przedstawiony rozdział spełnia kryterium podsumowania, natomiast brak wniosku końcowego.

Pragnę nadmienić, że przedstawione uwagi nie wpływają na wartość merytoryczną ocenianej rozprawy doktorskiej, a niektóre mogą mieć dyskusyjny charakter.

### **Podsumowanie**

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska napisana jest w sposób poprawny, ma charakter oryginalnej pracy naukowej i wnosi nowe elementy poznawcze w zakresie oceny jakości surowców pochodzenia zwierzęcego. Dowodzi, że Autor umie właściwie zaplanować i przeprowadzić badania naukowe, poprawnie interpretuje i analizuje uzyskane wyniki, posiada ugruntowaną i szeroką wiedzę w zakresie realizowanych badań oraz umiejętnie korzysta ze źródeł literaturowych. Na uwagę zasługuje kompleksowość przeprowadzonych badań, wymagająca od mgra inż. Mateusza Buława dużego wkładu pracy własnej, jak również dobrego przygotowania merytorycznego.

**Reasumując**, przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgra inż. **Mateusza Karola Buława**, spełnia wymogi formalne stawiane rozprawom doktorskim określone w artykule 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym z zakresu sztuki (tekst jedn. Dz. U. z 2017 r., poz. 1789), a w przypadku, gdy rozprawę doktorską stanowi samodzielna i wyodrębniona część pracy zbiorowej, a także ocenę indywidualnego wkładu kandydata w powstanie tej pracy zgodnie § 6 ust. 5 Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (dz. U. 2018 poz. 261) – zgodnie z art. 179 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. *Przepisy wprowadzające ustawę-Prawo o szkolnictwie wyższym* (Dz.U. z 2018 r. poz. 1669). **W związku z powyższym wnoszę o dopuszczenie mgra inż. Mateusza Karola Buława, do dalszych etapów przewodu doktorskiego.**

Jednocześnie biorąc pod uwagę wysoki poziom prezentowanych badań, co potwierdza opublikowanie wyników w czasopismach z listy JCR, wnoszę o jej wyróżnienie stosownym wyróżnieniem.



Prof. dr hab. inż. Dariusz Kokoszyński  
Katedra Hodowli i Żywienia Zwierząt  
Wydział Hodowli i Biologii Zwierząt  
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy  
w Bydgoszczy, ul. Mazowiecka 28  
85-084 Bydgoszcz

Bydgoszcz, dnia 10.08.2021 r.

## RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr. inż. Mateusza Buclawa pt.: "Ocena jakości mięsa, podrobów i tłuszczu emu (*Dromaius novaehollandiae*) w zależności od wieku i płci" wykonanej w Pracowni Drobiarstwa Katedry Nauk o Zwierzętach Monogastrycznych Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie pod kierunkiem dr hab. inż. Danuty Majewskiej, prof. ZUT.

Surowce pozyskiwane od emu (mięso, jaja, tłuszcz, podroby) zyskują coraz większą popularność wśród konsumentów poszukujących nowych artykułów spożywczych o charakterze zdrowej i bezpiecznej żywności. Mimo wielu cech predysponujących emu do chowu fermowego, w większości krajów świata, w tym w Polsce nie funkcjonują typowe fermy produkcyjne emu. Początki fermowego chowu emu datuje się dopiero na lata 70. XX w. W tym czasie powstały pierwsze fermy emu w Australii. Aktualnie, stosunkowo liczne populacje emu utrzymuje się na kilkuset fermach w Ameryce Północnej oraz w kilku krajach Europy. Wiedza na temat wartości odżywczej, technologicznej, przydatności kulinarnej surowców pozyskiwanych od emu jest wciąż niekompletna. Niezbędne jest kontynuowanie badań w celu lepszego poznania jakości mięsa, jaj, tłuszczu i jadalnych podrobów emu.

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska Pana mgr. inż. Mateusza Buclawa została zaprezentowana w formie powiązanego tematycznie cyklu pięciu oryginalnych prac twórczych pod wspólnym tytułem „Ocena jakości mięsa, podrobów i tłuszczu emu (*Dromaius novaehollandiae*) w zależności od wieku i płci”. Publikacje zaprezentowane przez mgr. inż. Mateusza Buclawa jako rozprawa doktorska zostały opublikowane w latach 2018-2020 w renomowanych czasopismach naukowych o zasięgu międzynarodowym: Scientific Reports (1 praca), Czech Journal of Animal Science (1 praca), Animal Science Papers and Reports (3 prace) indeksowanych w bazie Journal Citation Reports (JCR). Sumaryczny Impact Factor za cykl prac stanowiących rozprawę doktorską wynosi 6,915, natomiast suma punktów według listy czasopism punktowanych MNiSW wynosi 300 zgodnie z rokiem ich wydania.

Oryginalne prace twórcze wchodzące w skład cyklu stanowiącego rozprawę doktorską to:

- **Mateusz Buclaw**, Danuta Majewska, Danuta Szczerbińska, Marek Ligocki (2020). The influence of age and gender on emu (*Dromaius novaehollandiae*) fat. Scientific Reports 10(1), 11082 DOI: 10.1038/s41598-020-68103-1. [D-1]
- **Mateusz Buclaw**, Danuta Majewska, Danuta Szczerbińska, Małgorzata Jakubowska (2019). Nutritional quality assessment of different muscles derived from 15-year-old female emus (*Dromaius novaehollandiae*): Meat physicochemical traits and sensory scores. Czech Journal of Animal Science 64(5), 226-238. [D-2]
- Małgorzata Jakubowska, **Mateusz Buclaw**, Danuta Majewska, Danuta Szczerbinska, Tadeusz Karamucki (2019). Chemical composition, selected physicochemical properties and meat sensory characteristics in five types of emu muscles (*Dromaius novaehollandiae*). Animal Science Papers and Reports 37(2), 195-208. [D-3]
- **Mateusz Buclaw**, Danuta Majewska, Danuta Szczerbińska (2018). Minerals, trace elements, cholesterol and fatty acids content in various muscles of emu (*Dromaius novaehollandiae*). Animal Science Papers and Reports 36(3), 311-322. [D-4]
- **Mateusz Buclaw**, Danuta Majewska, Danuta Szczerbińska (2018). Proximate composition, selected minerals, fatty acids profile and cholesterol levels in edible slaughter by-products of the emu (*Dromaius novaehollandiae*). Animal Science Papers and Reports 36(2), 205-218. [D-5]

Wszystkie oryginalne prace twórcze wchodzące w skład cyklu publikacji rozprawy doktorskiej mgr. inż. Matusza Buclawa były już poddane recenzji i uzyskały pozytywne opinie niezależnych recenzentów przed ich opublikowaniem w czasopismach naukowych, co potwierdza ich dużą wartość naukową. Pierwsza pozycja doktoranta w czterech publikacjach oraz druga pozycja w jednej pracy, a także oświadczenia doktoranta i pozostałych współautorów prac wskazuje na wiodący udział mgr. inż. Mateusza Buclawa w powstaniu tych prac.

Zgodnie ze złożonym oświadczeniem udział mgr. inż. Mateusza Buclawa w powstaniu wszystkich pięciu prac polegał na zaplanowaniu i przeprowadzeniu doświadczenia, gromadzenie danych i analizie uzyskanych wyników analiz, redagowanie manuskryptów, wykonanie korekty po recenzji. Zadeklarowany indywidualny wkład w powstanie każdej z oryginalnych prac twórczych rozprawy doktorskiej wynosił 60%.

Przesłane do oceny opracowanie liczy 138 stron i zawiera stronę tytułową, podziękowania, spis cyklu publikacji stanowiących rozprawę doktorską mgr. inż. Mateusza Buclawa, dane nauko-metryczne publikacji, spis załączników, autoreferat, oświadczenie doktoranta i współautorów publikacji wraz z określeniem ich indywidualnego wkładu, wykaz dorobku naukowego niestanowiącego rozprawy doktorskiej, sumaryczne zestawienie dorobku naukowego doktoranta, pełne teksty pięciu oryginalnych prac twórczych stanowiących rozprawę doktorską. Zamieszczony autoreferat liczy 44 strony. Zawiera stronę tytułową, spis treści, streszczenie w języku polskim i w języku angielskim, rozdziały: Wprowadzenie, Materiał i metody, Omówienie wyników

i dyskusja, Podsumowanie i wnioski, Literatura.

Streszczenie zawiera cel pracy, uzasadnienie podjętych badań, informację o materiale badawczym i opis najważniejszych wyników badań. W rozdziale „Wprowadzenie” liczącym 4 strony doktorant zamieścił syntetyczne informacje o aktualnym stanie wiedzy na temat jakości mięsa, tłuszczu i podrobów w oparciu o poprawnie dobraną literaturę, w sposób syntetyczny i logiczny uzasadnia podjętą w rozprawie doktorskiej tematykę badań.

Przyjęta hipoteza badawcza zakładała, że wiek oraz płeć warunkują jakość surowców (mięso, tłuszcz, podroby) pozyskanych od emu. Hipotezę tę doktorant zweryfikował w toku badań i serii analiz opisanych w rozdziale „Materiał i metody”. Przedstawiony cel badawczy cytuję „Celem pracy było poznanie wartości odżywczej i jakości surowców pozyskiwanych od emu (*Dromaius novaehollandiae*) – gatunku od niedawna wykorzystywanego gospodarczo” według mnie jest mało poprawny. Cel pracy powinien odzwierciedlać tytuł rozprawy doktorskiej.

Rozdział „Materiał i metody” liczy trzy strony. Zawiera informacje o materiale badawczym, warunkach utrzymania i żywienia emu, metodzie uboju emu, pobieraniu i przechowywaniu prób przed oceną, zastosowanych metodach oznaczeń podstawowego składu chemicznego, zawartości szesnastu składników mineralnych, cholesterolu oraz profilu kwasów tłuszczowych w badanych surowcach oraz wykonanej analizie statystycznej. Wykonanie oznaczeń z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury pomiarowej pozwoliło na uzyskanie wiarygodnych wyników. W omawianym rozdziale brak jest jednak informacji o metodach: przygotowania prób i oceny cech sensorycznych mięsa i rosołu (bulionu); oznaczania zawartości składników mineralnych i profilu kwasów tłuszczowych podawanej emu mieszanki paszowej zamieszczonych w dwóch cytowanych artykułach naukowych, jak również informacji o metodach oznaczania podstawowego składu chemicznego w podrobach (organach wewnętrznych) emu.

Do badań użyto piętnastoletnie (6 samców i 8 samic), trzyletnie (6 samców) i roczne (6 samców) emu. Analizie poddano mięso i podroby pozyskane od czternastu 15-letnich emu oraz tłuszcz od 26 ptaków w różnym wieku (15-letnie, trzyletnie, roczne emu). W tym miejscu pragnę zapytać doktoranta czym podyktowany był termin (wiek) uboju emu? Przez cały okres użytkowania emu były utrzymywane sposobem otwartym, z możliwością korzystania z wybiegu przy zachowaniu identycznych warunków zootechnicznych i kontroli weterynaryjnej. Czy był to wybieg porośnięty roślinnością, czy piaszczysty? Bez względu na wiek i płeć ptaki żywiono do woli standardową pełnoporcjową mieszanką paszową w formie granulatu o tej samej wartości żywieniowej oraz zapewniono im stały dostęp do wody. Podawanie emu mieszanki paszowej o jednakowej wartości żywieniowej bez względu na wiek ptaków pozwoliło w dużym stopniu uniknąć wpływu składu diety na badane cechy, w szczególności na zawartość poszczególnych składników mineralnych oraz profil kwasów tłuszczowych. Czy jednak stosowana dieta była

zgodna z zaleceniami żywieniowymi? Czy opracowano już zalecenia żywieniowe dla młodych i dorosłych emu, samców i samic? Pragnę zwrócić uwagę, że zamieszczenie w rozdziale „Materiał i metody” schematu lub fotografii tylnej części tuszy z zaznaczeniem lokalizacji badanych mięśni stanowiłoby pomoc dla czytelników niniejszych artykułów naukowych.

W rozdziale „Omówienie wyników i dyskusja” opisano uzyskane rezultaty badań. Wyniki badań zostały przedstawione w trzech podrozdziałach dotyczących oceny jakości mięsa, tłuszczu i podrobów. W każdym podrozdziale wyodrębniono kilka podpodrozdziałów co dodatkowo zwiększa przejrzystość pracy i ułatwia czytanie tekstu tego rozdziału.

Uzyskane wyniki wskazują, że mięso z nóg (pozyskane z pięciu mięśni: mięsień brzuchaty łydki – część zewnętrzna, mięsień brzuchaty łydki – część wewnętrzna, mięsień zasłaniacz przyśrodkowy, mięsień zginacz podudzia boczny oraz mięsień biodrowo-piszczelowy) 15-letnich samców i samic stanowi wartościowe źródło składników pokarmowych. Cechuje się dużą zawartością białka, małą ilością tłuszczu śródmięśniowego i cholesterolu. Stosunek kwasów tłuszczowych nasyconych do jednonienasyconych i wielonienasyconych wynosi w przybliżeniu 1 : 1 : 1 co jest korzystne ze względów żywieniowych. Mięso z nóg zawiera duże ilości kwasu linolowego i arachidonowego, potasu i żelaza. Płeć i rodzaj mięśnia miały istotny wpływ na zawartość podstawowych składników chemicznych, cechy fizykochemiczne, zawartość składników mineralnych oraz profil kwasów tłuszczowych. Z kolei jadalne podroby, w szczególności wątrobę cechowała duża wartość odżywcza i walory dietetyczne. Zawartość żelaza w wątrobie 15-letnich emu była 48 razy większa niż w sercu, 68x większa niż w mięsie z nóg, 243 razy większa niż w żołądku mięśniowym badanych ptaków. Doktorant wykazał ponadto wpływ wieku, płci i lokalizacji tkanki tłuszczowej (tłuszcz sadelkowy, tłuszcz podskórny z grzbietu) na jakość tłuszczu. Zawartość ołowiu w tłuszczu 15-letnich emu była dwukrotnie większa od maksymalnej ilości określonej w przepisach, natomiast zawartość miedzi i arsenu nie przekroczyła dopuszczalnego limitu. Kończąc omawianie tego rozdziału pragnę zwrócić uwagę na brak w autoreferacie opisu cech sensorycznych mięsa i rosołu, które zostały zamieszczone w dwóch pracach opublikowanych w Czech Journal of Animal Science oraz Animal Science Papers and Reports. Ponadto zawartość składników mineralnych wyrażono w mg/kg surowca. W opracowaniach naukowych zawartość składników mineralnych zwykle podaje się w mg/100g produktu. Jaki był powód prezentacji wyników oznaczeń w mg/kg surowca w opublikowanych pracach rozprawy doktorskiej?

Dyskusja zamieszczona w rozdziale „Omówienie wyników i dyskusja” zawiera nie tylko odniesienie uzyskanych wyników do danych z literatury lecz często wnikliwą interpretację uzyskanych wyników, co zwiększa wartość naukową opublikowanych prac naukowych wchodzących w skład rozprawy doktorskiej. Tę część pracy czyta się z dużym zaciekawieniem.

Opis i interpretacja uzyskanych wyników oznaczeń wskazuje na dobre rozeznanie doktoranta w realizowanych pracach badawczych. Uważam jednak, że interpretacja niektórych wyników wymaga uzupełnienia. Czy barwa mięsa zależy tylko od różnej zawartości poszczególnych rodzajów mioglobiny i mikrostruktury mięsa? (publikacja D-2, s. 231, publikacja D-3, s. 202). Jaka jest przyczyna większego wycieku termicznego (strat masy przy gotowaniu) z mięsa nóg 15-letnich samic w porównaniu z samcami w tym samym wieku? Jak doktorant wytłumaczy istotne różnice w notach cech sensorycznych mięsa pozyskanego z pięciu różnych mięśni nóg?

W rozdziale „Podsumowanie i wnioski” doktorant wskazuje, że w wyniku przeprowadzonych badań udało się zweryfikować postawioną na wstępie badań hipotezę badawczą. Doktorant wykazał, że jakość mięsa z nóg emu zależy od płci i rodzaju mięśnia, natomiast jakość tłuszczu zapasowego od wieku, płci oraz umiejscowienia tkanki tłuszczowej w ciele emu. Nie wykazał wpływu płci na podstawowy skład chemiczny ocenianych jadalnych podrobów (serce, wątroba, żołądek mięśniowy). W odniesieniu do profilu kwasów tłuszczowych i zawartości składników mineralnych w jadalnych podrobach potwierdzono nieliczne istotne różnice.

W rozdziale „Literatura” zamieszczono 107 pozycji piśmiennictwa. Zamieszczone pozycje literatury są dobrane prawidłowo i ściśle związane z podjętym tematem badań. Ten rozdział autoreferatu jest przygotowany ze stosunkowo dużą starannością. W rozdziale „Literatura” brak jest jednak pracy Majewska i in. (2015) oraz Wijendran i in. (2004) cytowanych w autoreferacie (odpowiednio str. 35, wiersz 22 i 26; str. 37, wiersz 26), a także Rozporządzeń Komisji UE dot. maksymalnej zawartości ołowiu i kadmu w artykułach spożywczych (str. 24, w. 67) zawartych w publikacji (nr D-5).

Mgr inż. Mateusz Buław w rezultacie przeprowadzonych badań uzyskał wyniki o dużym znaczeniu naukowo-poznawczym i praktycznym. Opublikowane artykuły naukowe wchodzące w skład rozprawy doktorskiej stanowią kompleksowe opracowania na temat jakości mięsa, tłuszczu i podrobów. W dostępnej literaturze brak było opracowań na temat podstawowego składu chemicznego, zawartości składników mineralnych w tłuszczu i podrobach przed publikacją wyników niniejszych badań co wskazuje na istotne wzbogacenie obecnego stanu wiedzy o nowe wyniki nt. jakości surowców pozyskanych od emu. Jak podaje doktorant uzyskane dane mogą być przydatne do uzupełnienia tabel składu i wartości odżywczej mięsa, tłuszczu i podrobów emu z których korzystają dietetycy, producenci żywności oraz konsumenci.

Wskazując na duże walory opublikowanych prac twórczych pragnę zwrócić uwagę na pewne usterki i nieścisłości w autoreferacie mające głównie charakter redakcyjny, na przykład:

- na stronie 25 autoreferatu doktorant napisał „zawartość cholesterolu była zbliżona we wszystkich mięśniach i wahała się od 65,4 do 68,9 mg/100 g (tabela 4)”. Według danych zawartych w tabeli 4 (publikacja D-4) zawartość cholesterolu w mięśniach wynosiła od 64,9

(samiec, mięsień brzuchaty łydki - część wewnętrzna) do 68,9 mg/100 g (samiec, mięsień zginacz podudzia boczny)

- na stronie 35 autoreferatu autor podaje, że zawartość żelaza w sercu wynosiła 58,7 mg/kg, tymczasem w tabeli 3 (publikacja D-5) podano wartość 59,7 mg/kg.
- na stronie 36 autoreferatu doktorant napisał, że zawartość cholesterolu w żołądku i sercu wynosiła odpowiednio 215 i 388 mg/100 g, tymczasem według danych w tabeli 4 (publikacja D-5) zawartość cholesterolu w żołądku mięśniowym wynosiła 333 mg/100 g, natomiast w sercu 160 mg/100 g.

Wymienione wyżej drobne nieścisłości redakcyjne moim zdaniem wynikają z ogromu pracy włożonej w przygotowanie autoreferatu.

**Reasumując** mogę stwierdzić, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska stanowi kompleksowe opracowanie na temat jakości mięsa, tłuszczu i podrobów emu. Wchodzące w skład rozprawy doktorskiej prace oceniam pozytywnie.

Oceniana rozprawa doktorska mgr. inż. Mateusza Buclawa pt. „Ocena jakości mięsa, podrobów i tłuszczu emu (*Dromaius novaehollandiae*) w zależności od wieku i płci” wykonana pod kierunkiem dr hab. inż. Danuty Majewskiej, prof. ZUT w pełni spełnia wymogi stawiane do stopnia naukowego doktora określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 roku. (Dz. U. nr 65, poz. 595, z późniejszymi zmianami) oraz przepisom wprowadzającym ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z dnia 3 lipca 2018 r., poz. 1669 z późn. zm.). W związku z powyższym wnioskuję do Rady Naukowej Dyscypliny zootechnika i rybactwo Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie o dopuszczenie Pana mgr. inż. Mateusza Buclawa do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Biorąc pod uwagę istotny wkład w uzupełnienie dotychczasowego stanu wiedzy na temat jakości mięsa, tłuszczu i jadalnych podrobów emu, zastosowane nowoczesne metody badawcze, staranny opis wyników i ich wnikliwą interpretację, znakomite posługiwanie się literaturą w opublikowanych monotematycznych pracach stanowiących rozprawę doktorską oraz wiodącą rolę w ich powstanie składam wnioszek do Wysokiej Rady Naukowej Dyscypliny zootechnika i rybactwo Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie o wyróżnienie ocenianej rozprawy doktorskiej.

Dariusz Kokoszyński

Prof. dr hab. Dariusz Kokoszyński



**UCHWAŁA NR 217**  
**Senatu Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie**  
**z dnia 25 października 2021 r.**

**w sprawie nadania mgr. inż. Mateuszowi Buclawowi**  
**stopnia doktora**

Na podstawie art. 179 ust. 1 i 3 pkt 2b ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1669, z późn. zm.) w związku z art. 14 ust. 2 pkt 5 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jedn. Dz. U. z 2017 r. poz. 1789, z późn. zm.) uchwała się, co następuje:

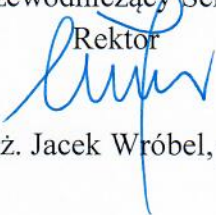
**§ 1.**

Senat Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie nadaje mgr. inż. Mateuszowi Buclawowi stopień doktora w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie zootechnika i rybactwo.

**§ 2.**

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Senatu  
Rektor

  
dr hab. inż. Jacek Wróbel, prof. ZUT