

Załącznik 2

Autoreferat

Opis Dorobku i Osiągnięć Naukowych

Dr inż. Justyna Batkowska

Zakład Doskonalenia Zwierząt i Drobiarstwa
Instytut Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej
Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki

ul. Akademicka 13; 20-950 Lublin
tel. (081) 445 67 39
e-mail: justyna.batkowska@up.lublin.pl

Spis treści

1. Życiorys naukowy.....	3
1.1. Wykształcenie	3
1.2. Doświadczenie zawodowe, szkolenia i staże	3
2. Prace wskazane jako szczególne osiągnięcie, o którym mowa w art. 16 ust. 2 z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 z póź. zm.) pod tytułem: " Wpływ systemu utrzymania i grupy genetycznej kur na ich użytkowość oraz jakość pozyskiwanego mięsa i jaj ".	5
3. Opis monotematycznego cyklu prac stanowiących szczególne osiągnięcie naukowe	6
4. Opis pozostałych osiągnięć w zakresie prowadzonych badań	22
5. Sumaryczne zestawienie dorobku	30
6. Inne osiągnięcia związane z działalnością dydaktyczną oraz organizacyjną	31

1. Życiorys naukowy

1.1. Wykształcenie

- 2010 dr nauk rolniczych w zakresie zootechniki, temat rozprawy doktorskiej: „Ocena przydatności indyczek ciężkich i średniociężkich do chowu ekstensywnego”, Promotor – prof. dr hab. Antoni Brodacki, Akademia Rolnicza w Lublinie, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt
- 2005 magister inżynier zootechniki, temat pracy magisterskiej: „Masa ciała indyków żywionych mieszankami bez natłuszczania i natłuszczanymi oraz paszami gospodarskimi”, Promotor – prof. dr hab. Antoni Brodacki, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Biologii i Hodowli Zwierząt

1.2. Doświadczenie zawodowe, szkolenia i staże

Zatrudnienie:

01.10.2011 – do chwili obecnej - adiunkt w Instytucie Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie

01.10.2010-30.09.2011 - asystent w Katedrze Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie

01.03.-30.09.2010 - specjalista w Instytucie Genetyki i Hodowli Zwierząt w Jastrzębcu w ramach Projektu „Biożywność – innowacyjne, funkcjonalne produkty pochodzenia zwierzęcego” współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007 – 2013 (nr POIG.01.01.02-014-090/09)

Staż:

02-27.11.2015 - Staż naukowy w Katedra Drobiarstwa, Wydział Bioinżynierii Zwierząt, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

01-29.10.2015 - Staż naukowy w Zakładzie Hodowli Drobiu w Katedrze Szczegółowej Hodowli Zwierząt, Wydział Nauk o Zwierzętach, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

02.01.2009-18.01.2009 - Staż laboratoryjny w zakresie przygotowywania podłoży i pożywek mikrobiologicznych, wykonywania posiewów mikrobiologicznych, izolacji i identyfikacji drobnoustrojów, Laboratorium Weterynaryjne „Vetlab”, Wrocław

01-31.08.2008 - Staż w zakresie wdrożenia i utrzymania wymogów dobrostanu na fermie drobiu, Gospodarstwo Rolno-Hodowlane, Orzechowice k. Przemysła

01-16.07.2008 - Staż laboratoryjny w zakresie metod serologicznych stosowanych w diagnostyce chorób zakaźnych drobiu, Zakład Higieny Weterynaryjnej, Krosno

Szkolenia:

Jezykowe

Kurs języka angielskiego: „Academic English in Life Sciences”, data ukończenia: 18.05.2011, Get BEST, Lublin, nr zaświadczenia 11/2011 (60 godz.)

Kurs języka angielskiego, zakończony uzyskaniem certyfikatu TELC B2, data ukończenia 8.09.2008, nr zaświadczenia: 27E0321060819090000-02692, Frankfurt/Main

Statystyczne

Szkolenie: „Metody wizualizacji danych”, data ukończenia: 13.05.2016, StatSoft Polska, Kraków

Szkolenie: „Statystyka w medycynie - metody analizy wariancji i analizy regresji”, 15-16.02.2016r., StatSoft Polska, Kraków

Szkolenie: „Stosowanie metod ilościowych i jakościowych w prowadzeniu badań naukowych”, 18.11.2015, PWN Warszawa

Warsztaty: „Podstawy statystyki i obsługi oprogramowania STATISTICA”, data ukończenia: 10.04.2011, StatSoft Polska, Lublin (16 godz.)

Kurs doszkalający: Obsługa systemu operacyjnego Windows XP z rozszerzoną obsługą pakietu MS Office”, data ukończenia: 11.07.2008, UP Lublin, nr świadectwa: 12/2008/P

Kurs doszkalający: Metody statystyczne i wykorzystywanie programów komputerowych, data ukończenia: 3.07.2006, AR Lublin, nr świadectwa: 1/IV/2006

Inne

Szkolenie dla osób wykonujących czynności związane z wykorzystaniem zwierząt do celów naukowych lub edukacyjnych – zaświadczenie nr 13/2015, 28-29.11, 5-6.12, 12-13.12.2015, UP Lublin

Szkolenie: „Wdrażanie technologii e-learning”, czerwiec 2012, SGGW Warszawa, nr zaświadczenia: SGGW/POKLWTE/120/2012, (84 godz.)

Szkolenie „Spin off spin out na start - Edycja 2” – współfinansowane ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, data ukończenia 26.02.-16.04.2011, KTI Consulting, Lublin (48 godz.)

Szkolenie: „Znaczenie badań naukowych i prac B+R dla gospodarki”, 6.11.-18.12.2010, KUL Lublin (40 godz.)

Szkolenie: „Jak uzyskać europejski grant badawczy – praktyczne wskazówki dot. udziału w 7 Programie Ramowym UE”, 15.10.2010, Regionalny Punkt Kontaktowy Programów Badawczych UE, Lublin

Szkolenie z zakresu obsługi autoklawów, sterylizatorów laboratoryjnych do 50kW, 19-24.11.2008, UP Lublin, nr zaświadczenia:11/2008

2. Prace wskazane jako szczególne osiągnięcie, o którym mowa w art. 16 ust. 2 z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 z póź. zm.) pod tytułem: "Wpływ systemu utrzymania i grupy genetycznej kur na ich użytkowość oraz jakość pozyskiwanego mięsa i jaj".

O1. **Batkowska J., Brodacki A., Zięba G., Horbańczuk J.O., Łukaszewicz M. (2015):** *Growth performance, carcass traits and physical properties of chicken meat as affected by genotype and production system. Archiv of Animal Breeding, 58, 325–333*

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na sformułowaniu hipotezy badawczej, merytorycznym nadzorze przebiegu doświadczenia, wykonaniu analizy dysekcijnej oraz badań z zakresu cech technologicznych mięsa, a także opracowaniu wyników, ich interpretacji, napisaniu wstępnej wersji manuskryptu oraz koordynacji procesu edytorskiego (autor korespondencyjny). Mój udział procentowy szacuję na 70% (IF = 0,493; 20 pkt. MNiSW).

O2. **Batkowska J., Brodacki A., Knaga S., Florek M. (2014):** *Slaughter traits and skin colour of newly crossed chicken broilers dedicated for extensive rearing system as a criterion of product identification and meat quality. Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science, 64(3): 161-169*

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na sformułowaniu hipotezy badawczej, analizach laboratoryjnych pobranych prób mięsa, a także opracowaniu statystycznym wyników, ich interpretacji i napisaniu wstępnej wersji manuskryptu oraz przeprowadzeniu procesu edytorskiego (autor korespondencyjny). Mój udział procentowy szacuję na 70% (IF = 0,631; 20 pkt. MNiSW).

O3. **Batkowska J., Brodacki A. (2017):** *Selected quality traits of eggs and the productivity of newly-created laying hens dedicated to extensive system of rearing. Archiv of Animal Breeding, 60, 87–93.*

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na sformułowaniu hipotez badawczych oraz zaplanowaniu doświadczenia, analizie laboratoryjnej zebranych jaj, a także opracowaniu statystycznym wyników, ich interpretacji i napisaniu manuskryptu oraz przeprowadzeniu

procesu edytorskiego (autor korespondencyjny). Mój udział procentowy szacuję na 80% (IF = 0,493; 20 pkt. MNiSW).

O4. *Batkowska J., Brodacki A., Gryzińska M. (2016): Effects of laying hen husbandry system and storage on egg quality. European Poultry Science, 80, DOI: 10.1399/eps.2016.158*

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na sformułowaniu hipotez badawczych oraz udziale w planowaniu eksperymentu, analizie laboratoryjnej jaj, a także opracowaniu statystycznym wyników, ich interpretacji i napisaniu manuskryptu oraz przeprowadzeniu procesu edytorskiego (autor korespondencyjny). Mój udział procentowy szacuję na 75% (IF = 0,296; 15 pkt. MNiSW).

O5. *Batkowska J., Drabik K., Brodacki A. (2017): Quantity and quality of poultry products depending on birds' rearing system. Journal of Animal Science, Biology and Bioeconomy, LXXXV (3), 57-66, DOI: 10.24326/jasbb.2017.3.6*

Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na opracowaniu części z zakresu produkcji i jakości mięsa drobiowego, doborze piśmiennictwa, przygotowaniu ostatecznej wersji manuskryptu oraz przeprowadzeniu procesu edytorskiego (autor korespondencyjny). Mój udział procentowy szacuję na 60% (7 pkt. MNiSW).

3. Opis monotematycznego cyklu prac stanowiących szczególne osiągnięcie naukowe

Wstęp i uzasadnienie badań

Branża drobiarska zarówno w Polsce jak i na świecie rozwija się bardzo dynamicznie, m.in. z powodu wykorzystywania nowoczesnych i intensywnych metod chowu, nowych zestawów użytkowych ptaków, a także nacisku na profilaktykę i kontrolę chorób oraz biobezpieczeństwo (Mack i wsp., 2005). Wynika to także z dobrej jakości, rosnącej popularności, a także konkurencyjnej cen surowców drobiarskich. Polska jest czołowym producentem mięsa drobiowego wśród krajów Unii Europejskiej, zaś pod względem produkcji jaj zajmuje siódmą lokatę. Dla producentów drobiu liczy się zarówno ilość, jak i jakość uzyskiwanych surowców drobiarskich, przy czym oba te aspekty podlegają wielu modyfikującym je czynnikom.

Ze względu na zróżnicowane wartości współczynników odziedziczalności cech produkcyjnych drobiu (Wolc i wsp., 2007; Venturini i wsp., 2014) to od warunków środowiskowo-żywnieniowych może zależeć realizacja potencjału genetycznego ptaków. Dzięki stałemu rozwojowi technologii powstają fermy drobiu o ściśle regulowanych, optymalnych, warunkach mikroklimatu. Dodatkowo żywienie, dokładnie zbilansowaną pod względem wartości pokarmowej paszą pozwala na pokrycie fizjologicznego i produkcyjnego zapotrzebowania ptaków. Fermi stały się zatem swoistymi fabrykami produkującymi duże ilości mięsa i jaj. Wynika to głównie z konieczności zaspokojenia rosnących potrzeb żywnościowych ludzkości, ale jednocześnie pozwala na w opłacalną ekonomicznie produkcję (Anthony, 1998).

Jednak wraz z intensyfikacją produkcji zwierzęcej wśród konsumentów produktów zwierzęcych pojawił się trend powrotu do naturalnych form utrzymania zwierząt gospodarskich, w tym drobiu (Savory, 2004). Pojawili się zwolennicy chowu otwartego, którzy są w stanie zapłacić zdecydowanie większą cenę za surowce pochodzące od ptaków utrzymywanych z zachowaniem wyższych parametrów dobrostanu (żywienie ekstensywne, mniejsza obsada ptaków, naturalny dzień świetlny). Niektórzy konsumenci domagają się żywności wartościowej pod względem składników odżywczych, smacznej, bezpiecznej, zdrowej i oferowanej w przystępnej cenie, zarówno świeżej, jak i przetworzonej (Aumaître, 1999). Rosnąca liczba gospodarstw zajmujących się organicznym chowem zwierząt, w tym drobiu, częściowo jest rezultatem większej świadomości rolników w zakresie zagrożeń dla środowiska naturalnego, częściowo zaś wiąże się z rosnącą liczbą konsumentów zainteresowanych produktami takiego pochodzenia. Stale rośnie, także zainteresowanie ptakami utrzymywanymi bez dodatku antybiotykowych stymulatorów wzrostu, produktów pochodzenia zwierzęcego i syntetycznych dodatków w paszy. Wielu konsumentów kupuje te produkty, ponieważ ufają w ich znakomite właściwości fizyczne i lepszy smak (Fanatico i wsp., 2006). Jednocześnie nabywcy boją się potencjalnie szkodliwych składników, takich jak pozostałości leków, składniki alergizujące czy skażenia mikrobiologiczne, które mogą wywołać problemy zdrowotne. Zainteresowanie konsumentów obejmuje też produkty wzbogacone w różne składniki o działaniu pozytywnym, dlatego więc decydują się oni na zakup żywności o specjalnym „zdrowym” składzie nawet po wyższej cenie. Jedynym warunkiem jest to, iż musi być ona wytworzona zgodnie z naturą (Grashorn, 2007).

Sposób utrzymania ptaków uznaje się za najważniejszy, pozagenetyczny czynnik kształtujący jakość ich mięsa (Bogosavljevic-Boskovic i wsp., 2006). Surowce drobiarskie, mięso i jaja pochodzą od ptaków utrzymywanych w różnorodnych systemach, często skrajnie odmiennych względem siebie (Fouad i wsp., 2008). Główne różnicujące je elementy to okres odchowu, panujące warunki środowiskowe i docelowa wielkość produkcji. Technologie chowu intensywnego mogą charakteryzować się utrzymaniem bezściołowym lub w bateriach, dużym zagęszczeniem, wyeliminowaniem pastwisk oraz wybiegów (co wiąże się z ograniczeniem możliwości ruchu), wysokim stopniem mechanizacji, a ponadto koniecznością wykonania wielu dodatkowych czynności i zabiegów (Empel, 1999). W tej sytuacji w produkcji drobiu mięsnego pojawiły się problemy dotyczące nie tylko ilości i jakości surowca, ale także wpływu ekstensywnych systemów utrzymania na wysokoprodukcyjne ptaki. Postulowano, że w pozaoptimalnych warunkach chowu, potencjał genetyczny ptaków może nie być w pełni zrealizowany. Zasugerowano, że może do takich systemów należy przeznaczać ptaki o wolniejszym tempie wzrostu (Fanatico i wsp., 2005), z drugiej strony jednak, niewielka jest wiedza z zakresu jakości pozyskiwanego od nich mięsa, a także preferencji konsumenta i akceptowalności takiego surowca.

Drób mięsny najczęściej utrzymywany jest w dwóch systemach: ekstensywnym oraz intensywnym. Ptaki w systemie intensywnym zwykle utrzymywane są na ściółce w ściśle regulowanych warunkach mikroklimatycznych. Objęcie ptaków alternatywnymi systemami chowu w ostatnich latach stało się także sposobem poprawy ich dobrostanu poprzez umożliwienie im ekspresji naturalnych zachowań. Sugeruje się wykorzystanie ras lokalnych

do chowu organicznego, co wynika z ich mniejszej wrażliwości na zmienność warunków środowiskowych oraz niekorzystne warunki pogodowe (Rizzi i wsp., 2007). Mimo, że brojlery szybko rosnące nie są przystosowane do alternatywnych systemów chowu, często są one jednak w nich utrzymywane z przyczyn ekonomicznych. W Stanach Zjednoczonych, alternatywna produkcja mięsa drobiowego opiera się głównie na tych samych ptakach, które są utrzymywane w systemach konwencjonalnych (Fanatico i wsp., 2005). Również w Polsce, brojlery szybko rosnące wykorzystywane są w alternatywnych systemach (Połtowicz i Doktor, 2011). Wiek ptaków w momencie uboju również jest bardzo istotnym elementem. Kurczęta Cobb 500 ubijane w wieku 7 tyg. mają dużo większą masę ciała niż te ubijane wcześniej, w wieku 6 tyg. (Nikolova i Pavlovski, 2009).

Ptaki utrzymywane w celu pozyskiwania mięsa różnicuje ich tempo wzrostu, a to z kolei ma swoje następstwa zarówno w zdrowotności samych ptaków, jak i w jakości pozyskiwanego surowca. Obecnie w produkcji drobiarskiej wykorzystuje się głównie mieszańce wyselekcjonowanych linii, charakteryzujące się szybkim wzrostem. Rosnąca świadomość i presja konsumentów spowodowała zwrócenie się do dawnych praktyk związanych z naturalnymi systemami utrzymania ptaków, zmniejszenia tempa wzrostu kurcząt i wydłużenia czasu ich odchowu. Wykazano, iż spowolnienie tempa wzrostu kurcząt o wysokiej wydajności na drodze zmian środowiskowych jest bardzo trudne. Wzrost wydajności jedynie w 10 - 15% zależy od żywienia, resztę osiągnięto na drodze wieloletniej pracy hodowlanej (Havenstein i wsp., 2003). Ponadto szybkie tempo przyrostu masy ciała ptaków, przy nierównomiernym rozwoju całego organizmu, niejednokrotnie mogą prowadzić do wielu zaburzeń, takich jak np. syndrom nagłej śmierci, wodobrzusze, pęcherze piersiowe, schorzenia kończyn w tym m.in. degeneracja kości (Reiter i Bessei, 1998). Zaburzenia te wpływają negatywnie na zdrowotność kurcząt oraz jakość mięsa. Porównując kurczęta o różnym tempie wzrostu odnotowano także, że charakteryzowały się one zróżnicowaną zdrowotnością (Bosco i wsp., 2014) Panuje także przekonanie, że w warunkach chowu ekstensywnego ptaki nie są w stanie w pełni wykorzystać swego potencjału genetycznego, a ich wzrost ograniczony jest poprzez niedoborowe żywienie (Gondwe i Wollny; 2005).

Podobnie w nieśnym kierunku użytkowania ptaków, systemy utrzymania niosek różnią się między sobą pod względem intensywności chowu oraz możliwości kontroli warunków środowiskowych (Kratz i i wsp., 2004), różnicują je także rozwiązania technologiczne (sposób gromadzenia i usuwania odchodów, system pojenia oraz zbioru jaj, podłogi, grzęd, przenośniki do jaj) (Rodenburg i wsp., 2005; Ledvinka i wsp., 2012).

Warunki chowu różnicują efekty produkcyjne niosek, jednak opinie badaczy są sprzeczne. Jedni uważają, że kury utrzymywane w systemach o mniejszej intensywności wykazują większe zużycie paszy i mniejszą liczbę zniesionych jaj (Englmaierová i wsp., 2014), inni natomiast dowodzą, że rodzaj systemu chowu nie ma wpływu na zużycie paszy, a różnice prawdopodobnie wynikają z powodów genetycznych, aktywności motorycznej, kondycji fizycznej, szybkości metabolizmu i temperatury otoczenia (Luiting, 1990). Stwierdzono, że produkcja jaj, spożycie paszy lub masa jaj nie są związane z powierzchnią, którą kury mają do dyspozycji oraz, że większe zagęszczenie obsady nie wpływa bezpośrednio na śmiertelność ptaków, jednak są one wtedy podatne na choroby, które mogą bardzo szybko

rozprzestrzeniać się w populacji (Talukder i wsp., 2010). I przeciwnie wykazano, że duża obsada ptaków na jednostkę powierzchni powoduje stres i zaburzenia behawioralne, które mogą prowadzić do spadku produktywności (Campo i wsp., 2005). Dowiedziono, że nieśność kur jest większa w chowie intensywnym w stosunku do chowu ekstensywnego (Arbona, 2009; Lukanov i Alexieva, 2013), ale także, że system utrzymania nie ma wpływu na wiek osiągnięcia dojrzałości płciowej przez nioski (Petek, 2004). Przeczą temu kolejne badania (Gerzilov i wsp., 2012) które pokazały, że nioski z chowu konwencjonalnego proces dojrzewania zakończyły około 2 tygodnie wcześniej niż ptaki utrzymywane ekstensywnie, natomiast okres maksymalnej produkcji osiągnęły mniej więcej w tym samym czasie. Odwrotne relacje odnotowali Oke i wsp. (2016) wykazując, że w systemie ekstensywnym nioski osiągnęły dojrzałość płciową wcześniej niż kury utrzymywane intensywnie.

Masa jaja jest główną cechą fizyczną, na którą zwraca uwagę potencjalny nabywca oraz zasadniczą cechą selekcyjną w hodowli kur. Castellini (2006) odnotował, że zwiększona ekstensyfikacja warunków środowiskowych pozwoliła na zwiększenie masy jaja nawet o 9%. W innych badaniach (Singh i wsp., 2009) różnica na korzyść chowu podłogowego, w stosunku do niosek utrzymywanych w klatkach, wynosiła ponad 7%. Podobne badania opisują Pištěková i wsp. (2006) analizując chów klatkowy i ściółkowy niosek. Masa jaja wzrastała wraz z wiekiem ptaków w ciągu 9 miesięcy doświadczenia, zaś istotnie większe jaja znosiły kury utrzymywane na ściółce niż w klatkach. Porównując intensywny do ekstensywnego system chowu, nie stwierdzono różnic w masie jaj (Golden i wsp., 2012).

Oprócz masy jaja, z punktu widzenia technologii przetwórstwa ważna jest również jakość skorup uzyskiwanych jaj. Wykazano, że jaja od kur z wolnych wybiegów charakteryzują najcięższe i jednocześnie najgrubsze skorupy, natomiast najłabsze skorupy stwierdza się w jajach pochodzących z chowu ściółkowego (Lewko i Gornowicz, 2011). Özbey i Esen (2007) nie potwierdzili różnic w grubości skorupy dla jaj pochodzących ze ściółki i klatki, wykazali natomiast, że masa skorupy była istotnie większa dla jaj klatkowych. Natomiast Đukić-Stojčić i wsp. (2009) nie stwierdzili różnic pomiędzy systemami chowu (wybiegowy vs klatkowy) dla masy i grubości skorup.

Przy porównaniu jakości jaj pochodzących od kur utrzymywanych w różnych systemach wykazano zróżnicowanie między innymi takich cech jak: odsetek jaj z uszkodzonymi skorupami, stopień zabrudzenia i czystości mikrobiologicznej skorupy jaj, wysokość białka i liczba JH, kolor żółtka czy obecność plam krwistych i mięsnych (Đukić-Stojčić i wsp., 2009; Radu-Rusu i wsp., 2012; Guesdon i Faure, 2004; Roll i wsp., 2009; Rue i wsp., 2008; Ahammed i wsp., 2014).

Cel naukowy

Celem prac uznanych za szczególne osiągnięcie naukowe była ocena wpływu zróżnicowanych pod względem intensywności systemów chowu ptaków na ilość i jakość uzyskiwanych surowców drobiarskich. Analizie poddano wyniki produkcyjne kur mięsnych i nieśnych, a także jakość pozyskanego mięsa oraz jaj. Jednocześnie podjęto próbę oceny przydatności mieszańców obu typów użytkowych (mięsnego i nieśnego) do chowu

ekstensywnego. Rozważano także możliwość konsumenckiej identyfikacji pozyskanych surowców pochodzących z różnych systemów utrzymania kur.

Omówienie metod badawczych oraz wyników prac wskazanych jako szczególne osiągnięcie naukowe

Użytkowanie rzeźne i jakość mięsa

1. *Batkowska J., Brodacki A., Zięba G., Horbańczuk J.O., Łukaszewicz M. (2015): Growth performance, carcass traits and physical properties of chicken meat as affected by genotype and production system. Archiv of Animal Breeding, 58, 325–333*
2. *Batkowska J., Brodacki A., Knaga S., Florek M. (2014): Slaughter traits and skin colour of newly crossed chicken broilers dedicated for extensive rearing system as a criterion of product identification and meat quality. Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science, 64(3): 161-169*

Badania stanowiły część projektu "BIOŻYWNOŚĆ – innowacyjne, funkcjonalne produkty pochodzenia zwierzęcego" (nr POIG.01.01.02-014-090/09) współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007 – 2013. Projekt był realizowany przez Konsorcjum Naukowo-Przemysłowe utworzone przez Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt Polskiej Akademii Nauk w Jastrzębcu (Koordynator Projektu). Kierownikiem projektu był prof. dr hab. Jarosław Olav Horbańczuk. Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie partycypował w realizacji zadania nr 4 pt. „Pozyskiwanie mięsa drobiu i jaj o wysokiej wartości odżywczej i prozdrowotnej spełniających kryteria żywności funkcjonalnej” które obejmowało m.in. Podzadanie 4.1. Ocena przydatności tworzonych mieszańców kur mięsnych i nieśnych do produkcji w warunkach proekologicznego chowu.

Materiał do badań stanowiły kurczęta pochodzące z krzyżowań kogutów będących komponentem ojcowskim w produkcji towarowych kurcząt brojlerów (C) i kur Zielononózka kuropatwiana (GP) lub Sussex (Sx). Wybór zielononózki kuropatwianej jako komponentu kurcząt wolno rosnących podyktowany był faktem posiadania genetycznie uwarunkowanej melaniny w skórze właściwej, która z obecnym w naskórku ksantofilem, powoduje wierzbowe zabarwienie tuszek, upodabniając je do wysoko cenionej przez konsumentów dziczyzny. Cecha ta mogłaby być naturalnym markerem tuszek ptaków utrzymywanych ekstensywnie. Nowo powstałe wolno rosnące zestawy porównywano do komercyjnych kurcząt brojlerów o nazwie handlowej Cobb. W sumie badaniami objęto 720 kurcząt trzech grup genetycznych wyznaczonych przez tempo wzrostu ptaków. W obrębie każdego rodzaju mieszańca wydzielono po 2 grupy, utrzymywaną w chowie intensywnym (I) oraz ekstensywnym (E) podzielonych na 4 podgrupy powtórzeniowe po 30 sztuk każda.

Każdą z trzech badanych grup ptaków do 3. tygodnia życia żywiono paszami zalecanymi dla kurcząt brojlerów. Po tym czasie rozpoczęto właściwe doświadczenie. Od 4. tygodnia, ptakom utrzymywanym ekstensywnie zmniejszano tygodniowo o 10% paszę typu Grower uzupełniając brakującą część otrębami pszennymi i od 7. tygodnia odchowu, także

śrutowaną pszenicą. Dodatkowo kurczęta z grup utrzymywanych ekstensywnie od 4. tygodnia miały dostęp do wybiegów oraz otrzymywały około 50 g dziennie zielonki z lucerny, traw i pokrzyw. Każdorazowo przeprowadzano analizę laboratoryjną pasz.

Uboju ptaków dokonano w 9. i 12. tygodniu chowu. Na podstawie uproszczonej analizy dysekcyjnej tuszek oceniono wydajność rzeźną, udział podrobów jadalnych oraz tłuszczu sadełkowego w masie ciała, procentowy udział podstawowych elementów w tuszkach. Ocena jakości technologicznej mięsa obejmowała pomiar: pH (po 15 i 60 min. oraz 24 godz. od uboju), zdolności utrzymywania wody własnej, wielkości wycieku naturalnego oraz po obróbce termicznej, przewodności elektrycznej mięsa (po 1 i 24 godz.), parametry barwy skóry oraz mięsa (L^* , a^* , b^*) oraz kruchości mięsa.

Celem **pierwszej** z wymienionych powyżej prac była ocena efektywności chowu oraz technologicznych cech mięsa od kogutów rzeźnych o różnym tempie wzrostu w zależności od systemu ich utrzymania. W **drugiej** pracy z zakresu użytkowania mięsnego dokonano oceny dojrzałości ubojowej ptaków, także w zależności od czasu tuczu. Rozpatrywano możliwość identyfikacji tuszek drobiowych oraz mięsa, a także jakość pozyskanego surowca. Oszacowano także związki pomiędzy cechami technologicznymi mięsa.

Przyrosty masy ciała oraz zużycie paszy na kilogram przyrostu wskazują na dobrą przydatność kurcząt Cobb do odchowu ekstensywnego. Okresowe przyrosty masy ciała ptaków potwierdzają istotny wpływ tempa wzrostu na kształtowanie się końcowej masy ciała kurcząt. Największą wydajnością rzeźną (ok. 75%) charakteryzowały komercyjne kurczęta rzeźne Cobb. Mniejsze wartości, o 5,6 i 7,2% odnotowano odpowiednio u ptaków CxSx i CxGP. W żadnej z badanych grup genetycznych nie stwierdzono wpływu systemu utrzymania na procentowy udział najcenniejszych elementów tuszki tj. mięśnia piersiowego i mięśni udowych. Odnotowano natomiast mniejszą w stosunku do Cobb zawartość mięśni piersiowych w tuszkach ptaków po matkach Sx i GP. Wykazano istotny wpływ systemu utrzymania na procentowy udział żołądka mięśniowego w masie ciała ptaków, co wynikało z dostępu ptaków do zielonek. Tuszki ptaków o wolniejszym tempie wzrostu charakteryzowało mniejsze otłuszczenie wyrażające się ograniczoną wielkością płata tłuszczu okołojelitowego.

Mimo znacznego zróżnicowania osobniczego, cechy technologiczne mięsa, takie jak: konduktancja, wyciek naturalny oraz kruchości mięśnia piersiowego, pozostawały głównie pod wpływem genotypu mieszańców, odnotowano natomiast tylko nieznaczny wpływ systemu utrzymania. Interakcja analizowanych czynników doświadczalnych nie miała wpływu na technologiczne cechy mięsa oraz przebieg glikolizy poubojowej. Mniejsza koncentracja składników pokarmowych w paszy tylko nieznacznie obniżyła wyniki produkcyjne ptaków utrzymywanych do 12. tygodnia życia w chowie ekstensywnym w stosunku do systemu intensywnego.

Barwa skóry ubijanych ptaków, po matkach Sx i GP, nie różniła się istotnie pod względem jasności od skóry od brojlerów Cobb. Wykazano natomiast wpływ wieku ptaków na tę cechę oraz interakcję pomiędzy tempem wzrostu kurcząt a terminem uboju. U 9-tygodniowych kurcząt najmniejsze, a u 12-tygodniowych największe wysycenie w kierunku czerwieni wykazywały tuszki CxSx. Wydaje się, że przy braku przyrządów optycznych na

podstawie widzialnej barwy tuszek, jako wypadkowej trzech parametrów barwnych ($L^*a^*b^*$), istnieje możliwość ich identyfikacji w aspekcie zróżnicowanego tempa wzrostu. Jednocześnie należy odnotować, że oprócz barwy skóry znaczącym wskaźnikiem pozwalającym rozróżnić tuszki może być ich kształt, zwarty w przypadku szybko rosnących brojlerów i bardziej wydłużony w przypadku kurcząt o wolniejszym tempie wzrostu.

Procent odbicia światła dla mięśni piersiowych zmieniał się z wiekiem ubijanych kurcząt charakteryzowanych przez odmienne tempo wzrostu. W pierwszym terminie badań widoczny był wpływ systemu utrzymania na tę cechę. Ciemniejsze mięśnie charakteryzowały kurczęta utrzymywane ekstensywnie. Potwierdza to wpływ żywienia paszami pochodzenia roślinnego (ziarna zbóż, rośliny zielone), które zawierają rozpuszczalne w tłuszczach ksantofile, substancje odpowiedzialne za intensywniejsze wybarwienie mięsa. W grupach Sx i GP stwierdzono zwiększenie wysycenie barwy mięśni piersiowych w kierunku zieleni (a^*), a mięśni udowych w kierunku czerwieni. Wysycenie obu mięśni barwą żółtą podlegało znacznemu wpływowi systemu utrzymania ptaków, było większe u kurcząt utrzymywanych intensywnie, nie zmieniało się natomiast wraz z wiekiem ptaków i tylko nieznacznie różniło się ze względu na pochodzenie kurcząt.

Obecnie mięso PSE staje się jednym z głównych problemów dla przetwórstwa. O jego pojawieniu wnioskuje się na podstawie niektórych cech jakościowych, które pogarszają się na skutek szybkiej glikolizy poubojowej, podczas gdy temperatura tuszki jest wciąż wysoka. Gwałtowny przebieg tego procesu oraz towarzyszący mu spadek pH prowadzi do denaturacji białek w mięśniach, co powoduje mniejsze zatrzymywanie w nich wody i w konsekwencji jaśniejsze i twardsze mięso po ugotowaniu. Obie te cechy są najbardziej istotne zarówno dla przemysłu drobiarskiego jak i akceptacji konsumentów. Na różnicę w ilości odbitego światła (L^*) nie wpłynął termin uboju ptaków, a jedynie rodzaj badanego mięśnia. Przyjmując jasność mięśnia piersiowego za wyznacznik jakościowy wady PSE należy odnotować, że 100% badanych mięśni przekraczało wartość proponowaną jako graniczną ($L^*>50$) w pracy Barbut (1997), natomiast ponad 86% w dziewiątym oraz ponad 89% w dwunastym uboju wartość $L^*>54$ (Woelfel i wsp., 2002). Petracci i wsp. (2004) proponują $L^*>56\%$. Mięśni przekraczających pod względem jasności tę wartość odnotowano 54 i 35% odpowiednio w pierwszym i drugim uboju. Wykazano zależność tej cechy od wieku ptaków.

Większą kruchością odznaczały się mięśnie piersiowe w stosunku do mięśni udowych u mieszańców wszystkich typów, jak również pochodzące od ptaków starszych, z drugiego uboju. Mięśnie udowe bardziej kruche pozyskano od kurcząt ubijanych we wcześniejszym terminie. Nie wykazano wpływu systemu utrzymania na tę cechę. Istotny był natomiast wpływ tempa wzrostu i wieku badanych ptaków, wykazano to w mięśni udowym. Mięso pochodzące od ptaków szybko rosnących wymagało mniejszej siły do przecięcia niż mięso od pozostałych grup kurcząt.

Istotne korelacje wykazano pomiędzy przewodnością elektryczną po godzinie od uboju a kwasowością, wyciekami naturalnym, termicznym i siłą cięcia włókien mięśniowych (mięsień piersiowy). Także statystycznie istotne współczynniki oszacowano między pomiarem pH w 15 minut i w 24 godz. po uboju, wyciekami naturalnym i zdolnością zatrzymywania wody. Wydaje się też, że na podstawie pH dobowego po uboju, można w pewnym

stopniu przewidzieć stratę wody po obróbce termicznej. W mięśni udowym zależność ta dotyczyła także wycieku naturalnego.

Zróznicowany kształt oraz barwa skóry tuszki pozwalają na odróżnienie poszczególnych grup genetycznych kurcząt (Cobb, C×Sx, C×GP) bez pomocy przyrządów optycznych, zatem cechy te mogą być prostymi markerami pozwalającym konsumentom identyfikować tuszki brojlerów z chowu ekstensywnego. Za późniejszym ubojem wolno rosnących kurcząt rzeźnych świadczą takie cechy tuszek jak: lepsze wybarwienie skóry i mięsa, bardziej wyrównana i zdecydowanie niższa konduktancja niezależnie od rodzaju mięśnia, wyższe pH początkowe oraz mierzone po 24 godz. od uboju, świadczące o prawidłowym przebiegu glikolizy poubojowej oraz większa zdolność mięsa do utrzymywania wody manifestująca się mniejszą wodochłonnością oraz wyciekami naturalnymi (zwłaszcza z mięśnia piersiowego) i termicznym.

Większą utratę wody rejestrowano dla mięśnia udowego niż dla piersiowego, oraz u ptaków młodszych niż u starszych. Może to wskazywać na lepszą przydatność technologiczną mięsa kurcząt ubijanych w późniejszym terminie. Zmienność cech jakościowych mięsa wynikała głównie z różnego tempa wzrostu kurcząt, ich wieku, oraz interakcji pomiędzy tymi dwoma czynnikami. Istotne współczynniki korelacji między cechami mogą być przesłanką do przewidywania jakości technologicznej mięsa.

Wykazano, że wolniej rosnące ptaki lepiej nadają się do pozyskiwania mięsa w systemach ekstensywnych, gdzie chów jest wydłużony. Pozwala to uzyskać mięso o lepszej dojrzałości oraz prawidłowych cechach technologicznych. Nie potwierdzono jednak tezy, że ptaki zaliczane do typowo mięsnych nie są w stanie zrealizować swego potencjału genetycznego w innych, pozaoptymalnych warunkach chowu, jakie są im zapewniane w bardziej ekstensywnych systemach utrzymania. Zatem, nie koniecznie uzasadnionym jest zakup kurcząt wolno rosnących w przypadku chowu drobnotowarowego, gdyż podnosi to koszty materiału zwierzęcego i pogarsza w znacznym stopniu ekonomikę produkcji.

Użytkowanie nieśne i jakość jaj

3. *Batkowska J., Brodacki A. (2017): Selected quality traits of eggs and the productivity of newly-created laying hens dedicated to extensive system of rearing. Archiv of Animal Breeding, 60, 87–93.*

Także doświadczenie opisane w **trzeciej** pracy badawczej zrealizowano w ramach projektu "BIOŻYWNOSĆ – innowacyjne, funkcjonalne produkty pochodzenia zwierzęcego" nr POIG.01.01.02-014-090/09 współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka 2007 – 2013.

Celem doświadczenia była ocena przydatności mieszańców pochodzących po samcach zielononóżka kuropatwiana i samicach rhode island red do ekstensywnego użytkowania nieśnego ze szczególnym uwzględnieniem jakości jaj konsumpcyjnych. Wybór zielononóżki kuropatwianej podyktowany był faktem, że w obiegowej opinii kury tej rasy

charakteryzują się korzystnymi cechami jaja, większą odpornością na choroby, dużą zaradnością w wyszukiwaniu pokarmu, co nie jest bez znaczenia w ekstensywnym chowie niosek. Mieszańce te porównywano do niosek Hy-Line Brown (HLB), które aktualnie w Polsce stanowią wiodący zestaw komercyjny niezależnie od systemu chowu.

Materiał do badań stanowiło po 1200 kur niosek GP×RIR (GPR) i Hy-Line Brown (HLB). Ptaki obu zestawów genetycznych podzielono na 2 równoliczne grupy (po 4 podgrupy replikacyjne à 150 niosek w każdej). Grupy zróżnicowano poprzez sposób utrzymania ptaków, intensywny (I) i ekstensywny (E).

Do 8. tygodnia życia ptaki utrzymywano na głębokiej ściółce. Po tym czasie ptaki z grup E przeniesiono do specjalnych domków kolonijnych w wybiegami porośniętymi trawą. Stosowano naturalną długość dnia świetlnego. Grupy tzw. intensywne przez cały okres chowu utrzymywano na głębokiej ściółce z zachowaniem regulowanych parametrów środowiskowych. Od 9. do 16. tygodnia odchowu kurki utrzymywane ekstensywnie otrzymywały dodatkowo zielonkę w ilości 20g/szt./dobę. W okresie od 17. tygodnia życia kurom z grup E podawano paszę o następujących proporcjach: 60% mieszanki pełnoporcjowej, 30% pszenicy i 10% otrąb pszennych, oraz dodatkowo zielonkę z lucerny w ilości 5% w przeliczeniu na paszę powietrznie suchą.

Badano następujące cechy użytkowe kur: masę ciała w 8., 16. i 33. tygodniu odchowu; liczbę jaj, procent nieśności, pobranie paszy na 1 jajo i na 1 nioskę. W 33 tygodniu życia ptaków wykonano ocenę jakości jaj, które zbierano od każdej podgrupy replikacyjnej przez 3 kolejne dni (po 60 szt.). Użyto elektronicznego zestawu EQM (Egg Quality Measurement by TSS®) i urządzenia Instron Mini 55. Oceniano następujące cechy: indeks kształtu, masę i gęstość jaj (obliczona na podstawie prawa Archimedes), cechy opisujące skorupę (kolor, wytrzymałość, masę, grubość i gęstość), białko (masę, wysokość, jednostki Haugh'a), żółtka (barwę, masę). Obliczono także proporcje poszczególnych elementów jaj.

Sposób utrzymania ptaków wpłynął na ich masę ciała w wieku 33 tygodni, cięższe były ptaki utrzymywane intensywnie, co było szczególnie widoczne u kurek HLB. Średni procent nieśności wahał się od 72 do 84 i zależał od genotypu ptaków, jak i systemu chowu. Istotnie większy procent nieśności odnotowywano u ptaków utrzymywanych z dostępem do wybiegów niż u niosek utrzymywanych intensywnie. Ptaki z różnych krzyżowań odmiennie reagowały na ekstensywne warunki utrzymania. Mieszańce GPR z grupy E wykazywały znacząco wyższą wartość tego wskaźnika niż ptaki z grupy I, podczas gdy w zestawie HLB zanotowano odmiennie relacje. Mogło to wynikać z trudności w przystosowaniu się mieszańców GPR do chowu bezwybiegowego.

Średnie zużycie paszy na 1 jajo było najmniejsze u kur GPR utrzymywanych ekstensywnie oraz HLB utrzymywanych intensywnie. Wartość tej cechy wskazuje, że kury GPR są najbardziej przydatne do utrzymania w warunkach chowu ekstensywnego. Nioski HLB natomiast zarówno w chowie intensywnym, jak i ekstensywnym zużywały podobną ilość paszy na jedno jajo. Podobne prawidłowości odnotowano dla wykorzystania paszy w przeliczeniu na nioskę. Najmniejsze wartości tego wskaźnika odnotowano u kur GPR E i HLB I. Oba wskaźniki dotyczące konwersji paszy pozostawały pod interakcyjnym wpływem obu czynników doświadczalnych.

Niezależnie od grupy pierwsze jaja pojawiły się ok. 19. tygodnia ich życia niosek. Nieśność 50%-wą najwcześniej osiągnęły nioski HLB - E, między 20., a 21. tygodniem, a następnie GPR-E, GPR-I i HLB-I. Mogło to wynikać z dłuższego dnia świetlnego, jaki był stosowany w grupach utrzymywanych i żywionych ekstensywnie. Także nioski HLB E osiągnęły najwcześniej szczyt nieśności, ich produktywność dochodziła do 90% w 22-23 tygodniu chowu. U mieszańców GPR szczyt nieśności odnotowano nieco później, bo między 24. i 25. tygodniem, jednak ich dalsza nieśność nie odbiegała od tej odnotowanej dla komercyjnego zestawu kur nieśnych. Najgorsze efekty produkcyjne zarejestrowano dla GPR w chowie intensywnym, co może potwierdzać słabe przystosowanie tych ptaków do chowu zamkniętego.

Jaja o największej masie uzyskano od niosek zestawu komercyjnego HLB E (60,6g), najmniejsze zaś od niosek HLB utrzymywanych w warunkach chowu intensywnego (50,8g). Największą masę właściwą jaj odnotowano dla niosek HLB I, najmniejszą GPR I, różnica wynosiła ponad 5%. Zarówno masa jaja, jak i ich masa właściwa pozostawała pod wpływem obu czynników doświadczalnych (rodzaju mieszańca i systemu chowu). W chowie intensywnym istotnie bardziej wydłużone były jaja od niosek GPR, zaś w ekstensywnym HLB. Oba typy mieszańca wykazywały zróżnicowania kształtu w zależności od systemu utrzymania.

System chowu nie różnicował masy żółtka w obrębie komercyjnego zestawu HLB. W chowie ekstensywnym pod względem tego parametru dominowały nioski GPR. Żółtka jaj od niosek GPR E były istotnie ciemniejsze niż w chowie intensywnym, były one także ciemniejsze od żółtek w jajach niosek HLB niezależnie od sposobu ich utrzymania. Może to wynikać z faktu użycia do tworzenia mieszańców zielononóżki kuropatwianej jako komponentu ojcowskiego. Kury tej rasy charakteryzują się dużą zaradnością w wyszukiwaniu pokarmu, zaś ciemniejsze zabarwienie żółtka może wynikać z intensywniejszego żerowania, a co za tym idzie pobierania większej ilości karotenoidów z zielonki oraz roślinności dostępnej na wybiegu. Większą średnią wysokość białka odnotowano w jajach niosek HLB, co wynikało prawdopodobnie z większej zawartości białka w jajach. Generalnie, zarówno system utrzymania, jak i typ mieszańca istotnie modyfikowały parametry białka jaj. Istotność interakcji czynników doświadczalnych wykazano także dla wszystkich analizowanych cech skorupy jaj.

Jaja od niosek GPR E charakteryzowały się istotnie najjaśniejszą barwą skorupy w stosunku do jaj z pozostałych grup. Wytrzymałość skorup była zbliżona i nie podlegała wpływowi systemu utrzymania. W przypadku niosek HLB, jaja z grupy utrzymywanej intensywnie wymagały istotnie większej siły do zgniecenia skorupy, co nie znajduje jednak potwierdzenia w grubości lub gęstości skorupy, zatem może wynikać z bardziej kulistego kształtu jaj od tej grupy ptaków w stosunku do jaj pozostałych grup. Najgrubszą skorupą charakteryzowały się jaja od mieszańców po zielononóżce z chowu intensywnego.

Przeprowadzone badania wykazały, że ptaki GP♂×RIR♀ nadają się do ekstensywnego systemu utrzymania. Świadczą o tym takie cechy jak: wiek osiągnięcia dojrzałości płciowej, średni procent nieśności, zużycie paszy na produkcję jednego jaja oraz cechy jakości jaj. Na podstawie ocenionych wskaźników można wnioskować o istotnym pozytywnym

oddziaływaniu ekstensywnego systemu chowu ptaków (żywienie ekstensywne, dostęp do wybiegów, naturalny dzień świetlny) zarówno na same ptaki jak i na ich wyniki użytkowości.

Uzyskane wyniki wyraźnie wskazują na zupełnie odmienną reakcję obu typów mieszańca na zastosowany ekstensywny i intensywny system utrzymania. Większość cech, które w przypadku ptaków wytworzonych przez krzyżowanie kogutów zielononóżka kuropatwiana i kur rhode island red ($GP\text{♂}\times RIR\text{♀}$) wykazuje spadek, wzrasta u mieszańców Hy-Line Brown i odwrotnie. Może to potwierdzać większą przydatność ptaków GPR do chowu ekstensywnego, zaś niosek HLB do chowu intensywnego. Z drugiej strony uniemożliwia to jednoznaczną ocenę wpływu systemu chowu na cechy jakościowe pozyskiwanego surowca. Być może stąd także, wynika wspomniana już uprzednio niejednoznaczność danych literaturowych odnośnie wpływu systemu utrzymania niosek na jakość surowca jajczarskiego.

4. *Batkowska J., Brodacki A., Gryzińska M. (2016): Effects of laying hen husbandry system and storage on egg quality. European Poultry Science, 80, DOI: 10.1399/eps.2016.158*

Tematyka **czwartej** pracy badawczej, zaliczanej do szczególnego osiągnięcia naukowego, wynika z kilku przesłanek. Po pierwsze z faktu nierównomierności podaży i popytu na surowiec jajczarski oraz konieczności przechowania jaj, zwłaszcza dla przetwórstwa, przez pewien okres. Badania te podyktowane zostały też chęcią jednoznacznej oceny wpływu systemu utrzymania na jakość jaj konsumpcyjnych. Trzecim, ale być może najważniejszym powodem do podjęcia tematu były preferencje konsumentów.

Jednym z najważniejszych kryteriów wyboru jaj przez konsumenta jest ich świeżość, którą można utożsamiać z takimi cechami jakości jak masa i gęstość jaja, wysokość białka czy kwasowość. Jednak na parametry treści jaja może mieć wpływ wiele czynników, również warunki, w jakich bytują ptaki, które mogą istotnie modyfikować jakość pozyskiwanego surowca. Ze względu na wyższy poziom dobrostanu ptaków oraz preferencje konsumentów coraz popularniejszy staje się także organiczny (wybiegowy, przydomowy, ekstensywny) chów drobiu. Łącząc oba zagadnienia, ważną wydaje się ocena wpływu systemu chowu niosek na jakość pochodzącego od nich surowca oraz stabilność cech jakościowych podczas przechowywania. Celem pracy była zatem ocena różnych systemów chowu (wolnowybiegowy, ściółkowy, klatkowy) na wybrane cechy jakości jaj konsumpcyjnych podczas przechowywania.

Materiał do badań stanowiły jaja konsumpcyjne od niosek zestawu Hy-Line Brown. Czynnikiem różnicującym grupy był system utrzymania kur. Nioski utrzymywano w systemie wybiegowym (FR), ściółkowym (DL) oraz w klatkach wzbogaconych (EC). Ptaki z chowu wybiegowego (FR) utrzymywano na głębokiej ściółce w obsadzie 7szt./m² umożliwiając im w ciągu dnia korzystanie z ograniczonych wybiegów zielonych (10m²/szt.). W drugim systemie chowu (DL) na głębokiej ściółce ze słomy żytniej utrzymywano obsadę 7 szt./m². Klatki trzeciego systemu utrzymania niosek (EC) były zgodne z wymogami Dyrektywy Rady 1999/74/WE ustanawiającej minimalne normy dotyczące ochrony kur niosek. Zachowano

obsadę 5-6 ptaków w klatce (ok. 750cm²/nioskę). We wszystkich systemach przestrzegano warunków środowiskowych zgodnie z wymogami zoohigieny oraz dobrostanu dla kur nieśnych. Wszystkie ptaki żywiono tą samą mieszanką pełnoporcjową dla kur nieśnych dostosowaną do wieku i fazy nieśności ptaków.

Jaja w liczbie 1440 (po 480 z każdego systemu) pobrano od kur w wieku 34 tygodniu nieśności, wybierając je losowo z całej puli jaj pozyskanych tego samego dnia w każdym ze stad, przy czym w systemach ściółkowych brano pod uwagę wyłącznie jaja złożone w gniazdach. Jaja oznakowano indywidualnie, ułożono na wytlaczankach transportowych i umieszczono w pomieszczeniu magazynowym. Pierwszego dnia badań wszystkie jaja zważono zaś po 240 jaj z każdej grupy poddano ocenie cech jakościowych. Pozostałe jaja przechowywano przez 28 dni (Rozporządzenie Komisji WE nr 589/2008) w warunkach kontrolowanej temperatury (15-18°C) i wilgotności (50-70%). Oceniano te same cechy jakości jaj, jak w poprzedniej pracy, a dodatkowo kwasowość treści jaj oraz przewodność wodną skorupy (WVC).

Największą początkową masą właściwą charakteryzowały się jaja z systemu wybiegowego. Wskaźnik ten nie podlegał wpływowi systemu chowu ptaków, jednak podlegał mu procentowy ubytek masy jaja. Najmniejszy odnotowano w jajach pochodzących z chowu klatkowego (4.53%), największy w tych z chowu ściółkowego (5.34%). Podobnie najgłębszą komorę odnotowano w jajach z chowu wybiegowego, zaś istotnie mniejszą w jajach od kur utrzymywanych na głębokiej ściółce i w klatkach. Zróżnicowanie to mogło wynikać z ewentualnej różnicy w wartościach parametrów mikroklimatu między budynkami, w których utrzymywano nioski. Budynek otwarty, z dostępem do wybiegów, nie dawał możliwości tak ścisłej kontroli i regulacji temperatury, jak w pozostałych systemach chowu. Największą przewodność pary wodnej przez skorupę odnotowano w jajach z chowu wybiegowego, najmniejsze wartości tego wskaźnika wykazano dla jaj z chowu klatkowego. Dla wszystkich cech związanych z ubytkiem masy wykazano wysoko istotną interakcję czasu przechowywania oraz systemu chowu niosek.

Proporcje białka i żółtka we wszystkich grupach jaj były zbliżone i zmieniały się znacząco w czasie ich magazynowania. Odnotowano wzrost udziału żółtka z niecałych 25 do ok 28% niezależnie od systemu chowu niosek. Udział białka natomiast zmniejszył się z prawie 63 nawet do 58,8%. Udział skorupy w masie jaja natomiast wykazywał statystycznie istotne zróżnicowanie ze względu na system chowu niosek. Największą część stanowiła skorupa jaj z chowu wybiegowego, najmniejszą od kur utrzymywanych w klatkach.

Masa żółtka nie była zróżnicowana ze względu na system chowu niosek, jednak wraz z czasem przechowywania wzrosła ona średnio o 1,1g, co stanowi ok. 7% jego średniej masy. Barwa żółtka, zarówno początkowa, jak i na koniec doświadczenia pozostawała pod wpływem systemu chowu niosek. Żółtka o najciemniejszej barwie charakteryzowały jaja z chowu z dostępem do wybiegów, najjaśniejsze z chowu ściółkowego. Odczyn żółtka zmieniał się podczas trwania doświadczenia. Niezależnie od czasu wykonania analiz najniższą wartość tego parametru stwierdzono w jajach z chowu klatkowego.

Jedyną cechą treści jaja podlegającą wpływowi interakcji systemu chowu niosek oraz czasu przechowywania była masa białka. Największe obniżenie masy białka odnotowano

w jajach z chowu ściółkowego. Najwyższą liczbę jednostek Haugh'a, świadczącą o jakości białka jaja, oszacowano dla jaj pochodzących od niosek utrzymywanych z dostępem do wybiegów oraz na głębokiej ściółce, także w jajach od tych stad kur spadek tej cechy był największy i wynosił odpowiednio 27,8% i 26,6%, podczas gdy w jajach z systemu klatkowego tylko 25,7%. W czasie przechowywania wzrosła istotnie zasadowość białka, zmiana dotyczyła jaj z chowu wybiegowego oraz na głębokiej ściółce, odpowiednio 13,9 i 8,2%. Jednak zmiana odnotowana w pH białka jaj z chowu klatkowego była minimalna i nie istotna statystycznie. Gęstość skorupy zmniejszyła się istotnie pod wpływem przechowywania. Najwyższa wartość tego wskaźnika zarówno na początku, jak i na końcu doświadczenia, charakteryzowała jaja od ptaków z chowu wybiegowego 3,45-3,30g/cm³, najmniejszą gęstość skorupy odnotowano w jajach klatkowych (3,16-3,05g/cm³). Niezależnie od terminu dokonywanych pomiarów najbardziej wytrzymałą skorupą odznaczały się jaja z chowu klatkowego, natomiast największą grubość stwierdzono w jajach z chowu wybiegowego.

Systemy chowu niosek miały wpływu na masę, udział skorupy w masie jaja, barwę żółtka, pH żółtka oraz gęstość białka jaja i procentowy ubytek masy jaja. Czas przechowywania jaj wpłynął na ubytek masy jaja (białka i żółtka), zwiększenie wielkości komory powietrznej, zasadowości białka, natomiast zmniejszeniu uległy jednostki Haugh'a, oraz gęstość jaja skorupy. Wszystkich badane cechy związane z ubytkiem masy jaja oraz pH żółtka i białka wskazywały na interakcję obu czynników doświadczalnych (czasu przechowywania i systemu utrzymania). Największą stabilność cech jakościowych podczas 28 dni przechowywania odnotowano dla jaj pozyskanych z systemu klatkowego. Może to wskazywać na ich najlepszą przydatność do przechowywania, zwłaszcza w aspekcie jaj przeznaczonych do przetwórstwa, przy braku dodatkowych metod konserwacji surowca.

Podsumowanie

5. *Batkowska J., Drabik K., Brodacki A. (2017): Quantity and quality of poultry products depending on birds' rearing system. Journal of Animal Science, Biology and Bioeconomy, LXXXV (3), 57-66, DOI: 10.24326/jasbb.2017.3.6*

Ostatnia z prac zaliczanych do osiągnięcia jest pracą przeglądową. W zamyśle ma ona stanowić tło literaturowe dla omawianych badań własnych, a także wprowadzać w problematykę ilości i jakości surowców drobiarskich pozyskiwanych od ptaków utrzymywanych w systemach chowu o różnym stopniu intensywności. Praca ta pokazuje także, jak, wobec doniesień piśmiennictwa, kształtują się wyniki przeprowadzonych doświadczeń.

Przegląd dostępnego piśmiennictwa pozwolił na wnioskowanie, że cechy jakości produktów drobiarskich (odżywcze, higieniczne, sensoryczne i technologiczne) nie różnią się znacznie w zależności od zastosowanych metod ich pozyskania, tj. systemu chowu ptaków. Nie wykazano, by mięso lub jaja pochodzące z systemów ekstensywnych były pod jakimkolwiek względem lepsze niż te, uzyskiwane w warunkach konwencjonalnych. Często także prezentowane w piśmiennictwie wyniki pozostają w sprzeczności i wysnuć jednoznacznych konkluzji jest wręcz niemożliwe. Wydaje się zatem, że wzrastająca

popularność systemów chowu drobiu o mniejszej intensywności zależy w większym stopniu od wiedzy konsumentów na temat dobrostanu ptaków, ich przekonań, co do korzystnych właściwości prozdrowotnych i odżywczych tego rodzaju produktów, jak również od dochodu rodziny, ponieważ cena jest najważniejszym czynnikiem determinującym wybory zakupowe konsumentów.

Sytuacja niektórych krajów UE pokazuje, że rzeczywiście jest możliwa produkcja ptaków o spowolnionym tempie wzrostu i wydłużonym okresie chowu w celu pokrycia zapotrzebowania lokalnego rynku na mięso drobiowe, jak to ma obecnie miejsce np. w Holandii. Ten sam kraj jednak eksportuje prawie 70% swojej produkcji, którą w znacznej mierze stanowią ptaki wysokoprodukcyjne utrzymywane w standardowych warunkach zaś liczba ferm drobiu zmniejszyła się od roku 2000 o blisko połowę. Przykładem opłacalności chowu ekstensywnego jest również francuski *Label Rouge*, który pokazuje, że systemy certyfikowane, poprzez przestrzeganie rygorystycznych norm i kryteriów w całym łańcuchu produkcji, pozwalają na uzyskanie stabilnych jakościowo surowców zwierzęcych zapewniając hodowcom godne wynagrodzenie, ze względu na znacznie wyższą cenę produktów opatrzonych charakterystycznym logo niż żywności konwencjonalnej. Wydaje się zatem, że powodzenie prób przeforsowania „dobroczynnych” systemów chowu zwierząt o zmniejszonej intensywności zależy od lokalnych warunków kulturowych i ekonomicznych danego kraju i nie każde społeczeństwo będzie w stanie pokryć faktycznie wyższe koszty takiej produkcji żywności.

Biorąc pod uwagę zadowalającą jakość zarówno mięsa, jak i jaj, niezależnie od systemu chowu ptaków, problemem pozostaje ilość wyprodukowanych surowców. Popyt na mięso drobiowe i jaja wciąż rośnie, zarówno na europejskich jak i światowych rynkach. Wynika to dobrej jakości i korzystnej ceny surowców, ale także ich dużej wartości odżywczej i uniwersalizmu. Nie bez wpływu pozostają ekspansje demograficzne ludności wyznań muzułmańskich. Powstaje zatem pytanie, czy producenci są w stanie wyprodukować odpowiednią ilość surowców drobiarskich i sprzedać je po relatywnie niskiej cenie przy zachowaniu opłacalności tego rodzaju produkcji.

Podsumowując, wydaje się, że system chowu kur, jako czynnik modyfikujący jakość pozyskiwanych od nich surowców, należy rozpatrywać oddzielnie dla różnych typów użytkowych ptaków. W przypadku efektów produkcyjnych kurcząt mięsnych w większym stopniu zależą one od tempa wzrostu ocenianych ptaków, niż zróżnicowanego systemu ich utrzymania. Z rodzaju mieszańca wynika także, możliwość identyfikacji kształtu tuszki w obrocie handlowym. Z drugiej strony dłuższy okres odchowu w systemie ekstensywnym pozwala na uzyskanie lepszej dojrzałości mięsa, zaś podawanie ptakom pasz gospodarskich (m.in. zielonek) na intensywniejszego wybarwienia zarówno skóry tuszek, jak i mięsa.

Wpływ systemu utrzymania kur wydaje się być wyraźniejszy w aspekcie użytkowania nieśnego. Jednak także tutaj należy rozpatrywać interakcję pomiędzy typem mieszańca, a sposobem chowu, gdyż nie wszystkie mieszańce charakteryzują się jednakową predyspozycją do pozaoptimalnych warunków środowiskowych. Być może także system chowu jest czynnikiem długoterminowym i stąd jego wyraźniejszy wpływ w przypadku cech nieśnych i jakości jaj. Badania wykazały, że mniejsza intensyfikacja warunków chowu

pozytywnie modyfikuje produktywność niosek oraz wykorzystanie paszy, a także przyczynia się do poprawy niektórych cech jakości jaj. Pojawia się tu także aspekt trwałości pozyskanego surowca, oraz dynamiki zmian jakościowych w czasie przechowywania. Przechowując jaja należy rozpatrywać system, z którego pochodzą pod względem stabilności parametrów środowiskowych. Odnotowano, że systemy o ściśle regulowanych parametrach (chów klatkowy) pozwalają na uzyskanie surowca, w którym zmiany zachodzą wolniej niż w jajach z systemów otwartych.

Niezależnie jednak od wyników badań wciąż najistotniejsze będą preferencje konsumentów surowców drobiarskich. To konsumenci wolą ciemniejsze mięso o intensywniejszym zapachu, mimo, że jest ono twardsze i bardziej włókniste w ocenie sensorycznej oraz jaja o intensywniej wybarwionym żółtku. W zależności od swojego zaangażowania i możliwości finansowych wskazują oni na lepszy dobrostan ptaków w chowie ekstensywnym oraz towarzyszący ich preferencjom „ekologiczny” styl życia. Z drugiej strony zawsze jest grupa konsumentów, którzy domagają się surowców z takich systemów ze względu na chwilową modę, przy jednoczesnym braku szczegółowej wiedzy i możliwości rozróżnienia surowców w zależności od ich pochodzenia. Wydaje się jednak, że trend powrotu do bardziej ekstensywnych form chowu drobiu utrzyma się, zwłaszcza ze względu na ochronę środowiska naturalnego i dobrostan ptaków, niemniej jednak konieczna jest dogłębna edukacja potencjalnych konsumentów, ale i producentów, oraz szerzenie wiedzy, w tym także praktycznej, z tego zakresu.

Piśmiennictwo

1. Ahammed M., Chae B.J., Lohakare J., Keohavong B., Lee M.H., Lee S.J., Kim D.M., Lee J.Y., J. Ohh S. (2014) Comparison of aviary, barn and conventional cage raising of chickens on laying performance and egg quality. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*, 27(8), 1196–1203.
2. Anthony N.B. (1998) A review of genetic practices in poultry efforts to improve meat quality. *Journal of Muscle Foods*, 9, 25-33.
3. Arbona D.V., Hoffman J.B., Anderson K.E. (2009) A comparison of production performance between caged and free-range Hy-Line Brown layers. *Poultry Science* 88, 21-25.
4. Aumaître A. (1999) Quality and safety of animal products. *Livestock Production Science*, 59, 113–124.
5. Barbut S. (1997) Occurrence of pale soft exudative meat in mature turkey hens. *British Poultry Science*, 38, 74–77.
6. Bogosavljevic-Boskovic S., Kurcubic V., Petrovic M.D., Radovic V. (2006) The effect of sex and rearing system on carcass composition and cut yields of broiler chickens. *Czech Journal of Animal Science*, 51(1), 31–38.
7. Bosco A.D., Mugnai C., Amato M.G., Piottoli L., Cartoni A., Castellini C. (2014) Effect of slaughtering age in different commercial chicken genotypes reared according to the organic system: 1. Welfare, carcass and meat traits. *Italian Journal of Animal Science*, 13(2), 467-472.
8. Campo J.L., Gil M.G., Davila S.G. (2005) Social aggressiveness, pecking at hands, and its relationships with tonic immobility duration and heterophil to lymphocyte ratio in chickens of different breeds. *Archiv für Geflügelkunde*, 69, 11–15.
9. Castellini C., Perella F., Mugnai C., Bosco A.D. (2006) Welfare, productivity and qualitative traits of egg in laying hens reared under different rearing systems. XII European Poultry Conference, Verona, 10-14 September, Italy, 1-5.
10. Đukić-Stojčić M., Perić L., Bjedov S., Milošević N. (2009) The quality of table eggs produced in different housing systems. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25(5-6), 1103-1108.
11. Empel W. (1999) Zwierzęta gospodarskie wobec wyzwań człowieka. *Życie Weterynaryjne*, 7(74), 300-301.

12. Englmaierová M., Tůmová E., Charvátová V., Skřivan M. (2014) Effects of laying hens 300 housing system on laying performance, egg quality characteristics, and egg microbial 301 contamination. *Czech Journal of Animal Science*, 59(8), 345–352.
13. Fanatico A.C., Cavitt L.C., Pillai P.B., Emmert J.L., Owens O.M. (2005) Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: meat quality. *Poultry Science* 84, 1785-1790.
14. Fanatico A.C., Pillai P.B., Cavitt L.C., Emmert J.L., Meullenet J.F., Owens C.M. (2006). Evaluation of slower-growing broiler genotypes grown with and without outdoor access: sensory attributes. *Poultry Science*, 85, 337–343.
15. Fouad M.A., Abdel Razek A.H., Badawy E.S.M. (2008) Broilers welfare and economics under two management alternatives on commercial scale. *International Journal of Poultry Science*, 7(12), 1167-1173.
16. Gerzilov V., Datkova V., Mihaylova S., Bozakova N. (2012) Effect of poultry housing systems on egg production. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 18(6), 955-956.
17. Golden J.B., Arbona D.V., Anderson KE. (2012) A comparative examination of rearing parameters and layer production performance for brown egg-type pullets grown for either free-range or cage production. *Journal of Applied Poultry Research*, 21(1), 95-102.
18. Gondwe T.N., Wollny C.B.A. (2005) Evaluation of the growth potential of local chickens in Malawi. *International Journal of Poultry Science*, 4(2), 64-70.
19. Grashorn M.A. (2007) Functionality of poultry meat. *Journal of Applied Poultry Research*, 16, 99–10.
20. Guesdon V., Faure J.M. (2004) Laying performance and egg quality in hens kept in standard or furnished cages. *Animal Research*, 53, 45-57.
21. Havenstein G.B., Ferket P.R., Qureshi M.A. (2003) Carcass composition and yield of 1957 vs 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Science* 82, 1509-1518.
22. Kratz S., Halle I., Rogasik J., Schnug E. (2004) Nutrient balances as indicators for sustainability of broiler production systems. *British Poultry Science*, 45(2), 149–157.
23. Ledvinka Z., Zita L., Klesalova L. (2012) Egg quality and some factors influencing it: a review. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 43, 46–52.
24. Lewko L., Gornowicz E. (2011) Effect of housing system on egg quality in laying hens. *Annals of Animal Science*, 11(4), 607–616.
25. Luiting P. (1990) Genetic variation of energy partitioning in laying hens: Causes of variation in residual feed consumption. *World's Poultry Science Journal*, 46, 132-152.
26. Lukanov H., Alexieva D. (2013) Trends in battery cage husbandry systems for laying hens. Enriched cages for housing laying hens, *Journal of Agricultural Science and Technology*, 5, 143–152.
27. Mack S. Hoffmann D., Otte J. (2005) The contribution of poultry to rural development. *World's Poultry Science Journal*, 61, 7-11.
28. Nikolova N., Pavlovski Z. (2009) Major carcass parts of broiler chicken from different genotype, sex, age and nutrition system. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 25(5-6), 1045-1054.
29. Ojedapo L.O., Akinokun O., Adedeji T.A., Olayeni T.B., Ameen S.A., Amao S.R. (2008) Effect of strain and sex on carcass characteristics of three commercial broilers reared on deep litter system in the Derived Savannah area of Nigeria. *World Journal of Agricultural Science*, 4(4), 487-491.
30. Oke O.E., Ladokun A.O., Onagbesan O.M. (2015) Reproductive performance of layer chickens reared on deep litter system with or without access to grass or legume pasture. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 100(2), 229–235.
31. Özbey O., Esen F. (2007) The effects of different breeding systems on egg productivity and egg quality characteristics of rock partridges. *Poultry Science*, 86, 782–785.
32. Petek M. (2004) The productivity of commercial laying hens housed in battery cage, aviary, perchery and free-range housing systems. *Proceedings of XXII World's Poultry Congress*, June 8-13, Istanbul, 332.
33. Petracci M., Betti M., Bianchi M., Cavani C. (2004) Color variation and characterization of broiler breast meat during processing in Italy. *Poultry Science*, 83(12), 2086-2092.
34. Pištěková V., Hovorka M., Večerek V., Strakova E., Suchý P. (2006) The quality comparison of eggs laid by laying hens kept in battery cages and in a deep litter system. *Czech Journal of Animal Science*, 51(7), 318-325.
35. Połtowicz K., Doktor J. (2011) Effect of free-range raising on performance, carcass attributes and meat quality of broiler chickens. *Animal Science Papers and Reports* 29(2), 139-149.
36. Radu-Rusu C.G., Pop I.M., Radu-Rusu R.M., Albu A. (2012) Effects of the housing system applied in laying hens rearing on the external quality of table eggs. *Lucrări Științifice-Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Seria Zootehnie*, 58, 188-192.

37. Reiter K., Bessei W. (1998) Effect of locomotor activity on bone development and leg disorders in broiler. *Archiv für Geflügelkunde*, 62, 247-253.
38. Rizzi C., Marangon A., Chiericato G.M. (2007) Effect of genotype on slaughtering performance and meat physical and sensory characteristics of organic laying hens. *Poultry Science*, 86, 128–135.
39. Rodenburg T.B., Tuytens F.A.M., Sonck B. (2005) Welfare, health, and hygiene of laying hens housed in furnished cages and in alternative housing systems. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 8(3), 211–226.
40. Roll V.F.B., Briz R.C., Levrino G.A.M. (2009) Floor versus cage rearing: effects on production, egg quality and physical condition of laying hens housed in furnished cages. *Ciência Rural, Santa Maria*, 39(5), 1527-1532.
41. Rue de K., Messens W., Heyndrickx M., Rodenburg T.B., Uyttendaele M., Herman L. (2008) Bacterial contamination of table eggs and the influence of housing systems. *World's Poultry Science Journal*, 64, 5-19.
42. Savory C.J. (2004) Laying hen welfare standards: A classic case of power to people. *Animal Welfare*, 13, 153–158.
43. Shahin K.A, Elazeem F.A. (2005) Effects of breed and sex and diet and their interactions on carcass composition and tissue weight distribution of broiler chickens. *Archiv für Tierzucht*, 48, 612-626.
44. Singh R., Cheng K.M., Silversides F.G. (2009) Production performance and egg quality of four strains of laying hens kept in conventional cages and floor pens. *Poultry Science*, 88(2), 256-264.
45. Talukder S., Islam T., Sarker S., Islam M.M. (2010) Effects of environment on layer performance. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 8(2), 253-258.
46. Venturini G.C., Cruz V.A., Rosa J.O., Baldi F., El Faro L., Ledur M.C., Peixoto J.O., Munari D.P. (2014). Genetic and phenotypic parameters of carcass and organ traits of broiler chickens. *Genetics and molecular research*, 13(4), 10294-10300.
47. Woelfel R.L., Owens C.M., Hirschler E.M., Martinez-Dawson R., Sams A.R. (2002) The characterization and incidence of pale, soft, and exudative broiler meat in a commercial processing plant. *Poultry Science*, 81, 579–584.
48. Wolc A., Lisowski M., Szwaczkowski T. (2007) Heritability of egg production in laying hens under cumulative, multitrait and repeated measurement animal models. *Czech Journal of Animal Science*, 52(8), 254-259.

4. Opis pozostałych osiągnięć w zakresie prowadzonych badań

Mój dotychczasowy dorobek publikacyjny można podzielić na kilka grup tematycznych. Obejmują one następujące zagadnienia:

- 4.1.** wpływ zróżnicowanego utrzymania i żywienia na wskaźniki fizjologiczne i wyniki produkcyjne ptaków oraz jakość pozyskiwanych surowców,
- 4.2.** cechy reprodukcyjne drobiu,
- 4.3.** badania z zakresu weterynarii,
- 4.4.** wykorzystanie metod genetyki oraz genetyki populacji w hodowli zwierząt,
- 4.5.** pozostałe prace.

4.1. Główne zagadnienia poruszane w moich badaniach związane są z chowem i hodowlą drobiu, a zwłaszcza wpływem systemów utrzymania na wskaźniki fizjologiczne i wyniki produkcyjne ptaków oraz jakość pozyskiwanych surowców. W to zagadnienie wpisują się prace **A3**, **D5**, **D4** i **D1**. Chronologicznie najstarszą pracą w moim dorobku są badania nad wpływem zróżnicowanego systemu chowu indyków rzeźnych na poziom ich wskaźników hematologicznych i biochemicznych krwi (**D1**). Ptaki utrzymywano w chowie intensywnym (grupa kontrolna) oraz z dostępem do wybiegów i żywieniem paszami gospodarskimi, w warunkach określanych jako „proekologiczne” (grupa doświadczalna). Na podstawie otrzymanych wyników w grupie indyków utrzymywanych ekstensywnie stwierdzono istotny

wzrost wartości wskaźników hematologicznych krwi w stosunku do grupy odchowywanej intensywnie. W osoczu krwi ptaków z tej grupy odnotowano także wzrost aktywności aminotransferaz: ALT i AST oraz obniżenie poziomu cholesterolu i kwasu moczowego. Kolejna praca (**A3**) wskazuje na interakcje genetyczno-środowiskowe, co wykazano na podstawie zróżnicowania wyników produkcyjnych indyczek rzeźnych o różnym tempie wzrostu w zależności od ich sposobu utrzymania i żywienia. Połowę ptaków utrzymywano w standardowych warunkach chowu intensywnego, pozostałe zaś z dostępem do wybiegów. Modyfikacja sposobu żywienia polegała na podawaniu ptakom z grup doświadczalnych od siódmego tygodnia życia oprócz mieszanek pełnoporcjowych zielonki z pokrzyw, koniczyny i lucerny, a od 13. do 16. także ziemniaków parowanych. Wykazano, że do chowu ekstensywnego ze względu na poniesione nakłady bardziej przydatne mogą być ptaki średniociężkie niż ciężkie, także bardziej opłacalny był chów ekstensywny niż intensywny. Dostęp do wybiegów i żywienie paszami gospodarskimi pozytywnie zmieniły obraz krwi oraz biochemiczny profil surowicy indyczek. Prace **D5** i **D4** powstały na bazie opisanego już doświadczenia, prezentują one analizę jakościową pozyskanego mięsa indyczego w aspekcie jego składu chemicznego, w tym także profilu kwasów tłuszczowych, oraz cech technologicznych. System chowu wpłynął na wskaźniki charakteryzujące profil kwasów tłuszczowych, w mięsie ptaków żywionych z dodatkiem zielonek stwierdzono większy udział kwasów wielonienasyconych, głównie kwasów grupy n-3, jak i n-6. Ten fakt oraz wyższe wartości indeksu PI w mięsie ptaków doświadczalnych mogą świadczyć o większej wartości prozdrowotnej pozyskanego od nich mięsa. Większość ocenianych cech fizykochemicznych mięsa pozostawała pod wpływem systemu utrzymania i żywienia indyczek. Mięso ptaków z chowu ekstensywnego odznaczało się nieco wyższym pH, mniejszą wodochłonnością i większym wyciekami termicznymi. Było także istotnie ciemniejsze i mniej kruche w stosunku do mięsa ptaków utrzymywanych intensywnie. Nie odnotowano wystąpienia wad mięsa, stwierdzono natomiast znaczną zmienność osobniczą badanych cech jakości. Wyniki tych trzech opisanych prac badawczych zostały zebrane w trakcie realizacji mojej rozprawy doktorskiej i ukierunkowały moje dalsze zainteresowania w stronę czynników modyfikujących jakość surowców drobiarskich.

W aspekcie fizjologii drobiu oraz ilości pozyskiwanych surowców drobiarskich część prac poświęcona została dodatkom paszowym lub takim modyfikacjom paszy, które pozwolą na poprawę zdrowotności i produktywności drobiu. Do tych prac należy zaliczyć pozycję **D12**, podejmującą temat natłuszczenia mieszanek paszowych dla młodych indyków rzeźnych. Tłuszcz paszowy jest standardowym składnikiem mieszanek stanowiącym źródło energii i zapobiegającym nadmiernej pylistości surowców paszowych. Jednak w przypadku indyków, które charakteryzuje znaczna śmiertelność w początkowym okresie odchowu wynikająca często z nieprawidłowego rozwoju przewodu pokarmowego i braku możliwości przyswojenia odpowiednich składników odżywczych z paszy, tłuszcz przyczynia się do pogorszenia wyników odchowu. Wykazano, że ptaki żywione początkowo mieszanką bez natłuszczenia charakteryzuje większą przeżywalność oraz uzyskują one istotnie większą końcową masę ciała przy niższym pobraniu paszy niż ptaki żywione mieszanką standardową. Substancjami zwiększającymi przyswajalność pasz są enzymy paszowe, a tu popularna fitaza (**A1**),

przyczyniająca się lepszemu przyswajania fosforu z fitynianów, a tym samym pozwalająca ograniczyć suplementację fosforem nieorganicznym i wydalanie tego pierwiastka do środowiska. Ocenie poddano wpływ dodatku fitazy na wyniki odchowu indyków rzeźnych oraz ich wskaźniki fizjologiczne. Wykazano, że jej naturalne źródło, tj. otręby pszenne przyczyniły się do uzyskania mniejszej masy ciała oraz większego pobrania paszy przez ptaki. Suplementacje enzymem pochodzenia mikrobiologicznego nie przyczyniła się z kolei do zmian wskaźników produkcyjnych takich jak masa ciała, pobranie czy wykorzystanie paszy. Dwie prace w moim dorobku podejmują temat stosowania probiotyków w żywieniu drobiu (**A2**, **A7**). Chronologicznie starsze badania (**A2**) pozwoliły na ustalenie efektywnej dla indyków dawki preparatu Toyocerin® zawierającego bakterie *Bacillus cereus* var. *toyoi*. Wykazano, że dodatek ten znacząco poprawia zarówno przyrosty masy ciała jak i wykorzystanie paszy zwiększając przy tym znacząco przeżywalność ptaków i modyfikując wskaźniki fizjologiczne. W drugim (**A7**) artykule zaprezentowano badanie fermowe na znacznie większej liczbie ptaków, potwierdzając jednak pozytywny wpływ probiotyku na uzyskane wyniki produkcyjne indyczek i indorków rzeźnych. Słuszna wydaje się, rekomendacja badanego dodatku jako naturalnego promotora wzrostu stymulującego znacząco rozwój przewodu pokarmowego ptaków i ograniczającego ich śmiertelność w pierwszym okresie odchowu.

Praca **A15** dotyczy zastosowania suplementacji drobiu nieśnego elementami mineralnymi, tj. miedzią. Pierwiastek ten przyczynia się do zwiększenia wytrzymałości skorupy oraz zmniejszenie zawartości cholesterolu w żółtku. Niedobór miedzi może ograniczać produkcję jaj, oraz zwiększenie liczby jaj o nieprawidłowym rozmiarze i kształcie, o pomarszczonych i grubych, teksturowanych skorupach lub bez skorupy. Ze względu na większą przyswajalność związków organicznych ptakom podawano miedź w formie chelatu z lizyną (30mg/dm³). Zastosowana dawka miedzi spowodowała pewne zmiany w jakości jaj to tj. poprawiła masę uzyskiwanych jaj, a także masę i wysokość białka. Nie odnotowano zmian w zakresie parametrów wytrzymałościowych skorupy. Akceptowalność konsumencka pozyskanego surowca wymaga jednak potwierdzenia poprzez analizę sensoryczną jaj.

Moją uwagę, jako badacza, zwróciła możliwość zastosowania naturalnych dodatków paszowych np. pochodzenia roślinnego celem zastąpienia wycofanych antybiotykowych stymulatorów wzrostu oraz poprawy statusu fizjologicznego ptaków. Z dwóch opublikowanych na ten temat prac, pierwsza z nich (**D16**) jest pracą przeglądową z zakresu zastosowania roślin (świeżych, suszonych, wyciągów, olejków eterycznych) w produkcji drobiarskiej. Uwzględniono wyniki produkcyjne ptaków, ich parametry fizjologiczne i zapobieganie stresowi oksydacyjnemu. Doświadczenie, w którym dodatki roślinne wykorzystano w praktyce zaprezentowano w pracy **A13**. Celem badań była ocena wpływu sproszkowanych nasion anyżu (*Pimpinella anisum* L.) jako dodatku do wody pitnej na wybrane wskaźniki hematologiczne i biochemiczne krwi kurcząt brojlerów. Zastosowany dodatek znacząco poprawił wskaźniki krwi kurcząt, na co wskazuje wzrost RBC, HGB HCT, poziomu TP, albuminy, globuliny, GLU, P oraz Ca w porównaniu z grupą kontrolną. Także we wszystkich grupach doświadczalnych odnotowano istotny wpływ dodatku anyżu na takie parametry jak WBC, H/L oraz zawartość CHOL, TG, lipidów, kreatyniny, UA, AST i ALT

w surowicy. Stymulujący wpływ na wskaźniki fizjologiczne ptaków miały najwyższe dawki stosowanego czynnika, tj. 750 i 1000 mg/l.

W ostatnich 6 latach prowadzone przeze mnie badania w dużej mierze skupiały się na jakości jaj. Zagadnienie to obrazują prace **A5**, **D26**, **D22**, **D17** i **D8**. Pierwsza z prac (**A5**) mogłaby stanowić pogłębienie tez zawartych w szczególnym osiągnięciu naukowym, obejmuje ona bowiem różnice w jakości jaj w zależności od systemu utrzymania niosek. Uwzględniono tu dwa czynniki: rodzaj klatek (stare, tradycyjne, lub nowe, wzbogacone) oraz czas przechowywania. Dane do badań zbierano w momencie wejścia w życie Dyrektywy, wprowadzającej obowiązek użytkowania nowych klatek, zatem zagadnienie jakości surowca pozyskiwanego od kur utrzymywanych w zróżnicowanych bateriach klatek było, a w wielu krajach jest nadal, jak najbardziej aktualne. I rzeczywiście, na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić lepszą jakość jaj z klatek wzbogaconych, zwłaszcza w aspekcie ich przechowalnictwa, niż z klatek tradycyjnych. Cechy jakości tych jaj wykazywały lepszą stabilność w czasie przechowywania. Prace **D26**, **D22** i **D17** są pracami przeglądowymi, które przybliżają po pierwsze czynniki, które mogą modyfikować jakość jaj, po drugie zaś obowiązujące prawodawstwo, które reguluje produkcję, przechowywanie i obrót surowca jajczarskiego. Stwierdzono, że obowiązujące akty prawne nie pozwalają na ujednoczenie sposobów przechowywania czy konserwacji jaj, a w przypadku jaj przemysłowych nie precyzują żadnych norm w tym zakresie. Jest to skutkiem wycofania większości polskich norm i dostosowaniem naszych przepisów do prawodawstwa unijnego, które z kolei musi być na tyle ogólne, by mogło obowiązywać we wszystkich krajach Wspólnoty, niezależnie od uwarunkowań np. klimatycznych danego kraju. Wskazano także, że ubytek wody z jaja następujący w miarę upływu czasu jest zjawiskiem zupełnie naturalnym, wynikającym ze specyfiki budowy skorupy jaj oraz warunków panujących w pomieszczeniach magazynowych, podczas gdy obecnie zmiana masy na skutek parowania wody uznawana jest za zafałszowanie surowca. Zagadnienia związane z przechowalnictwem jaj podejmuje praca **D8**. Przedstawione w niej wyniki pozostają w opozycji do zaleceń zawartych w Rozporządzeniu Komisji (WE) 598/2008, które zabrania mycia jaj, motywując to naruszeniem ich trwałości poprzez odszczelnienie skorupy, a co za tym idzie przyspieszeniem „starzenia” się. Większość analizowanych cech jaj zmieniała się podczas przechowywania, jednak samo mycie skorupy nie wpłynęło na ubytek ich masy w czasie przechowywania. Zabieg ten różnicował wielkość komory powietrznej, grubość i wytrzymałość skorupy, a także nieznacznie masę i udział żółtka oraz liczbę jednostek Haugha po 28 dniach od zniesienia. Uzyskane wyniki świadczą zatem, że zakaz mycia jaj klasy A, motywowany obniżaniem się ich cech jakościowych, wydaje się być nieuzasadnionym.

4.2. Niektóre badania, w których uczestniczyłam dotyczyły wylęgowości drobiu. W pierwszych (**D13**) materiał stanowiły jaja wylęgowe kur ras zachowawczych utrzymywanych w Polsce, takich jak polbar, zielononóżka kuropatwiana, sussex i rhode island red. Wykazano, że wyniki lęgów różnią się w zależności od rasy, jednak nie zmieniały się one wraz z kolejnym sezonem lęgowym, co może wskazywać na stabilność cech rozrodczych. Stwierdzono, że potencjał genetyczny tych ptaków pozwala na uznanie ich za

ważną pulę genów przyczyniających się zwiększenia do bioróżnorodności biologicznej. W innych badaniach (**D9**) wykorzystano egzotyczny materiał jakim były jaja wylęgowe strusi afrykańskich. Oceniano wyniki sztucznych lęgów w zależności od takich zewnętrznych cech fizycznych jaj jak masa jaja, jego gęstość (masa właściwa), barwa skorupy czy indeks kształtu. Istotny wpływ na wyniki inkubacji miała masa jaj, wykazano, że do inkubacji należy przeznaczać jaja o średniej masie tj. ok. 1500g. Lepsze wyniki inkubacji zarejestrowano także dla bardziej kulistych niż dla wydłużonych jaj. Uzyskane wyniki wskazują na konieczność zwrócenia uwagi na cechy zewnętrzne jaj strusich przeznaczonych do inkubacji, a także na ich intensywniejszą selekcję na podstawie takich cech jak masa lub kształt jaj.

Oprócz alternatywnych systemów utrzymania drobiu istotną część mojej pracy stanowi poszukiwanie alternatywnych metod dezynfekcji jaj wylęgowych. Tradycyjnie jaja wylęgowe poddawane są dezynfekcji parami formaldehydu. Wykazano jednak, że środek, ze względu na działanie drażniące, a w dalszej perspektywie także rakotwórcze, nie pozostaje bez znaczenia dla zdrowia osób pracujących w zakładach wylęgowych. Pożądana jest zatem każda alternatywa, która wpłynie na ograniczenie rozwoju mikroorganizmów na powierzchni skorup, a jednocześnie nie pogorszy wyników lęgu i pozwoli na uzyskanie jak największej liczby pełnowartościowych piskląt. Prace **D18** i **D19** stanowią tło literaturowe dla badań z zakresu dezynfekcji jaj wylęgowych, powstały jako rozdziały monografii w ramach działalności Sekcji Hodowli Drobiu SKN Biologów i Hodowców Zwierząt, której jestem opiekunem. Ich celem było przybliżenie zarówno tradycyjnych jak i alternatywnych metod dezynfekcji jaj wylęgowych. Na podstawie dostępnego piśmiennictwa opisano właściwości wybranych metod dezynfekcji oraz oceniono ich efektywność w porównaniu do jaj nie poddanych sanityzacji lub dezynfekowanych tradycyjnie (formaldehyd). Prace **D14** i **D19** prezentują ocenę wpływu fizycznych metod dezynfekcji tj. promieniowania ultrafioletowego na wyniki wylęgu kur i przepiórek japońskich. Jest to najczęściej wykorzystywany alternatywny środek dezynfekcji zarówno pomieszczeń laboratoryjnych jak i jaj wylęgowych. O ile w przypadku jaj kurzych stwierdzono (**D14**), że faktycznie ta metoda dezynfekcji nie pogarsza wyników wylęgu, o tyle zastosowanie światła ultrafioletowego do dezynfekcji jaj wylęgowych przepiórki japońskiej, nie zmniejszyło liczby kolonii bakterii izolowanych ze skorup (w stosunku do grupy nie poddanej dezynfekcji oraz dezynfekowanej parami formaldehydu) oraz przyczyniło się do stworzenia preferencyjnych warunków dla niektórych gatunków drobnoustrojów. Może to wskazywać na pozostałości drobnoustrojów w głębokich porach skorupy, dokąd nie dotarło światło UV. Zaobserwowano obniżoną (o ponad 20%) wylęgowość, w stosunku do pozostałych grup objętych doświadczeniem. Ze względu na gorsze wyniki lęgu i mniejszą efektywność w stosunku do drobnoustrojów wykorzystanie lamp UV do dezynfekcji jaj przepiórczych nie wydaje się być uzasadnione. Najnowsze prace wskazują na możliwość dezynfekcji jaj wylęgowych np. srebrem koloidalnym (**A14**). W przypadku tej substancji wykazano jej potencjalną użyteczność w zakresie dezynfekcji przejawiającą się zarówno w zmniejszeniu lub stabilizacji liczby drobnoustrojów na skorupie jaj, ograniczenia ubytku wody z jaj podczas inkubacji, a także uzyskaniu zadowalającej liczby zdrowych piskląt o prawidłowej początkowej masie ciała.

4.3. W moim dorobku pojawiają się także prace z zakresu weterynarii (**A9, A12, A16, A17, D11**). Ze względu na fakt, że na moim macierzystym Wydziale funkcjonuje kierunek studiów Biologia ze specjalnością Biologia sądowa mogłam poszerzyć swoje zainteresowania naukowe, a także rodzaj materiału badawczego o zwierzęta inne niż gospodarskie, czy drób. Stąd też badania z zakresu określania czasu zgonu zwierząt. Precyzyjnie ustalony czas śmierci jest jedną z najważniejszych informacji uzyskanych podczas badania pośmiertnego. Istnieje kilka sposobów ustalania czasu zgonu zwierzęcia, w pracach **A16** i **D11** zaprezentowano jeden z nich tj. ocenę entomologiczną zwłok na podstawie biologii zasiedlających je owadów. Badanie miało na celu identyfikację owadów zebranych ze zwłok psa i ustalenie czasu zgonu poprzez obserwację cyklu rozwojowego gatunku wskaźnikowego, jakim była plujka pospolita (*Calliphora vicina*). Stwierdzono, że sukcesja stawonogów, jak również skład gatunkowy owadów charakterystycznych dla poszczególnych etapów rozkładu, jest bardzo podobna w zwłokach ludzkich i zwierzęcych, co może ułatwiać badania z zakresu medycyny sądowej ze względu na ich pewne ograniczenia np. natury etycznej. W procesie rozkładu kluczową rolę odgrywają mikroorganizmy (**A12**). Każdy etap tego procesu charakteryzuje się kolonizacją tkanek przez różne taksony mikrobiologiczne. Analizowano przydatność testów mikrobiologicznych do ustalania czasu zgonu na przykładzie mięśnia brzuchatego łydki u psa. Wyniki badania pokazały, że najważniejszą rolę odgrywają przetrwalnikujące bakterie tlenowe z gatunku *Bacillus cereus*, a także bakterie beztlenowe. W materiale nie wykazano obecności bakterii *E. coli*. Pierwsze kolonie bakterii należące do grupy *B. cereus* obserwowano 7 dnia po śmierci zwierzęcia, a ich ilościowy wzrost utrzymywał się przez cały okres badania, tj. do 21 dnia po śmierci. Analiza przeprowadzona w tym badaniu pokazuje, że bakterie te pojawiają się na zwłokach znacznie wcześniej niż bakterie beztlenowe.

Do tradycyjnych metod określania czasu zgonu należy ocena zmian temperatury ciała (**A9, A17**). Wykazano, że temperatura zwłok obniża się równomiernie, natomiast pozostaje ona pod istotnym wpływem masy ciała zwierzęcia. Pomiar prowadzony co 30 minut w kilku miejscach ciała (oko, wątroba, płuca, odbył) pozwoliły ustalić, że pomiar w oku i odbycie zwierzęcia nie różni się istotnie, zatem te dwie lokalizacje mogą być wykorzystywane alternatywnie. Dodatkowo znaczna liczba zebranych wyników daje możliwość opracowania modelu statystycznego dla zmian temperatury po ustaniu funkcji życiowych zwierzęcia w zależności od jego masy ciała i miejsca pomiaru (praca w druku).

4.4. Prace **A6, A8, D2** i **D3** przedstawiają zagadnienia związane z genetyką zwierząt, w tym także genetyką populacyjną. Analizując dymorfizm płciowy piskląt indyckich (**D2**) stwierdzono, że wyraża się on wysoko istotnie większą masą ciała piskląt płci męskiej niż żeńskiej bezpośrednio po wykluciu. Prawdopodobnie pierwotną przyczyną tej zależności mógł być odmienny skład chromosomów płci u samców niż u samic. Występowały u nich bowiem dwa chromosomy płci „Z” i istniała możliwość wystąpienia efektu heterozji, gdyż każdy z chromosomów tej pary pochodził z odmiennej linii genetycznej. Nie można też wykluczyć, że zróżnicowanie masy ciała u jednodniowych piskląt mogło wynikać z różnic w metabolizmie i przebiegu wzrostu podczas rozwoju zarodkowego lub też

z niejednakowego odwadniania się samic i samców podczas siedmiogodzinnego transportu piskląt z wylęgarni na fermę.

Analizowano także proces opierzenia u piskląt należących do jedynej polskiej autoseksingowej rasy kur jaką jest polbar (**A6**). Zmiany upierzenia mogą mieć związek z metylacją cytozyny w genach związanych z odkładaniem melaniny w piórach zarówno u piskląt jak i w 22 tygodniu życia ptaków, co związane jest z aktywnością tego genu. Zróżnicowane ubarwienie upierzenia wynikające z odmiennej płci ptaków pozostaje widoczne do 28-30 dni po wykluciu. Z wiekiem pióra na skrzydłach i grzbiecie ptaków przybierają podobne ubarwienie.

Prace **A8** i **A4** opisują populacje koni, pierwsza w aspekcie stabilności jąder komórkowych w zależności od wieku zwierząt, druga zaś pokazuje dystanse i podobieństwa genetyczne pomiędzy rasami koni utrzymywanymi w Polsce. Celem pracy **A8** było określenie liczby i kształtu jąderek podczas mejozy w komórkach konia domowego, oceniano także poziom globalnej metylacji DNA. Badanie przeprowadzono na ogierach dwóch grup wiekowych, 2 i 7 letnich. W komórkach młodszych zwierząt jądra w większości miały regularny kształt i nie obserwowano ich fragmentacji. Komórki koni starszych tylko w niewielkim procencie charakteryzował regularny kształt jąderek i obserwowano jąderka o strukturze fragmentarycznej.

Celem pracy **A4** była ocena heterozygotyczności oraz relacji filogenetycznych pomiędzy rasami koni utrzymywanymi w Polsce na podstawie polimorfizmu antygenów erytrocytarnych oraz protein surowicy krwi. Badaniem objęto ponad 15 tysięcy koni 7 ras: polski koń zimnokrwisty (PC), małopolski (MP), wielkopolski (WP), hucuł (HC), konik polski (PK), koń biłgorajski (BK), kuc feliński (FP) oraz shetland (SH). Ogółem oceniano 14 loci: 7 grup krwi i 7 polimorficznych protein. Konie MP i WP były najbardziej homozygotyczne, HC i PK oraz BK zajmowały pozycję środkową, natomiast polski koń zimnokrwisty był najbardziej heterozygotyczny. Koniki polskie były najbardziej związane z innymi rasami, co pokazuje, że wszystkie analizowane rasy, także polski koń zimnokrwisty, miały wielu wspólnych rdzennych przodków. Także hucuły, koniki polskie i koń biłgorajski były genetycznie bardzo podobne. Pomimo różnych historii najbliższe pokrewieństwo wykazywały konie małopolskie i wielkopolskie zaś kuce felińskie zajmowały ten sam klaster co konie shetlandzkie. Stwierdzono, że różnorodność genetyczna badanych ras koni jest niska i wynika przede wszystkim z różnic indywidualnych.

W aspekcie oceny zróżnicowania genetycznego ocenie także poddano genetyczne zróżnicowanie polskich stad zachowawczych (**D3**). Charakterystyki genetyczno-populacyjnej kur dokonano w oparciu o wyniki badań polimorfizmu protein białka i żółtka określonego metodą cienkowarstwowej elektroforezy poziomej w żelu poliakrylamidowym. Uzyskane wartości współczynników średniej heterozygotyczności ocenione w oparciu o frekwencje genów siedmiu loci warunkujących proteiny treści jaja świadczą o stosunkowo dużym zróżnicowaniu genetycznym badanych rodów kur. Kury ras zielononóżka kuropatwiana i leghorn charakteryzowały się trzykrotnie większą zmiennością genetyczną niż kury rasy rhode island red. Największe podobieństwa genetyczne stwierdzono między rodami

leghorna oraz rodami zielononózek i kur pochodzących od tej rasy, tj. żółtonózka i polbar. Wykazano, że największy dystans od pozostałych ras dzieli kury rasy rhode island red.

4.5. Część prac, w których jestem współautorem, powstała na bazie współpracy z innymi jednostkami ze względu na moje zainteresowanie analizą statystyczną danych. Zaliczyć tu można prace **A10**, **A11** i **D20**, które powstały we współpracy z pracownikami Uniwersytetu Medycznego (Zakład Genetyki Klinicznej Katedry Genetyki Medycznej). Mój udział w ich powstaniu polegał na doradztwie w zakresie ustalania schematów doświadczeń, ich prawidłowej realizacji, a także na statystycznej analizie zebranych danych liczbowych i pomocy w interpretacji uzyskanych wyników.

Prace uszeregowane w wykazie jako **D21**, **D23**, **D24**, **D25**, **D27**, **D28**, **D29** i **D30** powstały w ramach działalności Sekcji Hodowli Drobiu Studenckiego Koła Naukowego Biologów i Hodowców Zwierząt. Stanowią one dorobek studentów będący podstawą do aplikowania o stypendia naukowe i odzwierciedlający ich zainteresowania, ale także aktualne problemy drobiarstwa. Członkowie Sekcji pod moim kierunkiem opracowali zagadnienia z zakresu chorób pasożytniczych drobiu (**D30**), oraz zawartości substancji bioaktywnych w jajach (**D25**). Podejmowane są także zagadnienia dotyczące rolnictwa ekologicznego, w tym także w aspekcie jakości pozyskanych surowców (**D23**, **D24**, **D29**) i agroturystyki (**D27**) oraz możliwości utrzymania drobiu jako dodatkowej atrakcji w takich gospodarstwach (**D28**). Swoją pracę Zarząd Sekcji opisał w pracy **D21**.

Do grupy prac kategoryzowanych jako „pozostałe” należy zaliczyć pracę **D7**, będącą podsumowaniem XXVI Międzynarodowego Sympozjum Drobiarskiego, podczas którego byłam sekretarzem Komitetu Organizacyjnego. Tu także należy wymienić prace popularnonaukowe, z zakresu szeroko rozumianego drobiarstwa, które jednak nie pasują do żadnej z omawianych uprzednio grup, takie jak: **D15** – opisująca schorzenia drobiu mięsnego związane z technologią jego chowu, czyli tzw. technopatie, **D10** – nawiązująca do różnych aspektów jakości mięsa drobiowego takich jak: wartość odżywcza, właściwości sensoryczne czy bezpieczeństwo konsumentów, oraz pracę **D6** dotyczącą jednego z najczęściej występujących zaburzeń behawioralnych kur nieśnych tj. pterofagii. Wszystkie one zostały opublikowane w tzw. czasopismach branżowych. Moim zamysłem było jak najbardziej przystępne przekazanie wiedzy naukowej szerszemu gronu zainteresowanych, w tym także praktykom, jakimi są hodowcy drobiu.

5. Sumaryczne zestawienie dorobku

Tabela 1. Zestawienie sumaryczne punktów całego dorobku publikacyjnego

Lp.	Rodzaj pracy	Liczba	IF (na dzień publikacji)	Pkt. MNiSW
1	Publikacje w czasopismach naukowych posiadających Impact Factor IF (część A wykazu MNiSW)	21	10,649	385
2	Publikacje w czasopismach naukowych nieposiadającym IF (część B wykazu MNiSW)	17	-	109
3	Rozdziały w monografii	9	-	45
4	Artykuły popularnonaukowe	5	-	-
5	Doniesienia konferencyjne	63	-	-
Razem		115	10,649	539

Tabela 2. Zestawienie sumaryczne punktów wskazanych jako szczególne osiągnięcie, pod tytułem: "Wpływ systemu utrzymania na użytkowość kur oraz jakość pozyskiwanych surowców".

Lp.	Rodzaj pracy	Liczba	IF (na dzień publikacji)	Pkt. MNiSW
1	Publikacje w czasopismach naukowych posiadających Impact Factor IF (część A wykazu MNiSW)	4	1,913	75
2	Publikacje w czasopismach naukowych nieposiadającym IF (część B wykazu MNiSW)	1	-	7
Razem		5	1,913	82

Tabela 3. Zestawienie sumaryczne punktów dorobku publikacyjnego z pominięciem prac zaliczonych do szczególnego osiągnięcia

Lp.	Rodzaj pracy	Liczba	IF (na dzień publikacji)	Pkt. MNiSW
1	Publikacje w czasopismach naukowych posiadających Impact Factor IF (część A wykazu MNiSW)	17	8,736	310
2	Publikacje w czasopismach naukowych nieposiadającym IF (część B wykazu MNiSW)	16	-	102
3	Rozdziały w monografii	9	-	45
4	Artykuły popularnonaukowe	5	-	-
5	Doniesienia konferencyjne	63	-	-
Razem		110	8,736	457

6. Inne osiągnięcia związane z działalnością dydaktyczną oraz organizacyjną

Zajęcia dydaktyczne ze studentami różnych wydziałów (Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Agrobioinżynierii, Medycyny Weterynaryjnej) prowadzę od roku akademickiego 2005/2006 tj. od podjęcia studiów doktoranckich. Przedmioty, za które byłam lub wciąż jestem odpowiedzialna, lub w których przygotowaniu biorę udział można podzielić na te związane z chowem i hodowlą zwierząt (grupa I), genetyką populacji (grupa II) bądź ze statystyką matematyczną (grupa III). Wymienić tu można następujące moduły:

Grupa I:

1. Podstawy produkcji zwierzęcej
2. Produkty ekologiczne drobnego inwentarza
3. Przetwórstwo surowców drobiarskich
4. Technologie pozyskiwania surowców zwierzęcych
5. Technologie produkcji drobiu
6. Zagrożenia w przetwórstwie i produkcji drobiarskiej
7. Zarządzanie w różnych technologiach produkcji drobiu

Grupa II:

1. Genetyka populacji i metody hodowlane
2. Metody hodowlane

Grupa III:

1. Biometria z elementami statystyki
2. Statystyka matematyczna

Na macierzystym Wydziale prowadzę przedmioty, których program jest moim autorskim osiągnięciem, tj. Technologie produkcji drobiu (kierunek Zootechnika, studia I^o), Zagrożenia w przetwórstwie i produkcji drobiarskiej (kierunek Bezpieczeństwo i Certyfikacja Żywności, studia II^o), Zarządzanie w różnych technologiach produkcji drobiu (kierunek Zootechnika, studia II^o) oraz Produkty ekologiczne drobnego inwentarza (kierunek Ochrona Środowiska, studia I^o).

Na wydziale Agrobioinżynierii jestem koordynatorem dwóch przedmiotów hodowlanych tj. Technologie pozyskiwania surowców zwierzęcych (kierunek Towaroznawstwo, studia I^o) oraz Podstawy produkcji zwierzęcej (kierunek Bioinżynieria, studia I^o).

W ramach realizacji prowadzonych przeze mnie przedmiotów organizowałam terenowe wyjazdy ze studentami m.in. na fermę utrzymującą stada rodzicielskie kur mięsnych oraz do zakładów wylęgu drobiu. Organizowałam także wykłady dla studentów kierunku Bezpieczeństwo i Certyfikacja Żywności, które głośiły osoby zaproszone spoza Uczelni, reprezentujące m.in. Państwowy Instytut Weterynaryjny w Puławach, Państwową Inspekcję Weterynaryjną o. w Lublinie, oraz firmy specjalizujące się w wyposażaniu budynków gospodarskich dla drobiu (m. in. Indoor).

Oprócz zajęć ze studentami studiów stacjonarnych te same przedmioty prowadzę na studiach niestacjonarnych I o II^o. Dodatkowo prowadzę także przedmiot Podstawy produkcji i przetwórstwa żywności w ramach studiów podyplomowych: Analityka, Bezpieczeństwo i Certyfikacja Żywności prowadzonych przez Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie.

W zakresie opieki nad pracami dyplomowymi byłem promotorem pomocniczym w jednym, anglojęzycznym, przewodzie doktorskim. Praca pt. „*The use of chosen plant extracts in various aspects of Japanese quail production*” została obroniona 22.05.2017 roku. Tytuł doktora nauk rolniczych w zakresie zootechniki został nadany panu Karrar I.A. Al-Shammari uchwałą Rady Wydziału Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki z dn. 24. 05.2017 r. Byłem także promotorem 14 prac magisterskich (+10 prac w toku) oraz 16 prac inżynierskich z takich kierunków jak: Zootechnika, Bezpieczeństwo i Certyfikacja Żywności, Biologia spec. biologia sądowa, Doradztwo w obszarach wiejskich, a także Towaroznawstwo i Bioinżynieria. Za znaczące osiągnięcie w tym zakresie uznaję nagrody (II i III miejsce w dwóch kolejnych edycjach Ogólnopolskiego Konkursu na Najlepszą Pracę Magisterską z Zakresu Drobiarstwa, WPSA 2016 i 2017) i wyróżnienia Dziekana dla dwóch promowanych przeze mnie prac.

Do działalności dydaktycznej należy także zaliczyć członkostwo w Radzie Programowej kierunku "Bezpieczeństwo żywności" na wydziale Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki oraz pełnienie funkcji Sekretarza Komisji Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt UP w Lublinie ds. nostryfikacji dyplomów uczestników studiów doktoranckich w języku angielskim. Oprócz tego kierunku studiów jestem także zaliczana do minimum kadrowego kierunku Bioinżynieria (studia I^o) na Wydziale Bioinżynierii.

Od 1 października 2013r. byłem opiekunem roku studentów studiów stacjonarnych I^o kierunku Zootechnika na Wydziale Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki.

W dniu 05.06.2017 zostałam wyznaczona do pełnienia funkcji obrońcy z urzędu w postępowaniu Składu Orzekającego Komisji Dyscyplinarnej dla Studentów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

Za największe swoje osiągnięcie dydaktyczne uważam opiekę nad Sekcją Hodowli Drobiu Studenckiego Koła Naukowego Biologów i Hodowców Zwierząt, którą mi powierzono 10 października 2016. Sekcja zrzesza studentów z 3 wydziałów i 6 kierunków studiów w liczbie ok. 20 osób i została objęta patronatem Krajowej Rady Drobiarstwa. Jej członkowie opublikowali w sumie 4 artykuły naukowe, 9 rozdziałów monografii, 15 doniesień konferencyjnych i 7 posterów, otrzymali 8 nagród i wyróżnień, zorganizowali 2 wystawy oraz dwukrotnie wzięli udział w Lubelskim Festiwalu Nauki. Udział w Festiwalu zaowocował pokazami wyjazdowymi na zaproszenie szkół podstawowych z Lublina i okolic. Pięcioro członków Sekcji zdobyło stypendia za działalność naukową, dwoje z nich odbyło także prestiżowe praktyki zawodowe w Stacji Zasobów Genetycznych Drobiu Wodnego w Dworzyskach (IZ PIB).

Działalność z zakresu popularyzacji nauki:

Jako działalność z zakresu popularyzacji nauki oprócz wspomnianych powyżej pokazów organizowanych w ramach działalności Sekcji Hodowli Drobiu SKN Biologów

i Hodowców Zwierząt, można wymienić wykłady dla hodowców pt. Czynniki kształtujące jakość jaj konsumpcyjnych - wygłoszone podczas konferencji organizowanej w Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu (29.03.2017, Radom) oraz w ramach V Pomorskiego Forum Drobiarskiego (23-24.05.2017, Chmielno).

Starłam się też przybliżyć zagadnienia drobiarskie szerszemu audytorium poprzez udzielenie wywiadu opublikowanego w Kurierze Lubelskim („Wolne jajo bardziej trendy”, Kurier Lubelski 75, s. 14, 14-17.04.2017) oraz udział w programie telewizyjnym pod red. J. Sosnowskiej pt. Login Nauka (data emisji: 4.04.2017). Materiały do programu zbierano w laboratorium Instytutu Biologicznych Podstaw Produkcji Zwierzęcej w czasie analiz jakości jaj.

Istotną rolę w popularyzacji nauki odgrywają także artykuły popularnonaukowe, obecnie opublikowano ich 6 (wg załączonego wykazu), zaś kolejne 3 zostały już złożone do druku. Poruszają one różne zagadnienia związane ze współczesnym drobiarstwem i jego problemami. Ponadto pełniłam funkcję recenzenta 36 oryginalnych i przeglądowych prac złożonych do publikacji w czasopismach międzynarodowych m.in. Poultry Science (1), Journal of the Science of Food and Agriculture (1), Archiv für Tierzucht (2), South African Journal of Animal Science (22), CyTA - Journal of Food (1), British Poultry Science (3), Journal of Applied Poultry Research (1), Journal of Apicultural Science (1), Italian Journal of Animal Science (1), Animal Science Journal (2), czy Annals of Animal Science (2). Wykonałam również 5 recenzji prac dla czasopism o zasięgu krajowym oraz 2 recenzje rozdziałów monografii.

Nagrody i wyróżnienia:

Dyplom Uznania Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego za osiągnięcia naukowe w latach 2007-2009

Dyplom Uznania Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego za osiągnięcia naukowe w latach 2006-2007

Działalność organizacyjna:

Do działalności organizacyjnej mogę zaliczyć pełnienie funkcji sekretarza Komisji Wyborczej Wydziału Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki na Kadencję 2016 –2020.

Jestem też, lub byłam, członkiem 4 komitetów organizacyjnych konferencji, w tym sekretarzem XXVI Międzynarodowe Sympozjum Drobiarskie Polskiego Oddziału World's Poultry Science Association, Kazimierz Dolny nad Wisłą, 8-10.09.2014r.

Lublin, 21 lutego 2018r.

