

BOŻENA DANYLUK<sup>1</sup>, AGNIESZKA BILSKA<sup>1</sup>, PIOTR KIRKLO<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut Technologii Mięsa  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

<sup>2</sup>SOVIT Sp. z o.o., Warszawa

## WPLYW SPOSOBU CHŁODZENIA NA JAKOŚĆ MIKROBIOLOGICZNĄ SUROWCÓW PRZEZNACZONYCH DO PRODUKCJI ŻYWNOŚCI WYGODNEJ

EFFECT OF COOLING METHOD ON THE MICROBIOLOGICAL QUALITY  
OF RAW MATERIALS MEANT FOR THE CONVENIENCE FOOD PRODUCTION

**Streszczenie.** Celem pracy była ocena stanu mikrobiologicznego elementów drobiowych pochodzących z wybranych zakładów produkcyjnych z uwzględnieniem pory roku. Po wypatroszeniu tuszki schładzano metodą owiewowo-wodną lub immersyjną. Czystość mikrobiologiczną filetu, uda i skrzydła drobiowego określano przez oznaczenie liczby drobnoustrojów tlenowych, gronkowców koagulazo-dodatnich oraz glukuronidazo-dodatnich *E. coli*. Nie stwierdzono wpływu rodzaju tuszki, metody chłodzenia oraz pory roku na zmiany jakości mikrobiologicznej badanych prób.

**Słowa kluczowe:** mięso drobiowe, jakość mikrobiologiczna, chłodzenie immersyjne, chłodzenie owiewowo-wodne

### Wstęp

Od lat obserwuje się stały wzrost produkcji i spożycia drobiu, a Polska zajmuje czwarte miejsce wśród producentów i eksporterów mięsa drobiowego w Unii Europejskiej (KOZIOŁ i KRZYWOŃ 2014). Producenci oferują bardzo szeroki asortyment wyrobów, jednak wciąż dużym powodzeniem, z uwagi na mały stopień przetworzenia, cieszy się surowe mięso w postaci tuszek lub elementów, przy czym chłodzone charakteryzuje się lepszą jakością niż mrożone (KONDRATOWICZ i IN. 2011). Atrakcyjność mięsa drobiowego jest wynikiem jego cech sensorycznych, zdrowotnych oraz wygody przetwa-

rzania. Nie bez znaczenia jest także konkurencyjna cena i stagnacja spożycia mięsa czerwonego (ZDANOWSKA-SĄSIADK i IN. 2013). Producenci mięsa drobiowego i przetwórcy muszą spełniać oczekiwania konsumentów zarówno pod kątem jakości sensorycznej, jak i bezpieczeństwa zdrowotnego. Ogólne wymagania bezpieczeństwa żywności, zgodnie z którymi zabronione jest wprowadzanie na rynek żywności, która nie jest bezpieczna, ustanawiają: Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 roku (ROZPORZĄDZENIE (WE)... 2002) oraz Rozporządzenie Komisji (WE) nr 2073/2005 (ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE)... 2005) z późniejszymi zmianami, określonymi w Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 1441/2007 z dnia 15 grudnia 2007 roku (ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE)... 2007). Wymagania te nakładają na przedsiębiorstwa sektora spożywczego obowiązek dopilnowania, aby środki spożywcze były zgodne z odpowiednimi kryteriami mikrobiologicznymi.

Mięso jest surowcem łatwo psującym się. Zachodzące przemiany można obserwować za pomocą oceny skażenia mikrobiologicznego (OTLES i YALCIN 2012, PAŁKOWSKA 2013) lub oceny zawartości produktów powstających podczas tych przemian (OTLES i YALCIN 2012). Podstawowe znaczenie dla uzyskania mięsa o wysokiej jakości technologicznej i trwałości mikrobiologicznej jest proces chłodzenia tuszek. Jest to najczęściej Krytyczny Punkt Kontrolny (CCP) (BEŁKOT i PEŁCZYŃSKA 2008, WYSOK i IN. 2008, KOSEK-PASZKOWSKA 2009). Trwałość schłodzonego mięsa drobiowego kształtuje wiele czynników, m.in. sposób obróbki poubojowej, postać tuszek (całe lub dzielone), początkowe zanieczyszczenie mikrobiologiczne, temperatura przechowywania i sposób pakowania (KONDRATOWICZ 2006, BILSKA 2011, DOBRUCKA 2013), stąd też termin przydatności do spożycia może być różny i wynosić od kilku do kilkunastu dni (KONDRATOWICZ 2006). Celem schładzania tuszek jest jak najszybsze osiągnięcie temperatury mięsa poniżej 4°C. Temperatura ta pozwala zahamować rozwój pałeczek *Salmonella*. Najczęściej stosowane są dwie metody schładzania: immersyjna i owiewowo-natryskowa (BEŁKOT i PEŁCZYŃSKA 2008, WYSOK i IN. 2008, KOSEK-PASZKOWSKA 2009).

Schładzanie immersyjne odbywa się w zbiornikach (dwóch, czasami trzech), które stanowią oddzielne systemy wodne, połączone przenośnikiem przemieszczającym tuszki drobiowe. Temperatura wody w pierwszym schładzalniku jest mierzona w miejscu, w którym wpływa do zbiorników, i nie może być wyższa niż 16°C, a tuszki mogą w nim przebywać nie dłużej niż pół godziny. W drugim zbiorniku temperatura wody powinna wynosić 0-4°C. W nim następuje końcowe dochłodzenie tuszek do temperatury 4°C.

W tunelach z wymuszonym obiegiem zimnego powietrza przeprowadza się schładzanie owiewowo-natryskowe. Aby w tunelu, w którym znajdują się tuszki ciepłe i już schłodzone, utrzymać możliwie niską temperaturę, niezbędny jest silny strumień powietrza i nadwyżka wydajności chłodniczej. Jednocześnie, aby ograniczyć ubytek masy tuszek, proces ten jest wspomagany natryskiem wodnym (WYSOK i IN. 2008, KOSEK-PASZKOWSKA 2009).

Celem niniejszej pracy było sprawdzenie stanu mikrobiologicznego elementów drobiowych schłodzonych metodą owiewowo-natryskową i immersyjną w wybranych zakładach produkcyjnych z uwzględnieniem pory roku.

## Material i metody

Materiał do badań stanowiły elementy tuszki drobiowej uzyskane w Zakładzie Ubój i Przetwórstwa Kurczaka Konspol Bis w Słupcy i w Zakładzie Drobiarskim Adros Dobrzyca. Elementy pochodziły z tuszek wychłodzonych metodą owiewowo-natryskową lub immersyjną.

Metoda owiewowo-natryskowa schładzania drobiu polegała na zwilżaniu powierzchni tuszek rozpyloną ochłodzoną wodą. Wypatroszoną, opłukaną pod natryskiem i zawieszoną w strzemionach przenośnika tuszkę przekazywano do tunelu. Tam następowało schładzanie tuszek w atmosferze oziębionego powietrza. W celu skrócenia czasu schładzania i zmniejszenia straty masy stosowano również natrysk za pomocą dysz rozpylających w cyklach 10-minutowych (10 min natrysk / 10 min przerwa). W wyniku schładzania, po upływie 60 min, tuszki uzyskiwały temperaturę około 4°C.

W metodzie immersyjnej drób przemieszczał się w dwóch zbiornikach – wannach stanowiących oddzielne systemy wodne. W pierwszym zbiorniku odbywało się wstępne schładzanie tuszek w wodzie o temperaturze około 15°C, bez dodatku lodu, w drugim – w wodzie o temperaturze 2-4°C, oziębianej lodem łuskowym do temperatury około 4°C. Z tak wychłodzonej tuszki wyodrębniano trzy elementy, tj. filet, udo i skrzydło. Rozbiór tuszek drobiowych przeprowadzano w pomieszczeniu (hali rozbioru) o temperaturze maksymalnej 12°C.

Badania trwały od maja 2012 do kwietnia 2013 roku. Próby pobierano po rozbiorze na elementy i w każdym elemencie oznaczono:

- liczbę drobnoustrojów tlenowych, zgodnie z normą PN-EN ISO 4833:2004+ A1:2005,
- liczbę gronkowców koagulazo-dodatnich, zgodnie z normą PN-EN ISO 6888-1: 2001+A1:2004,
- liczbę glukuronidazo-dodatnich *E. coli*, zgodnie z normą PN-ISO 16649-2:2004.

Wykonano cztery serie doświadczeń, każdą w pięciu powtórzeniach. Uzyskane wyniki badań poddano analizie statystycznej z wykorzystaniem programu Statistica 10. Zastosowano trójczynnikiową analizę wariancji ANOVA oraz wykorzystano test wielokrotnych porównań Tukeya, na poziomie istotności  $p \leq 0,05$ .

## Wyniki i dyskusja

Schładzanie tuszek podczas obróbki poubojowej jest jednym z głównych czynników decydujących o jakości mikrobiologicznej mięsa. Uważa się, że szybkie obniżenie temperatury, połączone z usunięciem widocznych zanieczyszczeń, można uzyskać, stosując chłodzenie w wodzie. Stwarza to jednak zagrożenie wystąpienia krzyżowego zanieczyszczenia, zwłaszcza pałeczkami *Salmonella* (WYSŁOUCH i CEGIELSKA-RADZIEJEWSKA 2004).

W żadnej z przebadanych prób o masie 25 g nie stwierdzono obecności pałeczek *Salmonella* spp., bez względu na czynniki zmienności (sposób chłodzenia, rodzaj elementu tuszki, pora roku).

Z raportów RASFF (System Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Pasmach) wynika, że pałeczki *Salmonella* były najczęściej zgłaszanym patogenem w krajach Unii Europejskiej w latach 2010 i 2011; wykrywano je przede wszystkim w mięsie drobiowym, owocach i warzywach oraz w ziołach i przyprawach. Wyniki prezentowane w pracy dotyczące występowania pałeczek *Salmonella* spp. świadczą o dobrym stanie mikrobiologicznym mięsa drobiowego produkowanego w wybranych zakładach w Polsce.

Przeprowadzone badania wykazały, że zawartość drobnoustrojów tlenowych w próbkach nie przekraczała 5 log jtk/g (tab. 1). Najmniej ich stwierdzono w filecie schłodzonym metodą owiewowo-natryskową, w próbach oznaczanych w miesiącach letnich (3,28 log jtk/g), natomiast najwięcej w skrzydle chłodzonym immersyjnie, w próbach oznaczanych w miesiącach zimowych (4,33 log jtk/g). Analiza statystyczna wyników nie wykazała wpływu rodzaju elementu tuszki, pory roku ani sposobu chłodzenia na poziom zanieczyszczenia drobnoustrojami. Dostępne dane literaturowe (ELLERBROEC 1997, ALLEN i IN. 2000, BELKOT i PEŁCZYŃSKA 2008, KONDRATOWICZ i IN. 2011) wskazują na pewne zróżnicowanie jakości mikrobiologicznej mięsa tuszek drobiowych w zależności od sposobu chłodzenia. Może to wynikać z zanieczyszczenia pomieszczeń chłodniczych: według ELLERBROECA (1997) w pomieszczeniu, w którym tuszki chłodzono powietrzem, ogólna liczba bakterii była mniejsza (3,28 log jtk/m<sup>3</sup>) niż w pomieszczeniu, w którym stosowano chłodzenie natryskowe (4,16 log jtk/m<sup>3</sup>). Ilość bakterii z rodzaju *Enterobacteriaceae* wynosiła odpowiednio: 2,02 i 2,06 log jtk/m<sup>3</sup>. Badania ALLENA i IN. (2000) wykazały, że chłodzenie w chlorowanej wodzie (immersyjne) powodowało redukcję liczby bakterii typu coli, podczas gdy bakterie z rodzaju *Pseudomonas* charakteryzowały się większą opornością na chlor. Porównanie zanieczyszczenia mikrobiologicznego przy różnych systemach schładzania wykazało liczbę bakterii tlenowych na poziomie 4,59 log jtk/g po schładzaniu immersyjnym tuszek kurcząt i na poziomie 4,43 log jtk/g po schładzaniu wodno-powietrznym (BELKOT i PEŁCZYŃSKA 2008). JAMES i IN. (2006) podkreślają, że mimo doniesień naukowych na temat istnienia wpływu różnych systemów chłodzenia (immersyjne/powietrzne)

Tabela 1. Ogólna liczba drobnoustrojów tlenowych, N = 20 (log jtk/g)

Table 1. Total aerobic bacteria count, N = 20 (log cfu/g)

Pora roku Season	Chłodzenie owiewowo-wodne Cold-air blast with water sprays cooling			Chłodzenie immersyjne Water immersion		
	filet fillet	udo thigh	skrzydło wing	filet fillet	udo thigh	skrzydło wing
Wiosna Spring	3,34 ±0,04	3,96 ±0,50	4,18 ±0,72	3,78 ±0,56	4,22 ±0,79	4,11 ±0,37
Lato Summer	3,28 ±0,10	4,08 ±0,76	3,95 ±0,40	3,90 ±0,87	4,05 ±0,89	4,30 ±0,58
Jesień Autumn	3,70 ±0,96	3,66 ±0,58	4,27 ±0,72	3,53 ±0,46	4,10 ±0,80	4,10 ±0,41
Zima Winter	3,76 ±0,90	3,78 ±0,80	4,15 ±0,70	3,41 ±0,41	3,81 ±0,92	4,33 ±0,47

na rozwój bakterii saprofitycznych i chorobotwórczych trudno traktować ten wpływ jako znaczący ze względu na to, że jest to czynnik pojedynczy. Niestety, najczęściej nie podaje się innych warunków chłodzenia, np. szybkości obniżania temperatury.

Mięso drobiowe może być także zanieczyszczone bakteriami z grupy coli. Uzyskane wyniki (tab. 2) wskazują, że średnia ilość tych bakterii w badanych próbkach mieściła się w granicach 1,68-2,11 log jtk/g. Po zastosowaniu chłodzenia immersyjnego tylko w czterech przypadkach stwierdzono wartość średnią przekraczającą 2 log jtk/g: udo – ocena prowadzona w miesiącach wiosennych (2,05 log jtk/g) oraz skrzydło – ocena prowadzona wiosną (2,08 log jtk/g), latem (2,11 log jtk/g) i zimą (2,00 log jtk/g). Zastosowane do badań podłoża z 5-bromo-4-chloro-3-indolilo  $\beta$ -D-glukuronidu pozwoliło na zróżnicowanie sorbitolo- i  $\beta$ -glukuronidazo-ujemnych białych kolonii shigatoksycznych *E. coli* od sorbitolo-ujemnych, ale  $\beta$ -glukuronidazo-dodatnich zielononiebieskich kolonii tworzonych przez bakterie *E. coli*, należące do mikroflory saprofitycznej (WELNER 2011). Przeprowadzone badania wykazały obecność jedynie bakterii saprofitycznych *E. coli*, nie stwierdzono natomiast szczepów chorobotwórczych, wytwarzających toksynę Shiga.

Tabela 2. Liczba glukuronidazo-dodatnich *Escherichia coli*, N = 20 (log jtk/g)

Table 2. Number of glucuronidase-positive *Escherichia coli*, N = 20 (log cfu/g)

Pora roku Season	Chłodzenie owiewowo-wodne Cold-air blast with water sprays cooling			Chłodzenie immersyjne Water immersion		
	filet fillet	udo thigh	skrzydło wing	filet fillet	udo thigh	skrzydło wing
Wiosna Spring	1,74 ±0,48	1,89 ±0,33	1,94 ±0,38	1,73 ±0,54	2,05 ±0,08	2,08 ±0,13
Lato Summer	1,69 ±0,47	1,69 ±0,56	1,83 ±0,47	1,86 ±0,44	1,95 ±0,51	2,11 ±0,11
Jesień Autumn	1,85 ±0,30	1,88 ±0,42	1,82 ±0,46	1,89 ±0,33	1,95 ±0,39	1,96 ±0,39
Zima Winter	1,68 ±0,55	1,78 ±0,47	1,90 ±0,35	1,88 ±0,32	1,94 ±0,37	2,00 ±0,41

Mimo pewnych różnic w liczbie glukuronidazo-dodatnich *E. coli* w ocenianych próbkach przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała wpływu ani pory roku, ani rodzaju elementu tuszki czy metody schładzania na zanieczyszczenie tymi bakteriami.

Wyniki przedstawione w tabeli 3 wskazują, że elementy tuszki kurcząt wyprodukowane w wybranych zakładach były zanieczyszczone koagulazo-dodatnimi gronkowcami na poziomie średnio 0,9-1,01 log jtk/g. Najmniejszą ich ilością charakteryzowały się elementy tuszek (filet, udo, skrzydło) schłodzone metodą immersyjną pobierane do badań zimą oraz filet schłodzony metodą owiewowo-wodną pobierany do badań zimą i latem. Analiza statystyczna, podobnie jak w przypadku poprzednich oznaczeń, nie wykazała istotnego wpływu elementu tuszki, sposobu schładzania ani pory roku na zanieczyszczenie próbek. Niski poziom zanieczyszczenia wszystkich elementów tuszki pozwala przypuszczać, że przy właściwym dalszym postępowaniu z surowcem wyroby

Tabela 3. Liczba koagulazo-dodatnich gronkowców (*Staphylococcus aureus* i innych gatunków), N = 20 (log jtk/g)

Table 3. Number of coagulase-positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species), N = 20 (log cfu/g)

Pora roku Season	Chłodzenie owiewowo-wodne Cold-air blast with water sprays cooling			Chłodzenie immersyjne Water immersion		
	filet fillet	udo thigh	skrzydło wing	filet fillet	udo thigh	skrzydło wing
Wiosna Spring	0,95 ±0,09	0,97 ±0,10	0,99 ±0,08	0,97 ±0,09	0,99 ±0,08	1,01 ±0,06
Lato Summer	0,90 ±0,00	0,93 ±0,06	0,93 ±0,06	0,93 ±0,06	0,93 ±0,06	0,96 ±0,08
Jesień Autumn	0,96 ±0,08	0,93 ±0,06	0,96 ±0,08	0,96 ±0,08	0,99 ±0,08	0,99 ±0,08
Zima Winter	0,90 ±0,00	0,93 ±0,06	0,93 ±0,06	0,90 ±0,00	0,90 ±0,00	0,90 ±0,00

z niego wytworzone nie staną się przyczyną zatruc pokarmowych wywołanych enterotoksyną gronkowcową. Potwierdzenie takiego zatrucia zwykle odbywa się przez wykrycie w żywności *Staphylococcus aureus* na poziomie co najmniej 5 log jtk/g lub 5 log jtk/cm<sup>3</sup> (KORPYSA-DZIRBA i IN. 2012).

## Podsumowanie

Mikrobiologiczna jakość mięsa drobiowego jest kształtowana przez czynniki hodowlane i technologiczne. W prezentowanej pracy analizie poddano czynniki mogące wpływać na zanieczyszczenie mikroflorą mięsa kurcząt, tj. rodzaj elementu tuszki, metodę chłodzenia i porę roku.

Przeprowadzone badania nie wykazały istotnego wpływu żadnego z tych czynników na zawartość drobnoustrojów. Elementy drobiowe wyprodukowane w wybranych zakładach w Polsce charakteryzowały się małym zanieczyszczeniem mikrobiologicznym. Jest to związane z wprowadzeniem i przestrzeganiem zasad dobrej praktyki higienicznej, dobrej praktyki produkcyjnej oraz zasad systemu HACCP.

## Literatura

- ALLEN V.M., CORRY J.E.L., BURTON C.H., WHYTE R.T., MEAD G.C., 2000. Hygiene aspects of modern poultry chilling. *Int. J. Food Microbiol.* 58: 39-48.
- BELKOT Z., PEŁCZYŃSKA E., 2008. Wpływ systemu chłodzenia na zanieczyszczenie bakteryjne i cechy jakościowe tuszek kurcząt rzeźnych. *Med. Wet.* 64, 10: 710-714.
- BILSKA A., 2011. Packaging systems for animal origin food. *LogForum* 7, 1, 4.
- DOBRUCKA R., 2013. The future of active and intelligent packaging industry. *LogForum* 9, 2: 103-110.

Danyluk B., Bilka A., Kirklo P., 2014. Wpływ sposobu chłodzenia na jakość mikrobiologiczną surowców przeznaczonych do produkcji żywności wygodnej. *Nauka Przyr. Technol.* 8, 4, #53.

---

- ELLERBROEC L., 1997. Airborne microflora in poultry slaughtering establishments. *Food Microbiol.* 14: 527-531.
- JAMES C., VINCENT C., DE ANDRADE LIMA T.I., JAMES S.J., 2006. The primary chilling of poultry carcasses – a review. *Int. J. Refrig.* 29: 847-862.
- KONDRATOWICZ J., 2006. Czynniki kształtujące jakość mięsa drobiowego przechowywanego w warunkach chłodniczych. *Chłodnictwo* 41, 3: 44-49.
- KONDRATOWICZ J., CHWASTOWSKA-SIWIECKA I., BURCZYK E., PIEKARSKA J., KUŁDO Ź., 2011. Ocena sensoryczna i mikrobiologiczna mięśni piersiowych indyczek w zależności od metody i czasu przechowywania chłodniczego. *Żywn. Nauka Technol. Jakość* 76, 3: 143-152.
- KORPYSA-DZIRBA W., ROLA J.G., OSEK J., 2012. Enterotoksyny gronkowcowe. Część I. Epidemiologia i znaczenie dla zdrowia publicznego. *Życie Wet.* 87, 8: 695-697.
- KOSEK-PASZKOWSKA K., 2009. Ocena sanitarna tuszek i przetworów drobiowych. W: *Choroby drobiu oraz ptaków ozdobnych. Materiały szkoleniowe. Zeszyt 2.* Red. M. Mazurkiewicz. Wyd. UP, Wrocław: 71-108.
- KOZIOL I., KRZYWOŃ M., 2014. Stan przemysłu drobiarskiego w Polsce. *Prog. Econ. Sci.* 1: 85-98.
- MAĆKIW E., ŚCIEŻYŃSKA H., PAWŁOWSKA K., MAKA Ł., 2012. Ocena jakości mikrobiologicznej żywności w Unii Europejskiej w oparciu o doniesienia RASFF. *Bromatol. Chem. Toksykol.* 45, 3: 1046-1049.
- OTLES S., YALCIN B., 2012. Review on the application of nanobiosensors in food analysis. *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.* 11, 1: 7-18.
- PALKOWSKA A., 2013. Wpływ kontroli monitorowania warunków przechowywania i dostaw na optymalizację jakości mikrobiologicznej mięsa. *Zesz. Nauk. Akad. Mor. w Gdyni* 80: 43-49.
- PN-EN ISO 4833:2004+Ap1:2005. Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda oznaczania liczby drobnoustrojów. Metoda płytkowa w temperaturze 30°C. PKN, Warszawa.
- PN-EN ISO 6888-1:2001+A1:2004. Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda oznaczania liczby gronkowców koagulazo-dodatnich (*Staphylococcus aureus* i innych gatunków). Część 1: Metoda z zastosowaniem pożywki agarowej Baird-Parkera. PKN, Warszawa.
- PN-ISO 16649-2:2004. Mikrobiologia żywności i pasz. Horyzontalna metoda oznaczania liczby β-glukuronidazo-dodatnich *Escherichia coli*. Część 2: Metoda płytkowa w temperaturze 44°C z zastosowaniem 5-bromo-4-chloro-3-indolilo β-D-glukuronidu. PKN, Warszawa.
- ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) nr 2073/2005 z dnia 15 listopada 2005 r. w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych (Tekst mający znaczenie dla EOG). 2005. *Dz. Urz. UE L* 338: 1-26.
- ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) nr 1441/2007 z dnia 5 grudnia 2007 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 2073/2005 w sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych (Tekst mający znaczenie dla EOG). 2007. *Dz. Urz. UE L* 322: 12-29.
- ROZPORZĄDZENIE (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności. 2002. *Dz. Urz. UE* 15/6: 463-486.
- ŚCIEŻYŃSKA H., MAĆKIW E., MAKA Ł., PAWŁOWSKA K., 2012. Nowe zagrożenia mikrobiologiczne w żywności. *Rocz. PZH* 63, 4: 397-402.
- WELNER M., 2011. Shigatoksyczne enterokrwotoczne szczepy *Escherichia coli* – nowe czy dobrze znane zagrożenie. *Życie Wet.* 86, 7: 507-514.
- WYSŁOUCH W., CEGIELSKA-RADZIEJEWSKA R., 2004. Zasady sanitarne i weterynaryjne w produkcji mięsa i przetworów drobiowych. W: *Mięso i przetwory drobiowe. Technologia, higiena, jakość.* Red. T. Grabowski, J. Kijowski. WN-T, Warszawa.
- WYSOK B., URADZIŃSKI J., GOMÓŁKA-PAWLICKA M., 2008. Wpływ metod chłodzenia na stopień zanieczyszczenia tuszek drobiowych bakteriami rodzaju *Campylobacter*. *Rocz. Inst. Przem. Mięsn.* Tuszcz. 46, 1: 73-78.

Danyluk B., Bilska A., Kirklo P., 2014. Wpływ sposobu chłodzenia na jakość mikrobiologiczną surowców przeznaczonych do produkcji żywności wygodnej. *Nauka Przyr. Technol.* 8, 4, #53.

---

ZDANOWSKA-SĄSIADK Ź., MICHALCZUK M., MARCINKOWSKA-LESIAK M., DAMAZIAK K., 2013. Czynniki kształtujące cechy sensoryczne mięsa drobiowego Bromatol. *Chem. Toksykol.* 46, 3: 344-353.

## EFFECT OF COOLING METHOD ON THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF RAW MATERIALS MEANT FOR THE CONVENIENCE FOOD PRODUCTION

**Summary.** The objective of this study was to evaluate the microbiological status of poultry carcass cuts, in chosen manufacturing plants, taking into account the seasons. Eviscerated carcasses were chilled using two methods: cold-air blast with water sprays and water immersion. Microbiological examination of carcass cuts: filet, thighs and wings involved determining the total number of aerobic bacteria, coagulase-positive staphylococci and glucuronidase-positive *E. coli*. There was no effect of the type of carcass, cooling method, and the time of the year on the microbiological quality of the samples.

**Key words:** poultry meat, microbiological quality, water immersion, cold-air blast with water sprays cooling

*Adres do korespondencji – Corresponding address:*

*Bożena Danyluk, Instytut Technologii Mięsa, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 31/33, 60-624 Poznań, Poland, e-mail: danyluk@up.poznan.pl*

*Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:*

*29.07.2014*

*Do cytowania – For citation:*

*Danyluk B., Bilska A., Kirklo P., 2014. Wpływ sposobu chłodzenia na jakość mikrobiologiczną surowców przeznaczonych do produkcji żywności wygodnej. *Nauka Przyr. Technol.* 8, 4, #53.*