

Mgr inż. Bartłomiej SZKLAR¹

Dr n. wet. inż. Magdalena POLAK-ŚLIWIŃSKA²

¹Mardi Sp. z o. o., ul. Olsztyńska 3, 11-300 Biskupiec

²Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, Wydział Nauki o Żywności, Uniwersytet Warmińsko – Mazurski w Olsztynie

POZIOM WWA W PRODUKTACH MIĘSNYCH WĘDZONYCH SPRZEDAWANYCH NA CIEPŁO I EKSPONOWANYCH W TRADYCYJNYCH KOMORACH EKSPOZYCYJNYCH[®]

The level of PAHs in smoked meat products sold in heat and exposed in traditional chambers[®]

Słowa kluczowe: mięsne produkty wędzone, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), sztuka promocji w miejscu sprzedaży.

Modyfikacje w gospodarce, które nastąpiły w ostatnich latach, sprawiły, że jakość produktów i usług dostarczanych na rynki krajowe i zagraniczne stała się ważkim kryterium, decydującym o sukcesie przedsiębiorstwa. Podstawą bytu każdej firmy jest zadowolony klient, a warunkiem uzyskania jego zadowolenia jest spełnianie coraz wyższych wymagań, oczekiwania i przynajmniej podstawowych potrzeb oraz zapewnienie bezpieczeństwa zdrowotnego i żywieniowego.

Celem badań przedstawionych w artykule było oznaczenie poziomu WWA w produktach mięsnych wędzonych, sprzedawanych na ciepło i ekspozowanych w tradycyjnych komorach ekspozycyjnych przez okres 30 minut i 1 godziny.

Materiał do badań w kierunku zanieczyszczenia WWA stanowiły produkty mięsne wędzone: schab z warmińskiej wędzarni, szynka z warmińskiej wędzarni i kielbasa z warmińskiej wędzarni. Byli to reprezentanci grup produktowych po procesie wędzenia przed ekspozycją w komorze ekspozycyjnej. Badano wyjściowy poziom WWA w tych produktach oraz po 30 minutach i 1 godzinie ekspozycji w komorach ekspozycyjnych.

W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono, że poziom zanieczyszczenia WWA w produktach po procesie wędzenia, jak i ekspozycji w komorach ekspozycyjnych nie przekroczył dopuszczalnych limitów określonych w aktualnie obowiązującym Rozporządzeniu.

Key words: smoked meat products, PAHs, merchandising.

The modifications in the economy that have occurred in recent years, made the quality of the products and services provided to domestic and foreign markets have become important criterion determining the success of the company. The basis of existence of any business is a satisfied customer, and subject to its satisfaction is to meet increasingly higher demands, expectations, and at least basic needs and ensuring health and nutrition safety.

The aim of the study presented in the article was to determine the levels of PAHs in smoked meat products sold on heat and exposed in the traditional exposure chambers for 30 minutes and 1 hour. The material for the study of PAHs pollution were smoked meat products: pork chop from Warmia smokehouse, ham from Warmia smokehouse and sausage from the smokehouse Warmia. They were representatives of product groups after the smoking process before exposure in the exposure chamber. We studied the output level of PAHs in these products, and after 30 min. and 1 h exposure in the exposure chamber. The analyzes found that the level of PAHs pollution in the products after the smoking process, and exposure in the exposure chamber did not exceed the permissible limits laid down in the current Regulation.

WPROWADZENIE

Rozwój polskiego przemysłu spożywczego, jaki obserwujemy od kilku lat, sprawił, że należy on obecnie do ścisłej europejskiej czołówki, w dużej mierze w wyniku umiejętnego wykorzystania szans i możliwości, jakich dostarczyło przystąpienie do Unii Europejskiej [1, 2]. Dążeniem polskich producentów żywności jest wytwarzanie wyrobów bezpiecznych i akceptowanych przez konsumentów. Powoduje to poszukiwanie nowych rozwiązań aparaturowych,

a tym samym dążenie do obniżenia ryzyka zanieczyszczenia żywności substancjami, które mogą tworzyć się podczas procesu produkcji [1, 2].

Wędzenie jest specyficznym rodzajem obróbki termicznej, podczas której produkt żywnościowy poddawany jest oddziaływaniu ciepła, zmniejszeniu zawartości wody oraz przeciwbakteryjnemu i antyoksydacyjnemu oddziaływaniu substancji chemicznych dymu wędzarniczego [2, 3, 13]. Wędzenie jest używane w celu konserwowania żywności bogatej

Adres do korespondencji – Corresponding author: Magdalena Polak – Śliwińska, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Wydział Nauki Żywności, Katedra Towaroznawstwa i Badań Żywności, ul. Heweliusza 6, pokój 200, 10-726 Olsztyn, e-mail: m.polak@uwm.edu.pl

w białko. Stało się jednym z najbardziej popularnych sposobów utrwalania żywności pochodzenia zwierzęcego, takiej jak mięso i przetwory mięsne, ryby oraz sery [4, 6, 8, 17]. Intensywny rozwój innych technik utrwalania, takich jak: apertyzacja, chłodzenie, zamrażanie, liofilizacja sprawił, że wędzenie przestało odgrywać istotną rolę w przedłużaniu trwałości, a stało się procesem kształującym specyficzny profil smakowo-zapachowy, aromat oraz barwę produktów [7]. Podczas nowoczesnego wędzenia stosuje się bezpieczne metody wytwarzania dymu wędzarniczego, wykorzystujące pizolityczny rozkład drewna [4, 5, 6, 9]. Najpopularniejsze z nich, przeznaczone do produktów tradycyjnych, to metody żarowe (płomieniowe) w systemie zamkniętym (dym jest rozprzewadzany z dymogeneratora do segmentów komory wędzarniczej) [2].

Podczas procesu wędzenia dochodzi do wielu zmian chemicznych (przenikanie związków chemicznych zawartych w dymie do wnętrza produktu i specyficzne oddziaływanie składników dymu na produkt) oraz zmian fizycznych (głównie obsuszanie produktu) [2]. Tradycyjne wędzenie, obejmujące oddziaływanie dymu bezpośrednio na produkt lub na uprzednio solone wędliny i mięsa, nadaje pożądane właściwości sensoryczne (specyficzny smak, zapach, charakterystyczną barwę na powierzchni) i zwiększa trwałość produktów [5]. Wędzenie wpływa na redukcję zanieczyszczeń mikrobiologicznych i hamuje utlenianie lipidów (działanie antyutleniające dymu). Proces ten działa mikrobiocydowo, lub mikrobiostatycznie w zasadzie tylko wówczas, gdy czynniki takie, jak azotyn sodu, niska aktywność wody i temperatura wykazują współdziałanie synergistyczne (tzw. teoria płotków, przeszkód) [2]. Składniki kształtujące specyficzny bukiet smakowo-zapachowy, tzw. aromat wędzonnkowy, są lotne z parą wodną i generalnie posiadają charakter fenoli, związków karbonylowych oraz kwasów organicznych [2]. Aromat wyrobów wędzonych zależy od kompozycji i stężenia lotnych składników dymu, głównie od stosowanych rodzajów drewna, od metody wytwarzania dymu, temperatury i czasu trwania wędzenia oraz składu wędzonego produktu. Temperatura płonących zrębków drewna wzrasta od temperatury zapłonu (300-350°C) do 800°C, a nawet 1100°C, przy wytwarzaniu końcowych produktów spalania, tj. CO₂, popiołu w ilości ok. 1% i pary wodnej [2]. W nowoczesnych wędzarniach proces wędzenia jest kontrolowany przez program komputerowy, stąd jest minimalizowane wytwarzanie związków, wykazujących właściwości mutagenne i kancerogenne [2, 13, 14, 15, 17]. Są nimi między innymi WWA, do których zalicza się ponad 200 substancji chemicznych. Zostało stwierdzone, że 16 WWA jest szczególnie niebezpiecznych, a wśród nich benzo(a)piren. Związki te wykazują stosunkowo niską toksyczność ostrą przy wyraźnej toksyczności przewlekłej. Stężenie tych związków w dużym stopniu uzależnione jest od temperatury wytwarzania dymu i wzrasta istotnie po przekroczeniu temperatury 400°C w fazie rozkładu termicznego drewna. Dym zawiera także inne substancje szkodliwe, jak: aceton, kwas mrówkowy, alkohol metylowy i dioksyny o niezwykle wysokiej toksyczności [2]. Ważne pod tym względem są także nitrozoaminy. Wędzenie, niezależnie od stosowanej metody pozwala osiągać cele w zakresie nadania wyrobom cenionego zapachu i smaku, powierzchniowego obsuszenia wyrobów, ukształtowania tekstury wyrobów oraz impregnacji różnorodnymi składnikami dymu [2], który w wędzeniu

tradycyjnym powstaje w wyniku pirolizy (rozkładu termicznego) zrębków z odpowiednich gatunków drzew, w procesie kontrolowanego spalania w generatorach wędzarniczych lub w tradycyjnych wędzarniach. Do wytwarzania dymu wędzarniczego stosowane jest drewno z drzew liściastych (np. dąb, buk) [5]. Należy podkreślić, że wnikanie dymu wędzarniczego w głąb produktu jest dość słabe. Działanie konserwujące i bakteriostatyczne dymu występuje głównie na powierzchni produktu i w jego przypowierzchniowych warstwach [7]. Połączenie nowoczesnych urządzeń rozpyłowych oraz dymu w płynie powoduje, że proces wytwarzania dymu wędzarniczego podlega pełnej kontroli. Zastosowanie dymu w płynie w procesie wytwarzania dymu wędzarniczego pozwala na poszerzenie spektrum modyfikacji właściwości sensorycznych produktu spożywczo wędzonego [7]. Wędzenie powinno się ograniczyć do wywołania niezbędnych, ale nie nadmiernych zmian jakościowych, nie zawsze zresztą akceptowanych przez konsumenta (np. duże nasycenie produktu składnikami dymu wędzarniczego, nierównomierne zabarwienie, jasna barwa czy smugi wędzenia na produkcie), nie przyczyniając się tym samym do zanieczyszczenia produktu niebezpiecznymi substancjami, w tym WWA [2].

Celem artykułu jest prezentacja wyników badań dotyczących poziomu WWA w produktach mięsnych wędzonych, ekspozycyjnych w tradycyjnych komorach ekspozycyjnych.

CEL BADAŃ

Celem badań było określenie poziomu WWA w produktach mięsnych wędzonych, sprzedawanych na ciepło i merchandisingowanych w ekspozycyjnych komorach (imitujących tradycyjne wędzarnie) przez okres 30 minut i 1 godziny oraz uzyskanie odpowiedzi, czy przechowywane w tych warunkach produkty są bezpieczne dla konsumenta w odniesieniu do poziomu występowania WWA.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Do badań w kierunku zanieczyszczenia WWA posłużył materiał, jakim były produkty mięsne wędzone: schab z warmińskiej wędzarni, szynka z warmińskiej wędzarni oraz kiełbasa z warmińskiej wędzarni, stanowiące reprezentantów grup produktowych po procesie wędzenia przed ekspozycją w komorze ekspozycyjnej (badanie wyjściowego poziomu WWA w tych produktach) oraz po 30 min. i 1 h ekspozycji w komorach ekspozycyjnych. Produkty przeznaczone do badań były przekazane do 2 niezależnych laboratoriów na terenie Polski celem wykonania oznaczeń w kierunku WWA. Do oznaczenia WWA w produktach mięsnych wędzonych posłużyły procedury badawcze opracowane w ramach każdego z laboratoriów (Tabela 1), oparte o metodę HPLC.

WYNIKI I DYSKUSJA

Wychodząc naprzeciw potrzebom rynku, Firma Mardi Sp. z o.o. zaplanowała sprzedaż produktów mięsnych wędzonych na ciepło, bez chłodzenia, dystrybuując je do sklepów firmowych w specjalnych termopojemnikach. Produkty do ekspozycji w przeznaczonych do tego celu komorach, są przekazywane z termopojemników bezpośrednio do komór. Uatrakcyjniła to ich sprzedaż poprzez imitację dawnego sposobu wędzenia.

Szczelne termopojemniki zapewniają bezpieczeństwo wyrobu poprzez zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem fizycznym. Pojedyncza komora ekspozycyjna jest przeznaczona do stworzenia wystawy produktów mięsnych przetrzymywanych w niej przez pewien czas po produkcji. Jest ona wyposażona w półki. Drewniane komory ekspozycyjne o wym. 180 x 110 x 100 cm zwiększają atrakcyjność sprzedaży produktów mięsnych po procesie wędzenia bez etapu chłodzenia. Istotną była więc wiedza dotycząca zawartości najgroźniejszych związków z grupy WWA w wędzonych produktach mięsnych (markerów ich bezpieczeństwa), eksponowanych w określonym czasie po ich produkcji. Wstępnie oszacowano, że czas ekspozycji w komorach nie byłby dłuższy niż 1 h, stąd badania poziomu WWA wykonano po 30 minutach i 1 godzinie ekspozycji.

W wyniku przeprowadzonych analiz stwierdzono, że wyjściowy poziom WWA w produktach po procesie wędzenia nie przekroczył dopuszczalnych limitów określonych w aktualnie obowiązującym Rozporządzeniu. Zrealizowane badania potwierdziły bezpieczeństwo zdrowotne wyrobów poddanych ekspozycji dla uatrakcyjnienia sprzedaży. Poziomy WWA w tych produktach były zgodne z wymaganiami (Tabela 1).

Zakład Farmakologii i Toksykologii PIWet-PIB w Puławach, Krajowe Laboratorium Referencyjne ds. WWA, w 2014 roku przekazał opracowane dane uzyskane w trakcie realizacji programu, którego celem było uzyskanie rzetelnej informacji dotyczącej oceny występowania i powstawania wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w czasie wędzenia i problemów z przekraczaniem limitów zawartości benzo(a)pirenu (BaP) i sumy 4 WWA tj. benzo(a)pirenu, benzo(a)antracenu, benzo(b)fluorantenu i chryzenu w produktach mięsnych wędzonych tradycyjnie, zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) nr 835/2011 z dnia 19 sierpnia 2011 r. [11] zmieniającym Rozporządzenie (WE) nr 1881/2006 [12] odnośnie do najwyższych dopuszczalnych poziomów (ML) wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w środkach spożywczych [2]. Badaniami laboratoryjnymi wyrobów wędzonych objęte były zakłady przetwórcze, realizujące proces wędzenia w sposób tradycyjny, tj. przy wykorzystaniu drewna w wędzarniach zlokalizowanych na terenie całej Polski. Łącznie przebadano 150 próbek otrzymanych ze wszystkich województw kraju, z czego 144 stanowiły próbki mięsa i produktów mięsnych wędzonych tradycyjnie, a 6 to próbki ryb i produktów rybnych wędzonych tradycyjnie. Analiza wyników badań wobec limitów WWA obowiązujących od 1 września 2014 r. [10] wykazała, że:

Tabela 1. Poziom WWA w badanych produktach mięsnych wędzonych

Table 1. The level of PAHs in the studied smoked meat products

L.p.	Produkt	Opis partii	Σ4WWA [µg/kg]	B(a)P [µg/kg]	Metodyka oznaczenia / Wykonawca badań	Dopuszczalne limity wg Rozporządzenia Komisji (UE) NR 1327/2014 [10]	
						Σ4WWA [µg/kg]	B(a)P [µg/kg]
1	Kiełbasa gospodarza	Próba zerowa produktu wychodzącego ze standardowego procesu wędzenia	0,4	< 0,2	Metoda HPLC/Laboratorium 1	12	2
2	Schab z warmińskiej wędzarni	produkt na ciepło, po procesie wędzenia, przetrzymywany na ekspozycji 30 minut	3,70	< 1,60	Metoda HPLC/Laboratorium 2		
3	Szynka z warmińskiej wędzarni	produkt na ciepło, po procesie wędzenia, przetrzymywany na ekspozycji 30 minut	< 2,0	< 0,2	Metoda HPLC/Laboratorium 1		
4	Kiełbasa z warmińskiej wędzarni	produkt na ciepło, po procesie wędzenia, przetrzymywany na ekspozycji 30 minut	< 2,0	< 0,2	Metoda HPLC/Laboratorium 1		
5	Szynka z warmińskiej wędzarni	produkt na ciepło, po procesie wędzenia, przetrzymywany na ekspozycji 1 h	< 2,0	< 0,2	Metoda HPLC/Laboratorium 1		
6	Kiełbasa z warmińskiej wędzarni	produkt na ciepło, po procesie wędzenia, przetrzymywany na ekspozycji 1 h	< 2,0	0,3	Metoda HPLC/Laboratorium 1.		

Σ4WWA = suma benzo(a)pirenu, benzo(a)antracenu, benzo(b)fluorantenu i chryzenu

Źródło: Badania własne

Source: The own study

- 37 spośród 144 (25,7%) przebadanych próbek mięsa wędzonego i produktów mięsnych wędzonych tradycyjnie przekraczało limity zawartości WWA – w tym 31 próbek kielbas oraz 6 próbek wędzonek;
- 31 spośród 78 (39,7%) przebadanych próbek kielbas przekraczało limity;
- 6 spośród 11 (54,5%) przebadanych próbek kabanosów przekraczało limity;
- 6 spośród 66 (9,1%) przebadanych próbek wędzonek przekraczało limity;
- 2 spośród 15 (13,3%) przebadanych próbek boczków przekraczało limity;
- nie wykazano przekroczeń limitów zawartości WWA w 6 badanych próbkach ryb wędzonych [2].

Obecność WWA w produktach pochodzenia zwierzęcego poddanych procesowi wędzenia wg badaczy jest wynikiem samego procesu i warunków jego prowadzenia [2]. W przypadku, gdy proces wędzenia nie jest odpowiednio kontrolowany, może dochodzić do znacznego zanieczyszczenia żywności. Krytycznymi parametrami są: temperatura, czas, gatunek drewna, typ kontroli nad dymem, wilgotność oraz sama konstrukcja i rodzaj wędzarni. Krytyczne elementy wpływające na podwyższanie zawartości WWA w żywności wędzonej tradycyjnie to rodzaj żywności, metody wędzenia, rodzaj drewna i temperatura. Proces wędzenia tradycyjnego jest procesem złożonym, w którym kluczową rolę odgrywa kombinacja wszystkich wymienionych powyżej parametrów wędzenia [2]. W szeregu państw członkowskich, w odniesieniu do mięsa i produktów mięsnych wędzonych tradycyjnie oraz ryb i produktów rybołówstwa wędzonych tradycyjnie, w niektórych przypadkach nie jest możliwe osiągnięcie niższych poziomów WWA tj. limitu dla benzo(a)pirenu oraz sumy 4 WWA (odpowiednio 2 µg/kg oraz 12 µg/kg dla mięsa wędzonego i produktów mięsnych wędzonych oraz dla ryb wędzonych i produktów rybołówstwa wędzonych), z wyjątkami, mimo najszerszego możliwego zastosowania dobrych praktyk wędzarniczych. Nie ma możliwości zmiany praktyk wędzarniczych bez jednoczesnego spowodowania znacznej zmiany właściwości organoleptycznych żywności [2, 10]. Konsekwencją tego byłoby zniknięcie wędzonych tradycyjnie produktów z rynku. Dlatego zostało przewidziane odstępstwo od stosowania obniżonych najwyższych dopuszczalnych poziomów WWA obowiązujących od dnia 1 września 2014 r. przez okres 3 lat, dla niektórych państw członkowskich w odniesieniu do lokalnej produkcji i konsumpcji mięsa wędzonego tradycyjnie i produktów mięsnych wędzonych tradycyjnie lub ryb i produktów rybołówstwa wędzonych tradycyjnie [10]. Nowe obostrzenia prawne skłaniają do nowych rozwiązań w zakresie budowy generatorów do wytwarzania dymu, komór wędzarniczych z oprzyrządowaniem, mających za zadanie zapewnić regulację temperatury, wilgotności i gęstości dymu. W rozwoju technologii wędzenia niezwykle ważna jest troska o jakość zdrowotną produktów, a jednocześnie możliwość sprostania nowym regulacjom prawnym przez producentów tego rodzaju żywności [2, 7].

W przypadku, gdy producent nie zмага się z obniżeniem poziomu WWA w swoich produktach do akceptowalnych poziomów, pozostaje kwestia zwiększenia ich sprzedaży [17]. Okazuje się, że ekspozycja produktów pozwala efektywnie

zarządzać asortymentem i stanowi narzędzie do walki z konkurencją. *Merchandising*, czyli sztuka promocji w miejscu sprzedaży jest dla wielu branż o wiele ważniejsza niż reklama [16]. Liczne obserwacje dotyczące tej kwestii pozwoliły stwierdzić, że przypadkowe ustawienie produktów jest często błędem punktów sprzedaży. Dodatkowym elementem, wprowadzającym słabą czytelność ekspozycji jest przypadkowe pomieszenie marek i producentów, co może wywołać w oczach potencjalnego klienta wrażenie nieładu i braku koncepcji [16]. Z badań wynika, iż bardziej przejrzysty sposób prezentacji produktów sprawia wrażenie dużej ilości towaru na półce, a także łatwiejszy dostęp do poszukiwanego produktu. Chaos na półce powoduje też wystawienie zbyt dużej liczby marek. Korzystne jest ich ograniczenie i wybranie w zależności od powierzchni sklepu marki najlepiej rotujące oraz marek, które przynoszą największy zysk dla firmy [16, 18].

Firma Mardi Sp. z o.o. eksponując produkty upatruje w tym kierunku działalności korzyści płynące nie tylko dla firmy jako producenta tego typu żywności, ale i konsumenta, który pewny bezpieczeństwa wyrobu może w komfortowych warunkach, przy pełnej percepcji wybrać produkt, który najbardziej odpowiada jego preferencjom.

PODSUMOWANIE

Zapewnienie konsumentowi żywności o wysokiej jakości i z gwarancją bezpieczeństwa zdrowotnego jest warunkiem niezbędnym do budowania pozycji rynkowej środków spożywczych. Na podstawie przeprowadzonych badań poziomów WWA i badań jakości mięsnych wyrobów wędzonych wystawionych w komorach ekspozycyjnych można przypuszczać, że Firma Mardi Sp. z o.o. osiągnęła ten cel.

LITERATURA

- [1] **BOROWY T., M.S. KUBIAK. 2010.** „Dym wędzarniczy w płynie - jakość produkcji”. *Gospodarka mięsna* 11: 62.
- [2] **DOLATOWSKI Z., A. NIEWIADOWSKA, T. KILJANEK, M. BORZĘCKA, S. SEMENIUK, J. ŻMUDZKI. 2014.** *Poradnik dobrego wędzenia*. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu.
- [3] **GONÇALVES A.A., C. PRENTICE-HERNÁNDEZ. 1998.** „Defumação líquida de anchova (*Pomatomus saltatrix*): Efeito do processamento nas propriedades químicas e microbiológicas”. *Cienc. Tecnol. Aliment.* 18(4): 438–443.
- [4] **HATTULA T., K. ELFVING, U.-M. MROUEH, T. LUOMA. 2001.** “Use of liquid smoke flavoring as an alternative to traditional flue gas smoking of rainbow trout fillets (*Oncorhynchus mykiss*)”. *Lebensm.-Wiss. Technol.* 34: 521–525.
- [5] **KOŁODZIEJ J. 2015.** „Wędzenie tradycyjne czy preparatem dymu?”. *Gospodarka Mięsna* 1:22-24, 26.
- [6] **KOSTYRA E. 2005.** „Dym wędzarniczy i preparat dymu wędzarniczego – skład, właściwości, zastosowanie”. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego* 2: 48-50.

- [7] **KUBIAK M.S. 2013.** „Nowe techniki i technologie a tradycja w procesie wędzenia wyrobów mięsnych”. *Nauki Inżynierskie i Technologie* 1(8): 39-50.
- [8] **KUBIAK M. S., T. BOROWY. 2013.** „Wędzenie a sery dojrzewające podwędzane”. *Przemysł Mleczarski* 4: 12-17.
- [9] **MURATORE G., A. MAZZAGLIA, C. M. LANZA, F. LICCIARDELLO. 2007.** “Effect of process variables on the quality of swordfish fillets flavored with smoke condensate”. *Journal of Food Processing and Preservation* 31: 167–177.
- [10] **ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 1327/2014** z dnia 12 grudnia 2014 r. zmieniające Rozporządzenie (WE) nr 1881/2006 w odniesieniu do najwyższych dopuszczalnych poziomów wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w mięsie wędzonym tradycyjnie i produktach mięsnych wędzonych tradycyjnie oraz w rybach i produktach rybołówstwa wędzonych tradycyjnie, Dz. Urz. UE L 358/13-14.
- [11] **ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) NR 835/2011** z dnia 19 sierpnia 2011 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1881/2006 odnośnie do najwyższych dopuszczalnych poziomów wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w środkach spożywczych, Dz. Urz. UE L 215/4-8.
- [12] **ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (WE) NR 1881/2006** z dnia 19 grudnia 2006 r. ustalające najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w środkach spożywczych, Dz. Urz. UE L 364/5-24.
- [13] **SIKORSKI Z. E., I. SINKIEWICZ. 2014.** Smoking. Traditional w: *Devine C., Dikeman M.*, Encyclopedia of Meat Sciences (second edition), Elsevier, ISBN: 978-0-12-384734-8, 321-327.
- [14] **ŠKALJAC S., L. PETROVIĆ, T. TASIĆ, P. IKONIĆ, M. JOKANOVIĆ, V. TOMOVIĆ, N. ĐZINIĆ, B. SOJIĆ, A. TJAPKIN, B. SKRBIĆ. 2014.** „Influence of smoking in traditional and industrial conditions on polycyclic aromatic hydrocarbons content in dry fermented sausages (Petrovska klobása) from Serbia”. *Food Control* 40 :12-18.
- [15] **SUŃEN E., B. FERNANDEZ-GALIAN, C. ARISTIMUNO. 2001.** “Antibacterial activity of smoke wood condensates against *Aeromonas hydrophila*, *Yersinia enterocolitica* and *Listeria monocytogenes* at low temperature”. *Food Microbiol.* 18: 387–393.
- [16] **WITEK L. 2007.** Merchandising w małych i dużych firmach handlowych. Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.
- [17] **WRETTLING S., A. ERIKSSON, G. A. ESKHULT, B. LARSSON. 2010.** “Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in Swedish smoked meat and fish”. *Journal of Food Composition and Analysis* 23: 264–272.
- [18] www.poradnikhandlowca.com.pl/wsparcie-sprzedazy-szkolenia/ekspozycja-produktow-zwieksza-sprzedaz, dostęp 2.05.2016