

*Monika Stanisławek, Dorota Miarka, Marta Ciecierska, Jolanta Kowalska,
Ewa Majewska*

ROLA INSPEKCJI WETERYNARYJNEJ W ZAPEWNIENIU BEZPIECZEŃSTWA ŻYWNOŚCI NA PRZYKŁADZIE WERYFIKACJI ZAWARTOŚCI WWA

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Nauk o Żywności, Zakład Oceny Jakości Żywności
Kierownik Zakładu dr hab. R. Wołosiak

Ocenie poddano wyniki badań wyrobów mięsnych wędzonych tradycyjnie oraz w komorach wędzarniczo-parzelnicznych w kierunku wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). Wyższe poziomy zawartości WWA stwierdzono w grupie kielbas, szczególnie wędzonych metodami tradycyjnymi. Wszystkie analizowane wyroby spełniały obowiązujące wymagania prawne dotyczące zawartości benzo(a)pirenu i sumy 4 WWA.

Słowa kluczowe: wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), benzo(a)piren, produkty mięsne wędzone, wędzenie tradycyjne, Inspekcja Weterynaryjna
Key words: polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), benzo(a)pyrene, smoked meat products, smoking traditional, Veterinary Inspection

Wędzenie polega na wysycaniu składnikami dymu wędzarniczego półproduktów żywnościowych poddanych solankowaniu lub soleniu, obsuszaniu lub podsuszaniu. Jest cenione głównie ze względu na kształtowanie charakterystycznych cech organoleptycznych, zwłaszcza smaku i zapachu, a także funkcję bakteriostatyczną i przeciwutleniającą (1, 2).

W praktyce przemysłowej stosuje się kilka metod wędzenia (2). Jedną z metod jest wędzenie konwencjonalne (zwykle) w obojętnym środowisku powietrza i dymu oraz elektrostatyczne – w polu elektrycznym o wysokim napięciu. Stosowane jest także wędzenie w roztworach (preparatach) dymu wędzarniczego. Pomimo wielu zalet proces wędzenia może stanowić zagrożenie dla zdrowia człowieka. W dymie wędzarniczym zawarte są również substancje niepożądane, z punktu widzenia bezpieczeństwa zdrowotnego, np. wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), wśród których wiele związków wykazuje potwierdzone naukowo właściwości kancerogenne, mutagenne, teratogenne oraz genotoksyczne (1–6). Najbardziej poznanym węglowodorem z grupy WWA jest benzo(a)piren, który był uznany za wskaźnik poziomu WWA (4).

Stosowana przez zakłady obróbka termiczna ma zapewnić bezpieczeństwo zdrowotne wędzonej żywności i spełnić wytyczne właściwych aktów prawnych (7, 8). Jednym z organów urzędowej kontroli jest Inspekcja Weterynaryjna, która sprawuje nadzór nad bezpieczeństwem produktów pochodzenia zwierzęcego w cyklu produkcyjnym,

podczas wprowadzania do sprzedaży, jak również pobierania prób do badań w ramach nadzoru (9).

Celem pracy była analiza wyników badań przeprowadzonych przez pracowników Inspekcji Weterynaryjnej w ramach nadzoru urzędowego w 2015 r. w kierunku WWA.

MATERIAŁ I METODY

Ocenie poddano wyniki badań wyrobów mięsnych wędzonych tradycyjnie oraz w komorach wędzarniczo-parzelniczych w kierunku WWA (tab. I). Przebadano produkty należące do dwóch grup technologicznych: wędzonek (grupa A) i kiełbas (grupa B), w tym: kiełbas grubo rozdrobnionych i średnio rozdrobnionych z 7 zakładów przetwórstwa mięsnego zatwierdzonych i zarejestrowanych w południowo-wschodniej części Polski. Próbki zostały pobrane zgodnie z obowiązującymi wymaganiami i analizowane w laboratorium akredytowanym (10).

Tab e l a I. Informacje dotyczące parametrów analizowanych wyrobów i ich oznaczenie

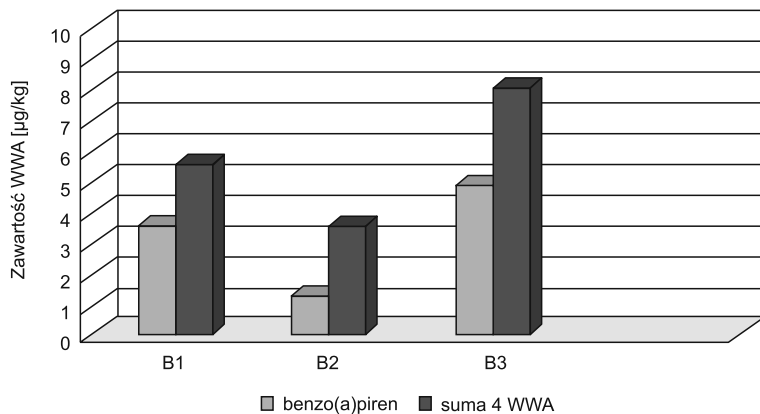
Tab l e I. The information on the characteristics of the analyzed products and their marking

Oznaczenie próbki	Średnica produktu	Ostonka	Metoda wędzenia
A1	ok 15cm	brak	komora wędzarniczo-parzelnicza
A2	ok 18cm	brak	komora wędzarniczo-parzelnicza
A3	6-10cm	brak	tradycyjne
A4	ok 14cm	brak	tradycyjne
A5	8-12cm	naturalna	tradycyjne
B1	0,28-0,32cm	naturalna	tradycyjne
B2	0,28-0,32cm	naturalna	tradycyjne
B3	ok 6cm	naturalna	tradycyjne

WYNIKI I DYSKUSJA

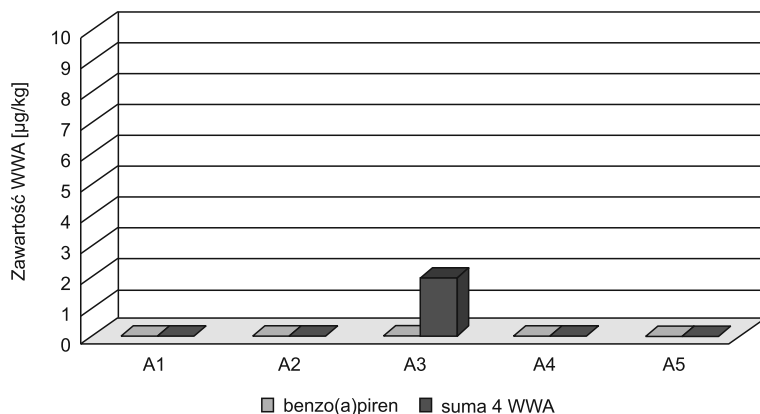
Dla produktów mięsnych wędzonych tradycyjnie maksymalne limity zawartości benzo(a)pirenu oraz sumy 4 WWA (benzo(a)pirenu, benzo(a)antracenu, benzo(b)fluorantenu, chryzenu) do dnia 31.08.2017 r., pozostają odpowiednio na poziomie 5 µg/kg i 30 µg/kg. Poziom zawartości benzo(a)pirenu we wszystkich analizowanych produktach z grupy wędzonek nie przekroczył granicy oznaczalności (<0,9 µg/kg) (ryc. 1).

Z 5 przebadanych grup wędzonek tylko w jednej próbce (wędzonej tradycyjnie) suma 4 WWA była powyżej granicy oznaczalności i wynosiła 1,9 µg/kg (tabela I). W produkcie tym stwierdzono najwyższą zawartość benzo(b)fluorantenu, a następnie benzo(a)antracenu. Poziom zawartości pozostałych dwóch związków wynosił poniżej 0,9 µg/kg. Zawartość sumy 4 WWA w pozostałych próbach była mniejsza od 0,9 µg/kg (ryc. 1). Zawartość benzo(a)pirenu oraz sumy WWA w wędzonkach była zgodna z obowiązującymi regulacjami prawnymi, niezależnie od metody wędzenia.



Ryc. 1 Zawartość benzo(a)pirenu oraz sumy 4 WWA w wędzonkach

Fig. 1 The content benzo(a)pyrene and sum of 4 polycyclic aromatic hydrocarbons in smoked



Ryc. 2 Zawartość benzo(a)pirenu oraz sumy 4 WWA w kielbasach

Fig. 2 The content benzo(a)pyrene and sum of 4 polycyclic aromatic hydrocarbons in sausages

W analizowanych produktach należących do grupy kielbas poddanych wędzeniu tradycyjnemu zawartość benzo(a)pirenu zawierała się w przedziale od 1,2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ dla próbki B2 do 5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ dla próbki B3 (ryc. 2). W porównaniu do grupy wędzonek zanieczyszczenie WWA w kielbasach jest znacznie wyższe. W próbkach B1 i B3 stwierdzono najwyższą zawartość benzo(a)pirenu, a następnie benzo(b)fluorantenu. W obydwu wyrobach pozostałe związki z sumy 4 WWA były na poziomie poniżej 0,9 $\mu\text{g}/\text{kg}$. W próbce B2 stwierdzono zawartość wszystkich związków z grupy 4 WWA poza chryzenem, przy czym najwyższy poziom wykazano dla benzo(b)fluorantenu.

Od 01.09.2017 roku zaczną obowiązywać nowe, niższe dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń WWA. W oparciu o przeprowadzone badania laboratoryjne można wnioskować, że niektóre z badanych kielbas mogą przekraczać te wartości. Jest to informa-

cja dla producentów o konieczności wprowadzenia zmian w procesie technologicznym i przygotowania się do nowych wymagań.

Na podstawie analizowanych wyników można potwierdzić wpływ rozdrobnienia na stopień dyfuzji WWA do wnętrza kiełbasy. Analizowane produkty występowały w osłonkach naturalnych, które nie stanowiły bariery ograniczającej wnikanie związków do wnętrza kiełbas. Badania przeprowadzone przez *Migdał* i in. (2) wykazały, że grubość wędliny oraz rodzaj zastosowanej osłonki są jednym z najważniejszych czynników wpływających na zawartość WWA w wyrobie wędzonym, co jest zgodne z wynikami uzyskanymi w niniejszej pracy. Oznaczony poziom zawartości sumy 4 WWA w kiełbasach zawierał się w przedziale od 3,6 µg/kg dla próbki B2 do 8,1 µg/kg dla próby B3. Otrzymane wyniki są zgodne z obniżonym maksymalnym limitem jaki będzie obowiązywał od 01.09.2017 r.

Badania wskazują, że oznaczone ilości benzo(a)pirenu oraz sumy 4 WWA we wszystkich analizowanych wyrobach są zgodne z dopuszczalnymi prawnie limitami, ustalonymi dla grupy produktów mięsnych wędzonych, co potwierdzili w swoich badaniach *Ciecierska* i *Obiedziński* (3), a także *Kubiak* (6) oraz *Waszkiewicz-Robak* i in. (11). Natomiast *Kubiak* (5) oraz *Kubiak* i in. (4) wykazali przekroczenia dopuszczalnego limitu zawartości benzo(a)pirenu w niektórych produktach z grupy wędzonek. Otrzymane wyniki wskazują na występowanie większych ilości zanieczyszczeń WWA w wyrobach wędzonych tradycyjnie, co jest związane z trudnościami ograniczania dostępu powietrza do paleniska oraz brakiem kontroli temperatury i wilgotności powietrza obiegowego, a tym samym temperatury spalania drewna (1, 2). Podobne zależności otrzymali w swoich badaniach *Ciecierska* i *Obiedziński*, którzy analizowali zawartość WWA w produktach wędzonych tradycyjnie i w komorach wędzarniczo – parzelniczych (12). W raporcie CDR obejmującym badania kiełbas wędzonych tradycyjnie z całej Polski wykazano, że około połowa produktów wędzonych nie będzie spełniała wytycznych obowiązujących od 01.09.2017 r. (13).

WNIOSKI

1. Zawartości benzo(a)pirenu oraz sumy 4 WWA we wszystkich analizowanych produktach były niższe od maksymalnych limitów ustalonych w obowiązujących przepisach prawnych.

2. Najwyższe poziomy zawartości benzo(a)pirenu oraz sumy 4 WWA stwierdzono w kiełbasach. Wyniki wskazują zatem, iż osłonki naturalne nie stanowią bariery dla WWA podczas wędzenia tradycyjnego, a duża powierzchnia chłonna przy jednocześnie małym przekroju wpływa na wzrost zawartości WWA w tej grupie asortymentowej.

3. Wyniki wszystkich analizowanych próbek wędzonek wskazują na zawartość benzo(a)pirenu poniżej 0,9 µg/kg oraz na poziom sumy WWA spełniający regulacje prawne obowiązujące od 01.09.2017 r., co potwierdza bezpieczeństwo zdrowotne wyrobów z tej grupy technologicznej.

4. Wyniki badań wskazują, że poziom skażenia związkami WWA niektórych kiełbas wędzonych tradycyjnie, zarówno z paleniskiem bezpośrednim, jak i pośrednim, jest wyższy od wartości, które będą obowiązywały od 01.09.2017 r., co może

być istotnym problemem dla wielu zakładów poddających żywność tradycyjnemu wędzeniu. Wskazano, aby producenci wyrobów wędzonych podjęli działania w kierunku obniżenia zawartości związków z grupy WWA, tym samym zagwarantowali ich bezpieczeństwo zdrowotne.

M. Stanisławek, D. Miarka, M. Ciecierska, J. Kowalska, E. Majewska

THE ROLE OF THE VETERINARY INSPECTION TO ENSURE FOOD SAFETY FOR EXAMPLE
THE VERIFICATION OF THE PAH CONTENT

Summary

We evaluated the results of researches of products traditionally smoked meat, and in the smoking – cooking chambers in the direction of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). Higher levels of PAHs were found in the group sausages, while lower in the group smoked. All the analyzed products meet applicable legal requirements relating to the content of benzo (a) pyrene and the sum of 4 PAHs.

PIŚMIENNICTWO

1. *Dolatowski Z. J.*: Tradycyjne wędzenie wyrobów mięsnych, Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu, Radom, 2015. – 2. *Migdał W., Dudek R., Kapinos F., Kluska W.*: Wędliny wędzone tradycyjnie – zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA). Właściwości produktów i surowców żywnościowych. Wybrane zagadnienia, 2014; 75-87. – 3. *Ciecierska M., Obiedziński M.*: Zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w produktach mięsnych wędzonych oznaczonych metodą GC-MS. *Bromatol. Chem. Toksykol.*, 2012; 45(3): 402-407. – 4. *Kubiak M. S., Polak M., Siekierko U.*: Zawartość B[A]P w rynkowych przetworach mięsnych. *Żywn. Nauka Technol. Jakość*, 2011; 3(76): 120-129. – 5. *Kubiak M. S.*: Analiza poziomu zanieczyszczeń WWA w wybranych wyrobach mięsnych poddanych przemysłowym warunkom wędzenia. *Bromatol. Chem. Toksykol.*, 2012; 45 (4): 1264-1270. – 6. *Kubiak M. S.*: Poziom koncentracji zanieczyszczeń z grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w wybranych wyrobach mięsnych poddanych tradycyjnemu wędzeniu. *Nauka. Przyroda. Technologie.*, 2012; 6 (2): 1-9. – 7. Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (tekst jednolity Dz. U. 2015 nr 0, poz. 594). – 8. 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. U. L 358 z 13.12.2014). – 9. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. o Inspekcji Weterynaryjnej (tekst jednolity Dz. U. 2015 nr 0, poz. 1482). – 10. Rozporządzenie Komisji (UE) nr 836/2011 z dnia 19 sierpnia 2011 r. zmieniające rozporządzenie Komisji (WE) nr 333/2007 ustanawiające metody pobierania próbek i metody analiz do celów urzędowej kontroli poziomów ołowiu, kadmu, rtęci, cyny nieorganicznej, MCPD i benzo(a)pirenu w środkach spożywczych (Dz. U. L 215 z 20.08.2011).
11. *Waszkiewicz-Robak B., Szterk A., Rogalski M., Kruk M., Rokowska E., Zarodkiewicz M., Mikiciuk J.*: Wpływ procesu wędzenia wyrobów wieprzowych otrzymanych z mięsa o różnej jakości początkowej na zawartość wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych. *Żywn. Nauka Technol. Jakość*, 2014; 2(93): 73-92. – 12. *Ciecierska M., Obiedziński M.*: Influence of smoking proces on polycyclic aromatic hydrocarbons' content in meat products. *Acta Sci Pol. Technol. Alimentaria*, 2007; 6 (4): 17-28. – 13. *Dolatowski Z. J., Niewiadomska A., Kiljanek T., Borzęcka M., Semeniuk S., Żmudzki J.*: Poradnik dobrego wędzenia, Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, Oddział w Radomiu, Radom, 2014.