

Wpływ różnych technik i parametrów wędzenia na jakość wyrobu



Europejski Fundusz Rolny na rzecz
Rozwoju Obszarów Wiejskich



Europejski Fundusz Rolny na Rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie
Instytucja zarządzająca PROW 2014-2020 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Obszarów Wiejskich
Projekt „Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne – ocena ryzyka przekroczenia dopuszczalnych limitów
WWA w wyrobach mięsnych wędzonych”
opracowany przez Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie Oddział w Radomiu,
współfinansowany jest ze środków Unii Europejskiej w ramach Pomocy Technicznej PROW na lata 2014-2020

Stopień nasycenia składnikami dymu wędzonych produktów zależy od:

- wilgotności powierzchni produktu
- stężenia dymu
- temperatury dymu
- prędkości przepływu dymu

Wpływ różnych technik i parametrów wędzenia na jakość wyrobu

Przed rozpoczęciem wędzenia powierzchnię wyrobu należy starannie **osuszyć**.

Zapewnia to lepsze wybarwienie i zapobiega powstawaniu zacieków z dymu na osłonkach.

W wyrobach o mokrej powierzchni utrzymująca się na niej woda ułatwia absorpcję i polimeryzację związków smołowcowych (żywic).

Mokra osłonka gorzej przepuszcza gazowe produkty pirolizy drewna, przez co wewnątrz wyrobu jest słabiej przewędzone.

Stopień nasycenia składnikami dymu wędzonych produktów zależy od:

- stężenia dymu

Czas wędzenia w dużym stopniu zależy od zawartości substancji organicznych w dymie (gęstości dymu), gdyż szybkość sorpcji jest proporcjonalna do stężenia składników wędzarniczych.

Stopień nasycenia składnikami dymu wędzonych produktów zależy od:

- prędkości przepływu dymu

Szybkość przepływu dymu przez komorę ma istotny wpływ na osadzanie się składników dymu na wędlinach.

Zmiana prędkości przepływu z 0,2 do 20 m/s powoduje ok. 10-krotne przyspieszenie sorpcji.

WWA z dymu przenikają do żywności.

Penetrację do wnętrza produktu i kumulację wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych w wędlinach warunkuje szereg czynników:

- **zawartość tłuszczu** - im więcej tłuszczu zawiera mięso, tym wyższa końcowa zawartość WWA w produkcie
- **rodzaj osłonki**, jej przenikalność, zdolności adsorpcyjne

Wpływ różnych technik i parametrów wędzenia na jakość wyrobu

Tabela I. Zawartość WWA w badanych wyrobach mięsnych poddanych przemysłowym warunkom wędzenia ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Table I. PAH contents in selected meat products smoked in commercial – scale conditions ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

Wyroby mięsne wędzone	Σ 15 WWA $\bar{x} \pm \text{SD}$	Σ lekkich WWA $\bar{x} \pm \text{SD}$	Σ ciężkich WWA $\bar{x} \pm \text{SD}$	Σ 4 ciężkich WWA/ $\bar{x} \pm \text{SD}$	B(a)P $\bar{x} \pm \text{SD}$
połędwica	$36,52 \pm 5,42^*$	$32,73 \pm 6,28^*$	$3,79 \pm 1,06^*$	$2,82 \pm 0,54^*$	$2,84 \pm 0,54^*$
boczek z okrywą tłuszczową	$65,72 \pm 5,47^{***}$	$60,77 \pm 4,43^{***}$	$4,95 \pm 0,56^{**}$	$8,68 \pm 0,76^{***}$	$6,34 \pm 1,67^{***}$
baleron	$59,92 \pm 3,26^{***}$	$55,04 \pm 2,04^{***}$	$4,88 \pm 0,32^{**}$	$6,46 \pm 1,03^{**}$	$5,76 \pm 0,87^{***}$
karkówka	$61,41 \pm 3,72^{***}$	$56,73 \pm 3,62^{***}$	$4,68 \pm 0,91^{**}$	$7,14 \pm 1,01^{**}$	$5,92 \pm 0,98^{***}$
szynka	$52,22 \pm 2,52^{**}$	$49,18 \pm 2,42^{**}$	$3,04 \pm 0,71^*$	$6,63 \pm 1,14^{**}$	$4,78 \pm 1,12^{**}$

Objaśnienia:

wartości średnie oznaczone (***), (**) i (*) różnią się statystycznie istotnie między średnimi na poziomie $\Sigma=0,05$

SD – odchylenie standardowe

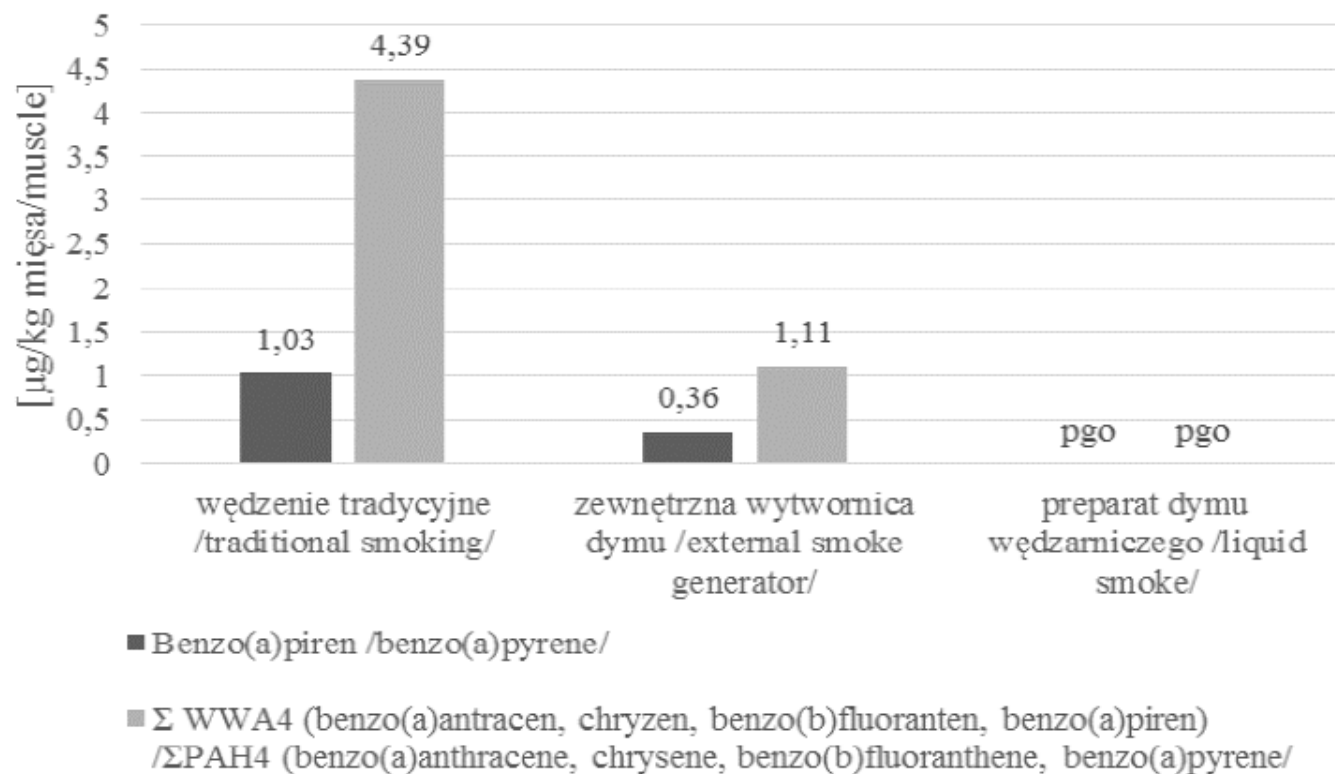
Σ WWA wg listy KN UE (5, 13).

O słonki naturalne nie stanowią bariery dla WWA w trakcie wędzenia tradycyjnego.

Ponadto w trakcie oznaczania WWA kielbasa jest rozdrabniana wraz z osłonką, która traktowana jest jako osłonka jadalna.

- najwyższe zawartości WWA oznacza się w produktach silnie i długo wędzonych bezpośrednio nad paleniskiem oraz z wyrobach bardziej tłustych i podsuszanych w naturalnych osłonkach
- również w rybach największe ilości WWA oznacza się w rybach tłustych, długo i intensywnie wędzonych (węgorz) oraz rybach niewielkich rozmiarów (sielawa), gdyż powierzchnia kontaktu z dymem jest większa

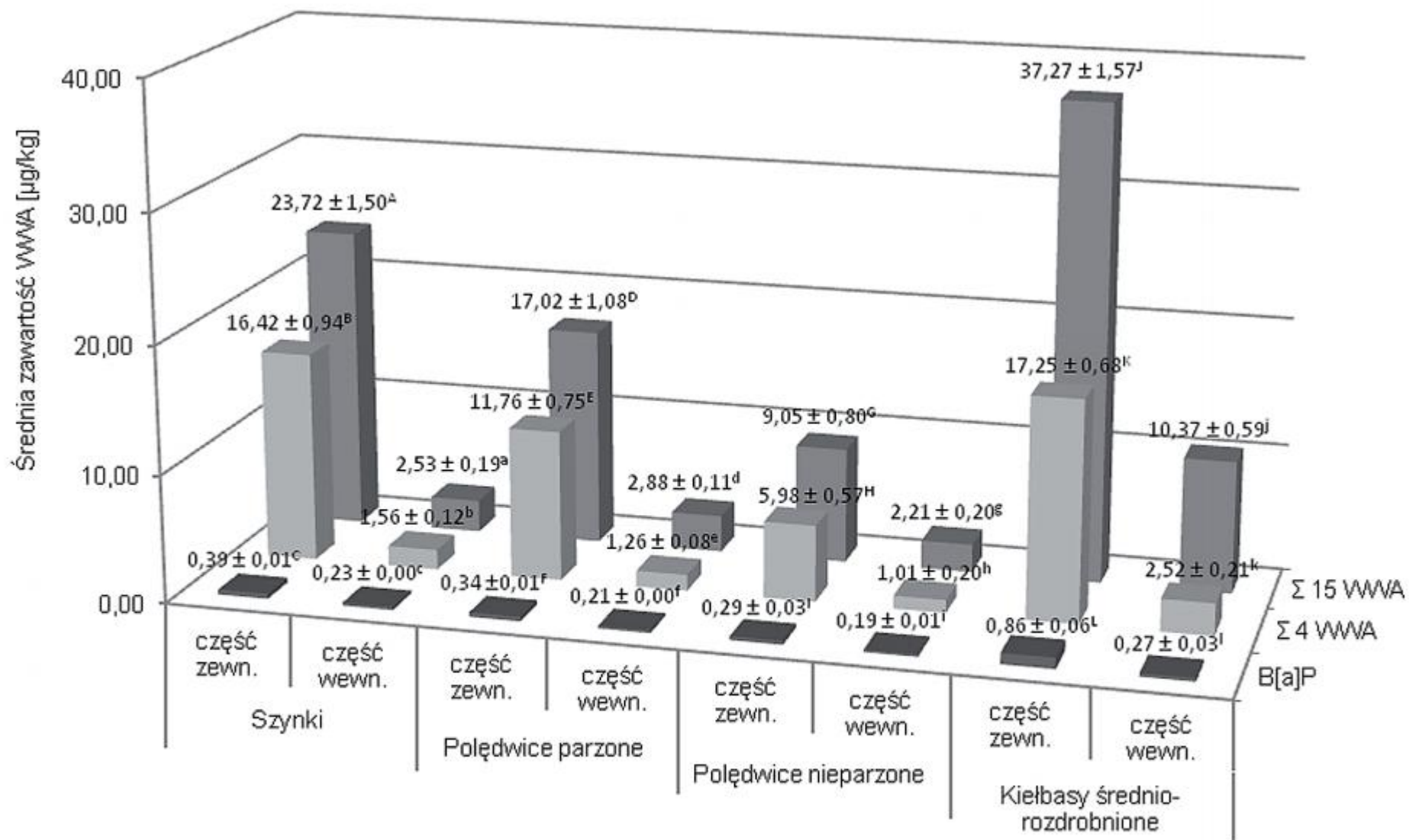
Wpływ różnych technik i parametrów wędzenia na jakość wyrobu



. Zawartość benzo(a)pirenu oraz Σ WWA4 w rybach wędzonych różnymi metodami pochodzących z różnych zakładów przetwórczych ($\mu\text{g}/\text{kg}$ mięsa), pgo – poniżej granicy oznaczalności

Istotne znaczenie dla końcowej zawartości WWA w produkcie na **miejsce pobrania próby**.

W próbach pobranych z zewnętrznych warstw produktów notuje się kilkukrotnie wyższe stężenia WWA niż w głębszych warstwach.



Ryc. 1. Średnia zawartość WVA w produktach mięsnych wędzonych [µg/kg]

Fig. 1. Mean content of PAHs in smoked meat products [µg/kg]

Obecność wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych uzależniona jest również od **higieny produkcji**.

Niemyte komory wędzarnicze, brudne kije, wózki z zastygniętym tłuszczem ponownie używane w procesie wędzenia mogą sprzyjać powstawaniu WWA.

Sposoby wprowadzania składników dymu do wyrobów mięsnych:

- **wędzenie owiewowe**
- wędzenie elektrostatyczne
- preparaty dymu wędzarniczego

Wędzenie owiewowe polega na działaniu dymu wędzarniczego poprzez „omywanie” wyrobów mięsnych zawieszonych na kijach wędzarniczych.

Składa się z dwóch faz:

- osadzania składników dymu na powierzchni wędzonego wyrobu
- przenikania zaadsorbowanych związków w głąb masy wędliny, szczególnie rozpuszczalnych w wodzie bądź tłuszczu.

Skraplanie się składników dymu i ich osadzanie jest bardzo intensywne w początkowym okresie wędzenia, kiedy występuje duża różnica temperatur między temperaturą dymu o powierzchnią produktu.

- **zimne - dym o temp. 16-22°C** i wilgotności względnej 90-95%; może ono trwać do kilku dni; duża trwałość wędlin (kiełbasy i wędzonki surowo dojrzewające, słonina, boczek),
- **ciepłe - dym o temperaturze 25-40°C** i wilgotności względnej 70-80%; zależnie od asortymentu trwa ono od 4 do 48 godzin,
- **gorące - dym o temperaturze 40-90°C**; najbardziej popularna metoda wędzenia; trwa ono do kilku godzin.

Wpływ różnych technik i parametrów wędzenia na jakość wyrobu

I faza

- suszenie powierzchni przez 10-40 min. w temp. 30-40°C,

II faza

- wędzenie zasadnicze przez 30-100 min. w temp. 45-60°C

III faza

- powierzchniowe przypieczenie przez 10- 20 min. w temp. 70-85°C

Wędzenie dymem gorącym, a następnie parzenie kielbas jest korzystną metodą obróbki cieplnej, ponieważ w porównaniu z innymi metodami daje mniejsze straty masy, a produkt ma pożądaną jakość sensoryczną

Wpływ różnych technik i parametrów wędzenia na jakość wyrobu

Wędzenie dymem gorącym z pieczeniem podobnie jak wędzenie dymem gorącym prowadzi się trójfazowo:

Wpływ różnych technik i parametrów wędzenia na jakość wyrobu

I faza

- 20-30 min.
w temp.
40-45°C,

II faza

- 1-2 godz.
w temp.
ok. 55°C

III faza

- w temp.
80-95°C do
osiągnięcia
wewnątrz
wyrobu temp.
68°C

Zalecenia dotyczące wędzenia

- do komory wprowadzamy suchy produkt,
- wędzenie realizujemy w niskich temperaturach (40-55°C),

Zalecenia dotyczące wędzenia

- dla produktów pieczonych w komorze, stopniowo podnosimy temperaturę w komorze po pierwszej fazie wędzenia do 90-100°C i kontrolujemy temperaturę w produkcie. Po uzyskaniu temperatury 68-69°C w produkcie kończymy proces pieczenia.
- temperatura paleniska nie może przekroczyć 400-425°C (pożądane jest zamontowanie pirometru nad paleniskiem).

Zalecenia dotyczące wędzenia

- wyjmujemy produkt z komory i w przewiewnym suchym pomieszczeniu wstępnie wychładzamy, a następnie w chłodni dochładzamy do temperatury 6-8°C.

Zalecenia dotyczące wędzenia

▪ przy obróbce cieplnej w wodzie lub parze wodnej, produkty po osiągnięciu 68°C wewnątrz batonu mięsnego, wyjmujemy i ochładzamy do temperatury około 20°C zimną wodą. Następnie osuszamy przez krótkie przetrzymanie w pomieszczeniu i wprowadzamy do chłodni, gdzie ostatecznie ochładzamy do temperatury 6 - 8°C. Nie wychładzamy w chłodni produktów wilgotnych.

Dym w wędzeniu owiewowym wytwarzany jest metodą tradycyjną poprzez spalanie drewna i trocin przy niepełnym dostępie tlenu bezpośrednio w komorze wędzarniczej lub w dymogeneratorach, a następnie wtłaczany do komory wędzarniczej za pomocą wentylatorów.

Wpływ różnych technik i parametrów wędzenia na jakość wyrobu

Sposoby wytwarzania dymu:

- samoczynne zżarzenie
- tarcie
- działanie parą wodną
- termiczny rozkład trocin w stanie fluidalnym

Metoda samoczynnego zżarzania

Polega na zżarzaniu drewnianych zrębek na metalowej płycie ogrzewanej elektrycznie. Temperatura pirolizy zrębek nie przekracza 425°C.

Metoda cierna

Polega na wykorzystaniu siły tarcia jaka powstaje po przyłożeniu kłosa drewna do przesuwającej się względem niego trącej metalowej powierzchni i zamianie energii kinetycznej na ciepłą.

Temperatura wytwarzania dymu wynosi 350-400°C.

Metoda parowa

Polega na działaniu na trociny przegrzaną parą.

Temperatura wytwarzania dymu wynosi ok. 400°C.

Otrzymany dym jest bardzo gęsty i wilgotny. Pozwala on uzyskać pożądany smak i barwę o dużej trwałości.

Dym otrzymany tą metodą ma temperaturę ok. 80°C.

Metoda fluidyzacyjna

Polega na termicznym rozkładzie i równoczesnym utlenianiu trocin znajdujących się w tzw. stanie fluidalnym. Przed wejściem do komory powietrze jest ogrzewane za pomocą grzałek elektrycznych. Temperaturę powietrza można regulować w zakresie 150-350°C.

Metoda fluidyzacyjna

Podstawową zaletą tego dymogeneratora jest bardzo duża wydajność dymu w porównaniu z innymi urządzeniami.

Temperatura wytwarzania dymu wymienionymi metodami wynosi 300-425°C.

Wg naukowych doniesień stosowanie tej temperatury pozwala na utrzymanie zawartości benzo(a)pirenu w gotowym produkcie na poziomie <2 µg/kg.

Wędzenie elektrostatyczne

Polega na umieszczeniu produktu poddawanego wędzeniu bezpośrednio w polu wyładowań tzw. koronowych.

Do elektrody koronującej doprowadza się wysokie napięcie (20-60 kV) przy odpowiednim odstępnie od uziemionego przenośnika.

Wędzenie elektrostatyczne

W wyniku doprowadzonego wysokiego napięcia następuje jonizacja cząstek gazowych dymu w miejscach o największym natężeniu pola elektrostatycznego.

Naładowane cząstki podlegają działaniu sił pola, które przyspiesza ich osadzanie na powierzchni wędzonego wyrobu.

Wędzenie elektrostatyczne

Inne cząstki znajdujące się w fazie gazowej dymu osadzają się na powierzchni wędzonego wyrobu w wyniku powstającego pod wpływem wyładowań tzw. wiatru elektrycznego.

Wędzenie elektrostatyczne znacznie skraca proces osadzania się składników dymu na powierzchni wyrobu.

Płyny wędzarnicze

Dym w płynie otrzymuje się na drodze kondensacji świeżo wytworzonego dymu lub kondensacji gazów po pirolizie przy produkcji węgla drzewnego i oczyszczania kondensatów z frakcji smołowcowej.

Płyny wędzarnicze

Obróbkę wędlin płynami wędzarniczymi można dokonywać przez:

- zanurzanie w płynach
- zraszanie powierzchni
- rozpylanie płynu w komorze wędzarniczej

Zalety stosowania płynu wędzarniczego

- skrócenie czasu wędzenia
- zmniejszenie ubytków masy w gotowym produkcie
- zwiększenie zdolności produkcyjnej wędzarni
- ochrona środowiska
- zmniejszenie kosztów mycia komór
- poprawa jakości wędzonych produktów
- możliwość programowania barwy wędzonych produktów oraz stopnia przewędzenia
- otrzymywanie produktów bezpiecznych pod względem zdrowotnym

Preparaty dymu wędzarniczego

Stosuje się najczęściej na nośnikach (np. w mieszaninie z solą kuchenną).

Sól wędzonkowa - zawiera 1% koncentratu rafinatu dymu wędzarniczego. Jest środkiem aromatyzującym i antyoksydacyjnym.

Nadaje produktom smak wędzonkowy oraz przeciwdziała oksydacji tłuszczów.

Preparaty dymu wędzarniczego

Dodatek soli wędzoniczej do przetworów mięsnych wynosi 15 do 25 mg/kg gotowego wyrobu.

Sól tę można dodawać bezpośrednio do farszu podczas kutrowania lub mieszania przy produkcji wędlin bezsłonkowych, wyrobów podrobowych i konserw mięsnych lub do solanki nastrzykowej przy produkcji wędzonek.

Dziękuję za uwagę