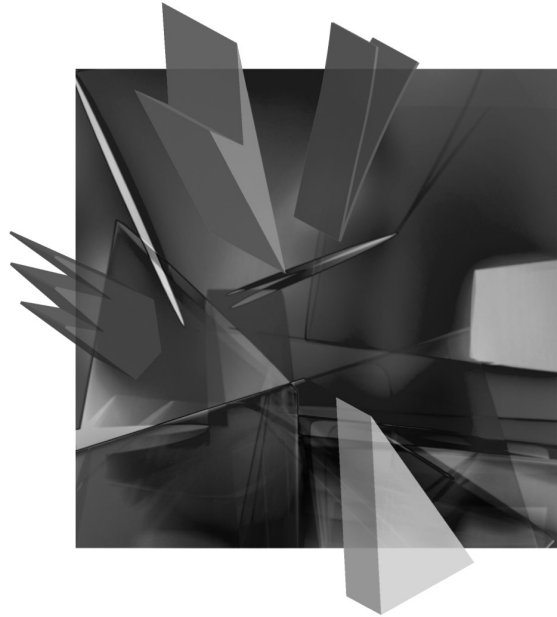


NAUKI INŻYNIERSKIE I TECHNOLOGIE ENGINEERING SCIENCES AND TECHNOLOGIES

1(8)•2013



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2013

Redaktor Wydawnictwa: Elżbieta Kożuchowska

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Aleksandra Śliwka

Łamanie: Katarzyna Krzyszoń

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:
www.ibuk.pl, www.ebscohost.com

Czasopismo jest indeksowane w bazie AGRO <http://agro.icm.edu.pl>

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się
na stronie internetowej Wydawnictwa
www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie
wymaga pisemnej zgody Wydawnictwa

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2013

ISSN 2080-5985

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

Nakład: 150 egz.

Spis treści

Wstęp	7
Władysław Chojnowski, Hanna Nowak, Maria Baranowska , Nowoczesne rozwiązania poprawiające higienę w zakładach mleczarskich. Część 1. Mycie oraz monitoring higieny	9
Anna Gątorska , Bottled waters as a source of minerals	17
Izabela Joachimiak, Katarzyna Szoltysek , Świadomość, stan wiedzy oraz częstotliwość spożycia napojów energetyzujących i izotonicznych przez osoby młode, czynnie uprawiające sport	26
Mariusz Sławomir Kubiak , Nowe techniki i technologie a tradycja w procesie wędzenia wyrobów mięsnych	39
Katarzyna Szoltysek , Przegląd rynku funkcjonalnych wyrobów piekarniczo-cukierniczych na terenie Dolnego Śląska	51
Agata Śliwińska, Tomasz Lesiów , Lody jako żywność funkcjonalna – badania konsumenckie	65
Monika Wereńska , Naturalne antyutleniacze stosowane do mięsa	79
Joanna Harasym, Remigiusz Olędzki, Tomasz Lesiów , Sprawozdane z IV Konferencji Naukowo-Technicznej z cyklu Nauka – Praktyce pt. „Innowacyjność w przedsiębiorstwie”	91

Summaries

Władysław Chojnowski, Hanna Nowak, Maria Baranowska , Modern solutions improving hygiene in dairy plants. Part 1. Cleaning and hygiene monitoring	16
Anna Gątorska , Wody butelkowane jako źródło składników mineralnych	25
Izabela Joachimiak, Katarzyna Szoltysek , Awareness, knowledge and frequency of consumption energy drinks and isotonic drinks by the young people, actively training sports	38
Mariusz Sławomir Kubiak , New techniques and technologies vs. tradition in the process of curing meat products	50
Katarzyna Szoltysek , Survey of functional food market of baking products in Lower Silesia.....	64

Agata Śliwińska, Tomasz Lesiów , Ice cream as a functional food – consumer research	78
Monika Wereńska , Natural antioxidants used to meat	90
Joanna Harasym, Remigiusz Olędzki, Tomasz Lesiów , Proceedings from 4th Scientific-Technical Conference Science for Practice – „Innovation in an enterprise”	91

Mariusz Sławomir Kubiak

Politechnika Koszalińska

e-mail: mariusz.kubiak@tu.koszalin.pl

NOWE TECHNIKI I TECHNOLOGIE A TRADYCJA W PROCESIE WĘDZENIA WYROBÓW MIĘSNYCH*

Streszczenie: Wędzenie jest to zabieg technologiczny, dzięki któremu uzyskuje się przedłużenie trwałości produktów rybnych i mięsnych przez ich wysuszenie oraz przez działanie antybakteryjne wytwarzanych składników dymu, przede wszystkim fenoli. Wyroby mięsne wędzone charakteryzują się specyficznymi cechami sensorycznymi, na które składa się uzyskanie atrakcyjnego zabarwienia powierzchni oraz wytworzenie charakterystycznego dla tego procesu zapachu i smaku, który w rezultacie wpływa na smakowitość wyrobów. Sam proces wędzenia uzależniony jest od kilku czynników: temperatury, składu dymu (gatunek drewna i jego postać użyta do wytwarzania dymu, sposób, szybkość spalania drewna) oraz prędkości przepływu mieszaniny dymu wędzarniczego, jak również konstrukcji samej komory wędzarniczej. Rozwój techniki i wzrastająca świadomość ludzi w zakresie ekologii i zdrowia przyczyniły się do postępu w całej technologii wędzenia. Zauważyć to można w zmianach zarówno konstrukcyjnych komór wędzarniczych, jak i prowadzenia samego procesu wędzenia.

Słowa kluczowe: proces wędzenia, komora wędzarnicza, postęp techniczny, przetwórstwo mięsa.

1. Wstęp

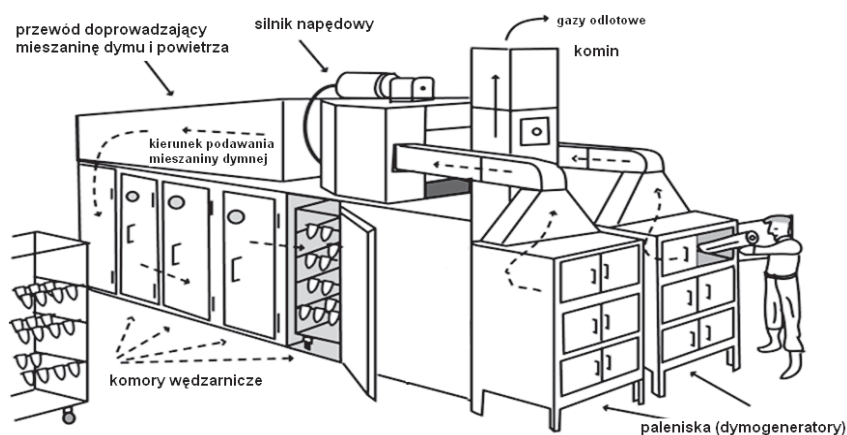
Kiedy zaczęto wykorzystywać wędzenie jako sposób do utrwalania ryb i mięsa, technika sama w sobie była bardzo prosta, gdyż w pierwszych wędzarniach w czasach nowożytnych rozniecano na ziemi otwarty ogień, który ogrzewał pomieszczenie, a nad nim umieszczano na kijach zawieszono kawałki mięsa. Ogień opiekał mięso, a przygaszony żar i dym nadawały specyficzne cechy wędzarnicze i tym samym utrwały. Zatem główną funkcją tego zabiegu była przede wszystkim funkcja utrwalająca, a następnie nadanie specyficznych cech sensorycznych produktu. Swoisty aromat wyrobów poddanych wędzeniu powodował, że proces ten stał się jednym z najbardziej popularnych sposobów utrwalania żywności pochodzenia zwierzęcego, zaraz po soleniu.

* Artykuł napisany w ramach pracy naukowej finansowanej przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju na lata 2010–2013 jako projekt rozwojowy nr NR12 0125 10.

Z wielu doniesień popularnonaukowych można się dowiedzieć, że wędzenie było pierwszym zabiegiem na skalę przemysłową, który został zaszczerpiony dla surowca rybnego, co ma swoje uzasadnienie. Wynika to m.in. z obfitości surowca rybnego w diecie osadników. Również duża zawartość wody w tkance mięśniowej ryb oraz szybkość zachodzących zmian proteolitycznych i lipolitycznych wymusiły niejako poszukiwanie innego sposobu utrwalania surowca poza soleniem [McIlven, Valley 1996; Vandendriessche 2008; Vögel, Bärwinkel 2005].

Na przełomie wieków dokonano się wiele znaczących zmian przeprowadzania obróbki wędzarniczej, poprzez poznanie specyfiki samego procesu wędzenia i oddziaływania wytwarzanego dymu wędzarniczego na surowiec. Opiekanie i jednocześnie wędzenie produktu wymagały dużego doświadczenia od osób przeprowadzających tego rodzaju zabiegi technologiczne. Błędy popełnione podczas procesu wędzenia mogły spowodować utratę całych partii mięsa. Paleniska i domowe komory wędzarnicze, jak i komory wędzarnicze na skalę przemysłową nie miały wbudowanych czujników, dzięki którym można było kontrolować parametry całego procesu wędzenia (rys. 1) [Marianski, Marianski, Marianski 2009; McIlven, Valley 1996].

Parametry obróbki wędzarniczej, takie jak: gęstość dymu, wilgotność, prędkość podawania dymu w komorze czy temperatura procesu, nie były kontrolowane, a bazowano jedynie na doświadczeniu pracownika obsługującego wędzarnię, który decydował o kolejnym etapie wędzenia i zakończeniu procesu. Każda partia surowca różniła się stopniem uwędzenia i aromatem wędzarniczym, co wynikało z faktu dobierania indywidualnych warunków dla poszczególnych asortymentów, a opierano się jedynie na doświadczeniu wędzacza.



Rys. 1. Jedna z pierwszych przemysłowych wędzarni, zaprojektowana w 1939 roku w Centrum Badań Torry Kiln w Aberdeen, w Szkocji

Źródło: [Marianski, Marianski, Marianski 2009].

2. Postęp techniczny w konstrukcji komór wędzarniczych a bezpieczeństwo środowiska

Wielu autorów opisuje, że wędzenie przemysłowe rozwinęło się na podwalinach procesu wędzenia ryb. Doprowadziło to do rozwoju różnych technologii wędzenia w przystosowanych do tego pomieszczeniach oraz urządzeniach o różnej konstrukcji (rys. 2) [Marianski, Marianski, Marianski 2009; Vandendriessche 2008; Vögel, Bärwinkel 2005]. W wielu krajach można spotkać wybudowane wędzarnie, gdzie konstrukcja budynków i pomieszczeń jest stylizowana historią, a jedynie proces obróbki został udoskonalony, tak aby wyroby nie odbiegały od obowiązujących norm określonych w dyrektywach.



Rys. 2. Dzisiejsze wędzarnie w Danii stylizowane historią dawnego wędzenia ryb

Źródło: [www.globtroter.pl...].

Rozwój techniki wędzenia pozwolił na opracowanie urządzeń wędzarniczych, w których dym wytwarzano na ich podłodze lub drewno żarzone w specjalnych pojemnikach umieszczonych wewnątrz komory. Uzyskanie odpowiedniej gęstości dymu wędzarniczego w komorze było możliwe dzięki sterowaniu zaworami (klapami, dyszami) w układzie nawiewowo-wyciągowym, który służył do doprowadzania i regulacji strumienia powietrza odlotowego. Również kontrolowanie wilgotności oraz temperatury samego procesu wędzenia było możliwe poprzez otwieranie i zamykanie wspomnianych klap. Dzięki temu uzyskiwano wpływ na stopień uwędzenia gotowych wyrobów, a cały proces wędzenia musiał być nadzorowany przez personel i sterowany manualnie. Współczynnik sprawności takich urządzeń był mały i wynosił do ok. 15–20%, zapotrzebowanie na energię było zaś stosunkowo wysokie. Oczywiście należy także wspomnieć o znaczącym obciążeniu środowiska szkodli-

dliwymi substancjami powstającymi z dymu gazów odlotowych. Komory wędzarnicze, podobnie jak suszarnie, charakteryzują się mnogością systemów, zależnie od technicznego poziomu produkcji i rodzaju wędzonych produktów. W starych, tradycyjnych wędzarniach komorowych, które były wymurowane z cegieł i z paleniskiem wkopanym w ziemię, zawieszano kawałki mięsa na żerdziach i poddawano wędzeniu w gęstym dymie z wykorzystaniem mokrego drewna lub mokrych trocin. W ten sposób uzyskiwano wyroby o znacznie ciemniejszej barwie oraz o bardzo intensywnym aromacie wędzarniczym. Proces wędzenia nie był powtarzalny, bazowano jedynie na doświadczeniu wędzacza [Marianski, Marianski, Marianski 2009; Vandendriessche 2008]. W wędzarniach przemysłowych w systemie komorowym materiał rozwieszany jest na ramach i przesuwany okresowo lub w ciągłym powolnym ruchu (za pośrednictwem łańcucha zębatego, do którego są doczepiane żerdzie z zawieszonymi wędlinami). W wędzarniach tunelowych surowiec rozwieszony na kijach wędzarniczych przesuwa się na wózkach, a w tzw. wędzarni turbinowej odbywa się to drogą spiralną w wieży wędzarniczej na tacach rozmieszczonych na taśmie. To ostatnie rozwiązanie jest stosowane głównie przy wędzeniu ryb.

Czynnikami warunkującymi osiągnięcie zamierzonych cech sensorycznych są podstawowe parametry, nad którymi można sprawować kontrolę: temperatura, gęstość, natężenie i prędkość przepływu mieszaniny dymu i powietrza w komorze wędzarniczej oraz czas przeprowadzenia kolejnych operacji podczas całego procesu [Kubiak, Jakubowski 2010a; 2010b]. Dawniej w przetwórstwie mięsa wykorzystywano wędzarnie tradycyjne murowane do termicznej obróbki mięsa, co powodowało wiele problemów związanych z wybuchami i pożarem sadzy, która zbierała się podczas ciągłego wędzenia. Do dzisiaj w zakładach przetwórstwa mięsa istnieją jeszcze podobne wędzarnie wykorzystywane przy wędzeniu tradycyjnym, gdzie wyroby poddawane obróbce termicznej i wędzarniczej nie mają kontrolowanych warunków procesu, a jedynie bazuje się na doświadczeniu wędzacza. Wyroby z takich wędzarni są traktowane jak produkty tradycyjne, zwłaszcza jeśli receptura przygotowania produktów została zachowana z pokolenia na pokolenie z uwzględnieniem całej techniki wędzenia [Vandendriessche 2008]. Wielu autorów nadmienia w swoich opracowaniach, że wędzacz powinien być traktowany jak „święta krowa”, ze względu na doświadczenie, jakim dysponuje podczas przeprowadzania tak specyficznego i złożonego procesu. Pogląd ten już na pewno dotyczy wędzenia tradycyjnego, gdzie bazuje się na doświadczeniu wędzacza, a kontrolowanie procesu wędzenia polega jedynie na zmniejszeniu lub zwiększeniu gęstości dymu w komorze wędzarniczej (rys. 3).

Od kilku lat jednym z funkcjonujących rozwiązań konstrukcyjnych w przetwórstwie mięsa i w produkcji wyrobów tradycyjnie wędzonych jest komora do wędzenia tradycyjnego (rys. 4) [www.pekmont.pl]. Łączy ona w sobie tradycyjne wędzenie z automatycznym sterowaniem, które pozwala kontrolować cały proces, skracając czas oczekiwania na gotowy produkt. Dzięki zastosowanym rozwiązaniom w komorze: konwojerowi obróbki i zawiasom do kijów, które są w ciągłym ruchu, uzyskuje

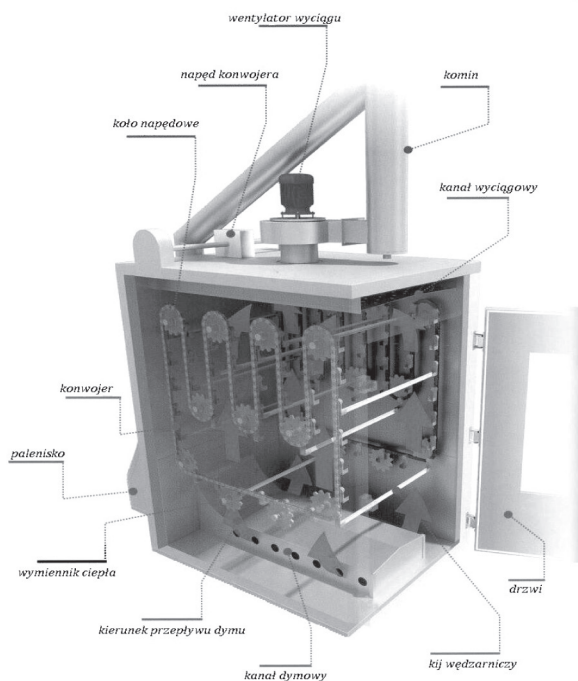


Rys. 3. Tradycyjna komora wędzarnicza bez panelu sterującego w warunkach przemysłowych: A – front komory; B – tył komory-paleniska

Źródło: opracowanie własne: [ZPM I.Z. Grabowscy Sp.j.].

się równomierność uwędzenia całego wsadu przy określonym interwale czasowym, bez konieczności przewieszania kijów. W tylnej części komory znajduje się palenisko, a mieszanina dymna doprowadzana jest od dołu umieszczonym w podłodze kołnierzem z dyszami wlotowymi na całej długości komory. Nadmuchiwanie dymu wytwarzany ku górze powoduje wypełnienie wnętrza komory, umożliwiając równomierne działanie mieszaniny dymnej na obrabiany surowiec (rys. 4). Cały proces obróbki termicznej i właściwego wędzenia prowadzony jest przez sterownik z mikroprocesorem, bez ingerencji człowieka, co pozwala na monitorowanie poszczególnych operacji technologicznych [www.pekmont.pl].

Poza składnikami pożądanymi w dymie wędzarniczym, o których można przeczytać w wielu artykułach, występują również związki budzące wątpliwości pod względem zdrowotnym i dlatego prowadzone są badania poznawcze, określające stopień ich szkodliwości. Na skutek reakcji między białkami a formaldehydem pochodzącym z dymu wędzarniczego dochodzi do zmniejszonej strawności produktów zbyt mocno uwędzonych, co zostało udowodnione w wielu publikacjach zagranicznych o tej tematyce. Równocześnie obniża się zawartość aminokwasów egzogennych, a przede wszystkim lizyny. Podczas wędzenia duże znaczenie, ze względu na swe właściwości, mają fenole, stanowiące jeden z głównych składników związków żywicznych. Charakteryzują się swoistym zapachem, aromatem, który jest wchłaniany przez tkankę tłuszczową i mięśniową, nadając specyficzne cechy wyrobom wędzonym. Choć są bardzo istotne w kształtowaniu cech sensorycznych produktów wędzonych (smak, barwa) i wykazują działanie przeciwutleniające czy przeciwbakteryjne, nie są obojętne pod względem toksykologicznym. Niektórym z tych fenoli



Rys. 4. Budowa komory do tradycyjnego wędzenia

Źródło: [www.pekmont.pl].

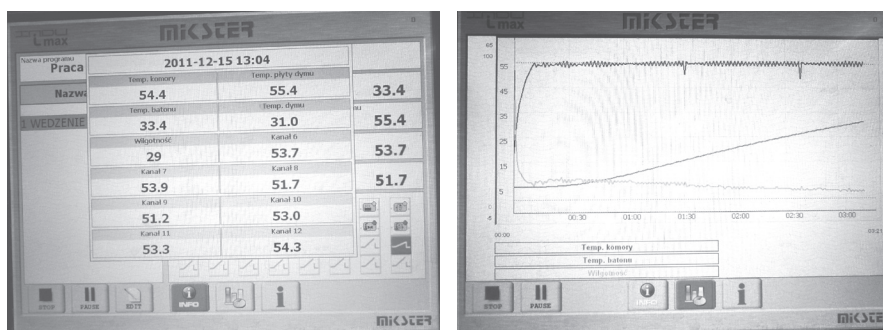
przypisywane są właściwości kancerogenne, które kumulują się w żywności m.in. podczas procesów przetwórczych.

Od wielu lat obowiązuje kontrola procesu wędzenia, standardowość wytwarzanych wyrobów wędzonych, normy i ograniczenia w zakresie: zawartości substancji szkodliwych w żywności (w wyrobach mięsnych wędzonych przede wszystkim: wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych – WWA), zanieczyszczenia środowiska związkami chemicznymi z gazów odlotowych dymu i wymogi bezpieczeństwa [Andrée i in. 2010; Fritz, Soós 1980; Rozporządzenie Komisji (UE) nr 835/2011...; Rozporządzenie Komisji (WE) nr 1881/2006...; Vögel, Bärwinkel 2005]. Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) to grupa związków organicznych o skomplikowanej budowie. Zbudowane są z dwóch lub większej liczby skondensowanych pierścieni węglowych, co wskazuje na zróżnicowane właściwości fizykochemiczne i toksyczne. Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne powstają głównie podczas pirolizy, zwłaszcza przy niepełnym spalaniu substancji organicznych, a zatem podczas wędzenia ich obecność jest znacząca. Powszechnie tworzą się w procesie spalania, który przebiega w temperaturze od 500°C do ok. 1000°C lub wyższej. Najwięcej WWA powstaje podczas spalania w temperaturze od 500°C do 700°C przy ograniczonym dostępie powietrza do strefy spalania,

np. podczas spalania drewna w dymogeneratorze. W ostatnich kilkadziesiąt lat dokonano dużego postępu w zmianie konstrukcji najpowszechniej stosowanych żarowych dymogeneratorów. Zmiany te obejmują m.in. elektryczną płytę grzewczą, utrzymującą stałą temperaturę podczas spalania zrębków drewna. Ograniczono również dostęp powietrza do strefy żarzenia, a sam układ dostarczający zrębki (dozujący) został zautomatyzowany, powodując ekonomiczne wykorzystanie surowca drzewnego, a to z kolei umożliwia precyzyjne sterowanie wytwarzaniem dymu i podawaniem go na układ rozprowadzający w komorze [www.pekmont.pl].

W celu zmniejszenia stężenia związków z grupy WWA w wyrobach mięsnych wędzonych zaleca się chronienie wędlin osłonkami sztucznymi, które zatrzymują je na powierzchni i eliminują wnikanie w głębsze partie surowca. Przykładowo, osłonka celulozowa (wiskozowa) zatrzymuje w większym stopniu osadzające się w niej związki dymu wędzarniczego. Zmiany dotyczą również nowych rozwiązań w technice wędzenia czy konstrukcji komór wędzarniczych. Opracowano nowocześniejsze urządzenia wędzarnicze, dymogeneratory o różnych konstrukcjach (zewnętrzne) i sposobach wytwarzania dymu (cierne, żarowe, elektryczne), metody oczyszczania wprowadzanego dymu (kurtyny wodne, filtry), techniki rozprowadzania mieszaniny dymu i powietrza w komorze wędzarniczej (zmiany konstrukcyjne dysz dolotowych).

Zauważyć można wiele zmian, jakie zaszły w ciągu tych kilkadziesiąt lat, kiedy zakłady przetwórcze, chcąc ujednoczyć, skrócić proces produkcji wędzonek oraz spełniać wymogi produkcyjne i technologiczne, zaczęły stosować nowoczesne, zautomatyzowane komory wędzarnicze. Udoskonalono obieg mieszaniny dymu i powietrza poprzez wprowadzenie dysz nadmuchu, kontroli ilości doprowadzanego świeżego powietrza oraz jego wilgotności, co wpływa m.in. na gęstość dymu. Nowe systemy pomiaru i sterowania temperaturą, opracowane dla komór wędzarniczych, umożliwiają precyzyjną kontrolę temperatury dymu oraz samego produktu poddawanego obróbce na wszystkich etapach procesu wędzenia (rys. 5) [www.pekmont.pl].



Rys. 5. Panel sterujący LED: A – wyświetlone wartości ze wszystkich czujników umieszczonych w komorze; B – charakterystyki zmian parametrów w czasie trwania operacji wędzenia dla trzech podstawowych czujników: batonu, komory oraz wilgotności

Źródło: [www.globtroter.pl...].

Wymagania w zakresie potokowości cyklu produkcyjnego w przetwórstwie mięsa spowodowały, że wszystkie operacje wykonywane w komorze wędzarniczej są sterowane przez mikroprocesor. Dzięki temu możliwe jest przygotowanie i przeprowadzenie indywidualnych programów dla danego produktu lub grupy wyrobów, co pozwala na powtarzalność parametrów podczas cyklu produkcyjnego jednego asortymentu. Systemy monitorowania pomiarów umożliwiają jednocześnie kontrolowanie przebiegu procesu, archiwizację, spełnienie wymagań dotyczących śledzenia pochodzenia produktu, bieżącą optymalizację zadanych procesów, nadzorowanie urządzeń, wczesne ostrzeżenie o zagrożeniach, zarządzanie ryzykiem oraz zastosowanie modułowej budowy urządzeń. Dane otrzymane w formie wynikowej są archiwizowane, a przy jakimkolwiek wskazaniu odchyleń jakościowych uwędzonych produktów analizowane ze względu na parametryczność prowadzonego procesu.

Nowoczesne komory i tunele wędzarnicze wykonane są w całości ze stali szlachetnej, wyposażone w systemy pomocnicze, np. do schładzania, automatycznego oczyszczania i mycia wnętrza komory. Dodatkowo stosowane są kurtyny i filtry termiczne i termokatalityczne na przewodach wylotowych, wytwarzanie dymu ze zrębków drzewnych za pomocą pary przegrzanej, zamknięte lub półzamknięte systemy obiegu dymu wytwarzanego w niskich temperaturach w dymogeneratorach trocinowych lub ciernych.

Wraz ze wzrostem wymagań związanych z ochroną środowiska, ze względu na obowiązujące przepisy oraz obostrzenia w bezpieczeństwie żywności, wprowadzono systemy oczyszczania gazów odlotowych z komór wędzarniczych (filtry), co znacznie ograniczyło ich emisję do atmosfery [www.pekmont.pl].

Na uwagę zasługują również nowoczesne rozwiązania komór ekologicznych oraz przelotowych z sekcjami do wędzenia oraz parzenia lub schładzania z oddzielnymi od siebie drzwiami gilotynowymi, a także z nowymi kształtami dysz wylotowych dla mieszaniny dymu pozwalającymi uzyskać lepszy efekt wędzenia, a przy tym mniejsze ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska. Należy też wspomnieć o wykorzystaniu w procesie wędzenia koncentratów dymnych w płynie [Borys 2005a; 2005b; Hattula i in. 2001]. Wytworzony koncentrat dymny zawiera w roztworze wodnym wszystkie składniki dymu, a te, które nie są rozpuszczalne w wodzie (substancje smoliste, w tym WWA), zostają oddzielone, m.in. przez filtry, na których się osadzają. Technologia otrzymywania preparatów dymu wędzarniczego polega na kondensacji dymu wędzarniczego, a kondensat w formie płynnej wykorzystywany jest do wędzenia. Metoda destylacji ciągłej z kondensatu pozwala otrzymać preparat dymu wędzarniczego o zmodyfikowanym składzie chemicznym. Umożliwia to eliminowanie niekorzystnych z punktu widzenia sensorycznego oraz zdrowotnego produktów pirolizy. Stosowanie instalacji aerozolowego, natryskowego lub zanurzeniowego „wędzenia” ciekłymi preparatami dymu wędzarniczego stało się powszechnie wykorzystywanym sposobem nadania odpowiednich cech sensorycznych wyrobom wędzarniczym (rys. 6A). Dalsza obróbka tego produktu powoduje uzyskanie różnej kondensacji i różnych aromatów, co jest wygodne dla



Rys. 6. Instalacje do: A – natryskowego lub zanurzeniowego „wędzenia” ciekłymi preparatami dymu wędzarniczego, B – komora i dysza do aerozolowego rozprzodzenia płynnego dymu i aromatów dymnych

Źródło: [Targi Poznańskie folder_2011].

zakładów mięsnych przy wprowadzaniu nowych wyrobów na rynek, a tym samym umożliwia higienizację komór wędzarniczych [Borys 2005a; Kostyra, Baryłko-Pikielna, Borys 2000]. Sam proces rozprzodzenia płynnego dymu i aromatów dymnych (**atomizowanie**) polega na rozpyleniu drobnych kropli chmury zawieszonego aerozolu w komorze wędzarniczej przez dostosowane dysze (rys. 6B). Szybkość dozowania preparatu jest kontrolowana za pomocą pomp metrycznych lub wysokością naciśnienia w zbiorniku z preparatem. Jednokrotne zastosowanie preparatu zazwyczaj umożliwia uzyskanie jasnobrązowej barwy, przy kilkukrotnym nanoszeniu na powierzchnię uzyskuje się ciemniejszą barwę. Do uzyskania dobrego efektu technologicznego wystarcza użycie do 400 cm³ preparatu na jeden wsad wózka wędzarniczego.

Istniejące komory wędzarnicze dają się stosunkowo łatwo przestawić na proces wędzenia z zastosowaniem płynnego dymu. Warunkiem decydującym skutecznego zastosowania tego rozwiązania jest możliwość całkowitego zamknięcia urządzenia wędzarniczego w celu utrzymania parametrów: temperatury i względnej wilgotności. To natomiast wymaga kontrolowania i monitorowania atomizacji przez panel sterujący z mikroprocesorem, gdzie zadane warunki pobierania płynnego dymu i aromatu pozwalają na uzyskanie założonych efektów. Wyprodukowane wyroby wędzone odznaczają się szczególnymi walorami technologicznymi oraz stwarzają możliwość uniknięcia problemów związanych z zagrożeniem środowiska naturalnego poprzez emisję gazów odlotowych. Zastosowanie płynnego dymu i aromatów jest wielostronne i ma wiele zalet, jak również otwiera przed technologami nowe możliwości w zakresie procesów produkcyjnych oraz tworzenia nowych smaków wyrobów mięsnych

[Borys 2005a; 2005b; Kostyra, Baryłko-Pikielna, Borys 2000]. Ponadto preparaty te umożliwiają m.in. wyeliminowanie emisji do atmosfery szkodliwych lub niepożądanych substancji chemicznych, skrócenie czasu obróbki termicznej produktu, zmniejszenie ubytków masy w porównaniu z wędzeniem tradycyjnym oraz obniżenie kosztów. Szeroki zakres zastosowania kondensatów (preparatów) dymu wędzarniczego spowodował, że zostały one również wpisane na stałe jako substancje wzbogacające smakowość wędlin. Mimo zastosowania najlepszych ciekłych „dymów wędzarniczych” nie do końca uzyskuje się charakterystyczne cechy sensoryczne produktu wędzonego, jakie można uzyskać dzięki technikom tradycyjnym (naturalnym) z wykorzystaniem zrębków wędzarniczych. Należy jednak pamiętać, że to konsumenci decydują o tym, czy wyrób wędzony przemysłowo, tradycyjnie z wykorzystaniem zrębek wędzarniczych, czy poprzez zastosowanie atomizacji jest akceptowalny i czy dana technologia wędzenia (obróbki) ma rację bytu na rynku żywności wędzonej.

Dzięki zmianom, jakie zaszły w ciągu kilkudziesięciu lat, wędzenie stało się łatwiejszym procesem nadawania cech sensorycznych dla tej szczególnej grupy produktów, jakimi są wędzonki i wyroby wędzone. Jednym z przykładów tego rodzaju prac nad wprowadzaniem innowacyjnych rozwiązań ze skali teoretycznych rozważań na skalę przemysłową jest realizacja przez Zespół Naukowy Politechniki Koszalińskiej oraz Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu projektu rozwojowego, który dotyczy: *Innowacyjnych rozwiązań konstrukcyjnych rozprowadzenia dymu w komorze wędzarniczej redukujących nadmierną kumulację związków WWA w obrabianych przetworach mięsnych*. Interdyscyplinarne podejście do zagadnienia może wskazać wiele istotnych wątków, które nie zostały jeszcze poruszone w praktyce i w sferze naukowej [Kubiak, Jakubowski 2013].

Liczba publikacji z wymienionymi zagadnieniami związanymi z procesem wędzenia świadczy o zmianie podejścia do tematu nie tylko samych przedsiębiorców czy naukowców, ale również społeczeństwa. Związane jest to z wielowątkowością, występującą w procesie wędzenia, od wieków wykorzystywanym jako sposób utrwalania ryb czy mięsa.

3. Podsumowanie

W ciągu kilkudziesięciu lat osiągnięty został postęp techniczny w konstrukcji urządzeń wędzarniczych i technologii przemysłowego oraz tradycyjnego wędzenia, który jest wynikiem wprowadzenia wielu zmian w całej technologii produkcji żywności wędzonej. Spowodowane jest to m.in. poznaniem procesów, jakie zachodzą w trakcie operacji wędzenia, jak również wpływu wywieranego przez mieszaninę dymu na obrabiany surowiec. Znaczącym czynnikiem, który odgrywa istotną rolę w postępie technicznym, jest wprowadzanie zmian w przepisach unijnych, czego przykładem jest opublikowanie w roku 2011 aktów prawnych dotyczących kontroli zawartości zanieczyszczeń w produktach żywnościowych. Jednym z nich jest Rozporządzenie Komisji (UE) nr 835/2011 z dnia 19 sierpnia 2011 zmieniające rozporządzenie (WE)

nr 1881/2006 odnośnie do najwyższych dopuszczalnych poziomów wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w środkach spożywczych. Uznano, że możliwe jest obniżenie najwyższych dopuszczalnych poziomów WWA dla ryb wędzonych, mięsa i przetworów mięsnych wędzonych.

Prowadzone w jednostkach naukowych, w kooperacji z producentami urządzeń dla przemysłu spożywczego, badania nad zmianą konstrukcji oraz ulepszeniem całego procesu wędzenia są niejednokrotnie odpowiedzią na wspomniane zmiany w prawie europejskim. Zmiany te zmierzają do opracowania sposobów wytwarzania dymu wędzarniczego z wykorzystaniem zrębków drzewnych, którego skład chemiczny nie będzie odciskał piętna zanieczyszczenia związkami z grupy WWA na wyrobach wędzonych. Zmiany w konstrukcji mają ulepszyć rozproszanie mieszaniny dymnej w komorze, aby efektywność była jak najwyższa i pozwalała osiągnąć równomierność uwędzenia i rozmieszczenia składników dymu na powierzchni wyrobów.

Wieloaspektowy problem w obszarze procesu wędzenia powoduje prowadzenie prac nad rozwiązaniami, które pozwolą zapewnić standardy wytyczone przez urzędy nadzorujące bezpieczeństwo żywności wędzonej.

Jednoznacznie należy stwierdzić, że dzięki pracy naukowców, firm i producentów zarówno urządzeń, jak i wyrobów wędzonych uzyskać można produkty mięsne nie tylko atrakcyjne sensorycznie, ale przede wszystkim bezpieczne zdrowotnie. Zatem najważniejszym celem tych wszystkich modyfikacji i zmian w technice i technologii wędzenia jest wytworzenie produktów bezpiecznych dla konsumenta, a co najważniejsze – zachowanie przy tym ich specyficznych i niepowtarzalnych walorów sensorycznych, za które są tak cenione.

Podziękowania

Autor składa podziękowania firmie PEK-MONT z Bielska k. Płocka (prezesowi Tadeuszowi Peciakowskiemu) i Zakładowi Przetwórstwa Mięsnego I.Z. Grabowscy w Ościężynie k. Gryfic za udostępnione materiały oraz przekazanie wielu cennych informacji praktycznych z obszaru budowy, konstrukcji i eksploatacji komór wędzarniczych oraz technologii wędzenia. Podziękowania kierowane są również do prof. dr. hab. inż. Włodzimierza Dolaty z Zakładu Inżynierii i Projektowania Procesów Produkcyjnych Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, za cenne merytoryczne wskazówki w trakcie opracowywania zagadnienia związanego z techniką i technologią wędzenia na przełomie lat.

Literatura

- Andrée S., Jira W., Schwind K.-H., Wagner H., Schwägele F., *Chemical safety of meat and meat products*, „Meat Science” 2010, no. 86, s. 38–48.
- Borys A., *Postęp w produkcji i stosowaniu preparatów dymu wędzarniczego. Metody otrzymywania i skład chemiczny*, cz. I, „Przemysł Spożywczy” 2005a, nr 3, s. 32–35.

- Borys A., *Postęp w produkcji i stosowaniu preparatów dymu wędzarniczego. Metody otrzymywania i skład chemiczny*, cz. II, „Przemysł Spożywczy” 2005b, nr 3, s. 36–38.
- Fritz W., Soós K., *Smoked food and cancer*, „Bibl Nut Dieta” 1980, no. 29, s. 57–64.
- Hattula T., Elfving K., Mroueh U.M., Luoma T.T., Hattula K., Elfving U.M., Mroueh T., *Use of liquid smoke flavouring as an alternative to traditional flue gas smoking of rainbowtrout fillets (Oncorhynchus mykiss)*, „Lebens. Wiss.-Technology” 2001, vol. 34(8), s. 521–525.
- Kostyra E., Baryłko-Pikielna N., Borys A., *Differences in sensory profiles of smoke preparation as an effect of processing method*, „Polish Journal of Food and Nutrition Sciences” 2000, vol. 9(3), s. 3–8.
- Kubiak M.S., Jakubowski M., *Model symulacyjny warunków przepływu w komorze wędzarniczej*, „Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego” 2010a, nr 1, s. 55–57.
- Kubiak M.S., Jakubowski M., *Trójwymiarowa analiza symulacyjna CFD rozkładu pola prędkości przepływu mieszaniny dwufazowej w komorze wędzarniczej*, „Nauka Przyroda Technologie” 2010b, nr 4, s. 5–66.
- Kubiak M., Jakubowski M., *CFD Simulations as a supporting tool of process and construction optimization in food industry production practice: The case study of a single truck smoking chamber*, „IJFS” 2013, vol. 25, no. 3.
- Marianski S., Marianski A., Marianski R., *Meat Smoking and Smokehouse Design*, Bookmagic, LLC, Seminole, Florida 2009.
- McIlven H., Valley G., *Something's smoking in the development kitchen*, „Nutrition Food Sciences” 1996, vol. 96(6), s. 34–38.
- 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.
- 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.
- Targi Poznańskie folder 2011.
- Vandendriessche F., *Meat products in the past, today and in the future*, „Meat Science” 2008, vol. 78 (1–2), s. 104–113.
- Vögel U., Bärwinkel K., 2005, *Eine Rauchart mit Zukunft*, „Fleischwirtschaft” 2005, no. 5, s. 47–50.
www.efsa.europa.eu/en/corporate/doc/aar11.pdf
www.globtroter.pl/zdjecia/86192,dania,,bornholm,wedzarnie.html
www.pekmont.pl

NEW TECHNIQUES AND TECHNOLOGIES VS. TRADITION IN THE PROCESS OF CURING MEAT PRODUCTS

Summary: Curing is a technological process which preserves fish and meat products through their dehydration and antibacterial effect of smoke components, especially phenols. Cured meat products are characterized by particular sensory features such as attractive colouring of the outer layer of the cured food, specific smell and taste. The attractiveness is constituted by the attractive colouring of the outer layer and creating smell and taste characteristic for curing process, which in turn has an influence on products' flavour. The process of curing is conditional upon several factors: temperature, smoke composition (kind and form of wood used to generate smoke, mode and velocity of burning wood), velocity of flow of curing smoke mixture and the construction of the smoking chamber itself. The progress in technical development and people's growing awareness of ecology and health contributed to the progress in the whole curing technology. It can be observed in both changes in the construction of curing chambers and changes to the curing process itself.

Keywords: curing process, curing chamber, technical development, meat processing.