

*Jacek Mazur, Paweł Sobczak
Akademia Rolnicza w Lublinie
Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych*

ZMIANY TEMPERATURY PODCZAS OBRÓBKI TERMICZNEJ WYBRANYCH WĘDZONEK OTRZYMANÝCH METODĄ TRADYCYJNĄ

Streszczenie

W niniejszej pracy przedstawiono zmiany przebiegu temperatury w trakcie wędzenia i pieczenia z dodatkiem pary wodnej trzech wędlin metodami zbliżonymi do „tradycyjnych” przygotowanych z myślą o wykorzystaniu przez gospodarstwa agroturystyczne z rejonu Lubelszczyzny. Pomiar zmian temperatury i rejestrację przebiegu realizowano za pomocą mikroprocesorowego rejestratora współpracującego z komputerem klasy PC. Całkowity czas obróbki termicznej dla poszczególnych wyrobów wynosił odpowiedni: schab – 115 minut, karczek – 150 minut, szynka – 205 minut

Słowa kluczowe: wędliny wieprzowe tradycyjne, wędzenie, pieczenie, zmiany temperatury.

Wstęp

Jednym z podstawowych procesów technologicznych przy produkcji wyrobów wędliniarskich jest obróbka termiczna. Najczęściej stosowanym rodzajem takiej obróbki jest wędzenie, parzenie lub pieczenie (szczególnie przy wyrobach otrzymywanych sposobem „tradycyjnym”) [Banga i in. 1991].

Wędzenie polega na nasyceniu produktów mięsnych (poprzez mieszaninę dymno-powietrzną) substancjami otrzymywanymi przy niepełnym spalaniu drewna. Dodatkowym zadaniem wędzenia jest obróbka cieplna oraz wywołanie efektów bakteriobójczych itp. Wędzenie jest najstarszym i szeroko stosowanym sposobem konserwowania oraz nadawania charakterystycznego smaku wyrobom mięsnym. W zależności od rodzaju wyrobu procesy wędzenia mogą być końcowym etapem produkcji, bądź też etapem pośrednim - przygotowawczym do dalszej obróbki cieplnej [Baghe-Khandan i in. 1981; Pan i in. 2000].

Mieszaninę dymno-powietrzną otrzymuje się podczas niepełnego spalania twardego drewna podawanego do paleniska w postaci wiór, trocin lub graniaków.

Przy produkcji klasycznych wyrobów wędliniarskich podstawową obróbką termiczną jest wędzenie oraz parzenie, ewentualnie pieczenie [Pezacki 1981].

Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy było przedstawienie zmiany przebiegu temperatury w trakcie wędzenia i pieczenia trzech wędlin tradycyjnych (schabu, szynki i karczku) o zbliżonym ciężarze jednostkowym, otrzymanych z ze świeżego mięsa wieprzowego według zmodyfikowanej metody tradycyjnej.

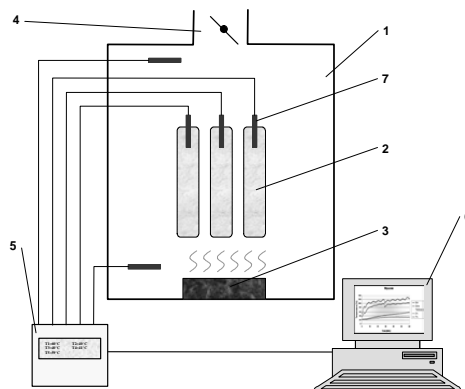
Metodyka badań

Wędliny przygotowano zgodnie z recepturą tradycyjną (pochodzącą z okolic Lublina stosowaną przez lokalne gospodarstwa agroturystyczne na potrzeby gości). W stosunku do metod „tradycyjnych” w związku ze współczesnymi wymogami sanitarnymi wykorzystano wędzarnię laboratoryjną oraz piec konwekcyjno-parowy. Badaniom zmian temperatury w trakcie obróbki poddano surowiec: schab, szynkę i karczek.

Przed procesami termicznymi surowiec poddano procesowi peklowania przez 48 godzin w temperaturze 6°C, stosując dodatek 2% peklosoli w stosunku do masy mięsa.

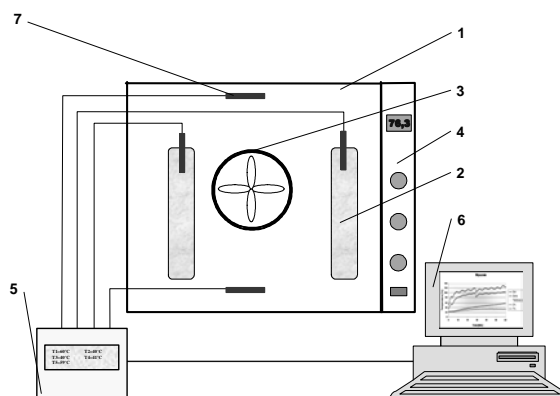
Wędzenie wyrobów realizowano w laboratoryjnej wędzarni przy temperaturze 90-100°C (zastosowane temperatury były sugerowane przez producenta urządzenia jako te które zapewniają najbardziej stabilną pracę urządzenia przy wędzeniu na gorąco), przez 60-120 minut (w zależności od wyrobu). Pieczenie przeprowadzono w piecu konwekcyjno-parowym (w obecności 100% pary wodnej) przy temperaturze 100°C do chwili uzyskania wewnątrz wyrobu temperatury ok. 80°C.

Pomiar zmian temperatur i rejestrację przebiegu realizowano za pomocą mikroprocesorowego rejestratora współpracującego z komputerem klasy PC. Pomiar realizowane były z częstotliwością 1 pomiar na 5 minut. Pomiar zmian temperatur w trakcie wędzenia przeprowadzono w dolnej i górnej części wędzarni i wewnątrz produktów. Pomiar zmian temperatur w trakcie pieczenia przeprowadzono w dolnej i górnej części pieca oraz wewnątrz produktów. Pomiar zmian temperatury w trakcie wędzenia i pieczenia przeprowadzono w trzech powtórzeniach.



Rys. 1. Układ do pomiaru i rejestracji temperatury w wędzarni laboratoryjnej: 1-komora wędzarnicza, 2-wędzony produkt, 3-wytwornica dymu, 4-wylot dymu, 5-mikroprocesorowy rejestrator temperatury, 6-komputer klasy PC z oprogramowaniem

Fig. 1. System for temperature measurement and recording in laboratory smoke-house: 1-smoking chamber, 2-smoked product, 3-smoke generator, 4-smoke outlet, 5-microprocessor temperature recorder 6-PC with software

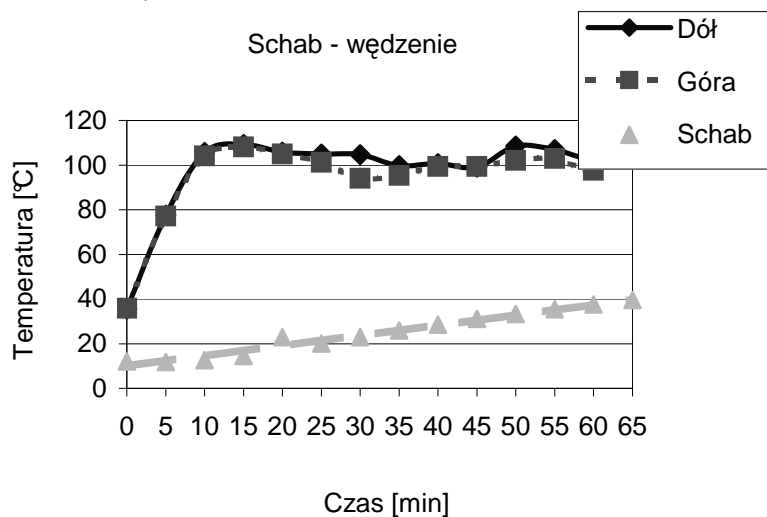


Rys. 2. Układ do pomiaru i rejestracji temperatury w piecu konwekcyjno-parowym: 1-Piec konwekcyjno-parowy, 2-pieczony produkt, 3-wentylator z elementem grzewczym i wytwarzającym parę, 4-Panel sterowania piecem, 5-mikroprocesorowy rejestrator temperatury, 6-komputer klasy PC z oprogramowaniem, 7-czujnik temperatury

Fig. 2. System for temperature measurement and recording in a convection-cum-steam furnace: 1-convection-cum-steam furnace, 2-baked product, 3-ventilator with heating and steam-producing element, 4-furnace control panel, 5-microprocessor temperature recorder, 6- PC with software, 7-temperature sensor

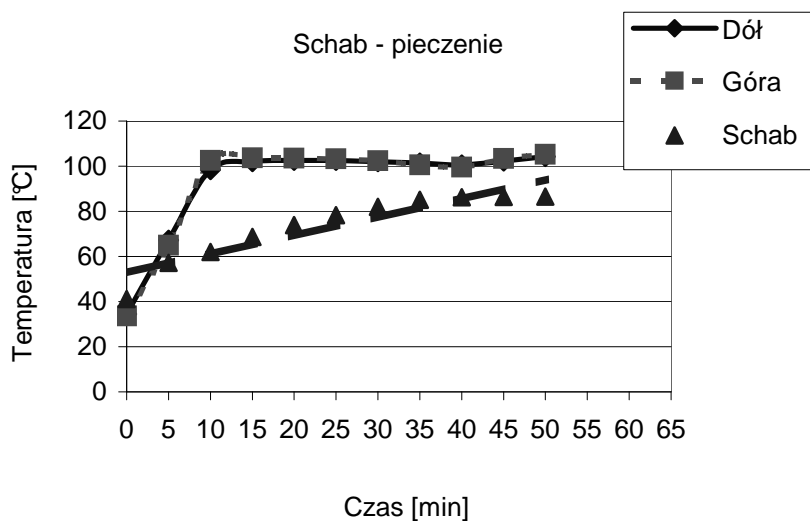
Wyniki badań

Przebiegi zmian temperatury w trakcie obróbki termicznej kiełbas parzonych przedstawiono na rysunkach od 3 do 8.



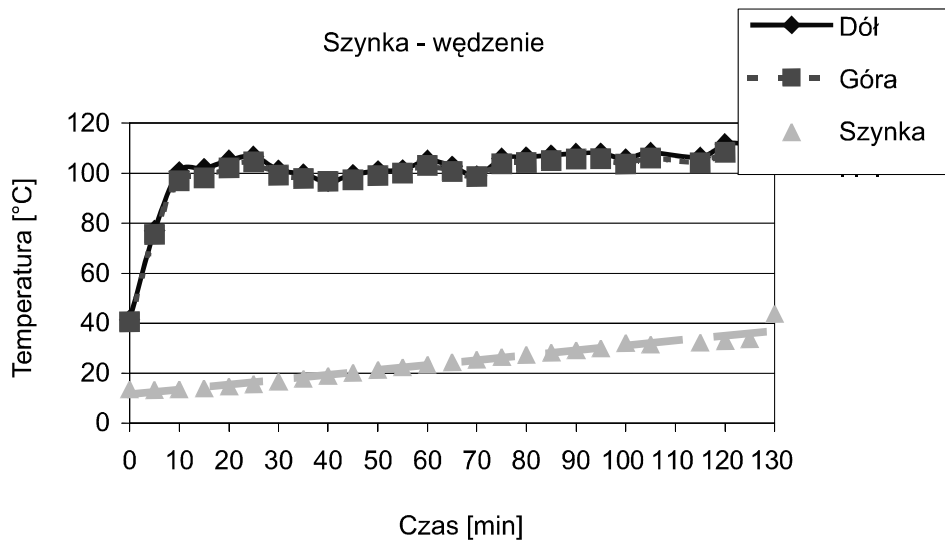
Rys. 3. Zmiany temperatury w trakcie wędzenia

Fig. 3. Temperature changes during smoking

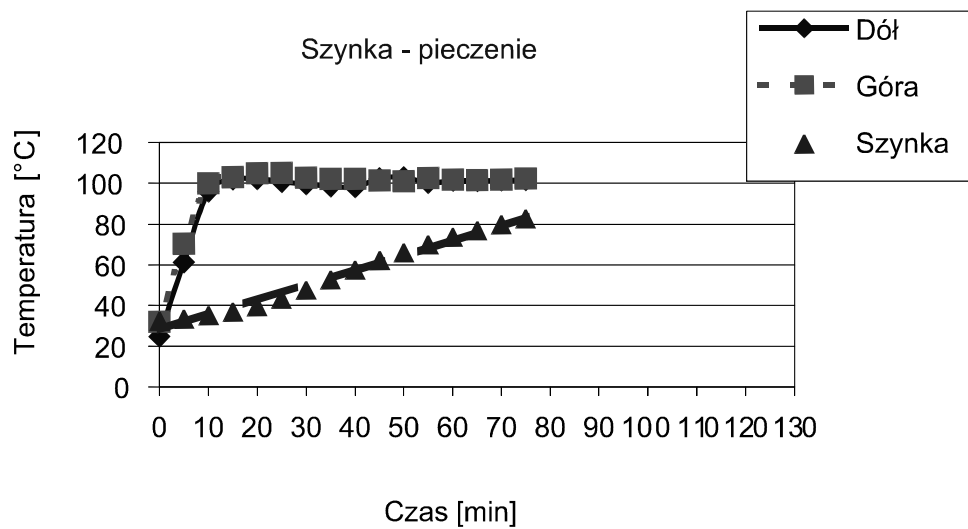


Rys. 4. Zmiany temperatury w trakcie pieczenia schabu

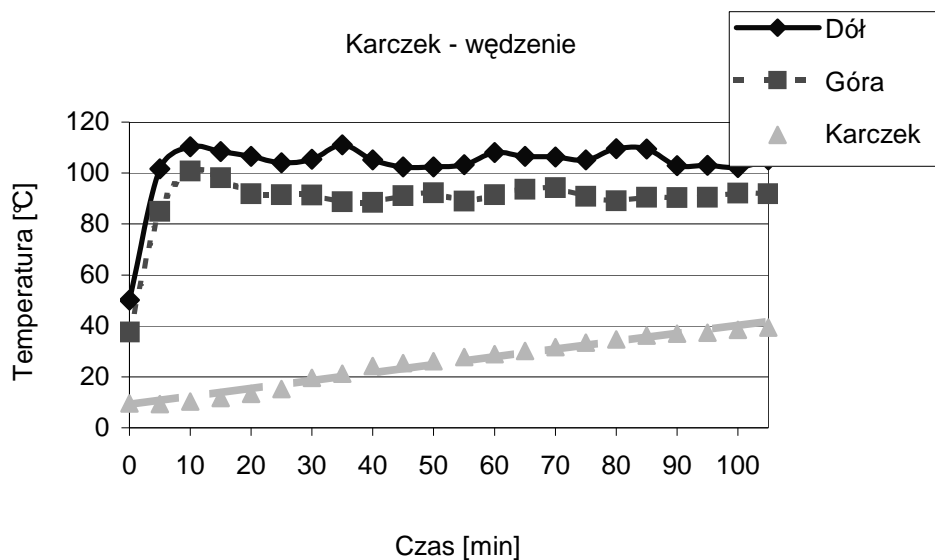
Fig. 4. Temperature changes during pork loin baking



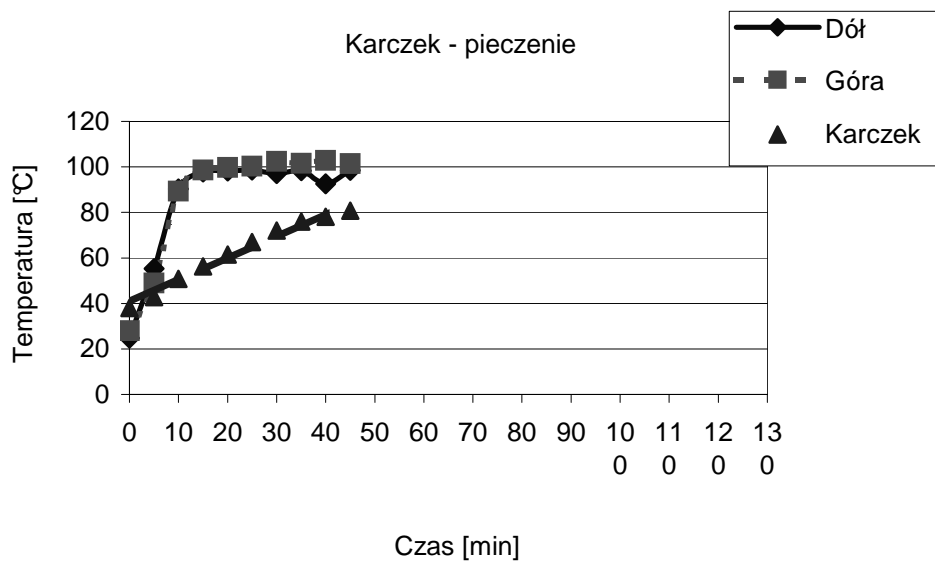
Rys. 5. Zmiany temperatury w trakcie wędzenia szynki
 Fig. 5. Temperature changes during pork ham smoking



Rys. 6. Zmiany temperatury w trakcie pieczenia
 Fig. 6. Temperature changes during baking



Rys. 7. Zmiany temperatury w trakcie wędzenia karczku
Rys. 7. Temperature changes during pork shoulder smoking



Rys. 8. Zmiany temperatury w trakcie pieczenia
Fig. 8. Temperature changes during pork shoulder baking

Wśród badanych wyrobów w pierwszym etapie obróbki termicznej- wędzenia zaobserwowano, że temperaturę wewnątrz wyrobu w granicach 40°C najwolniej osiągnęła szynka (130 minut), pozostałe wyroby osiągnęły ją w dwukrotnie krótszym czasie dla schabu i o ok. 15% krótszym czasie dla karczku. Analogicznie w procesie pieczenia z udziałem pary do osiągnięcia wewnątrz wyrobu 80°C najdłuższego czasu potrzebowała szynka (75 minut), o 35% krótszym czasem charakteryzował się schab, zaś karczek o 40%. Całkowity czas obróbki termicznej dla poszczególnych wyrobów wynosił odpowiedni: schab – 115 minut, karczek – 150 minut, szynka – 205 minut.

Na podstawie zebranych wyników opracowano równania regresji opisujące zmiany temperatury w zależności od czasu w trakcie obróbki termicznej wybranych tradycyjnych wędlin wieprzowych i przedstawiono w tabeli 1. wysokie współczynniki determinacji uzyskanych równań świadczą o dobrym dopasowaniu do danych doświadczalnych uzyskanych równań.

Tabela 1. Równania regresji oraz współczynniki determinacji przedstawiające zmiany temperatury T w zależności czasu τ w trakcie obróbki termicznej wybranych tradycyjnych wędlin wieprzowych

Table 1. Regression equations and determination coefficients presenting temperature T changes in relation to time τ during heat processing of chosen traditional pork sausages

Surowiec	Obróbka	Równanie	R ²
Schab	Wędzenie	$T = 0,4604 \tau + 9,8986$	0,97
	Pieczenie	$T = 0,8319 \tau + 52,598$	0,87
Szynka	Wędzenie	$T = 0,1973 \tau + 11,424$	0,96
	Pieczenie	$T = 0,7443 \tau + 27,642$	0,99
Karczek	Wędzenie	$T = 0,3127 \tau + 9,0739$	0,98
	Pieczenie	$T = 0,9828 \tau + 40,202$	0,98

Podsumowanie

Zgromadzone wyniki badań i obserwacje pozwoliły na wysunięcie następujących wniosków:

1. W trakcie wędzenia wszystkie badane produkty osiągnęły temperaturę końcową zbliżoną – wynoszącą ok. 40°C. Jednocześnie potwierdza to słuszność doboru czasów wędzenia zalecanych dla poszczególnych wyrobów w metodzie tradycyjnej – regionalnej.

2. Największą dynamikę przyrostu temperatury w czasie procesu wędzenia zaobserwowano w schabie, a następnie karczku.
3. Największą dynamikę przyrostu temperatury w czasie procesu pieczenia zaobserwowano w karczku, a następnie szynce.
4. Podczas pieczenia uzyskiwano od 2 do 3 - krotnie większą dynamikę wzrostu temperatury w stosunku do procesu wędzenia.

Bibliografia

Baghe-Khandan, M.S., Okos M. R., Sweat V. E. 1982: The thermal conductivity of beef as affected by temperature and composition. Transactions of the ASAE, 25, s. 1118-1122.

Banga, J.R., Perez-Martin R.I., Gallardo J.M., Casares J.J. 1991. Optimization of the thermal processing of conduction-heated canned foods: study of several objective functions. Journal of Food Engineering 14, s. 25-51.

Pan Z., Singh R.P., Rumsey T.R. 2000. Predictive modeling of contact-heating process for cooking a hamburger patty. Journal of Food Engineering 46, s. 9-19.

Pezacki W. 1981. Technologia mięsa. WNT Warszawa.

TEMPERATURE CHANGES DURING HEAT TREATMENT OF CHOSEN SMOKED SAUSAGES OBTAINED BY TRADITIONAL METHOD

Summary

The study presents changes of temperature during smoking and baking with addition of steam of three types of sausages with methods similar to 'traditional' developed for application in agrotourist farms in Lublin province. Measurement of temperature changes and registration done by microprocessor recorder cooperating with a PC. Total time of heat processing for particular products was for pork loin – 115 minutes, shoulder – 150 minutes, ham – 205 minutes

Key words: Traditional pork sausages, smoking, baking, temperature changes