



**INNOWACYJNA GOSPODARKA**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego  
w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka  
**Optimalizacja produkcji wołowiny w Polsce zgodnie ze strategią „od widelca do zagrody”**

Tomasz ŻMIJEWSKI, Marek CIERACH, Halina OSTOJA, Jacek NIEDŹIEDŹ, Agata ZIOMEK  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
Katedra Technologii i Chemii Mięsa

## OCENA WYBRANYCH CECH JAKOŚCIOWYCH WOŁOWINY DOSTĘPNEJ NA RYNKU

Raport z przebiegu prac realizowanych w ramach Projektu WND-POIG.01.03.01-00-204/09  
(Umowa nr UDA-POIG.01.03.01-00-204/09-06)

**Zadanie 3: Zmiany biochemiczne i ocena właściwości technologicznych mięsa**

**Podzadanie 3.2: Ocena właściwości technologicznych kulinarnego mięsa wołowego**

**Kierownik Zadania 3: Prof. dr hab. inż. Marek Cierach**

### Wstęp

Surowcem wykorzystywanym do badań w pierwszym okresie trwania projektu była wołowina dostępna na polskim rynku. Powszechnie znany jest fakt, iż jakość wołowiny w znacznym stopniu zależy od rasy bydła, z którego pochodzi, wieku, płci, elementu tuszy oraz stopnia dojrzałości. Większość z tych cech i danych, wykazuje duże zróżnicowanie w wołowinie rynkowej. Głównym celem badań było dokonanie oceny mięsa dostępnego na rynku i w późniejszym etapie porównanie go z wołowiną wyprodukowaną w ramach realizowanego projektu. Dobra znajomość jakości dostępnej wołowiny pozwoli również na zdiagnozowanie przyczyn głównych problemów i podjęcie efektywnych działań prowadzących do ich wyeliminowania lub ograniczenia, co doprowadzi do poprawy jakości wołowiny w Polsce. Istotny wpływ na jakość produktu ma również dobór metody i parametrów obróbki cieplnej, co było kolejnym celem badań.

### Charakterystyka tuszy wołowej

W ramach charakterystyki tuszy wołowej wykonano ocenę właściwości różnych mięśni. Materiałem badawczym były tusze buhajów poddanych ubojowi i wychładzaniu metodą tradycyjną, z których wydzielono 19 mięśni. Badaniami objęto 11 mięśni ćwierćtuszy tylnej oraz 8 mięśni ćwierćtuszy przedniej. Ocenę prowadzono na mięśniach świeżych oraz zapakowanych próżniowo, przechowywanych do 14 dni w temp. 1°C. W trakcie badań określano wartość pH, parametry barwy, wyciek swobodny, wyciek cieplny, wartość siły cięcia, wykonano test TPA oraz ocenę organoleptyczną.

Wyselekcjonowane do badań mięśnie charakteryzowały się prawidłowymi wartościami pH na poziomie 5,4–5,8, typowymi dla mięsa nie obciążonego wadami jakościowymi. Wyciek swobodny i cieplny różnił się w zależności od czasu przechowywania i rodzaju mięśnia. Do mięśni o najniższym wycieku swobodnym należały: grupa prostowników, dwugłowy uda, podgrzebieniowy i czworoboczny; najwyższym zaś półścięgnisty, przywodzić uda oraz półbłoniasty.

Wysoki wyciek podczas obróbki cieplnej, odnotowano z mięśni: półbłoniastego, obszernego bocznego, przywodzić uda, półścięgnistego, pośladkowego średniego i nadgrzebieniowego; niski zaś grupy prostowników, najdłuższego grzbietu, napinacza powięzi i podgrzebieniowego. Wyniki profilowej analizy tekstury, przeprowadzonej testem podwójnego ściskania, oraz maksymalnej siły cięcia, różniły się dla poszczególnych próbek. Do mięśni cechujących się najlepszą kruchością, należały: lędźwiowy większy, przywodzić uda i najdłuższy grzbietu odcinka piersiowego, najtwardsze zaś, były mięśnie: obszerny boczny, smukły, dwugłowy uda. Najmniejszą wartość siły cięcia, 7 dni *post mortem*, zaobserwowano dla mięśnia lędźwiowego większego (34,43 N), natomiast po 14-dniowym okresie dojrzewania, najmniejszą opornością mechaniczną odznaczał się mięsień półbłoniasty (28,26 N). Wartość siły cięcia próbek uzyskanych z tego mięśnia, obniżyła się aż o 15N, przy średniej poprawie kruchości wszystkich mięśni wynoszącej ok. 8N. Najlepiej ocenioną organoleptycznie kruchością zarówno po 7 dniach, jak i 14 dniach *post mortem*, charakteryzował się mięsień lędźwiowy większy. W ocenie organoleptycznej najniższą notę pod względem kruchości po 7 dniach od uboju, uzyskał mięsień obszerny boczny, natomiast po 14 dniach, mięsień półścięgnisty.

### Obróbka kulinarna wołowiny

Przeprowadzono obróbkę kulinarną wołowiny (rostbef, ligawa) różnymi metodami, takimi jak: smażenie, gotowanie, pieczenie, grillowanie i duszenie z wykorzystaniem tradycyjnych urządzeń gastronomicznych (patelnia elektryczna, kombiwar, piekarnik, grill elektryczny), poddając produkty ocenie organoleptycznej. Wykorzystano również urządzenie do obróbki mechanicznej mięsa, przed obróbką kulinarną – tzw. steaker. Podsumowując przeprowadzone badania, stosowanie temperatury 180°C przy pieczeniu rostbefu i 190°C przy pieczeniu ligawy może być zalecane. Należy jednak liczyć się ze znacznymi ubytkami masy. Znaczne ubytki masy wystąpiły również podczas gotowania. Mniejszymi stratami charakteryzowała się natomiast

wołowina poddana procesowi duszenia. Kombinowana metoda obróbki w kombiwarze, nie przyniosła oczekiwanych rezultatów. Wydajność procesu była niska, a uzyskane efekty organoleptyczne nie spełniły oczekiwań. Po przeprowadzeniu wstępnych prób, do grillowania wybrano dwie temperatury: 200°C i 240°C. Część steków poddano obróbce na steakerze, zaś pozostałe grillowano bezpośrednio po wycięciu. Wyliczono wydajność obróbki cieplnej i wykonano ocenę organoleptyczną, w skali 9 punktowej. Stwierdzono, iż przedłużenie czasu grillowania znacząco zwiększa straty podczas obróbki, podobny efekt uzyskano po podwyższeniu temperatury i zastosowaniu steakera. Analizując parametry oceny organoleptycznej, stwierdzono natomiast, że lepszym surowcem na steki jest rostbef, najwyższej oceniony przy zastosowaniu temperatur 240°C i czasie 4 min. po obróbce wstępnej na steakerze.

W kolejnym etapie podjęto badania, których celem było porównanie wybranych cech jakościowych steków wołowych z rostbefu i ligawy, poddanych grillowaniu w różnym czasie, do uzyskania zróżnicowanego stopnia wysmażenia. Badane mięśnie pochodziły z młodego bydła ras mięsnych, dostępnego na rynku, dobrze nadającego się do obróbki kulinarnej. Mięśnie 48h *post mortem*, pakowano próżniowo i poddawano dojrzewaniu w temp. 7°C przez 14 dni. Stopień wysmażenia, różnicowany czasem obróbki cieplnej, oraz rodzaj użytego mięśnia, wpływają na jakość badanych steków wołowych. Niższą wydajnością charakteryzują się steki o większym stopniu wysmażenia. Steki średnio wysmażone i wysmażone z obu mięśni, są istotnie jaśniejsze na powierzchni przekroju od pozostałych. Ocena organoleptyczna wykazuje, że najbardziej pożądane przez polskiego konsumenta są steki średnio wysmażone. Natomiast, w zależności od mięśnia użytego do produkcji steków, odnotowuje się istotne różnice w maksymalnej sile cięcia. Lepszą kruchością cechują się steki z rostbefu.

### Stopień dojrzałości wołowiny

Bardzo ważnym parametrem przy kulinarnym wykorzystaniu wołowiny, jest stopień jej dojrzałości. Mięso oferowane na rynku jest w różnym czasie od uboju, przechowywane w różnych warunkach i wykazuje niejednakowy stopień dojrzałości. Istotną rolę w ocenie cech jakości mięsa odgrywa również element tuszy, z którego ono pochodzi oraz metoda zastosowanej obróbki cieplnej. Dlatego przeprowadzono badania, mające na celu dobór metod i parametrów obróbki cieplnej w piecu konwekcyjno-parowym, dla rostbefu i ligawy o różnym stopniu dojrzałości. Do badań wykorzystano mięśnie młodego bydła krzyżówek mięsnych, które dzielono na dwie części. Jedną poddawano obróbce cieplnej 72h *post mortem*, zaś drugą po 14 dniowym dojrzewaniu w opakowaniu próżniowym w warunkach chłodniczych. Po wstępnych próbach, obejmujących trzy metody obróbki cieplnej wołowiny w piecu konwekcyjno-parowym w zakresie temperatur 100°C – 250°C, do badań zastosowano:

- Pieczenie konwekcyjne – obróbka w suchym powietrzu w temperaturze 180°C;
- Gotowanie w parze – obróbka w obecności pary wodnej w temperaturze 100°C.

Wydajność procesu, zarówno w mięsie świeżym jak i dojrzewającym, niezależnie od zastosowanej metody obróbki, była wyższa o ok. 6% dla rostbefu, aniżeli dla ligawy. Było to powiązane z mniejszą, o ok. 10% kurczliwością rostbefu. Analizując wyniki w zależności od zastosowanej metody obróbki cieplnej, stwierdzono, jedynie nieznacznie wyższą wydajność i mniejszą kurczliwość przy gotowaniu w parze. Zastosowane dojrzewanie podwyższyło wydajność procesów obróbki cieplnej o ok. 3 – 5% w stosunku do mięsa świeżego, najwięcej w pieczonym rostbefie. Zastosowanie dojrzewania poprawiło cechy jakościowe ocenianego mięsa, poddanego obu rodzajom obróbki cieplnej. Zastosowana metoda obróbki cieplnej nie wpłynęła jednak tak samo na oba surowce. Dojrzewanie wpłynęło bardzo korzystnie na rostbef poddany pieczeniu, gdzie pożądalność ogólna wzrosła o 1,4 pkt, kruchość 1,7 pkt., a siła cięcia obniżyła się o 18,2N. Tak znacznej poprawy cech jakościowych nie odnotowano w rostbefie poddanym gotowaniu w parze. Oceniając ligawę poddaną dojrzewaniu, stwierdzono natomiast, znacznie wyższą poprawę ocenianych parametrów po gotowaniu, aniżeli po pieczeniu. Biorąc pod uwagę uzyskane wyniki, można zalecić pieczenie konwekcyjne w suchym powietrzu w piecu konwekcyjno-parowym, w temperaturze 180°C surowca nie poddanego dojrzewaniu, natomiast po 14 dniowym dojrzewaniu, pieczenie konwekcyjne w podobnych warunkach rostbefu i gotowanie ligawy w parze w temperaturze 100°C.

### Wołowina kulinarna Limousin

Na rynku funkcjonuje pojęcie młodej wołowiny kulinarnej, pochodzącej z mieszańców mięsnych. Trudne jednak jest do ustalenia, jakich ras użyto do krzyżowania i jakie było postępowanie poubojowe z tuszą i mięsem. Surowiec taki, poddano ocenie i porównaniu z dojrzewającą wołowiną mięsnej rasy Limousin, specjalnie przygotowaną i zalecaną jako mięso kulinarne. Badania obejmowały produkcję i ocenę steków oraz pieczeni. Wykazano lepszą przydatność mięsa z tusz bydła rasy Limousin do celów kulinarnych, co wyrażało się na ogół wyższymi notami uzyskanymi w ocenie organoleptycznej. Wyroby z dojrzewającego mięsa, pozyskanego z tusz bydła rasy Limousin, charakteryzowały się jednolitą jakością, natomiast steki i pieczenie, wyprodukowane z mięsa pochodzącego z tusz mieszańców mięsnych, wykazywały dużo większą zmienność. Świadczy to o silnej potrzebie standaryzacji produktu. Aby to uzyskać, należy dążyć do pełnej identyfikacji i selekcji zwierząt, z których mięso sprzedaje się jako wołowinę do wykorzystania kulinarnego, a nie jak jest obecnie w praktyce, głównie z powodu wieku, jako kryterium selekcji. Drugim elementem, jest wypracowanie i stosowanie metod dojrzewania poubojowego, gwarantującym spełnienie standardów jakości i oczekiwań konsumentów.

**Prof. dr hab. inż. Marek Cierach**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Katedra Technologii i Chemii Mięsa

Pl. Cieszyński 1, 10-726 Olsztyn

Telefon: (089) 523 36 94

e-mail: [ciemar@uwm.edu.pl](mailto:ciemar@uwm.edu.pl)