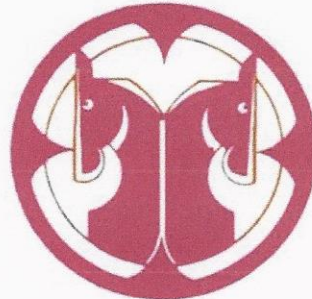


**UNIwersYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE**  
**WYDZIAŁ BIOINŻYNIERII ZWIERZĄT**



**mgr inż. Natalia Piaskowska**

**JAKOŚĆ MIĘSA DANIELA EUROPEJSKIEGO (*DAMA DAMA L.*)**  
**ORAZ JEJ ZMIANY W CZASIE PRZECHOWYWANIA**  
**W ZMODYFIKOWANEJ ATMOSFERZE**

Praca doktorska  
wykonana w Katedrze Towaroznawstwa  
i Przetwórstwa Surowców Zwierzęcych  
pod kierunkiem  
prof. dr hab. Tomasza Daszkiewicza

OLSZTYN 2016

**JAKOŚĆ MIĘSA DANIELA EUROPEJSKIEGO (*DAMA DAMA L.*)  
ORAZ JEJ ZMIANY W CZASIE PRZECHOWYWANIA  
W ZMODYFIKOWANEJ ATMOSFERZE**

**Słowa kluczowe:** daniel, płęć, chów fermowy, chłodnicze przechowywanie, jakość mięsa.

**Streszczenie**

Celem przeprowadzonych badań była charakterystyka jakości mięsa daniela europejskiego (*Dama dama L.*) oraz jej zmian w czasie przechowywania próżniowego i w zmodyfikowanej atmosferze. W trakcie badań analizowano:

- wpływ płci danieli odstrzelonych przez myśliwych w lasach północno-wschodniej Polski na jakość ich mięsa (doświadczenie I);
- różnice w jakości mięsa byków daniela, pochodzących z chowu fermowego oraz populacji dziko żyjącej (doświadczenie II);
- wpływ zastosowania pakowania próżniowego oraz w atmosferze 40 % CO<sub>2</sub> + 60 % N<sub>2</sub> na jakość mięsa dziko żyjących byków daniela w czasie chłodniczego (2°C) przechowywania (doświadczenie III).

Materiał badawczy stanowiły mięśnie najdłuższe grzbietu (*musculus longissimus dorsi*) pobrane z wychłodzonych prawych półtuszy danieli w wieku 17-18 miesięcy. Próbkę mięśni w doświadczeniach I i II poddano badaniom laboratoryjnym bezpośrednio po ich dostarczeniu do laboratorium. W doświadczeniu III każdy mięsień podzielono na 7 części o zbliżonej masie, które następnie podzielono na 3 grupy: 0, A i B. Próbkę 0 poddano analizom bezpośrednio po ich uzyskaniu. Próbkę A zapakowano próżniowo, natomiast próbkę B w atmosferze zmodyfikowanej (40 % CO<sub>2</sub> + 60 % N<sub>2</sub>). Zapakowane próbki A i B przechowywano w temperaturze 2°C przez 7, 14 i 21 dni. Po upływie założonych okresów chłodniczego składowania próbki poddano badaniom laboratoryjnym w celu określenia jakości mięsa. Przedmiotem analiz były: podstawowy skład chemiczny (doświadczenia I-III), wartość energetyczna (doświadczenie I i II), stopień proteolizy białek mięśniowych (doświadczenie III), profil kwasów tłuszczowych (doświadczenie I i II) oraz zmiany oksydacyjne lipidów mięsa (doświadczenie III). Ponadto we wszystkich doświadczeniach oceniono właściwości fizykochemiczne i organoleptyczne mięsa.



Przeprowadzone badania (**doświadczenia I-III**) wykazały wysoką wartość odżywczą mięsa danieli, w związku ze stwierdzonym w nim dużym udziałem (ok. 22 %) białka ogólnego. Na podkreślenie zasługuje również mała zawartość tłuszczu, którego średni udział wynosił około 0,5 %. Ponadto badane mięso charakteryzowało się typową dla dziczyzny ciemną barwą oraz korzystnymi właściwościami organoleptycznymi. Niezależnie od tego stwierdzono (**doświadczenie I**), że jakość mięsa danieli dziko żyjących może pozostawać w zależności z płcią zwierząt. Mięso byków zawierało więcej suchej masy, białka, tłuszczu i nienasyconych (w tym również wielonienasyconych) kwasów tłuszczowych, charakteryzowało się niższą wartością pH, a także większym nasyceniem barwy (w związku z większym udziałem barwy czerwonej i żółtej) oraz większą soczystością i pożądalnością zapachu. Z kolei mięso łań odznaczało się mniejszym wyciekami naturalnym oraz większą kruchością.

**Doświadczenie II** wykazało zróżnicowanie jakości mięsa danieli z populacji dziko żyjącej i danieli z chowu fermowego. Lepszą jakością charakteryzowało się mięso danieli dziko żyjących, które zawierało więcej białka, miało korzystniejszy skład kwasów tłuszczowych (większą zawartość kwasów tłuszczowych nienasyconych), niższą średnią wartość  $pH_u$ , większe nasycenie barwy oraz wyżej ocenione (z wyjątkiem kruchości) właściwości organoleptyczne. Stwierdzony duży udział próbek mięsa z wartością  $pH > 6,0$  w grupie danieli z chowu fermowego wskazuje na konieczność optymalizacji warunków obrotu przedubojowego zwierząt na farmie, w celu ograniczenia stresu przedubojowego.

Nie stwierdzono wpływu pakowania próżniowego oraz w zmodyfikowanej atmosferze (MA) o składzie 40 %  $CO_2$  + 60 %  $N_2$  na jakość mięsa danieli dziko żyjących w czasie chłodniczego przechowywania (**doświadczenie III**). Należy jednak zwrócić uwagę na tendencję do większego wycieku soku mięsnego z próbek zapakowanych próżniowo, którego obecność w opakowaniu sprzyja namnażaniu się niepożądanego mikroflory bakteryjnej oraz jest źle odbierana przez kupujących.

Chłodniczemu przechowywaniu mięsa danieli towarzyszyło zwiększanie się w wyciągu wodnym zawartości azotu związków niebiałkowych, wskazujące na postępujący proces proteolizy białek, który skutkowało poprawą kruchości mięsa oraz zmianami jego wodochłonności. Na stwierdzone w badaniach zmniejszanie się wycieku naturalnego i wycieku wymuszonego z mięsa w trakcie jego przechowywania, należy jednak patrzeć nie tylko przez pryzmat przemian białek (ich zmieniającej się zdolności wiązania wody), ale także strat wody w następstwie wycieku soku mięsnego.

Przechowując mięso danieli w warunkach chłodniczych (2°C) należy się liczyć ze stopniowymi niekorzystnymi zmianami jego barwy, zmniejszaniem się zdolności wiązania przez mięso wody dodawanej do niego oraz zmniejszaniem się soczystości.

*Franshawska Natalia*

## CHARACTERISTICS OF MEAT FROM FALLOW DEER (*DAMA DAMA* L.) AND CHANGES IN ITS QUALITY DURING MODIFIED ATMOSPHERE STORAGE

**Key words:** fallow deer, gender, farming, chilled storage, meat quality.

### Abstract

The aim of this study was to characterize the quality of meat from fallow deer (*Dama dama* L.) and evaluate its changes during vacuum and modified atmosphere storage. The following analyses were performed:

- the effect of gender on the quality of meat from fallow deer hunter-harvested in the forests of north-eastern Poland (experiment I);
- differences in the quality of meat from farm-raised and wild male fallow deer (experiment II);
- the effect of vacuum packaging and modified atmosphere packaging (40% CO<sub>2</sub> + 60% N<sub>2</sub>) on the quality of meat from wild male fallow deer during chilled (2°C) storage (experiment III).

The experimental materials comprised samples of *musculus longissimus dorsi* (LD muscle) collected from chilled right half-carasses of fallow deer at 17-18 months of age. In experiments I and II, muscle samples were transported to the laboratory and immediately subjected to analyses. In experiment III, each muscle was divided into 7 parts of similar weight, which were allocated to 3 groups: 0, A and B. Samples 0 were subjected to laboratory analysis immediately, samples A were vacuum-packaged, and samples B were packaged under modified atmosphere (40% CO<sub>2</sub> + 60% N<sub>2</sub>). Packaged samples A and B were stored for 7, 14 and 21 days at 2°C, and then they were analyzed in the laboratory to determine meat quality. The following parameters were determined: proximate chemical composition (experiments I - III), energy value (experiments I and II), muscle proteolysis (experiment III), fatty acid profile (experiments I and II) and lipid oxidation (experiment III). The physicochemical properties and sensory attributes of meat were evaluated in all experiments.

The present study (**experiments I - III**) revealed that the analyzed fallow deer meat had high nutritional value due to high (approx. 22%) total protein content. It was also characterized by low average fat content (approx. 0.5%), dark color (typical of venison), and desirable sensory properties. It was also found (**experiment I**) that the quality of meat from wild fallow deer could be affected by gender. Meat from bucks had a higher content of dry



matter, protein, fat and unsaturated (including polyunsaturated) fatty acids, it had lower pH, higher color saturation (due to higher contribution of redness and yellowness), higher juiciness, and higher aroma desirability. Meat from does was characterized by lower natural drip loss and higher tenderness.

**Experiment II** revealed differences in the quality of meat from farm-raised and wild fallow deer. Meat from wild fallow deer, compared with farmed animals, was characterized by higher total protein content, a more desirable fatty acid profile (including higher concentrations of unsaturated fatty acids), lower average  $pH_u$  values, higher color saturation and higher scores for sensory properties (excluding tenderness). In the group of farmed fallow deer, a high proportion of meat samples had  $pH > 6.0$ , which indicates that pre-slaughter handling procedures should be optimized to reduce pre-slaughter stress.

Vacuum packaging and modified atmosphere packaging (40%  $CO_2$  + 60%  $N_2$ ) had no effect on the quality of meat from wild male fallow deer during chilled storage (**experiment III**). However, vacuum-packaged meat samples were characterized by greater drip loss, which contributes to the growth of undesirable bacterial microflora and negatively affects consumer appeal.

The non-protein nitrogen content of the water extract of fallow deer meat increased during chilled storage, pointing to progressive proteolysis, which contributed to an increase in tenderness and changes in water-holding capacity. Reduced natural and forced drip loss in stored meat resulted not only from changes in the water-binding capacity of proteins but also from water loss due to the loss of meat juices.

It can be concluded that fallow deer meat stored at  $2^\circ C$  undergoes gradual undesirable changes in color, accompanied by lower ability to bind added water and a decrease in juiciness.

Roskowska Natalia