

## Mgr inż. Kamil Duziński

- **Dziedzina:** Nauki rolnicze
- **Dyscyplina:** Zootechnika
- **Data otwarcia przewodu doktorskiego:** 23.04.2013 r.
- **Temat:** Zastosowanie oleju lnianego i rzepakowego w mieszankach dla tuczników i ich wpływ na profil kwasów tłuszczowych i jakość mięsa wieprzowego
- **Promotor:** Prof. dr hab. Damian Knecht
- **Promotor pomocniczy:** Dr inż. Dariusz Lisiak
- **Recenzenci:** 1) Dr hab. Elżbieta Krzęcio-Nieczyporuk, prof. nadzw.  
2) Prof. dr hab. Władysław Migdał

### STRESZCZENIE

Mięso wieprzowe i przetwory z niego wytworzone stanowią istotne źródło kwasów tłuszczowych w ludzkiej diecie. Szansą na poprawę niekorzystnego bilansu kwasowego w pokarmie współczesnych konsumentów jest kreowanie prozdrowotnego profilu kwasowego najczęściej spożywanych produktów. Wyzwaniem badawczym jest zatem odpowiednia modyfikacja profilu kwasów tłuszczowych w mięsie wieprzowym. Taką poprawę można uzyskać poprzez stosowanie olejów między innymi rzepakowego i lnianego, które charakteryzują się dużą zawartością nienasyconych kwasów tłuszczowych. Mało jest jednak prac traktujących o synergistycznym działaniu tych olejów w mieszankach dla tuczników na parametry tuczne, poubojowe i jakość mięsa. Dodatkowo uwzględniając anatomiczną lokalizację, wykorzystywany rodzaj tłuszczu i zdolności przetwórcze, wciąż uzasadnione wydaje się prowadzenie badań w tym zakresie na tucznikach. Rzadko pojawiają się również prace analizujące jakość mięsa o zmienionym profilu kwasów tłuszczowych podczas obróbki termicznej i przetwórstwa. Zagadnienie to jest ważne ponieważ z roku na rok wzrasta sprzedaż produktów przetworzonych w Europie, w tym również Polsce.

Mając na uwadze powyższą problematykę, celem pracy była ocena wpływu zastosowania dodatku olejów rzepakowego i lnianego w dawce paszowej dla tuczników na parametry tuczu, jakość mięsa wieprzowego i profil kwasów tłuszczowych w wybranych wyrębach oraz wyrobie gotowym.

Materiał doświadczalny stanowiło 40 tuczników mieszańców duroc $\times$ pbz. W pierwszym okresie tuczu, wszystkie zwierzęta żywiono w jednakowy sposób, identyczną paszą. Od 50 dnia rozpoczynał się drugi okres tuczu, który trwał do 95 dnia, w tym okresie tuczniaki zostały przydzielone do dwóch równolicznych (n=20) grup eksperymentalnych: kontrolnej i doświadczalnej z dodatkiem 2% oleju rzepakowego i 1% oleju lnianego. W doświadczeniu analizowano parametry tuczu, tj. masę początkową (kg) i masę końcową (kg) oraz tempo wzrostu na podstawie przyrostu dziennego (g). Po uboju określono masę tuszy, mięsność, wydajność poubojową, grubość słoniny (nad łopatką, na grzbiecie, w punktach KI, KII i KIII), grubość mięśni pośladkowych. Pomiaru pH dokonano w 24 i 72 h, a przewodności elektrycznej w 24 h. W laboratorium na pobranych próbkach oceniono wyciek naturalny, wodochłonność, ubytek termiczny i siłę cięcia. Dodatkowo oznaczono zawartość wody, białka i tłuszczu. Pomiar instrumentalny barwy obejmował parametry L\*, a\*, b\*, C\*, H\*. Barwę i marmurkowatość określono wzrokowo w skali 5-punktowej. Ocenę sensoryczną próbek przeprowadzono w skali 5-punktowej, a uwzględnione zostały zapach, soczystość, kruchość, smakowitość. Analizę składu kwasów tłuszczowych wykonano metodą

chromatografii gazowej na próbkach z grup eksperymentalnych, z takich miejsc jak: podgardle (tłuszcz), pachwina (tłuszcz), słonina grzbietowa, szynka (tłuszcz okrywowy), tłuszcz międzymięśniowy szynki (złóg tłuszczowy), schab (tłuszcz mięśnia najdłuższego grzbietu), oraz wyrobu gotowego (parówki), powstałego z tych elementów. Oznaczony został podstawowy skład kwasów tłuszczowych oraz dodatkowo określono wartości: SFA, EFA, OFA, a-SFA, t-SFA, MUFA, PUFA, UFA, DFA, LA, ALA, n-3, n-6.

Wzbogacenie mieszanki paszowej dla tuczników wpłynęło na poprawę parametrów tucznych poprzez uzyskaną wyższą masę końcową ( $P=0,008$ ) i masę tuszy ( $P=0,04$ ), przy zachowaniu zbliżonej zawartości mięsa w tuszy i grubości słoniny. Nie zaobserwowano negatywnego wpływu dawki doświadczalnej na cechy jakościowe mięsa, a wykazano jedynie niższy udział wody ( $P=0,001$ ) i liczby Federa ( $P=0,001$ ), a wyższy udział tłuszczu ( $P=0,02$ ) i białka ( $P=0,001$ ) w grupie doświadczalnej. Wyniki oceny sensorycznej pomiędzy grupami eksperymentalnymi były zbliżone, zanotowano wyższą marmurkowatość i niższą kruchość w grupie kontrolnej ( $P>0,05$ ). Brak zmian w sensoryce świadczy o znikomym wpływie tak zmodyfikowanej dawki żywieniowej na odbiór konsumencki mięsa. Jak wynika z uzyskanych rezultatów badań, praca nad poprawą profilu kwasów tłuszczowych w tuszy wieprzowej uzależniona jest od rodzaju tłuszczu i jego lokalizacji. W wyniku dodatku olejów do paszy dla tuczników, odnotowano w badanych elementach, w największym stopniu wzrost kwasów tłuszczowych 18:2 i 18:3, a ograniczono zawartość kwasów nasyconych zwłaszcza 16:0 i 18:0 oraz jednonienasyconych kwasów tłuszczowych. Wymiana kwasów tłuszczowych w obrębie tłuszczu międzymięśniowego i tłuszczu mięśnia najdłuższego grzbietu była najmniejsza, natomiast największa w przypadku pachwiny i słoniny grzbietowej. Najwyższą reakcją na podanie olejów w mieszance paszowej charakteryzował się zatem kolejno tłuszcz podskórny i okrywowy, następnie międzymięśniowy, a na końcu śródmięśniowy. Na podstawie wyników badania można stwierdzić, że stabilność składu kwasów tłuszczowych wzrasta zależnie od lokalizacji tłuszczu. Wzrost udziału nienasyconych kwasów tłuszczowych w wyrębach wpłynął na zwiększony udział tych kwasów w wyrobie gotowym. Dodatek olejów rzepakowego i lnianego miał istotny wpływ na jakość odżywczą produktu, szczególnie poprzez wzrost udziału kwasów wielonienasyconych z grupy n-3 w parówkach.

Bazując na uzyskanych wynikach i zestawieniu danych literaturowych można stwierdzić, że doskonalenie pogłównia tuczników powinno być prowadzone w celu poprawy parametrów jakościowych mięsa, a zwłaszcza kulinarnych i prozdrowotnych walorów wieprzowiny. Zastosowanie 2% dodatku oleju rzepakowego i 1% oleju lnianego jest korzystną proporcją, która w znacznym stopniu służy poprawie profilu kwasów tłuszczowych analizowanych elementów zasadniczych oraz produktu z nich powstałego, a w efekcie konsumenci otrzymują produkt zbliżony do zaleceń dietetycznych. Wieprzowina może być zatem dobrym źródłem nienasyconych kwasów tłuszczowych wtedy, gdy tuczniaki żywione są mieszankami paszowymi bogatymi w te kwasy. Istnieje możliwość suplementacji prozdrowotnych kwasów tłuszczowych w ludzkiej diecie poprzez spożywanie wieprzowiny.

*Dr hab. inż. Andrzej Kowalski*

## ABSTRACT

Pork meat and products are an important source of fatty acids in the human diet. Opportunity to improve the unfavorable balance of fatty acid in the diet of modern consumers is to create a healthy profile of them in most commonly consumed products. Research challenge is therefore appropriate modification of fatty acids profile in pork. Such improvement can be achieved by using, for example rapeseed and linseed oils, which are characterized by a high content of unsaturated fatty acids. However, it is not enough works dealing with the synergistic effect of these oils in mixtures for fattening pigs on fattening and slaughter parameters or meat quality. Additionally taking into account the anatomical location, type of fat for analysis and processing possibilities, still seems reasonable to conduct research in this area on pig carcasses. Very rarely are also the work about analyzing the meat quality with altered fatty acid profile during thermal treatment and processing. This issue is important because every year increasing sales of processed products among European consumers, including Poland.

The aim of this study was to evaluate the effect of applying a rapeseed and linseed oil into feed mixture for fattening pigs on fattening parameters, pork quality and fatty acid profile in selected cuts and product.

The research material consisted of 40 crossbreed finishers Duroc×Landrace. During first fattening period, all animals were feed in the same way and mixture. Since day 50 begins the second fattening period, which lasted until day 95, during this period pigs were allocated to two equinumerous (n = 20) experimental groups: control and experimental supplemented with 2% rapeseed oil and 1% of linseed oil. Fattening parameters included: initial mass (kg), final mass (kg) and daily gains (g). After slaughter carcass mass (kg), lean meat content (%), slaughter performance (%), backfat thickness (mm)(over shoulder, on back, KI, KII, KIII) and thickness of gluteal muscles were assessed. pH measurements were made at 24 and 72 h, and the electrical conductivity at 24 h after slaughter. On samples in the laboratory were evaluated drip loss, water holding capacity, cooking loss and share rate. Additionally, the contents of water, protein and fat were made. The instrumental measurement of color parameters included L \*, a \*, b \*, C \*, H \*. Color and marbling determined visually in 5-point scale. The sensory evaluation of samples was conducted in 5-point scale, and included smell, juiciness, crispness, palatability. The analysis of fatty acid composition was performed by gas chromatography on samples from experimental groups, such as: jowl (fat), axil (fat), backfat, ham (fat coat), intermuscular fat of ham (lodgement fat), loin (fat of *Longissimus dorsi* muscle), and the product (sausages), from these elements. It was indicated the basic fatty acid composition, and additionally: SFA, EFA, OFA, a-SFA, t-SFA, MUFA, PUFA, UFA, DFA, LA, ALA, n-3, n-6. The enrichment of feed mixture for fattening pigs improved the fattening parameters through higher final mass (P=0.008) and carcass mass (P=0.040), while maintaining a similar lean meat content in the carcass and backfat thickness. No negative effects of experimental feeding on meat quality were noted and were showed only a lower proportion of water (P=0.001) and the number Feder (P=0.001) but a higher proportion of fat (P = 0.020) and protein (P=0.001) in the experimental group. Results of sensory evaluation between experimental groups were similar, there was a higher marbling and reduced tenderness in the control group (P>0.05). No change in sensorics shows a negligible impact of modified mixture on consumer meat acceptance. It is clear from the results that improvement of fatty acid profile in the pig carcass depends on the type of fat and location. As a result of oil addition to feed for finishing pigs, in the test elements were recorded the greatest increase in fatty acids 18:2 and 18:3, and the limited content of saturated fatty acids in particular 16:0 and 18:0 and monounsaturated fatty acids. Replacing fatty acids within the intermuscular fat and

intramuscular fat was the smallest, but the highest in the case of axil and backfat. The highest reaction on oil application in mixture feed were achieved in subcutaneous fat, intermuscular fat and intramuscular fat. Based on the test results it can be concluded that the stability of the composition of the fatty acid increases depending on the location of fat. Increase in the proportion of unsaturated fatty acids in the cuts contributed to the increased participation of these acids in the finished product. The rapeseed and linseed oil addition have an important impact on the nutritional quality of the product, particularly by increasing the share of polyunsaturated fatty acids of the n-3 group.

Based on the obtained results and comparison of literature data it can be stated that the improvement of fattening pigs population should be carried out to improve the meat quality, and especially the culinary and health-promoting pork qualities. The use of 2% rapeseed oil and 1% linseed oil is preferred ratios, which largely improve the fatty acid profile of the analyzed elements and the product formed from them, consumers will ultimately receive the product close dietary recommendations. Pork may therefore be a good source of fatty acids only if pigs are fed by feed mixtures rich in these acids. However, there is a possibility of supplementation of healthy fatty acids in the human diet by eating pork.

*Dariusz Wójcik*