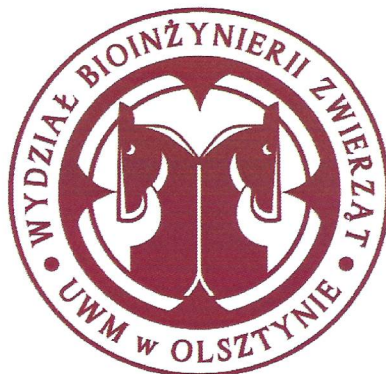


UNIwersytet WarMińsko - Mazurski w Olsztynie
Wydział Bioinżynierii Zwierząt



mgr inż. Natalia Skiepkó

EFEKTYWNOŚĆ ZASTOSOWANIA LIKOPENU W ŻYWIENIU
INDYCZEK ORAZ PROCESIE PEKLOWANIA
MIĘŚNI PIERSIOWYCH

Rozprawa doktorska wykonana
w Katedrze Towaroznawstwa i Przetwórstwa
Surowców Zwierzęcych pod kierunkiem promotora
prof. dr hab. Jacka Kondratowicza, prof. zw.
oraz promotora pomocniczego
dr inż. Iwony Chwastowskiej – Siwieckiej

OLSZTYN 2018

STRESZCZENIE

Efektywność zastosowania likopenu w żywieniu indyczek oraz procesie peklowania mięśni piersiowych

mgr inż. Natalia Skiepmo

Celem badań była ocena wpływu dodatku likopenu w żywieniu indyczek i procesie peklowania na jakość ich mięśni piersiowych.

Materiał doświadczalny stanowiło 294 indyczek Hybrid XL, przydzielonych do 3 grup żywieniowych. Do 11 tyg. wszystkie ptaki żywiono *ad libitum* tą samą mieszanką przemysłową. Na ostatnie 4 tyg. odchowu, do dwóch gr. żywieniowych (DI i DII) wprowadzono dodatek likopenu w postaci wyłoków z truskawek (50 g/kg) i proszku pomidorowego (1g/kg). Indyczki otrzymujące paszę bez udziału karotenoidu stanowiły grupę kontrolną (K). W wyniku uboju indyczek z każdej grupy żywieniowej pozyskano po 64 mięśnie piersiowe (32 lewych i 32 prawych), stanowiące przedmiot analiz laboratoryjnych w I etapie badań. Do II etapu badań wykorzystano 64 mięśnie piersiowe ptaków żywionych wyłącznie paszą kontrolną, z których 16 szt. (RBM) poddano bezpośrednio ocenie ilościowo-jakościowej. Kolejne 16 mięśni (UBM) poddano jedynie obróbce termicznej w piecu konwekcyjno-parowym. Zastosowano temperaturę 120°C i wilgotność względną w komorze 60% aż do momentu osiągnięcia temperatury 70°C wewnątrz produktu. Następnie wykorzystano 8-minutowe grillowanie w temperaturze 230°C z 60% poziomem osuszenia. Pozostałe 32 mięśnie peklowano zalewowo przez 3 doby w dwóch rodzajach mieszanki peklującej: 16 szt. bez (CBM) i 16 szt.- z dodatkiem likopenu (CBM+Lyc), a następnie poddano je obróbce termicznej, w takich samych warunkach jak dla prób UBM. Otrzymane próby (RBM, UBM, CBM i CBM+Lyc) analizowano pod względem składu chemicznego, zawartości witamin, cholesterolu całkowitego, profilu kwasów tłuszczowych oraz wartości TBARS. Produkty UBM i CBM+Lyc poddano również ocenie pod względem wybranych właściwości fizykochemicznych i sensorycznych, a także wartości siły cięcia.

Analiza statystyczna wyników z I etapu badań wykazała, że dodatek likopenu do mieszanki paszowej nie różnicuje istotnie podstawowego składu chemicznego i zawartości witaminy A, a także nie wpływa na parametry barwy oraz kwasowość mięśni piersiowych indyczek. Natomiast przyczynia się do zwiększenia zawartości witaminy E i poprawia smakowitość oraz kruchość analizowanego mięsa. Ponadto stwierdzono, że im więcej

karotenoidu w paszy ptaków, tym mniejszy udział cholesterolu całkowitego w ich mięśniach piersiowych.

Na podstawie porównania produktów wzbogaconych w likopen i wyrobów uprzednio nie peklowanych (II etap badań) odnotowano, że zawartość popiołu w produktach CBM+Lyc była niższa ($P \leq 0,01$) niż w wyrobach UBM. Ponadto z danych wynika, iż peklowanie z likopenem spowodowało zwiększenie ($P \leq 0,01$) zawartości witaminy E, przy jednoczesnym zmniejszeniu ilości witaminy A. Ocena sensoryczna wykazała, że wyroby UBM charakteryzowały się lepszą jakością niż próbki CBM+Lyc. Jednak uzyskana niższa wartość siły cięcia w produktach CBM+Lyc świadczyła o ich lepszej kruchości. Z danych dotyczących właściwości fizykochemicznych wynika, że przetwory wzbogacone w likopen odznaczały się niższą kwasowością w homogenacie wodnym i wyższą wartością wodochłonności niż wyroby uprzednio nie peklowane. W próbkach UBM stwierdzono mniejsze ($P \leq 0,01$) ubytki masy w wyniku przeprowadzonej obróbki termicznej. Wyroby otrzymane z mięśni nie peklowanych w stosunku do peklowanych, zarówno na powierzchni, jak i przekroju odznaczały się znacznie jaśniejszą barwą, o czym świadczył mniejszy ($P \leq 0,01$) udział barwy czerwonej oraz niższa średnia wartość współrzędnej C*. Natomiast peklowanie z likopenem wpłynęło na poprawę stabilności barwy (ΔE) powierzchni badanych wyrobów.

Wyniki dotyczące porównania mięśni wychłodzonych i trzech grup produktów gotowych (II etap badań) wykazały, że dodatek likopenu podczas procesu peklowania nie spowodował istotnych zmian w zawartości witamin E i A, cholesterolu całkowitego oraz w stabilności oksydacyjnej wyrażonej wartością TBARS. Wykorzystanie karotenoidu wpłynęło na obniżenie zawartości kwasów hipercholesterolemicznych, a także zwiększenie udziału kwasów hipocholesterolemicznych oraz stosunków DFA/OFA i UFA/SFA. Nie odnotowano natomiast istotnego zróżnicowania w zawartości kwasów wielonienasyconych z rodziny n-3 i n-6, a tym samym w stosunku PUFA n-6/n-3.

Podsumowując można stwierdzić, że zastosowanie likopenu w mieszance paszowej indyczek nie różnicuje istotnie podstawowego składu chemicznego, zawartości witaminy A oraz kwasowości i barwy analizowanych mięśni piersiowych. Natomiast wpływa na zwiększenie ilości witaminy E, obniżenie cholesterolu całkowitego, a także poprawia smakowitość oraz kruchość analizowanego mięsa. Zastosowanie mieszanki pekłującej z likopenem powoduje pociemnienie barwy oraz pogorszenie zapachu oraz smakowitości badanych produktów. Peklowanie z dodatkiem karotenoidu przyczynia się do obniżenia

zawartości kwasów hipercholesterolemicznych, a także zwiększenia udziału kwasów hipocholesterolemicznych oraz stosunków DFA/OFA i UFA/SFA.

Wyniki uzyskane z doświadczenia poszerzają wiedzę z zakresu oddziaływania likopenu na jakość pozyskiwanego mięsa indyczego oraz właściwości otrzymanych z niego produktów gotowych. Dane stanowią podstawę do podejmowania dalszych badań w tym kierunku, a także w przyszłości mogą być one przydatne w promowaniu stosowania likopenu w przemyśle paszowym i spożywczym.

***Słowa kluczowe:** indyki, mięśnie piersiowe, likopen, wyciągi z truskawek, proszek pomidorowy, jakość mięsa*

Natalia Skiepta

UNIVERSITY OF WARMIA AND MAZURY IN OLSZTYN
FACULTY OF ANIMAL BIOENGINEERING



Natalia Skiepmo, Msc, Eng.

**THE EFFICACY OF LYCOPENE IN THE FEEDING
OF TURKEYS AND CURING PROCESS
OF THE BREAST MUSCLES**

Doctoral dissertation written in the
Department of Commodity Science
and Animal Raw Material Processing
under the supervision of

Profesor Jacek Kondratowicz, Dr. Habil. – supervisor

Iwona Chwastowska-Siwiecka, Dr. Eng. – auxiliary supervisor

OLSZTYN 2018

ABSTRACT

The efficacy of lycopene in the feeding of turkeys and curing process of the breast muscles

mgr inż. Natalia Skiepmo

The aim of this study was to determine the effect of lycopene addition in turkeys' feed and curing process on the quality of their breast muscles.

The experimental material comprised 294 female Hybrid XL Turkey, assigned to 3 feeding groups. Until 11 weeks of age, the birds were fed *ad libitum* with the same industrial mixture. The addition of lycopene in the form of strawberry pomace (50 g/kg) and tomato powder (1g/kg) was introduced into two groups (DI i DII) for the last 4 weeks of rearing. Turkeys that received feed without carotenoid were a control group (K). As a result of slaughtering females turkey from each feed group, 64 breast muscles (32 left and 32 right) were obtained, which then were subject to laboratory analysis in the first stage of research. For the second stage of the research, 64 breast muscles of birds fed only with control feed were used, 16 of which (RBM) were directly subjected to quantitative and qualitative analyses. Another 16 muscles (UBM) were only subjected to thermal treatment in a convection-steam oven. The oven temperature was set to 120°C and humidity was set to 60% for temperature inside the product reached 70°C. Then, 8 minutes of grilling at 230°C with 60% level of drying was used. The last of 32 muscles were cured for 3 days in two types of curing mixture: 16 samples without (CBM) and 16 samples - with the addition of lycopene (CBM + Lyc), and then subjected to thermal treatment under the same conditions as for UBM samples. Then the obtained samples (RBM, UBM, CBM i CBM+Lyc) were analyzed in terms of chemical composition, vitamin content, total cholesterol, fatty acid profile and TBARS values. UBM and CBM + Lyc products were also evaluated in terms of selected physicochemical and sensory properties as well as the value of shear force.

Statistical analysis of the results from the first stage of the study showed that the addition of lycopene to the feed mixture does not significantly differentiate the basic chemical composition and vitamin A content, as well as does not affect the colour parameters and acidity of turkey breast muscles. On the other hand, it contributes to an increase in the content of vitamin E and improves the flavour and tenderness of the analyzed meat. In addition, it was

found that the more carotenoid in the birds' feed, the smaller the share of total cholesterol in their breast muscles.

On the basis of a comparison of products enriched with lycopene and previously un-cured products (2nd stage of research) it was noted that the ash content in CBM + Lyc products was lower ($P \leq 0.01$) than in UBM products. In addition, the data shows that curing with lycopene caused an increase ($P \leq 0.01$) of vitamin E content, while reducing the amount of vitamin A. Sensory assessment showed that UBM products were of better quality than CBM + Lyc samples. However, the obtained lower cutting force value in CBM + Lyc products proved their better tenderness. The data on physicochemical properties show that the lycopene-enriched products were characterized by lower acidity in the water homogenate and a higher water absorption value than the previously un-cured ones. UBM samples showed lower ($P \leq 0.01$) losses in the loss of weight as a result of thermal treatment. Products obtained from non-cured muscles in relation to the cured ones, both on the surface and cross section, were characterized by a much brighter colour, as evidenced by the smaller ($P \leq 0.01$) share of the red colour and the lower average value of the C* coordinate. Curing with lycopene improved the colour stability (ΔE) of the surface of the tested products.

The results of the comparison of chilled muscles and the three groups of finished products (stage II) showed that the addition of lycopene during curing did not cause significant changes in the content of vitamins E and A, total cholesterol and in oxidative stability expressed in TBARS value. The use of carotenoid influenced the reduction of hypercholesterolemic acid content, as well as the increase in the content of hypocholesterolemic acids and DFA / OFA and UFA / SFA relations. On the other hand, there was no significant difference in the content of polyunsaturated acids from the n-3 and n-6 families, and thus in the ratio of n-6 / n-3 PUFA.

It can be concluded that the use of lycopene in turkey feed mixtures does not significantly differentiate the basic chemical composition, vitamin A content, acidity and colour of the analyzed breast muscles. However, it increases the amount of vitamin E, decreases total cholesterol, and also improves the flavour and tenderness of the analyzed meat. The use of a curing mixture with lycopene results in the darkness of the colour and the deterioration of the aroma and the flavour of the tested products. Curing with the addition of carotenoid contributes to the reduction of hypercholesterolemic acid content, as well as the increase in the share of hypocholesterolemic acids and DFA / OFA and UFA / SFA relations.

The results obtained from the experience expand knowledge about the effect of lycopene on the quality of turkey meat and the properties of finished products. Data presented

in this work is the basis for further research in this direction, and in the future may prove useful in promoting lycopene in the feed and food industry.

Key words: *turkeys, breast muscles, lycopene, strawberry pomace, tomato powder, meat quality*

Natalia Skieško