廃産卵鶏の腿肉を利用したダイス状組立肉の品質について

林 高塚*・曾 再富*・周 仲光**

Effects of different dry-heating temperature and time, package and storage treatments on characteristics of restructured dried chicken diced meat from spent hen thigh muscle

LIN Kou-Joong*, TZENG Tsay-Fuh* and CHOU Chun-Kuang**

*Department of Animal science, National Chiayi institute of Agriculture
84 Horng Mau Bei, Chiayi, Taiwan, R. O. C. 60083

**Department of Agribusiness, National Chiayi institute of Agriculture
84 Horng Mau Bei, Chiayi, Taiwan, R. O. C. 60083

Experiments were conducted to study the effects of different dry-heating temperature and time as well as different package and storage treatments on characteristics of restructured dried chicken diced meat from spent hen thigh muscle. Results indicated that the restructured chicken diced meat from spent hen thigh muscle dry-heated by 38°C, 1 hour and 45°C, 10 hour could make the better quality of restructured dried chicken diced meat. Furthermore the characteristics of the product which was vacuum-packaged and chill-stored (0-5°C) would be more stable.

(Received Dec. 15, 1994)

前報¹⁾において廃産卵鶏の腿肉を用いてダイス状組立肉を製造する場合、直径3 mmに肉挽きしたものを原料に用いて製造すると最も良好な製品を得たので、本報においては更に研究を進め、ダイス状組立肉製品の最適乾燥時間と温度およびその貯蔵方法について詳細に検討を行った。

実験材料および方法

1. 実験材料

1) 原料の調製 肉食品(株)(雲林県、元長郷)より廃産卵鶏の腿肉を購入し、直ちに-20°Cの冷凍庫において凍結し以後の実験に供した。原料肉の調製は0~5°Cにて腿肉の中心温度が0°Cになるまで解凍した後、直径3 mmに腿肉を挽き調製した。

2) 酸およびアルカリ処理 原料挽き肉100に対し

て酢酸0.25%, レモン酸0.25%, 第2リン酸ナトリウム0.3%, 炭酸水素ナトリウム0.5%および氷水5.0%を加え、混合機にて混合した。

3) ダイス状組立鶏肉の原料肉の調整 原料肉100に対し砂糖18%, 食塩1.5%, グルタミン酸ナトリウム0.3%, 亜硝酸ナトリウム0.156%, 乳タンパク1.0%, 大豆分離タンパク2%およびコーンスターチ5.0%を添加して調整した。

4) 塩漬液の調整 水10%, 砂糖10%, 醤油5%, スクレオチド0.05%, 甘草粉0.2%, 五香粉0.3%, 白コショウ0.3%および唐辛子粉0.4%を加え調整した。

5) ダイス状組立鶏肉の製造および水煮処理 3 mmに挽いた後、酸アルカリ処理された試料は、上記配合例に従い砂糖、食塩等を加えた後、混合機により均一に攪拌した。次に、試料を油圧式充填機を用いて、セ

*国立嘉義農專畜産科 (〒60083 台湾省嘉義市紅毛埤84号)

**国立嘉義農專経営科 (〒60083 台湾省嘉義市紅毛埤84号)

ファロースケイシング(扁平度136 mm)に充填した後、ステンレス製リテーナ(24×7×7 cm)に入れ成形し、試料重量を約1 kgした。乾燥は、燻煙室中で試料の中心温度が40℃に達するまで行い、引き続き80℃の湯槽中で中心温度が69℃になるまで水煮処理をした後、直ちに冷却を行った。冷却した試料は、ダイス状(2×2×2 cm)に切断した後、調整しておいた塩漬液と共に60℃において表面が乾くまで乾燥を行った。

6) 乾燥処理 塩漬液と共に乾燥させた、ダイス状組立て試料は、38℃で1時間乾燥させた後、更に45℃にて7, 10, 13および16時間乾燥させたものを実験に供した。

8) 包装および貯蔵方法 乾燥処理を施した試料は、真空包装用の袋(NY/PE/LLPPE, 厚さ15/20/50 μm, サイズ14.8×28 cm)に入れ、真空包装機を用いて真空包装した。一方、真空包装をせずに含気包装したものを対照区とし、両サンプルともに冷蔵庫(0℃)と恒温室(25℃)中に、0, 7, 14, 21, 28, 35および42日間貯蔵して以下の品質分析に供した。

2 実験方法

1) 水分量 A, O, A, Cの公定法により測定した²⁾。

2) 水分活性 水分活性測定器(Rotronic Hygroskop Dt, Model WA-40/D)を用いて測定した。

3) 切断力価 測定試料を2×2 cmに成形し、Warner-Bratzler Shear (G-R Electric mfg., Co.)を用いて測定した。

4) 色沢の測定 色差計(東京電色製 Model TC-1)を用いて、各試料のL, a, b値を測定した。

5) T, A, B, 値の測定 Tarlagic et al.³⁾の蒸留法を応用し、Zipser & Watts⁴⁾およびOckerman⁵⁾の改良法を用いて測定した。

6) 総生菌数の測定 斉藤⁶⁾および高⁷⁾の方法により測定した。

7) 熱残留コラーゲントタンパク質の測定 Sckaub⁸⁾の方法により前処理した試料を5 g採取し、リングル液15 mlに4℃で一時間浸漬した試料を十分に膨潤させた後、100℃で1時間過熱を行った。次に、遠心分離(3000 xg, 30分)を行い、得られた上澄液を-80℃に冷凍し保存し、適時、STERN & SAMCHUCK⁹⁾の方法を用いて熱残留コラーゲントタンパク質含量を測定した。

8) 官能検査 40名のパネラーを選び、各試料について外観、物性、風味および総合評価について7点法で判定した。

実験結果および考察

1. 乾燥時間の影響

表1に製造時の乾燥時間の異なるダイス状試料の水分量、切断力価、色沢、T, B, A, 値、水分活性、総生菌数および熱残留コラーゲン量の測定結果を示した。その結果、製品の水分量は、乾燥時間の増加に伴い減少し乾燥時間16時間の製品は7時間の製品に比べその水分量が、19.57%と1/2になっていた。切断力価は、乾燥7時間のもので2.51 kg/cm²と低い値であったが、乾燥10時間のものでは、その値が8.12 kg/cm²と急激に値が上昇していた。しかし、その以後は16時間まで徐々に硬さが増加するにとどまり急激な切断力価の上昇は認められなかった。この結果は、乾燥温度が60℃の場合はタンパク質が熱変性を起こし、製品が収縮するために好ましくなく、乾燥温度が30~50℃の場合に良好な乾燥肉製品ができるという松浦¹⁰⁾の報告とよく一致していた。また、乾燥時間も製品のタンパク質の変性に影響をおよぼし、製品の歩留まり、色沢および風味等の官能特性に強い影響を与えるとされ、一般的には緩慢乾燥の方が、乾燥工程中に筋原線維タンパク質の熱変性が少なく、乾燥後も柔軟な組織状態を保った製品の製造が可能であると松浦は¹⁰⁾報告している。

官能試験の結果、38℃で一時間乾燥させた後、45℃で10時間乾燥した試料の評価が最も高かったので、以下の貯蔵試験には上記条件で乾燥した試料を用いた。

2. 貯蔵中の水分量の変化

図1に38℃にて1時間乾燥させた後、45℃で10時間乾燥させた試料を含気包装と真空包装に室温および冷蔵保存した結果を示した。その結果、含気包装の室温貯蔵では、貯蔵14日目まで表面にカビが発生した。また、真空包装の室温貯蔵においても貯蔵35日目にカビの発生が認められた。貯蔵中の水分量の変化は、貯蔵21日目までは、全ての実験区において水分量は徐々に減少する傾向を示し、その後やや増加する傾向を示した。

3. 貯蔵中の切断力価の変化

図2に貯蔵中の切断力価の変化を示した。この結果、真空包装の室温貯蔵のものでは、貯蔵7日目で切断力価が低下したのに対し、他の貯蔵区においてはこのような傾向は認められなかった。また、切断力価は各区共に貯蔵中にかなり変動が見られるが、これは試料間のばらつきのためで、統計処理の結果からは有意差は認められなかった。

4. 貯蔵中のL, a, b値の変化

図3に貯蔵中のL, a, b値の変化を示した。この結

Table 1 Comparisons of the qualities of restructured dried diced meat manufactured from spent hen thigh muscle at different dry-heating time.

Items	Drying time (hours)			
	7	10	13	16
moisture content (%)	a 37.52	b 24.87	c 20.69	c 19.57
Shear value (kg/cm)	c 2.51	b 8.12	ab 9.91	a 10.95
L value	38.59	36.26	37.35	37.22
a value	16.87	16.59	17.94	17.87
b value	14.51	14.82	15.78	15.57
TBA value	c 0.38	b 0.47	a 0.56	b 0.45
Water activity	a 0.89	ab 0.82	b 0.79	c 0.75
Total plate counts (10g CFU/g)	a 2.47	b 2.17	bc 2.07	c 1.90
Thermal residual collagen (%)	b 72.94	b 74.11	a 80.61	a 91.47

a, b, c means at the same row without the same superscripts are significantly different ($P \leq 0.05$).

Fig. 1 Moisture content of restructured dried chicken diced meat from spent hen thigh muscle as affected by different package and storage treatments.

- non-vacuum + room temperature
- *— non-vacuum + refrigeration
- vacuum + room temperature
- ▲— vacuum + refrigeration

果, L 値については, 真空包装をした冷蔵区を除いて, 21日目までL値は徐々に増加する傾向を示し, それ以上貯蔵期間が長くなるにつれL値は減少していった。a 値

Fig. 2 Shear value of restructured dried chicken diced meat from spent hen thigh muscle as affected by different package and storage treatments.

- non-vacuum + room temperature
- *— non-vacuum + refrigeration
- vacuum + room temperature
- ▲— vacuum + refrigeration

については, 各試料とも全貯蔵期間において大きな変化は認められなかったが, b 値についてはL値と同様に真空包装した冷蔵区を除いて, 21日目まで値が徐々に上昇

Fig. 3 Color (L, a, b, value) of restructured dried chicken diced meat from spent hen thigh muscle as affected by different package and storage treatments.

- non-vacuum + room temperature
- *— non-vacuum + refrigeration
- vacuum + room temperature
- ▲— vacuum + refrigeration

し、それ以後は徐々に減少していた。

5. 貯蔵中の T, B, A 値の変化

図4に貯蔵中の T, B, A 値の変化を示した。この結果、各処理区とも21日目までは大きな変化が認められなかったが、28日貯蔵において含気冷蔵区、真空室温区、真空冷蔵区において急激な T, B, A 値の増加が認められた。

6. 貯蔵中の水分活性の変化

図5に貯蔵中の水分活性の変化を示した。この結果、水分活性は、全試験区において貯蔵日数が長くなっても0.82前後と大きな変動は認められず、各試験区間に有意の差は認められなかった。

7. 貯蔵中の総生菌数の変化

図6に貯蔵中の総生菌数の変化を示した。この結果、貯蔵7日目までは真空室温貯蔵区を除いて、生菌数の増加が見られ、それ以後は $10^3 \sim 10^4$ 個の生菌が観察された。また、真空冷蔵区においては、貯蔵7～21日目において生菌数が $10^5 \sim 10^2$ に減少した後、再び菌数が増加したことより貯蔵中に主要菌叢の変化が起っていた。

Fig. 4 TBA value of restructured dried chicken diced meat from spent hen thigh muscle as affected by different package and storage treatments.

- non-vacuum + room temperature
- *— non-vacuum + refrigeration
- vacuum + room temperature
- ▲— vacuum + refrigeration

Fig. 5 Water activity of restructured dried chicken diced meat from spent hen thigh muscle as affected by different package and storage treatments.

- non-vacuum + room temperature
- *— non-vacuum + refrigeration
- vacuum + room temperature
- ▲— vacuum + refrigeration

8. 貯蔵中の熱残留コラーゲン量の変化

図7に貯蔵中の熱残留コラーゲン量の変化を示した。この結果、熱残留コラーゲン量は貯蔵中にはほとんど変化が見られなかった。

以上の結果より、廃産卵鶏の腿肉を利用した組立ダイ

Fig. 6 Total plate counts of restructured dried chicken diced meat from spent hen thigh muscle as affected by different package and storage treatments.

- non-vacuum + room temperature
- *— non-vacuum + refrigeration
- vacuum + room temperature
- ▲— vacuum + refrigeration

Fig. 7 Thermal residual collagen of restructured dried chicken diced meat from spent hen thigh muscle as affected by different package and storage treatments.

- non-vacuum + room temperature
- *— non-vacuum + refrigeration
- vacuum + room temperature
- ▲— vacuum + refrigeration

ス状肉の乾燥には、まず38℃で1時間乾燥を行った後、更に、45℃で10時間乾燥処理したものが最も良好な製品となった。しかし、本試験に用いた組立ダイス状肉は、分類上は乾燥食品の範疇には入るものであるが、室温貯蔵では2週間以内に変性が起こるため、本製品の貯蔵には低温で貯蔵することが必要であったが、特に真空包装をする必要は認められなかった。

謝 辞

本実験の遂行にあたり、多岐にわたりご援助をいただいた台湾行政院農業委員会に厚く御礼申し上げます。

要 約

廃産卵鶏の腿肉を用いたダイス状組立肉を製造するにあたり、乾燥温度と時間がその品質にどのような影響を与えるかについて検討すると共に、異なった包装形態と貯蔵法によって、貯蔵期間中の品質の変化を検討した。その結果、38℃で1時間乾燥し、更に45℃で10時間乾燥処理したものの品質が最も良い事が明らかになった。また、包装および貯蔵温度については、真空包装で0～5℃に冷蔵した製品がもっとも品質の劣化が少なかった。

文 献

- 1) 林 高塚・曾 再富・楊 正護：食品科学誌，20 (3)，323 (1993)
- 2) AOA Official Methods of Analysis : 11th ed, p. 617 Association of Official Analytical Chemists, Washington, D. C., U. S. A., (1970)
- 3) TARLAGIC, B. G., WATTS, B. M., YOUNG, NATHAN, M. T. and DUGAN, L. : *J. Am. Oil Chemist's Soc.* **37**, 44 (1960)
- 4) ZIPSER, M. and WATTS, B. : *J. Food Technol.* **16**, 102 (1962)
- 5) OCKERMAN, H. W. : *Quality Control of post-mortem Muscle Tissue*, 9th ed, 146 Animal Science Dept., The Ohio State Univ., Columbus, OH, (1974)
- 6) 齋藤恒行・山内仁・梅本滋・河端俊治：水産生物化学 (恒星社厚生閣，東京)，p. 404 (1974)
- 7) 高和久：日本食品工業学誌，**18**，105 (1979)
- 8) SCHAUB, M. C. : *Gerontologia*, **8**，16 (1963)
- 9) STERN, R. D. and SANCHUCK, D. B. : *Rapid Method of Assaying Collagen in Meat and Meat Products*, U. S. Patent 4094646, (1978).
- 10) 松浦基・根岸晴夫・吉川純夫：日本食品工業学誌，**38**，196 (1991)

(平成6年12月15日受理)