

## 機械拔骨家禽肉의 特性 및 利用에 關한 研究

### 第 2 報 機械拔骨家禽肉의 利用

金 鍾元 · 安 秉潤 · 李 由方

韓國科學技術院 畜產加工研究室

(1981년 4월 18일 수리)

## Chemical and Functional Characteristics of Mechanically Deboned Chicken Meat and its Utilization in Processed Meat

### II. Utilization of Mechanically Deboned Chicken Meat

Jong-Won Kim, Byung-Yoon Ahn and Yu-Bang Lee

*Laboratory of Animal Product Technology, Korea Advanced Institute of Science and Technology, Seoul 131*

(Received April 18, 1981)

#### Abstract

Chicken patties and frankfurters were manufactured by varying the relative proportion of MDM to HDM as raw materials, and their palatability, shelf-life and textural properties were evaluated.

The obtained results were as follows:

1. Chicken patty containing MDM showed gradual increase in TBA value during frozen storage, but its storage up to 8 weeks presented no problems in flavor stability.
2. Color score and total palatability of chicken patty were best for the product containing 30% MDM. It was also concluded that MDM can be included in the patties up to 50% of total meat with good results, but more than 70% was not recommended.
3. The formulation of MDM up to 50% in frankfurter gave a quite satisfactory acceptability and textural properties comparable to frankfurter made of 100% HDM, but the inclusion of more than 70% MDM was not recommended.
4. The TBA value of frankfurter containing MDM did not increase to any great extent until 4 weeks of storage at 4°C, indicating no unique problems in flavor instability compared to regular frankfurter.
5. It was concluded that processed meat products such as patties and frankfurters containing MDM up to 30~35% of total meat ingredients gave satisfactory results in color, texture and palatability, comparable to regular products.

序 論

畜肉屠體를 완전히 이용하기 위한 機械拔骨은 1960년도 초기 기계발골기의 개발에 따라 시작되었고 生産된 발골육을 肉製品에 利用하고자 하는 연구도 활발하게 진행되고 있다. 歐美各國에서는 기계발골육을 주로 프랑크푸르트 소시지(frankfurter sausage)를 위시한 유허형 소시지에 赤肉의 대체육으로 이용하고 있으며 총원료육의 15%까지 混入을 허용하고 있다. 最近 Lyon 등<sup>(1)</sup>과 Dhillon 등<sup>(2)</sup>은 기계발골육과 대두단백섬유(soy protein fiber, SPF)를 混合 사용하는 경우 기계발골육을 50%까지 使用하여도 계육의 기호성에 아무런 影響을 주지 않았다고 보고하였다. 그러나 기계발골육의 이용한계 및 이를 利用한 肉製品의 品質은 발골기의 조각조건, 피부함량, 닭의 연령과屠體의 부위 등에 따른 기계발골육의 物理化學의 특성과 生産하는 製品의 種類와 첨가제에 따라 크게 영향을 받게 된다<sup>(3)</sup>.

韓國의 경우 原料肉의 安定的 供給이 肉加工業의 가장 큰 과제임에도 불구하고 아직까지 산란노계 및 육계의 기계발골육을 利用한 肉加工제품 開發에 대한 研究가 보고된 바 없으며 기초적인 資料도 없는 狀態이다.

이에 本 研究는 국내에서 生産한 기계발골계육의 含量을 증가시켜가면서 제품을 제조하여 저장했을 때의 物理的, 化學的 變化 및 소비자의 嗜好度를 조사함으로써 기계발골계육의 最大 添加허용량 및 제품의 저장가능기간을 究明코자 實施하였다.

材料 및 方法

材 料

製品 製造에 쓰인 原料肉은 本 研究 제 1보<sup>(4)</sup>에서 使用한 産卵老鷄의 手動拔骨肉(HDM) 및 機械拔骨肉(MDM)을 急速凍結한 다음 3일후 解凍하여 製品를 제조하였다.

단 프랑크푸르트 소시지 製造에 使用한 MDM에는 抗酸化劑로서屠體부위에 대해 BHA 0.002%, BHT 0.002%, citric acid 0.0004%를 propylene glycol 0.0056%에 용해하여屠體를 chopping할 때에 噴霧撒布하였다.

化學的 組成

各 製品의 水分, 脂肪, 蛋白質 分析은 AOAC 方法<sup>(5)</sup>에 의하였다.

치킨 패티와 프랑크푸르트 소시지의 製造 및

저장성, 嗜好性 評價

Table 1에서 보는 바와 같이 HDM 및 MDM을 여러가지 比率로 混舍하여 치킨 패티(chicken patty)를 製造한 다음 急速凍結한 후 眞空포장하여 -20°C에서 저장하면서 2주 간격으로 8주에 걸쳐서 製品의 化學的 物理的 變化를 測定하였으며 동시에 加熱調理하여 調理減量, 組織 및 官能檢査에 依한 嗜好性을 測定하였다.

Table 1. Formula for chicken patty

Ingredients	Products				
	A	B	C	D	E
HDM	100	90	70	50	30
MDM		10	30	50	70
Pork fat	10	8	5	2.5	0
Textured soy protein	10	10	10	10	10
Seasoning	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5

Table 2. Formula for frankfurter

Ingredients	Products					
	A	B	C	D	E	F
HDM	100	85	70	50	30	0
MDM	0	15	30	50	70	100
Pork fat	32	30	27	28	19	14
Soy protein	7	7	9	10	10	11
Ice	25	25	25	25	25	25
Seasonings	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5	10.5

또한 프랑크푸르트는 Table 2에서 보는 바와 같이 여러가지 比率로 配合하여 silent cutter에서 8分間 chopping하여 乳化시킨 다음 10°C에서 cellulose casing에 充填하고 전기오븐에서 内部溫度 74°C로 加熱調理한 다음 충분히 冷却시켜 眞空包裝한 후 4°C의 냉장고에서 4주간 저장하였다.

試料는 매 주마다 標本을 취하여 TBA 시험, 관능검사에 의한 嗜好性, 製品의 組織特性을 測定하였다.

試料 內의 malonaldehyde量을 測定하기 위한 TBA 시험은 Tarladgis<sup>(6)</sup>의 方法에 依하였고 관능검사는 hedonic scale로써 全體의인 嗜好性 및 製品색깔에 대한 選好度를 점수로서 判定케 하여 各製品 間의 統計的 有意性을 檢定하였다.

한편 組織特性을 測定하는 데는 Instron Universal Machine (Model 1140)을 使用하였다.

結果 및 考察

치킨 패티의 特性과 嗜好性

Table 1에 나타낸 바와 같이 配合, 제조한 치킨패티에 대한 化學的 組成, 調理減量, TBA 시험, 色, 全體的인 嗜好性 등에 관해 조사한 결과는 다음과 같다.

가. 化學的 組成

Table 3에서 나타낸 바와 같이 수분 67%내외, 지방 10% 내외, 단백질 17% 내외로서 제품 사이에 큰 差異는 없었으나 다만 MDM의 比率이 높아질수록 단백질 含量이 약간 감소하였다. 전반적으로 지방이 비교적 낮은 우수한 제품으로 評價되었다.

Table 3. Chemical composition of chicken patty

(Unit : %)

	Products				
	A	B	C	D	E
Moisture	68.2	66.8	67.5	68.0	66.7
Fat	8.7	10.7	10.4	10.9	12.3
Protein	18.5	18.0	17.3	15.9	16.0

A, HDM 100%; B, HDM/MDM, 90/10; C, HDM/MDM, 70/30; D, HDM/MDM, 50/50; E, HDM/MDM, 30/70

나. 冷凍保存性

8週까지의 냉동저장중 TBA시험의 O.D.變化를 보면 Table 4에 나타낸 바와 같다.

Table 4. TBA test of chicken patty (O.D. at 540 nm)

Storage period (week)	Products				
	A	B	C	D	E
0	0.100	0.118	0.099	0.101	0.111
2	0.238	0.235	0.264	0.311	0.124
4	0.320	0.329	0.492	0.411	0.351
6	0.474	0.375	0.410	0.417	0.205
8	0.479	0.497	0.645	0.493	0.566

모든 제품은 모두 저장기간이 길어짐에 따라 지방산패도가 증가하였는데 이는 고기를 만육할 때 표면적이 증가하여 공기와의 접촉이 증대되고 소금의 첨가로 지방산화가 촉진되었기 때문으로 추측되었다.

各 제품간에 현저한 유의차는 없었으나 MDM을 첨가한 제품들의 지방산패도가 8週부터 크게 增加하는 경향을 보이고 있어 8週이상 저장하는 것은 바람직스

럽지 못하다고 생각되었다. 그러나 본시험에서는 항산화제를 添加하지 않은 MDM을 使用하였기 때문에 저장성이 비교적 制限되었으나 항산화제를 첨가하는 경우 8週間的 냉동저장은 무난하다고 보겠으며 이를 위한 추가적인 실험이 요청된다.

다. 치킨 패티의 色과 嗜好性

Table 5는 各 製品의 색깔에 대한 관능검사원의 選好度를, Table 6은 제품의 맛과 풍미 등의 全般的인 嗜好性에 대한 評價結果를 나타내고 있다. 色에 있어서는 HDM으로만 製造한 것과 MDM 10%를 함유한 것은 색이 너무 연해서 햄버거의 이상적인 색깔을 나타내지 못하여 選好도가 有意하게 떨어졌다.

Table 5. Preference of chicken patty color (Unit : Hedonic scale\*)

Storage period (week)	Products				
	A	B	C	D	E
2	2.25	3.17	4.21	4.42	3.29
4	3.25	3.58	4.00	5.00	4.25
6	2.58	3.33	4.67	5.83	5.33
8	3.33	3.83	5.00	3.75	2.92
Average	2.85	3.48	4.47	4.75	3.65

\*Hedonic scale : 1-dislike extremely  
6-like extremely  
Mean values underlined are significantly different, P<0.05.

Table 6. Total acceptability of chicken patty (Unit : Hedonic scale\*)

Storage period (week)	Products				
	A	B	C	D	E
2	7.38	7.54	7.62	7.00	6.54
4	6.38	7.00	6.75	6.83	5.42
6	6.58	6.67	6.92	6.33	6.67
8	7.17	6.67	6.92	6.58	6.58
Average	6.88	6.97	7.05	6.69	6.30

\*Hedonic scale : 1-dislike extremely  
9-like extremely  
Mean values underlined are significantly different, P<0.05.

HDM : MDM 比率 70 : 30 혹은 50 : 50으로 혼합한 C, D구의 경우 調理前에는 牛肉으로 만든 햄버거와 유사한 짙은 赤色을 띄었고 조리후에는 짙은 갈색으로 되어 選好도가 良好하였다. MDM을 70% 含有한 E구는 지나치게 암갈색을 띄어 選好도가 오히려 저하였다.

全體的인 嗜好性を 조사한 Table 6에 있어서도 MDM을 30% 混合한 것이 가장 우수하였고 10%첨가구, 무첨가구, 50% 첨가구의 순으로 嗜好성이 점차 저하하였으며 MDM을 70% 첨가한 것은 有意하게 낮았다. 以上の 결과를 종합해 볼 때 패티의 제조에 있어 MDM을 全體 고기양의 30~50%까지 混入한 것이 色 및 嗜好性に 있어 우수하였으며 8주까지 냉동저장하여도 저장期間에 따른 差異는 認定할 수 없었다.

라. 調理 후 減量과 組織의 딱딱함

Table 7은 調理후 감량과 조직의 딱딱함(hardness)을 나타내고 있는데 製品間의 有意한 差異를 認定할 수 없었다. 이는 패티에 상당량의 MDM을 混合하여도 保水性和 조직의 딱딱함에는 큰 影響이 없음을 말해주고 있다.

**Table 7. Cooking loss and hardness of chicken patty**

	Products				
	A	B	C	D	E
% Cooking loss	20.0	23.6	21.2	22.6	23.4
Hardness(Kg)	27.7	30.6	31.1	25.0	27.6

**Table 8. Chemical composition of chicken frankfurter**

(Unit : %)

	Products					
	A	B	C	D	E	F
Moisture	63.1	62.6	62.0	60.7	61.7	62.0
Fat	17.7	18.1	19.4	19.1	18.3	20.6
Protein	15.5	14.1	14.3	13.9	15.8	14.2

치킨 프랑크푸르트 소시지의 特性과 嗜好性

Table 2에 제시된 바와 같이 MDM의 混合比率를 달리하여 제조한 프랑크푸르트 소시지의 特性과 嗜好性的의 分析 및 評價結果는 다음과 같다.

가. 化學的 組成

프랑크푸르트 소시지 제조시 MDM과 HDM의 一般的 組成의 差異를 보정하기 위하여 豚脂肪과 大豆 蛋白質의 配合量을 적절히 조정하였기 때문에 最終 製品의 化學的 組成(Table 8)은 比較的의 均一하여 水分 62%, 지방 19%, 단백질 14.5%로서 매우 良好한 組成을 나타내었다. 赤肉으로 만든 畜肉 프랑크푸르트 소시지에 비해 蛋白質은 약간 높고 지방은 낮은 편으로 영양적 가치는 보다 우수한 것으로 평가되었다.

나. 냉장중의 산패도

**Table 9. TBA test of chicken frankfurter (O.D. at 540 nm)**

Storage Period (week)	Products					
	A	B	C	D	E	F
0	0.087	0.097	0.084	0.076	0.096	0.085
1	0.101	0.117	0.062	0.095	0.077	0.091
2	0.210	0.203	0.210	0.202	0.213	0.207
3	0.118	0.108	0.152	0.229	0.123	0.094
4	0.116	0.111	0.091	0.091	0.122	0.089

各 製品을 4週간 4°C 냉장고에서 저장할 때 TBA시험에 의한 지방산패도의 변화를 보면, Table 9에 나타낸 바와 같이 제품간 또는 저장기간에 따른 有意한 差異를 認定할 수 없었다. 프랑크푸르트 제품은 전술한 치킨 패티에 비해 지방산패도가 낮은 경향을 보여주었고 저장중의 變化도 거의 없었는데 이는 加熱處理로 인한 heme protein의 變性으로 지방산화 촉진요인이 제거되었고 또한 소시지 제조용 MDM에 抗氧化劑가 첨가되었기 때문이라 하겠다.

다. 프랑크푸르트 소시지의 組織的 特性과 嗜好性

Table 10에 나타낸 바와 같이 MDM을 50%까지 混合한 제품들은 HDM으로만 만든 제품과 비교하여 전단력(shear press value), 딱딱함 그리고 嗜好성에 차이가 거의 없었으나 70%이상 添加한 것은 점차 제품 품질이 저하하였다. 특히 100% MDM으로 만든 제품은 嗜好性, 딱딱함 및 전단력이 현저하게 떨어졌다.

**Table 10. Acceptability of chicken frankfurter**

Item	Products					
	A	B	C	D	E	F
Palatability score*	7.38	7.33	6.95	7.14	6.23	5.14
Hardness(Kg)	1.07	0.98	1.24	1.23	0.72	0.57
W/B shear(Kg)	580	668	550	475	445	390

\*Score : 1-dislike extremely,

9-like extremely

\*\*Mean values underlined are significantly different, P<0.05.

Froning 등<sup>(1)</sup>은 MDM을 15% 첨가한 프랑크푸르트 소시지의 風味안정성 및 TBA값이 100% 赤肉으로 만든 소시지에 비해 差異가 없었으며 Dhillon 등<sup>(2)</sup>은 summer sausage 제조에 있어 MDM을 50%까지 첨가하여도 風味와 嗜好성에 아무런 영향을 주지 않았다고 하였다.

以上の 結果를 종합하여 볼 때 육제품 製造時 全體

고기의 50%까지 MDM으로 代替하여도 嗜好性에 아무런 영향을 주지 않았으며 色에 있어서는 오히려 우수한 反應을 보여 주었다.

要 約

국내의 산란노계와 브로일러로부터 生産된 수동발육육(HDM) 및 기계발육육(MDM)을 여러가지 比率로 配合하여 製造한 치킨 패티와 프랑크푸르트 소시지의 特性, 保存性, 嗜好性을 評價하였던 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. HDM을 사용한 치킨 패티의 TBA시험에 의한 지방산패도는 냉동저장중 계속 증가하였으나 8週까지는 보존성이 良好하였다.

2. 치킨 패티의 色과 嗜好性에 있어 MDM을 30% 첨가한 것이 가장 우수하였고 50%까지도 良好하였으나 70%이상 첨가는 권장할 수 없었다.

3. 프랑크푸르트 소시지의 제조에 있어 MDM을 50%까지 첨가한 것의 기호성이나 조직적 특성은 HDM으로만 만든 제품과 비등하게 良好하였으나 70% 이상 첨가한 것은 不良하였다.

4. MDM을 含有한 프랑크푸르트 소시지의 保存性은 4°C에서 4주까지 무난하였으며 저장 기간에 따른 TBA 값의 변화는 거의 없었다.

5. 결론적으로 치킨 패티나 프랑크푸르트 소시지등의 肉製品 제조에 있어 MDM을 총원료육의 30~50%까지 첨가하여도 조직이나 기호성이 우수한 제품을 生産할 수 있었다.

문 헌

1. Lyon, C. E. : *Poultry Sci.*, **59**, 69 (1980)
2. Dhillon, A. S. : *Poultry Sci.*, **54**, 1164 (1975)
3. Schnell, P. G. : *Poultry Sci.*, **52**, 1316 (1973)
4. 安秉潤, 金鍾元, 李由方 : 한국식품과학회지, **13**, 171, (1981)
5. A.O.A.C.: *Official Methods of Analysis*, 13th ed., Washington, D.C. (1980)
6. Tarladgis, B.G.: *J. Am. Oil Chemists Soc.*, **37**, 46 (1960)
7. Froning, G. W. : *Poultry Sci.*, **49**, 6 (1970)