

機械拔骨家禽肉의 特性 및 利用에 關한 研究

金鍾元·安秉潤·李由方
(KIST 畜産加工研究室)

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

C. W. Kim, B. Y. Ahn and Y. B. Lee
KIST, Animal Products Tech. Lab.

Summary

Hand deboned and mechanically deboned chicken meat were produced from domestic broilers and spent layers. Meat yield, chemical composition, functional characteristics, stability during storage, and microbiological properties were investigated. Chicken patties and frankfurters were also manufactured by varying the relative proportion of MDCM to HDCM as raw materials, and their palatability, shelf-life and textural properties were evaluated.

The obtained results were as follows:

- 1) 35% of carcass wt was recovered as HDCM and 45% as MDCM, total meat yield reaching 80% of carcass wt.
- 2) Moisture, protein, fat, ash and Ca content of MDCM were 65, 12, 20, 1.7 and 0.2-0.4%, respectively. MDCM was higher in fat, ash and Ca, but significantly lower in moisture and protein. Total pigment content of MDCM was 2.5 times higher than that of HDCM, such high content being attributed to the increased inclusion of hemoglobin.

- 3) The emulsifying capacity(ES) of MDCM per g meat was only 70% that of HDCM, but when ES was expressed on unit g of protein basis MDCM showed even higher ES than HDCM primarily due to the higher proportion of salt soluble protein fraction.
- 4) Since the TBA values of MDCM increased rapidly after 4 weeks of frozen storage at -20°C , the maximum possible storage period of MDCM is estimated to be about 4 weeks.
- 5) Total microbial counts of MDCM was approximately $1.8 \times 10^6/\text{g}$, showing no great difference from HDCM or red meat.
- 6) Chicken patty containing MDCM showed gradual increase in TBA value during frozen storage, but its storage up to 8 weeks presented no problems in flavor stability.
- 7) Color score and total palatability of chicken patty were best for the product containing 30% MDCM. It was also concluded that MDCM can be included in the patties up to 50% of total meat with good results, but more than 70% was not recommended.
- 8) The formulation of MDCM up to 50% in frankfurter gave quite satisfactory acceptability and textural properties comparable to frankfurter made of 100% HDCM, but the inclusion of more than 70% MDCM was not recommended.
- 9) The TBA value of frankfurter containing MDCM 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.
- 10) It was concluded that processed meat products such as patties and frankfurters containing MDCM up to 30-50% of total meat ingredients gave satisfactory results in color, texture and palatability, comparable to regular products.

I. 序 論

國內의 鷄肉 소비촉진을 위해서는 전통적으로 유통되어온 통닭의 단계를 벗어나서 部分肉, 拔骨된 精肉, 加工肉의 生産 및 유통이 필수적이다. 또한 產卵老鷄의 效率的 이용을 위해서도 加工肉製品的 開發, 生産이 필요하다. 이와 같은 加工肉 혹은 拔骨肉의 生産을 위해서는 屠體를 발골해야 되는데 가슴 및 다리 부위의 주요 筋肉은 손으로 발골한다 하더라도 나머지 部位 즉 목, 날개, 등, 갈비 등에 잔류되어 있는 고기를 손으로 발골한다는 것은 非效率的이고 非經濟的이다. 그러나 점차 늘어나는 人口에 단백질 資源을 보다 많이 공급하고, 비싼 生産재를 投入하여 生産된 肉畜의 完全利用 (total utilization)이라는 관점에서 목, 날개, 갈비, 등 부

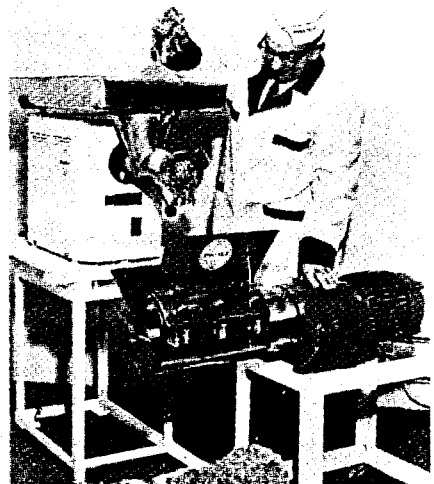


Fig1. Paoli mechanical deboner

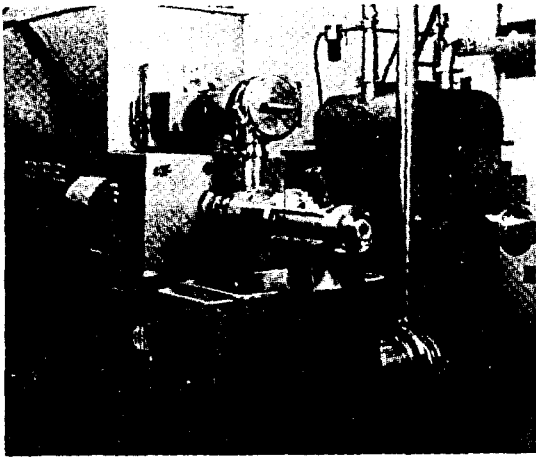


Fig 2. The Beehive mechanical deboner

위의 고기를 기계적으로 回收하여 加工肉 生産에 이용하는 연구 및 응용이 최근 활발하게 進行되고 있다.

鷄肉의 機械拔骨은 1960年度 初期에 Paoli 기계 발골기가 개발되므로써 시작되었는데 최근엔 보다 성능이 우수한 기계가 여러 회사에 의해 개발 판매되고 있다. 그림 1은 骨粉碎機와 Paoli 機械拔骨機를 보여주고 있으며 그림 2는 분쇄기와 발골기가 연속적으로 組合된 Beehive 기계발골기이다.

본 論文은 KIST 畜産加工研究室에서 Paoli 기계 발골기를 이용하여 국내의 산란노계 및 브로일러로부터 생산한 기계발골육의 특성 및 육제품에의 이용 실험 결과를 종합한 것으로서 발골육 收率, 化學的 組成, 風味와 色의 安定性, 기능적 특성 및 이를 이용하여 제조한 육제품의 기호성에 대해 고찰해 보고자 한다.

II. 材料 및 方法

1. 材料

인천 근교의 농장으로 부터 구입한 레그혼 산란노계 70首와 8週齡 브로일러 70首를 일반 도제장에서 위탁 도제한 후仁川에 소재해 있는 크라운식품주식회사의 肉加工場에서 가슴 및 다리 부위의 주요 근육을 손으로 발골하였고 잔여 도체인 목, 날개, 갈비, 등 부위를 직경 2.5cm의 plate를 장치한 대형 분쇄기로 마쇄한 다음 그림 1에서 보는

바와같이 Paoli 발골기를 이용하여 7℃ 이하에서 발골하였다. 수동 및 기계 발골육은 즉시 냉장하여 KIST 실험실로 수송한 다음 급속동결 저장하였다.

2. 발골육의 化學的 組成 및 미생물 검사

수동 및 기계발골육을 잘 혼합한 다음 표본을 취하여 水分, 脂質, 蛋白質, 灰分, Ca은 AOAC 方法(1980)에 의하여, 血色素와 肉色素 함량은 Rickansrud (1967) 등의 방법에 의해 측정하였고 미생물은 APHA (1972)의 standard count method에 의해 total aerobic plate count를 실시하였다.

3. 저장중의 變化

수동 및 기계발골육을 0~12주 까지 냉동보관하면서 乳化能力 및 TBA (thio-barbituric acid)의 變化를 측정하였다. 유화능력 측정을 위해서는 2.5g의 고기를 100ml의 3% 혹은 5.8% 소금물 용액으로 일분간 Waring blender로 균질화한 다음 1分間에 1ml의 속도로 大豆油를 加하여 유화 시키다가 에멀전이 파괴되는 순간의 油量을 측정하였으며 (Swift 등 1961), TBA는 Tarladgis (1960)의 方法에 의하였다.

4. 패티(patty) 및 프랭크(franks)의 제조 및 기호성 평가

표 1에서 보는바와 같이 수동 및 기계발골육을 여러가지 比率로 混合하여 75g짜리 치킨패티를 만들어 급속냉동한 후 진공포장하여 -20℃에서 8주간 저장하였다. 0, 2, 4, 8주에 표본을 취하여 TBA test를 실시하고 동시에 가열 조리하여 조직 및 官能檢査를 실시하였다.

Table 1. Formula for chicken patty

Ingredients	Products				
	A	B	C	D	E
HDCM	100	90	70	50	30
MDCM		10	30	50	70
pork fat	10	8	5	2.5	0
TSP	10	10	10	10	10
Seasoning	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5

TSP: Textured Soy protein

또한 치큰프랭크는 表2에서 보는 바와 같이 여러가지 비율로 배합하여 silent cutter에서 8분간 찹핑, 乳化시킨 다음 10℃에서 cellulose casing에 충전, 전기오븐에서 내부 온도 74℃로 가열 조리한 다음 진공포장하여 4℃에서 4주간 저장하였다. 0, 1, 2, 3, 4, 주마다 표본을 취하여 TBA test, Panel에 의한 관능검사 및 Instron Universal Testing Machine을 사용한 조직 특성의 측정 등을 실시하였다.

Table 2. Formula for frankfurter

Ingredients	Products					
	A	B	C	D	E	F
HDCM	100	85	70	50	30	0
MDCM	0	15	30	50	70	100
Pork fat	32	30	27	23	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

III. 結果 및 考察

1. 발골육 生産收率

국내의 브로일러 및 산란노제에 대한 발골육 收率을 보면 表3과 같다. 平均적으로 볼 때 수동 발골육은 屠体重의 35% 内外이었고 기계발골육은 45%로서 총 拔骨肉量은 80%에 이르렀다.

수동발골육(HDCM=hand deboned chicken meat)과 기계발골육(MDCM=mechanically deboned chicken meat)의 收率에 있어 브로일러와 산란노제간의 차이는 供試된 닭은 연령과 体重, 그리고 손으로 발골시의 숙련도 및 정밀성의 차이에 기인한 것으로서 表3에 나타난 수치는 절대적이 아니고 경우에 따라 상당히 달라질 수 있다. 한가지 중요한 사실은 수동발골시 도체중의 불과 35%에 해당하는 고기만이 回收될 수 있는데 반하여 기계발골을 併行하게 되면 屠体重의 45%에 해당하는 많은 양의 고기 및 부수조직을 더 回收할 수 있게 되므로 屠体の 完全利用이 가능하고 경제적으로 부가가치를 크게 向上시킬 수 있다는 점이 되겠다.

Table 3. Meat Yield

Sample	HDCM	MDCM	Total meat yield
	%	%	%
Broiler	33.0	49.5	82.5
Spent layer	36.5	40.8	77.3
Average	34.7	45.2	79.9

$$\text{Meat yield (\%)} = \frac{\text{deboned meat}}{\text{carcass wt}} \times 100$$

HDCM = hand deboned chicken meat

MDCM = mechanically deboned chicken meat

2. 기계발골육의 化學的 組成

表4에서 보는 바와같이 수동발골육과 기계발골육 간에는 상당한 차이를 보여주고 있다. 즉 기계발골육의 水分과 蛋白質 함량은 各各 65% 내외, 12% 내외로서 수동발골육의 74%, 21%에 비해 현저히 낮은데 反해 지방 함량은 20%로서 수동발골육의 5%에 비해 현저히 높다. 灰分含量 또한 1.6~1.8%로서 수동발골육의 1%에 비해 有意하게 높고 특히 Ca 함량은 브로일러의 경우 0.15%, 산란노제의 경우 0.4%로서 수동발골육의 0.02%에 비해 20배에 이른다. 산란노제의 MDCM의 Ca 함량이 높은 이유는 브로일러에 비해 뼈가 骨化되어 쉽게 부서지기 때문에 미세한 骨片이 많이 생겨 발골시 고기중에 混入되기 때문이다.

Table 4. Chemical composition of deboned meat (%)

	Spent layer		Broiler	
	HDCM	MDCM	HDCM	MDCM
Moisture	73.8	66.2	74.1	64.1
Crude fat	4.8	20.6	4.5	20.1
Protein	20.3	11.5	21.6	13.0
Ash	1.02	1.82	1.05	1.59
Ca	0.02	0.41	0.02	0.15

기계발골육의 化學的 組成은 연구자에 따라 상당한 변이를 보이고 있는데 水分 60~73%, 脂質 13~27%, 蛋白質 9.5~15%로서 이와같은 변이는 닭의 연령, 부위, 발골기 조작조건, 피부함량, 단백질 변성 정도에 기인하고 있으며 (Grunden 등 1972; Froning 1970; Froning and Johnson, 1973; Dhillon

and Maurer, 1975a), 특히 피부의 함량이 많아짐에 따라 水分은 감소하고 脂肪은 현저히 증가하였다. (Satterlee 등, 1971)

本 시험에 공시된 기계발육의 Ca 함량은 미국 USDA 규정인 最大 허용치 0.75% 보다 낮았고 Grunden 등(1973)이 보고한 0.36~0.79%보다 낮은 수치로서 뼈의 지나친 混入으로 인한, 문제점은 없었다. 한국 국민과 같이 Ca 섭취가 不足하기 쉬운 식생활 패턴에 있어 MDCM의 이용은 Ca의 매우 좋은 給源이 되는 장점도 가지고 있는데 骨粉중의 Ca의 人体內 利用率은 牛乳中 Ca의 이용율과 거의 유사하다고 보고되었다 (Drake 등 1949).

발골육중의 色素 含量은 表5에 나타난 바와 같다. 즉 MDCM은 HDCM에 비해 총색소 함량에 있어 약 2.5배 높았고 肉色素(myoglobin) 함량은 비슷하나 血色素(hemoglobin) 含量은 5~6배의 높은 증가를 보여 주었다. 골수로 부터의 血色素 용출에 의한 色素 함량의 증가는 MDCM의 색깔을 牛肉과 유사할 정도로 짙은 赤色을 띄게 해주고 있다. 이와 같은 함철분색소(hemo component)의 증가는 뒤에 고찰하는 바와같이 風味의 低下를 가져오는 단점이 있는 反面에 육제품의 색깔을 좋게 하는 長點도 가지고 있다.

Table 5. Pigment content of mechanically deboned meat (mg/g meat)

	Spent layer		Broiler	
	HDCM	MDCM	HDCM	MDCM
Total pigment	1.31	3.36	1.38	3.63
Myoglobin	0.78	0.79	0.94	1.05
Hemoglobin	0.53	2.57	0.44	2.58

3. 기계발골육의 蛋白質構成 및 乳化能力

기계발골육은 반죽상태이므로 주로 乳化型 쓰시에 많이 응용되는데 이때 가장 중요시되는 기능적 특성(functionality)은 乳化能力(emulsifying capacity)과 乳化安定性(emulsion stability)이다. 유효능력과 유효안정성은 고기에 소금을 가했을 때 추출 가능한 膜용성 단백질의 양에 직접 비례하는 바 수동 및 기계발골육의 단백질 구성은 表6에서 보는 바와 같다. 水溶性 蛋白質에 있어서는 HDCM

과 MDCM간에 차이가 없이 총단백질의 25%인데 반해 膜용성 단백질 구성비는 소금 농도의 高低에 관계없이 MDCM이 현저하게 높았다. 이와 같이 MDCM의 총 단백질 함량은 HDCM에 비해 낮으나 膜용성 단백질의 구성 비율이 높다는 사실은 表7 乳化能力 비교에서 잘 나타나 있다. 즉 유효능력을 고기 단위 중량당 油量으로 나타냈을 때는 MDCM이 HDCM에 비해 현저히 낮으나 단백질 단위 중량당 油量으로 나타냈을 때는 MDCM이 오히려 높은 수치를 나타내었다. 다시 말해서 MDCM은 그 조성에 있어 지방 함량이 높고 단백질 함량이 낮기 때문에 고기 무게당 유효능력은 HDCM의 약 70% 정도이나 表6에서 고찰한 바와같이 膜용성 단백질의 구성 비율이 높기 때문에 단백질 단위 중량당 유효능력은 약 20%정도 더 높게 나타난 것이다. 이는 MDCM의 단백질 구성과 유효능력이 매우 우수함을 증명하고 있는데 Froning 등(1971)도 기계발골 칠면조육의 경우 赤肉(red meat)과 유사한 유효능을 나타내었다고 보고하였다. 한편 Maurer(1973)는 브로일러 목과 등으로부터 얻은 MDCM은 HDCM과 거의 동일한 유효능을 보였으나 산란노계의 잔여 도체로부터 얻은 MDCM은 손으로 발골한 가슴, 다리 고기에 비해 乳化能이 떨어졌다고 하였다.

Table 6. Protein fractionation of hand- and mechanically deboned meat.

	HDCM	MDCM
Protein content, %	21.6	13.0
Protein fraction*		
water soluble protein	24.2	25.2
3% salt soluble protein	16.2	23.1
5.8% salt soluble protein	30.6	43.1

* Protein fraction is expressed as percent of total protein.

Table 7. Emulsifying capacity of deboned meat

	3% NaCl		5.8% NaCl	
	HDCM	MDCM	HDCM	MDCM
Ml oil/g meat	88±3	66±3	96±5	70±3
Ml oil/g protein	382±25	462±18	413±19	485±29

이상의 여러가지 연구 결과를 종합해 볼때, MDCM의 乳化能은 그 化學的組成과 밀접한 관계를 갖는데 일반적으로 고기 단위 무게당 유화능과 유화 안정성은 HDCM에 비해 떨어지는 경향이 있으므로 육제품 제조시 HDCM과 MDCM을 적절히 조합하여 사용하므로써 유화능 뿐 아니라 保水力도 증진' 결과를 나타내었다 (Maurer, 1973).

4. 기계발골육의 풍미 안정성

앞에서 지적한 바와같이 기계발골육 제조시 골수로부터 지방과 色素가 용출되어 나오는데 色素나 肉色素 등의 含철분 단백질(hemo protein)은 지방의 酸化를 촉진시켜 風味의 저하를 가져오므로 MDCM의 저장성을 크게 단축시키게 된다 (Lee 등, 1975; Tappel, 1955; Froning and Johnson, 1973).

본 시험에 공시된 수동 및 기계발골육을 12주 까지 -20°C에서 냉동보존시 TBA價의 변화를 보면 표 8과 같다. HDCM의 경우 냉동 1주만에 TBA價가 0주시의 약 3배로 급증하였으나 그 이후에는 일정한 지속적인 증가 추세는 보이지 않았다. 그에 반하여 MDCM의 경우 저장 4주까지는 HDCM과 유사한 TBA의 변화를 보였으나 4주 후 부터는 급증하여 12주까지 계속적으로 증가하였다. 이와 같은 지방의 酸敗 현상과 아울러 肉色이 선적색에서 회갈색으로 表面 變色하므로써 風味 및 色의 安定性이 크게 저하하였다. 따라서 MDCM은 生産後 4주까지는 냉동 저장할 수 있으나 그 이상의 장기간 저장은 바람직스럽지 못하다고 하겠다.

Table 8. TBA Value of deboned chicken meat

(O. D. at 540nm)		
Storage period (wk)	HDCM	MDCM
0	0.042	0.048
1	0.120	0.118
2	0.069	0.094
4	0.115	0.158
6	0.088	0.326
8	0.095	0.446
12	0.148	0.509

MDCM의 저장중의 風味安定性은 MDCM의 종류에 따라 상당한 변이를 보이고 있는데, 일반적으로 칠면조육이 가장 不安定하고 산란노계육이 다음으

로 不安定하며 브로일러 목과 등으로 부터 생산된 발골육이 가장 안정하였다 (Dimick 등, 1972, Froning 1976). 또한 Johnson 등 (1974)은 기계발골칠면조육의 경우 냉동저장 12주 후에 심한 풍미의 저하가 있었다고 하였다. 풍미의 저하를 방지하기 위한 방법으로서 BHA, Citric acid, polyphosphate 등의 항산화제를 첨가하거나 MDCM을 연속원심분리기에 의해 지방과 합철분단백질을 일부 제거하는 방법 등이 시도되었다. (MacNeil 등, 1973; Moerck and Ball, 1974; Froning and Johnson, 1973).

5. 기계발골육 중의 미생물

기계발골육의 미생물 수는 발골하는 원료의 품질, 발골시의 온도, 취급 및 저장조건 등에 따라 심한 변이를 보이게 되는데 본 시험에 공시된 발골육의 미생물 수는 표 9에 나타난 바와 같다. HDCM과 MDCM 共히 12주까지의 냉동저장중 변화는 없었으나 全体的으로 볼 때 MDCM의 미생물 수가 HDCM보다 약 4배 많은 것으로 나타났다. 또한 MDCM의 平均 미생물 수인 1.8×10^6 은 Maxcy 등 (1973)이 보고한 $10^5 \sim 10^6$ /g 보다 높았고 Ostovar 등 (1971)이 보고한 $3 \sim 7 \times 10^6$ 보다도 높았는데 이는 국내 도계장에서의 도계 처리과정 및 발골 과정에서의 위생적 취급 및 저온 유지가不充分하였기 때문으로 생각된다. 적절히 취급된 기계발골육은 正常的인 수동발골육과 유사한 微生物의 特性을 가진다고 판단되고 있다.

Table 9. Microbial count of deboned chicken meat

(No of microorganism / g meat)		
Storage Period (wk)	HDCM	MDCM
0	5.6×10^5	1.6×10^6
2	1.0×10^6	1.6×10^6
4	4.9×10^5	2.2×10^6
8	3.2×10^5	1.2×10^6
12	7.7×10^5	2.3×10^6
Ave	4.5×10^5	1.8×10^6

6. 기계발골육을 이용한 치킨패티의 특성과 嗜好性

표 1에 나타난 바와같이 配合, 제조한 치킨 패티

(치킨 햄버거)에 대한 化學的 組成, 調理減量, TBA test, 色, 全体的인 기호성등에 關係 調査한 結果는 다음과 같다.

1) 化學的 組成

표10에서 나타난 바와 같이 수분 67% 내외, 지방 10%내외, 단백질 17%내외로서 제품간에 큰 차이가 없었으나 다만 MDCM 비율이 높아질수록 단백질 함량이 약간 감소하였다. 전반적으로 지방이 비교적 낮은 우수한 제품으로 평가되었다.

Table 10. Chemical composition of chicken patty(%)

	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 : HDCM 100 %

B : HDCM/MDCM, 90/10

C : HDCM/MDCM, 70/30

D : HDCM/MDCM, 50/50

E : HDCM/MDCM, 30/70

2) 冷凍 保存性

8週 까지의 冷凍저장중 TBA value의 變化를 보면 表11에 나타난 바와 같다.

모든 제품 공히 저장 기간이 길어짐에 따라 TBA value가 증가 하였는데 이는 고기 만육시 표면적이 증가하여 공기와의 접촉이 증대되고 소금의 첨가로 지방 산화가 촉진되었기 때문으로 추측된다.

各 제품간에 현저한 유의차는 없었으나 MDCM을 첨가한 제품들의 TBA value가 8주부터 크게 증가하는 경향을 보이고 있어 8주 이상 저장하는 것은 바람직스럽지 못하다고 하겠다. 본 시험에서는

Table 11. TBA value of chicken patty

(O. D. at 540nm)

Storage period (wk)	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

항산화제를 첨가하지 않는 MDCM을 사용하였기 때문에 저장성이 비교적 제한되었으나 항산화제를 첨가하는 경우 8 주간의 냉동저장은 무난하다고 보겠으며 이를 위한 추가적인 실험이 요청된다.

3) 패티의 色과 嗜好性

表12는 패티 제품의 색깔에 대한 관능 검사원 (panel member)의 選好度를, 表13은 제품의 맛과 풍미 등의 전반적인 嗜好性에 대한 평가 결과를 나타내고 있다. 色에 있어서는 HDCM으로만 만든 것과 MDCM 10% 함유한 것은 색깔이 너무 연해서 햄버거의 이상적인 색깔을 나타내지 못하여 選好도가 有意하게 떨어졌다. HDCM : MDCM을 70 : 30 혹은 50 : 50으로 혼합한 패티의 경우 牛肉으로 만든 햄버거와 유사한 짙은 赤色을 (조리前) 띄웠고 조리 후에는 짙은 갈색으로 되어 選好도가 良好하였다. MDCM이 90% 첨가한 것은 지나치게 암갈색을 띄워 선호도가 오히려 저하하였다.

Table 12. Preference of chicken patty color

Storage period (wk)	Products				
	A	B	C	D	E
2	2.25	3.17	4.21	4.42	<u>3.29</u>
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
Ave	2.85	3.48	4.47	4.75	3.95

Hedonic Scale : 1 - dislike extremely

6 - like extremely

Means underlined are significantly different P < 0.05

全体的인 嗜好性에 있어서도 MDCM을 30% 혼합한 것이 가장 우수하였고 10% 첨가구, 무첨가구, 50% 첨가구의 순서로 기호성이 점차 저하하였고 MDCM을 90% 첨가한 것은 有意하게 낮았다. 이상의 結果를 종합해 볼 때 패티의 제조에 있어 MDCM을 전체 고기량의 30~50%까지 混入한 것이 色 및 嗜好性에 있어 우수하였으며 8주까지 냉동 저장하여도 저장 기간에 따른 차이는 인정할 수 없었다.

4) 조리 후 含水量과 조직의 堅度

表14는 조리 후 含水量과 堅度を 나타내고 있는데 제품간의 유의한 차이를 인정할 수 없었다. 이는 패티에 상당량의 MDCM을 混入하여도 保水性과 조직의 堅度에는 큰 영향이 없음을 나타내고 있다.

Table 13. Total acceptability of chicken patty

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

Hedonic Scale : 1 - dislike extremely

9 - like extremely

Means underlined are significantly different, P<0.05

Table 14. 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/wt)	27.7	30.6	31.1	25.0	27.6

7. 기계발골육을 이용한 프랭크 쏘시지의 특성과嗜好性

表2에서 제시된 바와같이 MDCM의 혼합 비율을 달리하여 제조한 프랭크의 특성과嗜好性的分析 및評價結果는 다음과 같다.

1) 化學的 組成

프랭크 제조시 MDCM과HDCM의 일반적 조성의 차이를 보정하기 위하여豚脂肪과大豆蛋白質의配合量을 적절히 조정하였기 때문에最終 제품의化學的 조성(表15)은 비교적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 frank에 비해蛋白質은 약간 높고 지방은 낮은 편으로營養적 가치는 보다 우수한 것으로 평가하였다.

Table 15. Chemical composition of chicken frankfurter

	Products					
	A	B	C	D	E	F
Moisture	63.1	62.6	62.0	60.7	61.4	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

2) 冷蔵中の酸敗度

프랭크 제품을 4주간 4℃ 냉장고에서 저장시 TBA價의 변화를 보면表16에 나타난 바와 같이 제품간 또는 저장 기간에 따른有意的差異를 인정할 수 없었다. 프랭크 제품은 전술한 치큰패티에 비해 TBA價가 낮은 경향을 보여 주었고 저장중의變化도 거의 없었는데 이는 가열 처리로 인한 heme protein의變性으로 지방 산화 촉진 요인이 제거되었고 또한 frank 제조용 MDCM에 항산화제 BHA가 첨가되었기 때문이라 하겠다

Table 16. TBA value of chicken frankfurter (O. D. at 540nm)

Storage Period(wk)	Products					
	A	B	C	D	E	F
0	0.087	0.079	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

3) 프랭크의組織的 특성과嗜好性

表17에 나타난 바와 같이 MDCM을 50%까지 혼합한 제품들은 HDCM으로만 만든 제품에 비해 차이가 없는 전단력(shear press value), 堅度(firmness), 그리고 기호성을 나타내었으나 70%이상 첨가한 것은 점차 제품 품질이低下하였다. 특히 100% MDCM으로 만든 제품은 기호성, 견도 및 전단력이 현저하게 저하였다.

Table 17. Acceptability of chicken frankfurter

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

* Score : 1 - dislike extremely,

9 - like extremely

Means underlined are significantly different, P<0.05

Froning 등(1971)은 MDCM을 15% 첨가한 프랭크의風味 안정성 및 TBA價가 100%赤肉으로 만

든 쏘시지에 비해 차이가 없었으며 Dhillon 등(1976)은 summer sausage 제조에 있어 MDCM을 50%까지 첨가하여도 風味와 嗜好性에 아무런 영향을 주지 않았다고 하였다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때 육제품 제조시 전체 고기의 50%까지 MDCM으로 代替하여도 기호성에 아무런 영향을 주지 않았으며 색에 있어서는 오히려 우수한 反應을 보여 주었다.

VI. 摘 要

국내의 産卵老鷄와 브로일러로부터 생산된 수동 및 기계발골육의 收率, 化學的 組成, 機能的特性, 저장성, 미생물 등을 조사하고 이들 발골육을 여러가지 比率로 배합하여 제조한 치킨패티와 프랭크의 特性, 保存性, 嗜好性을 평가하였던 바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1) HDCM 수율은 도체 중의 35%, MDCM은 45%로서 총 産肉量은 屠体重의 80%에 이르렀다.

2) MDCM은 수분 65%, 단백질 12%, 지방 20% 회분 1.7%, Ca 0.2~0.4%로서 HDCM에 비해 수분과 단백질은 낮고, 지방, 회분, Ca은 현저히 높았다. 또한 MDCM의 총 色素含量은 HDCM의 2.5배로서 이는 주로 Hemoglobin의 증가에 기인하였다.

3) MDCM의 고기 g당 乳化能은 HDCM의 70%

에 불과하나 단백질 g당 유효농은 오히려 더 높았는데 이는 MDCM의 염용성 단백질 구성비가 HDCM보다 높았기 때문이었다.

4) -20℃에서의 냉동저장중 MDCM의 TBA value는 4주 이후부터 급격히 증가하였으므로 MDCM의 최적 저장기간은 4주 이내로 추정되었다.

5) MDCM의 미생물수는 약 1.8×10^6 /g으로서 HDCM이나 적육의 미생물수와 큰 차이가 없었다.

6) MDCM을 사용한 chicken patty의 TBA value는 냉동저장중 계속 증가하였으나 8주까지는 보존성이 양호하였다.

7) chicken patty의 색과 嗜好性에 있어 MDCM을 30% 첨가한 것이 가장 우수하였고 50%까지도 良好하였으나 70% 이상 첨가는 권장할 수 없었다.

8) Frankfurter의 제조에 있어 MDCM을 50%까지 첨가한 것의 기호성이나 조직적 특성은 HDCM으로만 만든 제품과 비등하게 양호하였으나 70% 이상 첨가는 不良하였다.

9) MDCM을 함유한 frankfurter의 保存性은 4℃에서 4주까지 무난하였으며 저장 기간에 따른 TBA 價의 변화는 거의 없었다.

10) 결론적으로, patty 나 frank등의 육제품 제조에 있어 MDCM을 총 원료육의 30~50%까지 첨가하여도 조직이나 기호성이 우수한 제품을 생산할 수 있었다.

〈參 考 文 獻〉

1. AOAC. 1980. Official Methods of Analysis. Association of official analytical chemists. (13th ed), Washington, D. C.
2. APHA. 1972. Standard methods for the examination of dairy products (13th ed) American Public Health Assn., Washington, D. C.
3. Dhillon, A. S. and Maurer, A. J. 1975a. Stability study of comminuted poultry meats in frozen storage. Poultry Sci. 54:1407
4. Dhillon, A. S. and Maurer, A. J. 1975b. Utilization of mechanically deboned chicken meat in the formulation of summer sausages. Poultry Sci. 54:1164.
5. Dimick, P. S., MacNeil, J. H. and Grunden, L. P. 1972. Poultry Product quality. J. Food. Sci. 37: 544
6. Drake, T. G. H., Jackson, S. H., Tisdall, F. F., Johnstone, W. M. and Hurst, L. M. 1949. The biological availability of the calcium in bone. J. Nutr. 37: 369
7. Froning, G. W. 1970. poultry meat sources and their emulsifying characteristics as related to processing variables. Poultry Sci. 49:6

8. Froning, G.W. 1976. Mechanically deboned poultry meat. *Food Tech* 30(9):48.
9. Froning, G.W. and Johnson, F. 1973. Improving the quality of mechanically deboned meat by centrifugation. *J. Food Sci.* 38:279
10. Grunden, L.P., MacNeil, J.H. and Dimick, P.S. 1972. Poultry product quality. *J. Food Sci.* 37:247
11. Grunden, L.P. and Mac Neil, J.H. 1973. Examination of bone content of mechanically deboned poultry meat by EDTA and a spectrophotometric methods. *J. Food Sci.* 38:712
12. Johnson, P.G., Cunningham, F.E. and Bowers, J.A. 1974. Quality of mechanically deboned turkey meat: Effect of time and temperature of storage. *Poultry Sci.* 53:732
13. Lee, Y.B., Hargus, G.L., Kirkpatrick, J.A., Berner, D.L. and Forsythe, R.H. 1975. Mechanism of lipid oxidation in mechanically deboned chicken meat. *J. Food Sci.* 40:964
14. Mac Neil, J.H., Dimick, P.S. and Mast, M.G. 1973. Use of chemical compounds and rosemary spice extract in quality maintenance of deboned poultry meat. *J. Food Sci.* 38:1080
15. Maxcy, R.M., Froning, G.W. and Hartung, T.E. 1973. Microbial quality of ground poultry meat. *Poultry Sci.* 52:486
16. Moerck, K.E. and Ball, H.R. Jr. 1974. Lipid autoxidation in mechanically deboned chicken meat. *J. Food Sci.* 39:876.
17. Maurer, A.J. 1973. Emulsifying characteristics of mechanically and hand deboned poultry meat mixtures. *Poultry Sci.* 52:2061
18. Ostovar, K., Mac Neil, J.H. and O'Donnell, K. 1971. Poultry product quality. 5. Microbiological evaluation of mechanically deboned poultry meat. *J. Food Sci.* 36:1005
19. Rickansrud, D.A. and Henrickson, R.L. 1967. Total pigments and myoglobin concentration in four bovine muscles. *J. Food Sci.* 32:57
20. Satterlee, L.D., Froning, G.W. and Janky, D.M. 1971. Influence of skin content on composition of mechanically deboned poultry meat. *J. Food Sci.* 36: 979.
21. Swift, C.E., Locker, C. and Fryar, A.J. 1961. Comminuted meat emulsions- the capacity of meats for emulsifying fats. *Food Tech.* 15:468
22. Tappel, A.L. 1955. Unsaturated lipid oxidation catalyzed by hematin compounds. *J. Biol. chem.* 217:721
23. Tarladgis, B.G., B.M. Watts, and M.T. Younathan. 1960. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *J. Am. Oil Chemists Soc.* 37(1):46