

닭고기 냉동저장과 조리법이 지질의 산패에 미치는 영향

최재희 · 이숙미 · 조정순

명지대학교 이과대학 식품영양학과

Effect of Frozen Storage and Cooking Methods on Lipid Oxidation in Chicken White and Legs Meat

Choi, Jae-Hee · Lee, Sook-Mi · Cho, Chung-Soon

Dept. of Food and Nutrition, College of Science, Myong Ji University

(Received July. 22, 1993)

ABSTRACT

The effect of frozen storage and cooking methods on lipid oxidation in chicken meat was studied. Chicken meats were stored 0, 30, 60, 90, 120 days at -18°C and were evaluated before and after cooking.

1. The crude fat content of chicken meat is the highest thigh meat with skin in microwaving. Fat content was increased during 30 days of frozen storage, and then after.

2. Peroxide value, acid value and TBA value was increased during the days of storage because lipid autoxidation was processed cooking and during frozen storage time. The peroxide value and acid value were higher compared to sample cooked by other methods.

3. The fluorescence units were increased with frozen storage, and initial levels of fluorescent after processing.

4. The fatty acid composition of chicken meat fats is mainly palmitic acid and oleic acid, and the effect of frozen storage and meats part is not significantly change but fatty acid significantly change according to frying that linoleic acid was increased during frozen time.

From all the results obtained in this study it can be conclude that lipid autoxidation of the chicken meat frozen storage at 18°C was consistently processed, and breast meat oxidation was increased than thigh meat because chicken breast meat include many polyunsaturated fatty acid. Frying was significantly increased highest than other cooking methods.

I. 서 론

최근 국민 생활 수준의 향상에 따라 식품의 소비형태가 고급화되면서 단백질 급원으로 육류의 수요가 급증하고 있다. 한국인 1인당 연간 육류 소비량이 1985년에는 14.4kg에서 1989년에는 18.2kg으로 상

승하였으며, 육류 소비 내용을 살펴보면 1989년에 쇠고기 3.4kg, 돼지고기 11.1kg, 닭고기 3.7kg로 돼지고기, 닭고기, 쇠고기 순서의 수요를 나타내고 있다.¹⁾

이를 이웃 나라와 비교해 보면 미국은 쇠고기가 43%, 돼지고기가 29%로 닭고기 28%보다 우위를 차지하고 있으며, 일본의 경우는 돼지고기 44%, 닭고기가 33%로 닭고기의 수요가 쇠고기보다 우위를

차지하고 있다.¹⁾

특히 닭고기는 다른 육류와 비교해 볼 때 단백질과 아미노산가가 제일 높으며, 지방과 콜레스테롤 함량도 적고, 지방이 껍질과 피하 지방에 편재되어 있어 필요에 따라 적절히 제거할 수 있어서 영양적으로 우수하다고 알려졌다. 또한, 최근 브로일러 사육으로 인해 가격면에서도 다른 육류에 비하여 높은 경쟁력을 가지고 있어 우수한 단백질 식품으로 권장되고 있다.

그러나, 닭고기는 다른 육류에 비해 다가불포화 지방산을 많이 함유하고 있어 부패하기 쉬우므로 저장성에 대한 문제가 많이 제기되고 있으며, 현대 산업화, 여성취업의 증가, 생활패턴의 변화 등으로 식품을 저장, 수송, 안정 및 간편에 대한 소비자의 욕구와 식품을 보다 안전하고 신선한 상태로 식용하고자 하는 사회적 경제적 요구 등에 의해 냉동저장법이 발달하게 되었다.²⁾

Birdeys는 냉동식품의 품질을 유지하는데 적합한 온도가 0°F(-18°C)라는 사실을 발표하였으며, 그 이후 0°F를 냉동 식품의 저장온도로 많이 사용하게 되었다.³⁾

요즈음 냉동 식품의 저장전 전처리 방법으로 방사선 조사법에 대한 연구가 많이 진행되고 있으나,⁴⁻⁸⁾ 닭고기 저장은 소비자의 사용이 가장 용이하고 보편적인 방법으로 냉장, 냉동법이 있다.

우리나라에서 냉동 식품의 유통기한은 포장계육이 -18°C이하에서 3개월이고, 냉동계육은 -20°C이하에서 6개월로 규제하고 있다. 이렇듯 냉동 저장할 경우 조건여하에 따라 동결 전과는 이화학적 성상에 많은 차이가 있음이 보고되고 있으며, 이러한 차이는 식품의 미생물적 부패와 지질의 산화로 인해 일어난다.⁹⁾

Green B.E.¹⁰⁾은 냉장온도로 저장한 신선육에서도 지질의 산화는 급속히 진행되고 있으며, 냉동의 조건에서도 산화현상이 서서히 일어나고, 열 처리를 받을 때 고기중의 지질 산화는 크게 가속화된다고 보고하였다.¹¹⁾

그동안 닭고기에 대한 여러가지 연구가 계속적으로 이루어졌으나¹⁰⁻¹⁹⁾ 우리나라에서도 옛부터 영계백숙, 삼계탕 등 닭고기를 이용한 음식이 몸에 이롭다 하여 즐겨하였는데, 이러한 닭고기의 저장시 지질 변화에 대한 보고가 미비하다.

이에 본 연구에서는 냉동 저장 기간(0일, 30일, 60

일, 90일, 120일)에 따라 보통 가정집에서 닭고기 조리시 보편적으로 실행되는 조리법인 찜(steaming), 튀김(frying), 전자렌지(microwaving)를 이용한 후 그 산화의 정도를 과산화물가, 산가, TBA가, 형광물질(fluorescence)가, 지방산의 변화 등을 측정하여 냉동 저장기간과 조리법이 닭고기의 지질 산화에 미치는 영향에 대해 보고하고자 한다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

1) 재 료

실험에 사용한 닭고기는 용인 양계장으로부터 정리(털뽑기, 피빼기, 내장정리)된 것을 구입한 후 저장하기 위해 가슴살과 다리살로 분리하였다.

2) Patties의 제조

분리된 가슴살과 다리살을 grinder로 간 후 patties를 만들어 전체 중량이 100g이 되게하여 가슴살을 A군으로 다리살을 B군으로 구분하고, 중량의 10%껍질을 첨가하여 가슴살을 C군으로 하여, aluminium foil을 씌운 후 -18°C에 냉동 저장하여 0일, 30일, 60일, 90일, 120일 간격으로 요리방법에 따라 분석하기 위한 실험 재료로 사용하였다.

2. 실험 방법

1) 요리 방법

냉동되었던 고기는 실온에서 수시간 동안 해동된 후 가정과 음식점에서 많이 사용되는 요리 방법인 찜(steaming), 튀김(frying), 전자렌지(microwaving)을 사용하여 요리했다. 실험 재료명은 Table 1과 같이 군명과 요리법명의 첫자를 따서 표기하였다.

① Steaming

찜기 위에 배보자기를 얹은 후 그 위에 고기 pat-

Table 1. The Title of prepared chicken meat sample

Meat sample	C		D	
	A	B	(Breast +10% skin)	(Thigh +10% skin)
Raw	AR	BR	CR	DR
Steaming	AS	BS	CS	DS
Frying	AF	BF	CF	DF
Microwaving	AM	BM	CM	DM

ties를 넣고 찬 물에서 시작하여 내부까지 익도록 30분간 조리했다.

② Frying

튀김 냄비에 식용유를 충분히 넣은 후 튀김 온도 (약 177℃)까지 가열한 후 고기 patties를 넣고 요리하여 안이 익고 표면이 노릇노릇하게 될 때까지 가열했다.

③ Microwaving

고기 patties를 전자렌지(RE-6960, 삼성)에서 렌지 강 상태로 4분간 요리하여 약간 바삭바삭 할 정도 까지 요리했다.

2) 지방질의 추출 정제²⁰⁾

Soxhlet 추출법을 이용하여 측정하였다.

3) 과산화물가(peroxide value, POV)²¹⁾

AOCS법에 의해 과산화 물가를 측정하였다.

4) 형광물질(fluorescent products) 측정법¹⁷⁾

시료 1g을 20ml의 Folch's reagent(chloroform: methanol, 2:1)로 균질화하여, 실온에서 2시간 방치시켜둔 후 분액깔대기에서 여과지로 여과하였다. 여과된 액에 chloroform: methanol(2:1)용액 20ml와 증류수 4ml를 첨가하여, 이 혼합액을 4℃에서 하룻밤 방치하여 용매층과 물층으로 분리하였다.

분리한 두 층을 florescence spectrophotometer로 excitation 360nm, emission 440nm에서 측정하였다.

사용된 spectrofluorometer의 조건은 Table 2와 같다.

Table 2. Spectrofluorometer condition

F.U : spectrofluorometer - MK2
fallaud, commercial products division.
Equipment with Xenon-lamp power supply
Lange : X.001

5) 지방산 분석

① 지방산의 methylester 조제

BF₃-methanol법²¹⁾에 의하여 methylation시켰다.

② Gas chromatography에 의한 지방산 분석

Chromatogram상에서 분리된 지방산 methylester의 동정은 표준물질의 retention time과 비교하여 확인하였으며, 각 지방산 조성은 chromatogram의 각 피크 면적을 총단면적에 대한 백분율로 나타내었다.

지방산 조성에 사용된 GC의 조건은 Table 3과 같다.

Table 3. Instrument and operation condition for gas chromatography

Instrument : Varian Model 4600 with Vista 401 data systems
Column : Unisole 3000(Uniport C 80~100mesh) 4mm×2m, Glass
Column Temperature : 195℃
Detector Temperature : FID., 230℃
Injector Temperature : 220℃
Carrier Gas : He
Flow Rate : 25ml/min
Attenuator : 10 ⁻ⁿ ×16
Chart Speed : 0.5cm/min

6) 통계분석

모든 실험은 3번의 반복실험에 대한 평균값과 표준편차를 구하였고, 상관관계는 ANOVA TEST의 Multiple range test를 사용하여 상관계수를 구하여 분석, 고찰하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 조지방 정량

0일, 30일, 60일, 90일, 120일 냉동저장 기간과 조리법에 따른 조지방의 함량 변화는 Table 4와 같다.

Table 4에 나타난 결과에서 생시료의 조지방 함량에 대해 살펴보면, 다리살이 가슴살 보다 높게 나타났으며, 껍질 첨가한 것과 첨가하지 않은 것을 비교했을 때, 껍질 첨가한 것의 지방함량이 높았다.

냉동 저장 기간에 따른 변화를 보면, 30일간 저장했을 때의 지방함량이 가장 높게 나타났으며, 그 이후로는 감소하는 경향을 보여 120일 저장 후에는 0일 저장한 것보다 조금 낮은 지방 함량을 나타내고 있다.

조리한 것과 생시료의 조지방 함량에 대해서 살펴보면, 조리한 것의 함량이 높게 나타났으며, 조리법 별로 살펴보면, 전자렌지가 가장 높게 나타났다.

2. 과산화물가(POV)

저장기간에 따른 과산화물가의 실험결과는 Table 5와 같다.

이 결과에서 보면 과산화물가(POV)는 저장기간이 증가할수록 전반적으로 증가하는 경향을 나타냈다.

가슴살과 다리살을 비교하면 껍질 첨가하지 않은

Table 4. Changes in crude fat content of frozen chicken meat before and after cooking (%)

meat sample	storage time(days)				
	0	30	60	90	120
AR	4.80±0.20 ^{1) b)}	6.23±0.08 ^{a)}	5.26±0.06 ^{b)}	4.00±0.44 ^{c)}	4.10±0.40 ^{c)}
AS	5.30±0.36 ^{d)}	10.95±0.01 ^{a)}	8.60±0.20 ^{b)}	7.60±0.36 ^{c)}	7.51±0.30 ^{c)}
AF	11.40±0.20 ^{b)}	12.30±0.27 ^{a)}	12.50±0.36 ^{a)}	8.70±0.36 ^{c)}	7.87±0.30 ^{d)}
AM	12.28±0.01 ^{b)}	13.00±0.36 ^{a)}	10.07±0.31 ^{c)}	7.40±0.30 ^{d)}	7.30±0.10 ^{d)}
BR	7.60±0.27 ^{b)}	8.47±0.31 ^{a)}	6.80±0.27 ^{c)}	5.57±0.21 ^{d)}	4.90±0.10 ^{e)}
BS	9.31±0.12 ^{e)}	11.66±0.13 ^{c)}	14.29±0.21 ^{a)}	11.40±0.09 ^{d)}	12.30±0.01 ^{b)}
BF	15.93±0.40 ^{b c)}	19.01±0.02 ^{a)}	18.73±0.20 ^{a)}	16.15±0.02 ^{d)}	15.69±0.03 ^{b)}
BM	14.59±0.03 ^{c)}	18.66±0.04 ^{a)}	17.88±0.02 ^{b)}	13.83±0.04 ^{d)}	12.45±0.02 ^{e)}
CR	6.00±2.00 ^{b c)}	9.52±0.04 ^{a)}	7.30±0.17 ^{b)}	6.22±0.03 ^{b c)}	4.80±0.44 ^{c)}
CS	10.00±1.00 ^{b)}	10.46±0.04 ^{a b)}	11.27±0.93 ^{a)}	10.30±0.27 ^{a b)}	9.90±0.20 ^{b)}
CF	15.30±0.26 ^{b)}	18.10±0.17 ^{a)}	17.00±2.00 ^{a b)}	16.60±0.35 ^{a b)}	15.90±0.10 ^{b)}
CM	18.63±0.25 ^{a)}	16.70±0.10 ^{b)}	15.10±0.30 ^{c)}	11.99±0.02 ^{d)}	12.28±0.02 ^{d)}
DR	10.23±0.02 ^{d)}	12.24±0.02 ^{a)}	11.64±0.56 ^{b)}	11.04±0.04 ^{c)}	10.16±0.01 ^{d)}
DS	14.15±0.02 ^{c)}	17.60±0.17 ^{a)}	16.36±0.02 ^{b)}	11.04±0.03 ^{d)}	10.16±0.02 ^{e)}
DF	17.20±0.10 ^{b)}	18.70±0.20 ^{a)}	17.17±0.20 ^{b)}	15.90±0.20 ^{d)}	16.30±0.17 ^{c)}
DM	19.07±1.67 ^{a)}	20.19±0.03 ^{a)}	19.62±0.05 ^{a)}	15.60±0.17 ^{b)}	13.70±0.17 ^{c)}

1) Mean±SD.

2) a) ~ e) is significantly different ($P < 0.05$).

Table 5. Changes in peroxide value of frozen chicken meat before and after cooking (mea oil/lcg)

meat sample	storage time(days)				
	0	30	60	90	120
AR	2.49±0.15 ^{1) c)}	6.14±0.15 ^{b)}	7.60±0.17 ^{b)}	10.53±0.12 ^{a)}	11.62±0.25 ^{a)}
AS	5.04±0.17 ^{b)}	5.04±0.27 ^{b)}	9.80±0.23 ^{a)}	10.16±0.10 ^{a)}	10.53±0.17 ^{a)}
AF	3.58±0.06 ^{c)}	7.97±0.20 ^{b)}	8.33±0.06 ^{b)}	17.11±0.15 ^{a)}	18.20±0.12 ^{a)}
AM	5.64±0.10 ^{b)}	6.14±0.10 ^{b)}	7.97±0.17 ^{a)}	13.45±0.15 ^{a)}	14.18±0.05 ^{a)}
BR	4.31±0.17 ^{c)}	4.68±0.16 ^{c)}	7.34±0.21 ^{b)}	10.16±0.06 ^{b)}	10.17±0.15 ^{a)}
BS	5.77±0.12 ^{c)}	7.27±0.11 ^{c)}	11.26±0.15 ^{b)}	11.62±0.11 ^{b)}	13.82±0.26 ^{a)}
BF	4.31±0.10 ^{b)}	5.41±0.12 ^{b)}	11.99±0.15 ^{a)}	13.45±0.06 ^{a)}	16.37±0.06 ^{a)}
BM	6.14±0.10 ^{c)}	7.94±0.13 ^{c)}	11.62±0.14 ^{b)}	12.72±0.05 ^{a)}	13.82±0.21 ^{a)}
CR	5.04±0.05 ^{c)}	5.41±0.10 ^{c)}	8.70±0.13 ^{b)}	9.79±0.06 ^{b)}	11.99±0.05 ^{a)}

CS	6.87±0.10 ^{b)}	6.88±0.12 ^{b)}	7.61±0.10 ^{b)}	9.43±0.05 ^{a)}	10.16±0.02 ^{a)}
CF	4.68±0.21 ^{d)}	8.69±0.11 ^{c,d)}	10.53±0.05 ^{b,c)}	10.89±0.07 ^{b)}	14.55±0.15 ^{a)}
CM	7.61±0.10 ^{c)}	7.66±0.05 ^{c)}	8.70±0.07 ^{b,c)}	10.53±0.06 ^{a)}	13.45±0.06 ^{a)}
DR	7.23±0.06 ^{b)}	7.60±0.15 ^{b)}	9.79±0.10 ^{a)}	10.89±0.12 ^{a)}	10.89±0.10 ^{a)}
DS	8.21±0.10 ^{c)}	8.33±0.12 ^{c)}	10.16±0.06 ^{b,c)}	10.89±0.04 ^{b)}	14.55±0.15 ^{a)}
DF	5.04±0.11 ^{c)}	8.06±0.15 ^{c)}	13.82±0.10 ^{b)}	14.91±0.20 ^{a,b)}	16.37±0.11 ^{a)}
DM	6.14±0.10 ^{c)}	7.67±0.21 ^{c)}	11.62±0.20 ^{b)}	14.81±0.20 ^{b)}	15.37±0.10 ^{a)}

1) Mean±SD.
 2) a)~e) is significantly different (P<0.05).

것은 가슴살이 유의하게 높았으며(p<0.05), 껍질 첨가한 것은 다리살이 비교적 높은 수치를 나타냈다.

조리법에 대한 것을 비교해 보면 튀김법의 결과가 가장 높았으며, 찜법이 낮았다. 결과적으로 껍질 첨가하지 않은 가슴살을 튀김한 것의 과산화물가가 가장 높았다.

3. 형광물질

각 재료의 저장기간에 따른 형광물질 함량의 결과는 Table 6과 같다.

형광물질 생성결과는 껍질을 첨가하여 튀김한 다리살이 가장 높았지만 전체적으로 비슷한 수치를 나타내고 있으며, 요리법별로 분류할 때에도 튀김이 약간의 우위를 차지하고 있지만, 전반적으로 70~90 Unit/g sample를 나타내고 있다.

4. 지방산 조성

10% 껍질을 첨가한 재료 즉, C, D군 재료의 0일, 30일, 120일에 대한 결과는 Table 7와 같다.

Table 7의 결과를 살펴보면, 전반적으로 oleic acid가 월등히 많았고, linoleic acid, palmitic acid의 순으로 나타났으며, myristic acid가 가장 최저의 수준이었다.

냉동저장 기간 동안의 변화에 따른 내용을 살펴보면, oleic acid는 점차 증가하였으나 palmitic acid는 다소 감소하는 경향을 나타냈다.

조리법에 따른 지방산 조성을 살펴보았을 때 가장 큰 차이점은 찜, 전자렌지법에 대해서는 oleic acid가 가장 높게 나타났었는데, 튀김법에서 다른 조리법에 비해 linoleic acid가 가장 높게 나타났다는 것이다.

Lee²²⁾ 등은 닭고기를 0℃로 3개월, 6개월 냉동 저

Table 6. Changes in organic layer fluorescence value of frozen chicken meat before and after cooking (FU/g sample)

meat sample	storage time(days)			
	0	30	90	120
AR	55 ^{l) m)}	58 ^{l)}	63 ^{k)}	70 ^{h)}
AS	58 ^{l)}	72 ^{g)}	78 ^{f)}	85 ^{c)}
AF	68 ⁱ⁾	78 ^{f)}	84 ^{d)}	89 ^{a)}
AM	65 ^{j)}	78 ^{f)}	79 ^{e)}	88 ^{b)}
BR	58 ^{m)}	63 ^{l)}	62 ^{m)}	66 ^{j)}
BS	58 ⁿ⁾	73 ⁿ⁾	76 ^{g)}	87 ^{b)}
BF	65 ^{k)}	80 ^{d)}	85 ^{c)}	89 ^{a)}
BM	62 ^{m)}	67 ⁱ⁾	78 ^{f)}	79 ^{e)}
CR	59 ^{o)}	60 ⁿ⁾	64 ^{l)}	66 ^{k)}
CS	61 ^{m)}	70 ⁱ⁾	74 ^{g)}	88 ^{c)}
CF	73 ^{h)}	75 ^{f)}	86 ^{d)}	91 ^{a)}
CM	64 ^{l)}	68 ^{j)}	79 ^{e)}	90 ^{b)}
DR	62 ⁿ⁾	63 ^{m)}	64 ^{l)}	67 ^{j)}
DS	66 ^{k)}	74 ⁱ⁾	75 ^{h)}	81 ^{f)}
DF	82 ^{e)}	92 ^{c)}	94 ^{d)}	98 ^{a)}
DM	61 ^{o)}	75 ^{h)}	78 ^{g)}	83 ^{d)}

1) Mean±SD.
 2) a)~z) is significantly different (P<0.05).

장한 것에 대한 지방산 조성이 주로 oleic acid, linoleic acid, palmitic acid이며, 튀긴 후에는 linoleic

Table 7. Changes in fatty acid composition of chicken muscle total lipids during frozen storage

frozen time(day)	patty acid	fatty acid content of ground meat							
		cooking method							
		C	C-1	C-2	C-3	D	D-1	D-2	D-3
0	myristic	1.1475 ^{l) a)}	0.0936 ^{u)}	0.0333 ^{v)}	0.8579 ^{o)}	0.8351 ⁱ⁾	0.7032 ^{a)}	0.4423 ^{a)}	0.4674 ^{p)}
	palmitic	26.4934 ^{a)}	25.5459 ^{b)}	18.4280 ^{m)}	23.9445 ^{o)}	11.5051 ^{m)}	22.7596 ^{h)}	17.5059 ⁿ⁾	22.3116 ^{l)}
	palmitoleic	7.6887 ^{f)}	6.4294 ^{i m)}	3.4536 ^{r)}	5.9768 ^{o)}	7.6308 ^{f)}	6.3120 ⁿ⁾	3.2250 ^{a)}	6.4849 ⁱ⁾
	stearic	5.7452 ^{k)}	6.7649 ^{e)}	5.8177 ^{j)}	7.4228 ^{b)}	7.6352 ^{a)}	6.9168 ^{d)}	4.8966 ^{r)}	6.8778 ^{d)}
	oleic	35.3760 ⁿ⁾	38.0136 ^{r)}	32.0783 ^{u)}	39.7492 ^{m)}	46.0764 ^{a)}	39.8141 ^{l)}	28.1017 ^{x)}	39.6670 ⁿ⁾
	linoleic	17.4513 ^{k)}	16.2847 ⁿ⁾	31.8609 ^{e)}	16.0384 ^{o)}	20.6996 ^{h)}	17.3747 ^{m)}	36.6952 ^{c)}	17.6143 ^{j)}
	linolenic	1.0970 ^{j)}	1.0079 ^{m)}	3.3282 ^{c)}	1.0105 ⁱ⁾	0.1957 ^{v)}	1.1197 ⁱ⁾	4.1330 ^{b)}	1.2500 ^{g)}
	saturate	33.3861	32.4044	24.2790	19.9718	19.9718	30.3796	22.8448	29.6568
	unsaturate	61.6139	61.7356	70.7210	74.6025	74.6025	64.6205	72.1549	65.0162
30	myristic	0.7844 ^{h)}	0.0932 ^{u)}	0.5269 ^{o)}	1.0485 ^{d)}	1.1252 ^{b)}	1.1201 ^{o)}	0.4489 ^{r)}	0.6719 ^{m)}
	palmitic	17.0155 ^{g)}	24.5123 ^{d)}	15.2697 ^{q)}	22.8248 ^{g h)}	22.2574 ^{l)}	23.4012 ^{f)}	14.3099 ^{r)}	25.0241 ^{o)}
	palmitolei	6.5080 ^{k l)}	6.9991 ^{l)}	2.8653 ^{t)}	7.1678 ^{h)}	6.6367 ^{j)}	7.4859 ^{g)}	3.6339 ^{q)}	9.5338 ^{d)}
	stearic	6.5271 ^{g)}	7.1481 ^{c)}	5.1564 ⁿ⁾	6.2325 ⁱ⁾	6.3459 ^{h)}	6.5853 ^{f)}	5.0049 ^{q)}	5.5347 ⁿ⁾
	oleic	39.0406 ^{o)}	40.9698 ^{l)}	29.5452 ^{w)}	41.5161 ^{h)}	39.8428 ^{k)}	40.6048 ^{j)}	29.7130 ^{v)}	42.2846 ^{g)}
	linoleic	17.3839 ^{l)}	15.1775 ^{q)}	37.3515 ^{b)}	15.4274 ^{r)}	17.7585 ^{l)}	15.1058 ^{r)}	41.9417 ^{a)}	11.2389 ^{x)}
	linolenic	1.1377 ^{h)}	—	4.2850 ^{a)}	0.7850 ^{p)}	1.0334 ^{k)}	0.6969 ^{u)}	0.9474 ⁿ⁾	0.7069 ^{r)}
	saturate	24.3270	31.7536	20.9530	30.1058	29.7285	31.1066	19.7637	31.2307
	unsaturate	64.0756	63.2464	74.0470	64.8963	65.2714	63.8934	76.2364	63.7642
120	myristic	0.4660 ^{q)}	0.7172 ^{k)}	0.5406 ⁿ⁾	0.8359 ^{f)}	0.7729 ⁱ⁾	0.7233 ^{j)}	0.4172 ^{t)}	0.8279 ^{o)}
	palmitic	16.5973 ^{p)}	20.9780 ⁱ⁾	17.2813 ^{o)}	22.1477 ^{ij)}	21.0307 ^{k)}	21.0943 ^{k)}	15.1519 ^{q)}	21.9553 ^{j)}
	palmitolei	6.3732 ^{m n)}	9.2661 ^{e)}	6.5912 ^{j k)}	10.2872 ^{b)}	9.5060 ^{d)}	9.8693 ^{c)}	4.9585 ^{p)}	10.7026 ^{a)}
	stearic	5.4371 ^{o)}	5.8047 ^{j)}	5.4389 ^{o)}	5.5064 ⁿ⁾	5.6878 ^{l)}	5.6146 ^{m)}	4.7341 ^{e)}	5.3268 ^{p)}
	oleic	38.3204 ^{p)}	44.7263 ^{b)}	38.0548 ^{q)}	43.7512 ^{e)}	43.8072 ^{d)}	44.2112 ^{c)}	32.8442 ^{t)}	43.4123 ^{f)}
	linoleic	25.2544 ^{f)}	13.5072 ^{a)}	25.0623 ^{g)}	12.4716 ^{w)}	13.3734 ^{t)}	12.7322 ^{v)}	33.6304 ^{d)}	12.7723 ^{u)}
	linolenic	2.5517 ^{u)}	—	2.0304 ^{f)}	0.6154 ^{t)}	0.8221 ^{o)}	0.7551 ^{q)}	0.2535 ^{d)}	0.6012 ^{u)}
	saturate	22.5004	27.4999	23.2608	28.4900	27.4914	27.4322	20.3032	28.1100
	unsaturate	72.4997	67.5001	71.7392	67.1254	67.5087	67.5678	74.6967	67.4884

1) Mean.

2) a) ~ z) is significantly different ($P < 0.05$).

acid가 크게 증가한다고 보고하여, 본 실험의 결과와 비슷하였다.

IV. 결 론

본 연구에서는 0일, 30일, 60일, 90일, 120일 동안 -18℃로 냉동 저장했던 닭고기를 찜(steaming), 튀김(frying), 전자렌지(microwaving)으로 조리한 후 지질의 산화 정도를 살펴본 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 저지방 함량은 껍질을 첨가한 다리살을 전자렌지 조리법으로 한 재료에서 가장 높았으며, 저장 30일까지 증가한 이후로 감소하는 경향을 보였다.

2. 과산화물가, 산가와 TBA가는 전체적으로 증가하는 경향을 보여, -18℃의 냉동 저장에서도 산패가 이루어지고 있음을 나타냈으며, 조리법으로는 튀김(frying)에서, 껍질을 첨가하지 않았을 때는 가슴살, 껍질을 첨가했을 때는 다리살의 수치가 유의하게 높았다.

3. 2차 지질 산화물 수치는 전반적으로 증가하는 경향이였으며, 초기 수치가 냉동저장과 조리 후 나타나는 수치에까지 영향을 미치고 있었다.

4. 10% 껍질을 첨가한 시료의 지방산 조성은 oleic acid와 palmitic acid가 대부분이었고, 부위별, 저장별로 보았을 때 유의한 차이는 나타내지 않았으나, 가장 큰 차이점은 조리법 중 튀김법에서 linoleic acid의 높은 증가이다.

이상은 결과로 보아 -18℃ 냉동저장 동안 지질의 자동산화가 계속 진행되고 있고, 닭고기의 가슴살이 불포화 지방산을 많이 함유하고 있어 지질산화가 다리살 보다 유의하게 증가했으며, 요리법에서는 튀김법에 의한 산화가 가장 많이 진행되어 찜이나 전자렌지법이 더 좋은 요리법임을 알 수 있었다.

문 헌

1. 전국 경제인 연합회 : 한국 경제 연감 90(1990).
2. 문수재 : 육가공 제품의 영향, 식품과학과 산업, 23(4), 38(1990).
3. 이태호 : 냉동식품 업계의 현황 및 전망, 식품과학과 산업, 24(3), 3(1990).
4. 조한옥 외 : 닭고기에 오염된 미생물과 감마선 살균 Korean J. Food, Tech 17(3), 170(1985)

5. 이미경 외 : 감마선 조사된 닭고기의 조리적성 J. Korean Soc. Food Nutr., 14(2), 151(1985).
6. 추앙 제이티, 이영현, 첸 티씨 : Microbial Quality and TBA values of Chicken patties as affected by Irradiation and Storage Temperature. Korean J. Food sci. Technol., 22(3), 290(1990).
7. 이영현, 첸 티씨 : Prediction equations for internal temperature and Yields of Chiken Patties During Deep Fat Frying. Korean J. Food sci. Technol., 23(2), 157(1991).
8. 추앙 제이티, 이영현, 첸 티씨 : Color and Sensory Characteristics of Chicken patties as Affected by Irradiation and Storage Temperature. Korean J. Food sci. Technol., 23(4), 410 (1991).
9. 박경원 외 : 동결 계육 저장 중 변화, 한국식품과학회지. 12(1), 34(1980).
10. Green B. E : Lipid oxidation and pigment changes in raw beef. J. Food Sci., 34, 110 (1969).
11. Sato, K and Hegarty, G.R : Warmed-over flavor in cooked meats. J. Food Sci., 36, 1098 (1971).
12. Dix. T.A and Marnett, L.J : Metabolism of polycyclic aromatic hydrocarbon derivatives to Ultimate Carcinogenesis During Lipid Peroxidation. Sci., 221, 77(1983).
13. Sharon L. Melton : Methodology for following lipid oxidation in muscle foods. Food Tech., 7, 105(1983).
14. Pearson A.M. et al : Safety implications of oxidized lipids muscle foods. Food, Tech, 7, 121(1983).
15. Frank H. Mukai, Bernard D. Goldstein : Mutagenicity of malonaldehyde, a decomposition product of peroxidized polyunsaturated fattyacids. J. Sci., 191, 868(1976).
16. Lawrence. J. Marneet & Metissa A. Tuttle : Comparison of the mutagenicities of malonaldehyde and the side products formed during its chemical synthesis. J. Cancer. Reserch., 40, 276(1980).

17. Jan Pikul et al : Effects of frozen storage and cooking on lipid oxidation in chicken meat. *J. Food Sci.*, 49, 838(1984).
18. Leszynski D. E. et al : Lipid oxidation in chicken breast and leg meat after sequential treatments of frozen storage, cooking, refrigerated storage and reheating. *J. Food, Technol.*, 19, 575(1984).
19. 공양숙, 문윤희 : 산란 노계육의 냉장 및 동결저장 중 물리화학적 특성변화, *Lirean Soc. Food Nutr.*, 16(3), 55(1987).
20. 신호선 : 식품분석(이론과 실험), 신광출판사(1987).
21. Official Methods and Recommended Practices of American Oil Chemist's Society Forth Edition : Vol 1, cd 8-53(90) (1990).
22. Lee W.P. and Dawson L.E. : Chicken lipid changes during fresh and reduced cooking oil. *J. Food Sci.*, 38, 1232(1973).