

저장온도가 닭고기 가공제품의 저장성에 미치는 영향

김영봉 · 김기성 · 이성기 · 김경환 · 유익중

한국식품개발연구원

(1990. 3. 7 接受)

Effects of the Storage Temperatures on Shelf-life of the Chicken Product

Kim, Y. B., Kim, S. K. Lee, K. H. Kim and I. J. Yoo

Korea Food Research Institute

(Received March 7, 1990)

SUMMARY

This study was carried out to establish shelf-life of the chicken product by examining the changes of physico-chemical and microbiological quality of it during the storage at different temperature and period.

Chicken product was stored at 4°C, 10°C, 25°C and 30°C for 32 days and its shelf-life was proved to be 2 days at 30°C, 4 days at 25°C and 30°C days below 19°C. There was no significant difference in pH and TBA value of the chicken product. VBN content and mesophile count were most proper as a quality indicator because they were lower level until 30 days storage. But gas formation rates and sensory evaluation scores were proper as a quality indicator to estimate the shelf-life of the chicken product during the storage at the different temperatures because it was vacuum packaged.

Q₁₀ value of the chicken product was calculated as 3.99 by examined data of gas formation rates and sensory scores. Estimated shelf-life of chicken product by Q₁₀ value was 1 day at 35°C, 4 days at 25°C, 16 days at 15°C and 64 days at 5°C respectively.

(Key word : chicken product, shelf-life, Q₁₀ value, quality changes, storage)

I. 서 론

우리나라의 연간 닭고기 생산량은 1988년 현재 148,992톤으로 1975년에 비해 268% 증가하였다. 이는 쇠고기의 201% 보다 높은 증가율을 보이고 있는데 이것은 국민소득의 증가와 함께 쇠고기를 주로 선호하던 것이 다양한 축육제품을 선호하기 때문인 것으로 사료되었다(축협중앙회 1988, 한국육기공협

회 1989). 이에 따라 닭고기를 이용한 가공제품도 점차 보급되어 냉동식품류, 튀김류 및 소시지등 그 종류가 다양해지고 있으며 부분육화한 후 혼연시킨 혼제계육 또한 새롭게 보급되고 있다.

육류의 저장방법 중 하나인 냉동 및 냉장저장에서 일어나는 품질의 변화는 Khan (1962), Khan등(1963), Khan 과 Van den Berg (1964, 1965, 1967)가 수편의 발표 논문에서 계육의 냉동 및 냉장 온도와 저장기

간에 따른 단백질의 변성에 관하여 보고하였으며 Adamcic 등(1970), Lea 등(1969), 유등(1982)은 육류의 냉동저장중 미생물의 증식과 이화학적 변화에 대하여 보고하였다. 또한 Igbiniedion 등(1981)은 포장재에 따른 닭고기의 저장성에 관한 연구를 한바 있다. 그러나 닭고기 가공제품의 저장중 온도에 따른 저장성을 구명한 연구가 국내에서는 구체적으로 이루어진 바 없으므로 제품의 품질관리를 위해서 온도에 따른 저장성의 변화에 관한 연구가 절실히 요구되고 있다. 특히 저온유통체제가 완벽하지 않은 국내의 판매구조하에서는 생산에서 유통에 이르기까지 유통과정 중 제품의 변질 또는 유통기간 경과에 의한 반품은 제품의 원가상승의 주요한 원인이 되고 있다.

따라서 본 연구는 저장 온도조건에 따른 닭고기 가공제품의 이화학 및 미생물학적 품질 변화등을 관찰하여 저장 가능기간을 측정하고 이러한 실측치를 통하여 온도별 저장가능기간을 예측함으로써 제품의 품질관리시 기초자료로 제공코자 실시하였다.

II. 재료 및 방법

1. 시료의 처리

본 연구에 사용된 닭고기는 C 주식회사 수원대리점에서 구입하여 공시하였으며, 1, 100g 중량의 육제로서 6개 부위로 절단 및 수세한 후 원료육에 대해 소금 1%, 인산염 0.3%, sugar 1%, K-sorbate 0.06%, 대두분말 1.4%, 향신료 0.82% 및 물 11%를 첨가하여 1시간 동안 덩블링을 시킨 후 혼연기 내에서 60℃의 온도하에서 120분간 혼연하고 90℃에서 60분간 가열 조리하였다. 가열이 끝난 제품은 실온에서 냉각시켜 Nylon/PE 포장지로 진공포장하여 85℃에서 30분간 열탕 살균한 후 흐르는 냉수에서 냉각하여 제품을 완성하였다. 완성된 제품은 각각 4℃, 10℃, 25℃ 및 30℃로 저장하면서 시험에 공시하였다. 즉 시료를 저장중 기간별로 꺼내어 포장을 제거하고 미생물 시료를 무균적으로 취한 후 각 처리구마다 가슴, 날개 및 다리부위를 균일하게 마쇄하여 분석 시료로 하였다.

2. 조사항목 및 방법

(1) pH

마쇄된 시료를 10g 취하여 증류수 100ml를 가하고 균질한 후 pH meter로 측정하였다.

(2) TBA (Thiobarbituric acid)

Tardadgis 등(1960)의 방법을 변형하여 마쇄된 시료 10g을 증류수 49ml와 sulf-anilamide 시약 1ml를 가하고 균질한 후 kjeldahl flask에 옮긴 다음 염산용액 2ml를 가한다. 또한 소포체를 2~5방울 넣고 고열로 가열하며 증류액을 10분내에 50ml를 받는다. 증류액을 잘 혼합한 뒤 cap tube에 증류액 5ml와 TBA 시약 5ml를 가하여 혼합한 후 끓는 물에서 정확히 35분간 가열한다. 이때 공시대조구도 같이 처리한다. 10분간 유수냉각시키고 538nm의 파장에서 공시대조구를 0으로 조정한다 다음 시료의 흡광도를 읽는다. 흡광도에 7.8을 곱해 시료 1,000g중 malonaldehyde mg으로 환산하여 표시하였다.

(3) VBN (Volatile Basic Nitrogen)

육제품의 변패정도를 측정하기 위하여 高坂和久(1975), 이등(1989)의 방법에 따라 conway 용기를 사용하여 미량확산법으로 실험하였다. 시료 10g과 증류수 30ml를 가하여 균질한 후 전체 부피를 100ml로 맞춘 뒤 여과하였다. 이 여과액을 conway수기를 사용하여 미량 확산법으로 37℃에서 120분간 방치한 후 0.02N 황산용액으로 적정하고 아래의 식에 따라 산출하였다.

$$\text{VBN (mg\%)} = \frac{(a - b) \times f \times 0.02 \times 14.007}{S} \times 100 \times 100$$

S : 시료(g), a : 본시험 적정치(ml), b : 공시험 적정치(ml), f : 황산용액의 factor

(4) 미생물 검사

저장 온도별로 표면 미생물을 검사하기 위해 Kutula (1966)의 swab method를 이용하였다. 12.54cm의 원형고리를 이용하여 시료표면 2곳에 25회씩 같은 방향으로 문질러 묻어 나온 미생물을 0.1% peptone 용액에 넣어 진탕한 후 희석하여 미생물 검사에 이용하였다. 총세균수의 측정은 표준평판 한천배지(Plate Count Agar)를 사용하고 35~37℃에서 24시간 배양 후 colony 수를 계수하였다. 대장균 군수는 violet red bile agar 배지를 사용하여 37℃에서 24시간 배양후 나타난 colony 수를 계수하였다.

(5) 관능검사

관능검사는 선발된 관능요원에 의해 냄새를 5점 직선 척도법으로 하여 5점(아주 좋다), 4점(좋다), 3점(보통이다), 2점(나쁘다) 및 1점(아주 나쁘다)

로 표시하고 5% 수준에서 유의성 검정을 행하였다.

(6) 온도 변화에 따른 shelf-life 예측

Labuza와 Schmidl (1985)의 방법에 의하여 다음의 식에서 온도 변화에 따른 Q_{10} 값을 구하고, 이 Q_{10} 값을 이용하여 각 온도에서 shelf-life를 예측하였다.

$$Q_{10} = \frac{(T+10^{\circ}\text{C})\text{에서의 반응을}}{T^{\circ}\text{에서의 반응을}}$$

$$= \frac{\text{shelf-life at } T^{\circ}\text{C}}{\text{shelf-life at } (T+10)^{\circ}\text{C}}$$

$$= \frac{\theta_s(T)}{\theta_s(T+10)}$$

단, T는 $^{\circ}\text{C}$ 로 표시되는 온도이고, θ_s 는 주어진 온도에서의 shelf-life임.

온도 차이가 10°C 가 아니면 상기의 식은 다음과 같이 된다.

$$Q_{10}^{n/10} = \frac{Q_s(T_1)}{Q_s(T_2)}$$

III. 결과 및 고찰

1. 저장온도 및 기간에 따른 이화학적 품질 변화

고기의 pH 변화는 신선도 및 보수력등(Hamm, 1960; Miller 등, 1968) 품질에 크게 영향을 주는데 일반적으로 고기는 도축 후 근육내의 glycogen분해에 의한 유산 생성으로 인하여 pH가 계속 하강하여 극한 산성(ultimate pH)인 pH 5.4에 이르게 되며 이때 근육

은 최대로 강직 현상을 보이고 그 후 시간이 경과함에 따라 자기소화 현상에 의해 pH는 다시 상승하기 시작하고 연도도 증가한다.

본 실험에서 닭고기 가공제품을 제조한 후 각 온도(4°C , 10°C , 25°C 및 30°C)별로 저장하면서 pH를 측정할 결과 Table 1과 같이 32일간 저장하는 동안 각 저장구 모두 저장초기의 pH 5.82 ~ pH 6.02에서 점차 증가하는 경향을 보이는데 이것은 저장기간이 길어짐에 따라 단백질 및 지질의 분해, 또는 산화와 아울러 증식되는 세균의 작용에 기인하여 pH가 상승한다는 Dahl (1957)의 보고와 일치하였다. 그러나 저장 온도별로는 유의차가 없었다.

각 온도별로 저장기간 중 지방산패 정도를 나타내는 TBA가를 조사한 결과는 Table 2에 나타난 바와 같이 30°C 저장구에 있어서는 4°C 저장구에서 보다 월등히 높게 나타나는 경향을 보이며 또한 10°C 와 25°C 저장구에서도 모두 4°C 의 저장구보다는 높은 TBA가를 보여주고 있지만 전 저장기간 동안 큰 차이를 나타내지 않았다.

TBA가는 지방산의 조성과 pH 및 온도에 영향을 받는 것으로 알려져 있으며 닭고기는 돼지고기, 쇠고기 등의 적색육 보다 불포화 지방산이 많아 산패도 빨리 일어난다(Mountney, 1976)고 한다. Chen 등 (1981)은 마쇄된 닭고기의 냉장저장 중 pH가 높을 때 TBA가가 증가한다고 보고하였다. Keskinel 등 (1964) 및 Moerck와 Ball (1974)은 계육저장 중 TBA가의 감소현상도 일어나는데 이는 계육 표면에 존재하는 미생물들이 malonaldehyde를 제거하고 자동산화에 의하여 생성된 dicarbonyl compounds까지

Table 1. Changes in pH of the chicken product at the different storage period and temperature

Storage period (days)	pH			
	4°C	10°C	25°C	30°C
1	5.82±0.01	6.02±0.01	5.91±0.01	5.89±0.01
2	6.16±0.01	6.38±0.01	6.39±0.01	6.05±0.02
4	6.54±0.01	6.57±0.01	6.36±0.01	—
11	6.62±0.02	6.52±0.01	6.44±0.01	—
18	6.69±0.01	6.42±0.02	—	—
25	6.63±0.01	6.35±0.01	—	—
32	6.66±0.01	6.33±0.01	—	—

Table 2. Changes in TBA value of the chicken product at the different storage period and temperature

Storage period (days)	TBA value (M. A. mg/kg)			
	4℃	10℃	25℃	30℃
1	0.160±0.02	0.195±0.02	0.176±0.02	0.269±0.02
2	0.162±0.02	0.202±0.02	0.190±0.02	0.270±0.02
4	0.168±0.02	0.197±0.02	0.185±0.02	0.280±0.02
11	0.164±0.02	0.180±0.02	0.183±0.02	—
18	0.195±0.02	0.243±0.02	—	—
25	0.173±0.02	0.210±0.02	—	—
32	0.156±0.02	0.253±0.02	—	—

제거하기 때문이라고 한다.

한편, Turner 등(1954)에 의하면 TBA 가는 고기의 관능검사와도 밀접한 관계를 가지고 있으며 TBA 가가 0.46 이하에서는 가식권으로 인정된다고 하였으며 高坂(1975)은 0.5 (M. A. mg%/1,000 g) 이상에서 산패취를 느낀다고 보고하였다. 또한 박등(1988)은 0.25 (M. A. mg%/1,000 g)일 때 산패취를 느낄 수 있었다고 하였다. 이러한 차이는 실험방법상 차이라고 볼 수 있다. 본 실험에서는 30℃ 저장구는 저장 1일부터 0.269 (M. A. mg%/1,000 g)로 박등(1988)의 보고한 것보다 더 높게 나타났으며 10℃ 저장구에서는 32일간 저장 후 0.25 (M. A. mg%/1,000 g) 이상의 결과를 보였지만 관능적으로 산패취를 느낄 수 없었다. 따라서 TBA 가를 저장중 품질지표성분으로 삼기에는 부적합한 것으로 사료되었다.

육제품은 변패가 진행됨에 따라 육단백질이 아미노산과 그의 무기태질소로 분해되므로 VBN 함량은 단백질의 부패정도를 판정하는 척도의 하나로 흔히 활용되며 단백질 식품의 신선도 판정에 유효하다. 본 실험에서 닭고기 가공제품의 저장중 VBN 함량의 변화는 Table 3 과 같다.

저장초기에는 19.09 mg%부터 20.04 mg%로 저장구간 차이는 없었고 4℃와 10℃ 저장구에서는 저장 32일까지도 큰 변화가 없었다. 그러나 25℃ 저장구에 있어서는 저장 4일에 38.15 mg%로 10℃의 저장구보다 2배 이상의 높은 결과를 보여주고 있으며 30℃ 저장구는 저장 2일만에 26.36 mg%로서 저장 온도간의 큰 변화를 보여주고 있다.

일반적으로 VBN은 연구자마다 약간씩 차이는 있지만 高坂和久(1975)는 가공육의 경우 30 mg% 이상

Table 3. Changes in VBN content of the chicken product at the different storage period and temperature

Storage period (days)	VBN (mg/%)			
	4℃	10℃	25℃	30℃
1	19.09±0.05	19.50±0.01	19.94±0.03	20.04±0.04
2	19.08±0.06	19.76±0.02	22.91±0.04	26.36±0.05
4	23.10±0.04	19.08±0.04	38.15±0.01	—
11	20.43±0.03	23.39±0.01	—	—
18	17.38±0.05	18.37±0.02	—	—
25	16.95±0.02	18.23±0.05	—	—
32	19.75±0.02	22.90±0.04	—	—

이 되어도 변패하지 않을 경우도 많다고 하였다. 따라서 가공육의 경우 절대적인 변패의 수치를 명시할 수는 없었지만 국내 식품공전에서는 원료육 및 포장육에 한하지만 VBN 함량이 20 mg% 이하이어야 한다고 명시하고 있다(보건사회부, 1988). 본 실험에서 사용된 시료는 가공제품이지만 25℃ 저장구의 경우 저장 4일에는 38.15 mg%로 높게 나타났고 30℃ 저장구는 저장 2일 VBN 함량은 26.36 mg%이지만 이미 부패취를 느낄 수 있었다. 그러나 4℃와 10℃ 저장구는 전 저장기간 동안 25 mg% 이하이었다. 따라서 VBN도 저장중 함량변화에 의해서는 저장기간을 예측하기 위한 품질지표 성분으로는 부적합하였다.

2. 저장온도 및 기간에 따른 미생물학적 품질 변화 및 gas 발생 정도

닭고기 가공제품의 저장중 gas 발생정도는 포장재가 Nylon/PE로 된 것을 사용하여 진공포장하였으므로 gas 발생정도는 품질지표 성분의 한가지로서 검토가 될 수 있었다. Chen (1981)은 신선한 닭고기의 저장에 있어서 진공포장이 다른 포장방법보다 미생물적인 면과 TBA가에서 우수하였다고 한 바 있다. Table 4는 닭고기 가공제품 저장중 gas 발생율을 나타낸 것으로 각 저장온도간에 큰 차이를 보이고 있다. 저장 1일째에는 어떤 처리구에서도 gas 발생이 없었으나 저장 2일만에 25℃ 저장구인 경우 16%의 시료에서 gas가 발생하여 부풀어 올랐고, 30℃ 처리구는 69%였는데 저장 4일째에는 저장중인 시료는 전부 gas가 발생하여 부풀어 올랐으며 이 때 25℃ 저장구는 62.5%의 발생율을 보였다. 따라서

Table 4. Changes in gas formation rate of the chicken product at the different storage period and temperature

Storage period (days)	Gas formation rate (%)			
	4℃	10℃	25℃	30℃
1	0	0	0	0
2	0	0	16.0	69.0
4	0	0	62.5	100
11	0	0	100	—
18	0	0	—	—
25	0	0	—	—
32	0	0	—	—

gas가 발생되었다는 자체가 이미 상품성이 상실되었다고 볼 수 있으며 저장가능기간을 벗어난다고 볼 수 있겠다. gas 발생 즉 외관적인 면에 있어서는 30℃에서 최대 1일, 25℃에서는 2일 정도일 것으로 사료되었고 진공포장된 닭고기 가공제품의 적절한 품질지표 성분으로 표시하였다.

저장중 닭고기 가공제품의 표면 미생물의 변화를 검토한 결과 단위면적(cm^2)당 일반세균수는 Table 5에 대장균수는 Table 6에 나타난 바와 같다. 본 실험에서 일반세균수에 있어서 4℃와 10℃ 저장구에 있어서는 저장 32일에도 10^4 정도였으나 25℃에서는 저장 4일에 10^5 , 30℃에서는 저장 2일에 10^6 으로 나타났다. 25℃ 이상의 고온에서는 저장 2~3일만에 부패의 시점에 도달했지만 10℃ 이하의 저

Table 5. Changes in mesophile of the chicken product at the different storage period and temperature

Storage period (days)	Mesophile (cell/ cm^2)			
	4℃	10℃	25℃	30℃
1	< 10	< 10	7.5×10^2	1.9×10^4
2	< 10	< 10	7.0×10^4	2.0×10^6
4	< 10	< 10	7.8×10^5	—
11	< 10	2.6×10	9.2×10^5	—
18	< 10	2.2×10	—	—
25	1.3×10	7.7×10	—	—
32	7.7×10^2	1.5×10^2	—	—

Table 6. Changes in coliform of the chicken product at the different storage period and temperature

Storage period (days)	Coliforms (cells/ cm^2)			
	4℃	10℃	25℃	30℃
1	negative	negative	negative	negative
2	∞	∞	∞	∞
4	∞	∞	∞	∞
11	∞	∞	∞	∞
18	∞	∞	∞	∞
25	∞	∞	∞	∞
31	∞	∞	∞	∞

온에서는 32일까지 저장하여도 미생물적인 면에 있어서는 큰 변화가 없었다. 반면 대장균군에 있어서는 각 저장구 및 저장기간 동안 전혀 검출되지 않아 위생적인 처리를 하였다고 볼 수 있다.

신선한 닭고기에 있어서 초기 미생물 수는 저장성에 커다란 영향을 미친다(Arafa와 Chen, 1977)고 하며 일반적으로 신선한 닭고기는 10℃에서는 저장 4일만에, 5℃에서는 저장 6일만에 부패가 일어나기 시작하여(Barnes, 1976). 미생물적인 면에서 10⁶이면 부패의 초기단계라고 볼 수 있다. 장내미생물은 존재 시 식중독을 일으킬 수도 있으므로 Cox 등(1974)은 계육의 부패시 존재하는 미생물을 분리하여 그 분포를 조사한 결과, 장내미생물은 총 세균수중 1%에 불과하였다고 하였다. 그러나 이들중 몇 가지는 병원성 미생물로서 식품에 존재하는 경우 위생적인 면에서 중요하게 다루어져야 한다. 대장균군은 장내미생물의 지표로서 베이컨 및 비가열제품은 제외되지만 국내 식품공전에서도 음성이어야 한다고(보건사회부, 1988) 하였고 제품에서 검출이 되면 제조시 비위생적인 처리를 하고 있다고 간주할 수 있다. 또한 식중독을 일으킬 수도 있으므로 항상 주의를 요하여야 한다.

3. 관능검사

시료를 저장하면서 각 온도별로 관능검사를 실시한 결과 저장초기에는 냄새에 있어서 25℃와 30℃ 저장구에서 2.9와 2.5의 관능적 수치를 보여 25℃이상의 온도저장은 저장 2일만에도 불쾌한 냄새가 나기 시작하였다. 30℃는 저장 2일에 냄새에서 4℃와 유의차($P < 0.05$)가 인정되었다. 또한 25℃는 저장 4일에 30℃ 저장구와 같은 결과인 유의차($P < 0.05$)가 나타나 관능적 평가에서는 극히 불량하여 식용이 불가능한 것으로 판단되었다. 그러나 4℃와 10℃ 처리구 간에는 전 저장기간 경과함에 따라 냄새에 있어서 약간의 차이가 나기는 하지만 관능적 평가의 유의차는 없었다. 따라서 관능검사 중 냄새도 또한 닭고기 가공제품의 적절한 품질지표 성분이라고 할 수 있었다.

4. 저장온도에 따른 shelf-life 예측

Labuza와 Schmidl(1985)에 의하면 실측의 저장 가능 기간은 품질지표 성분의 Q_{10} value로부터 저장 온도에 따른 저장기간의 예측이 가능하다고 한다. 즉

Table 7. Changes in sensory scores of the chicken product at the different storage period and temperature

Storage period (days)	Sensory score			
	4℃	10℃	25℃	30℃
1	4.0a	3.1a	2.9a	2.5a
2	4.3a	3.5ab	1.9ab	1.3b
4	4.4a	3.6ab	1.4b	—
11	4.2a	4.0a	—	—
18	4.0a	3.4a	—	—
25	3.9a	3.1a	—	—
32	3.2a	3.0a	—	—

5 : very good, 3 : good, 1 : very poor

a, b : Values with the different letter in each row are significantly different at 5% level

가속저장을 하므로써 비교적 짧은기간 동안 실제 저장실험을 통하여 온도를 변형시킬 경우에 따른 저장기간의 변화를 예측하는 것이다.

본 실험을 통한 결과를 종합하여 볼 때 온도와 저장기간에 따른 닭고기 가공제품의 품질지표성분으로는 pH, TBA가, VBN 함량 및 미생물 수에 있어서 보다 gas 발생정도와 관능검사가 중요한 요인으로 사료되었으며 gas 발생정도와 관능검사에 의한 닭고기 가공제품의 shelf-life를 예측하면 Table 8과 같다.

즉, gas 발생정도에 의한 저장가능 기간을 온도별

Table 8. Estimation of shelf-life of the chicken product with gas forming rate and sensory score

Storage temperature (℃)	Estimated shelf-life (days)	Q_{10}
5	64	
10	32	
15	16	
20	8	
25	4	3.99
30	2	
35	1	

로 보면 25°C에서는 4일, 30°C에서는 2일로 온도에 대한 gas 발생정도의 Q_{10} 값은 다음과 같이 계산할 수 있었다.

$$\begin{aligned} \text{gas 발생정도} \quad \theta_{25} &= \theta_{30} \times Q_{10}^{5/10} \\ Q_{10} &= 3.99 \end{aligned}$$

한편, 관능검사에 의한 저장가능 기간을 온도별로 보면 25°C에서는 4일, 30°C에서는 2일로 온도에 대한 관능검사의 Q_{10} 값은 다음과 같이 계산할 수 있었다.

$$\begin{aligned} \text{관능검사} \quad \theta_{25} &= \theta_{30} \times Q_{10}^{5/10} \\ Q_{10} &= 3.99 \end{aligned}$$

이 Q_{10} 값으로부터 5°C, 10°C, 15°C, 20°C와 35°C에서의 저장가능 기간으로 예측되는 시기를 계산하면

$$\begin{aligned} 5^\circ\text{C} &= 4 \times 3.99^{20/10} = 64 \text{ (일)} \\ 10^\circ\text{C} &= 4 \times 3.99^{15/10} = 32 \text{ (일)} \\ 15^\circ\text{C} &= 4 \times 3.99^{10/10} = 16 \text{ (일)} \\ 20^\circ\text{C} &= 4 \times 3.99^{5/10} = 8 \text{ (일)} \\ 35^\circ\text{C} &= 4 \times 3.99^{-10/10} = 1 \text{ (일)} \text{ 이었다.} \end{aligned}$$

즉, 예측되는 저장가능기간은 5°C에서는 64일, 10°C에서는 32일, 15°C에서는 16일, 20°C에서는 8일 및 35°C에서는 1일이었다.

IV. 요 약

본 연구는 저장조건이 닭고기 가공제품의 저장성에 미치는 영향을 이화학 및 미생물학적인 면에서 검토하여 저장가능기간을 측정하고 측정된 품질변화 결과치를 이용하여 저장온도 변화에 따른 저장가능기간을 예측하고자 실시하였다. 저장온도는 4°C, 10°C, 25°C 및 30°C로 하였으며 32일 동안 저장하였다. 각 온도별 저장가능기간을 측정된 결과 30°C에서는 2일, 25°C에서는 4일, 10°C 이하의 온도에서는 30일 이상도 저장이 가능하였다. 이때 저장기간중 pH와 TBA는 온도변화에 따른 유의성이 없었고 VBN 함량과 미생물에 있어서도 저장중 그 함량과 수준이 높아지기 이전에 먼저 부패취가 형성되어 저장가능기간을 예측하기 위한 품질지표성분으로는 부적합하였다. 그러나, 진공포장된 제품이므로 gas 발생정도와 관능검사에 의한 결과는 품질지표성분으로서 적합하였다. 실측 저장시험 결과에 의한 품질지표성분

을 통해 Q_{10} value를 구하여 저장가능기간을 예측한 결과, Q_{10} value는 3.99였으며 각 온도별로 예측된 저장가능기간은 35°C에서 1일, 25°C에서 4일, 15°C에서 16일, 5°C에서는 64일 등으로 예측되었다.

V. 引用文獻

1. Adamcic, M. and D. S. Clark. 1970. Bacteria-induced biochemical changes in chicken skin stored at 5°C. *J. Food Sci.* 35 : 1033.
2. Arafa, A. S. and Chen. 1977b. Characteristics of microorganisms associated with hot-packaged, washed and immersion chilled broilers. *Poultry.* 56 : 918~928.
3. Barnes, Ella. M. 1976. Microbiological problems of poultry at refrigerator temperature. A review. *J. Sci Food Agric.* 27 : 777~782.
4. Chen, T. C. and Waimaleongora-EK. 1981. Effect of pH on TBA values of ground raw poultry meat. *J. Food Sci.* 46 : 1946~1947.
5. Cox, N. A. and A. J. Mercuri. 1974. Evaluation of succinic acid and heat to improve the microbiological quality of poultry meat. *J. Food Sci.* 39d : 985~987.
6. Dahl, Q. 1957. Decomposition of starch in sausage products. *Food Research.* 23 : 161.
7. Hamm, R. 1960. Biochemistry of meat hydration. *Advances in Food Research.* 10 : 355.
8. Igbinedion, J. E., H. L. Orr, R. A. Johnston, and J. I. Gray. 1981. The Influence of packaging in flexible films and light on the shelf-life of fresh chicken broiler carcasses. *Poultry Sci.* 60 : 950~955.
9. Keskinel, A., J. C. Ayres, M. E. Synder. 1964. Determination of oxidative changes in raw meats by the 2-thiobarbituric acid method. *Food Technol.* 18 : 223.
10. Khan, A. W. 1962. Extraction and fractionation of proteins in fresh chicken muscle. *J. Food Sci.* 27 : 430.
11. Khan, A. W., L. van den Berg and C. P. Lentz. 1963. Effects of frozen storage on chicken muscle proteins. *J. Food Sci.* 28 : 425.
12. Khan, A. W., and L. van den Berg. 1963. Changes in chicken muscle proteins during aseptic storage at above-freezing temperature. *J. Food Sci.* 29 : 49.
13. Khan, A. W., and L. van den Berg. 1964. Some protein changes during post-mortem tenderization in poultry meat. *J. Food Sci.* 29 : 597.

14. Khan, A. W., and L. van den Berg. 1965. Influence of pre-rigor, rigor and post-rigor freezing on drip losses and protein changes in meat. *J. Food Sci.* 30 : 787.
15. Khan, A. W., and L. van den Berg. 1967. Biochemical and quality changes occurring during freezing of poultry meat. *J. Food Sci.* 32 : 148.
16. Kotular, A. W. 1966. Variability in microbiological sampling of chickens by the swab method. *Poultry.* 45 : 233~236.
17. Labuza, T. P. and M. K. Schmidl. 1985. Accelerated shelf-life testing of foods. *Food Technol.* 9 : 57.
18. Lea, C. H., Stevens, and M. J. Smith. 1969. Chemical and organoleptic changes in poultry meat resulting from the growth of psychrophilic spoilage bacteria at 1°C. *Brit. Poultry Sci.* 10 : 203.
19. Milleer, W. O., R. L. Saffle and S. S. Zirkle. 1968. Factors which influence the water holding capacity of various types of meat. *Food Technol.* 22 : 1139.
20. Moerck, K. E. and H. R. Ball Jr. 1974. Lipid autoxidation on mechanically deboned chicken meat. *J. Food Sci.* 39 : 876~879.
21. Mountney, G. J. 1976. "Poultry product technology." The AVI Publishing Co., Westport, Ct. 43~52.
22. Tarladgis, B. G., B. M. Watts and M. T. Younathan. 1960. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *J. Amer. Oil. Soc.* 38 : 44~48.
23. Turner, E. W., W. D. Paynter, E. J. Montie, M. W. Bessert, and G. M. Struck. 1954. Use of 2-thiobarbituric acid reagent to measure rancidity in frozen pork. *Food Technol.* 8 : 326.
24. 高坂和久. 1975. 肉製品の鮮度保持と測定. *食品工業.* 18(4) : 105~111.
25. 박구부, 김영직, 이한기, 김진성, 김영환. 1988. 저장 기간에 따른 육의 색도변화. II. 우육의 색도변화. *한축지* 30(11) : 672~677.
26. 식품공전. 1988. 식품별 기준 및 규격 식육가공품-109. 보건사회부.
27. 유익중, 이신호, 강통삼, 민병용. 1982. 닭고기 유통 개선을 위한 저장기술에 관한 연구. 농어촌 개발공사 식품연구소 보고서. 9 : 81~97.
28. 육가공. 1989. 여름호. 74~78. 한국육가공협회.
29. 이유방, 성삼경. 1989. 식육과 육제품의 분석실험. 선진문화사. 141~145.
30. 축협조사계보. 1988. 축산물가격 및 수급자료. 축산업협동조합중앙회.