

## 냉장저장이 야채 핫도그의 품질 및 저장성에 미치는 영향

송형익 · 문윤희\* · 정인철

대구공업대학 식품공업과

\*경성대학교 식품공학과

### Effect of Cold Storage on Quality and Storage Stability of Vegetable Hot Dog

H. I. Song, Y. H. Moon\* and I. C. Jung

Dept. of Food Technology, Taegu Technical College, Taegu 704-721, Korea

\*Dept. of Food Science and Technology, Kyungshung University, Pusan 608-736, Korea

#### Abstract

This study was conducted to investigate the storage and quality characteristics of vegetable hot dog. The b-value of sausage was increased significantly, but the color of bread was not changed during storage. The hardness, springiness, cohesiveness and chewiness of sausage were not changed, but the gumminess was increased during storage. The hardness, springiness, cohesiveness and gumminess of bread were not changed, but the chewiness was decreased during storage. The moisture content of sausage was not changed, but that of bread was decreased during storage. The pH of vegetable hot dog showed 5.67~5.71 during storage. The TBA of sausage was increased from 0.13 to 0.29mg/kg, the VBN was increased from 4.24 to 5.46mg% during storage. The total plate counts showed  $3.5 \times 10^4$  CFU/g 8 days of storage. The coliform group, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* and *Vibrio parahaemolyticus* were not detected during storage. The vegetable hot dog was found to be fresh by sensory scores such as taste, aroma, color, texture and palatability, and the appearance of mold and slime was not detected during storage.

Key words: vegetable hot dog, storage period, cold storage.

## 서 론

식품은 즉시 이용하기 위한 것이 아니라면 이용할 때까지 위생적으로 안전한 상태를 유지하기 위해서 여러 가지 방법으로 해당식품의 품질저하를 초래하지 않는 범위 내에서 저장하게 된다. 식품은 저장중 지방산화, 단백질 변패, 미생물 번식 등으로 선도가 저하하게 되고, 이러한 식품은 식용으로 부적합하다. 유통을 시켜야 할 식품이라면 선도를 유지하는 것이 품질 못지 않게 중요한 사항이다. 식품을 저장하기 위한 수단인 냉장법은 저장온도나 포장방법

에 따라 며칠에서 몇주간의 저장이 가능하다. 냉장법은 주로 단기간에 이용할 식품이나 냉동을 시킬 경우 품질의 열화가 심한 식품에 이용되고 있다.

도식らく류에 포함되는 야채 핫도그는 빵속에 야채와 조리한 소시지를 넣고 케찹과 마요네즈를 첨가하여 이용하는 것으로 햄버거, 피자 등과 함께 젊은 층이 선호하는 식품이다. 외식산업의 발달로 야채 핫도그의 소비가 증가하고 있지만 이를 생산하는 업체에서는 짧은 유통기간으로 인하여 큰 문제점을 안고 있다. 1999년 2월 5일부로 개정된 식품의 기준 및 규격(식품의약품안전청 고시 제 99-8호)<sup>(1)</sup>에 따르면 유통기간이 하절기(6~9월)는 10시간, 그 외에는 12시간으로 설정하고 있다.

야채 핫도그를 체인점 형태로 운영하는 업체는 제조 즉시 소비하기 때문에 문제가 없지만

Corresponding author: In-Chul Jung, Dept. of Food Technology, Taegu Technical College, 831 Bon-dong, Dalseo-gu, Taegu 704-721, Korea.

생산후 소매점에서 판매하고 있는 경우는 현행의 유통기간이 짧아 문제가 되고 있다. 소매점 형태로 운영되어 판매되는 야채 핫도그는 공장에서 생산후 수송 및 유통의 단계를 거치기 때문에 유통기간이 너무 짧아 유통지역의 한계성이 있으며, 국내 도로 소통을 저하로 인한 물류상의 어려움이 크다. 식품공전<sup>(2)</sup>에 의하면 도시락류로 분류되고 있는 야채 핫도그는 성분규격상 고유의 형태와 색깔을 가지며, 이미·이취가 없어야 하고, 대장균, 황색포도상구균, 살모넬라, 장염비브리오균이 검출되지 않아야 한다고 고시하고 있어서 생산 및 유통과정에 각별한 주의를 기울여야 한다. 현재 즉석식품의 개념으로 설정된 야채 핫도그는 가공식품화하여 유통시킬 경우 그 기간이 너무 짧아 생산과 유통자체가 거의 불가능한 실정이다.

그러나 식품공전<sup>(2)</sup>에 의하면 도시락류의 유통기간은 포장재질, 보존조건, 제조방법, 배합비율 등에 따라 유통실정을 고려하여 당해 식품의 위생상 위해 방지와 품질을 유지할 수 있는 범위 내에서 연장이 가능하도록 되어 있다. 현재 국내에서 유통되고 있는 도시락류에 관한 연구는 다소<sup>(3~6)</sup> 이루어지고 있으나 야채 핫도그의 유통기간 연장에 관한 것은 찾아볼 수 없었다. 따라서 본 연구는 야채 핫도그를 위생적으로 제조하여  $9\pm 1^{\circ}\text{C}$ 의 냉장상태에서 저장 가능기간을 검토함으로써 합리적인 유통기간을 설정하는데 있어 기초자료를 제공하는 것을 목적으로 하고, 위생상 위해가 없는 저장기간을 파악함으로써 소비자의 식중독 예방에 만전을 기하고자 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 재 료

본 실험에 사용한 야채 핫도그는 Table 1의 배합비율로 제조하였으며, 야채 핫도그 빵은 시판품을 사용하였다. 제조한 야채 핫도그는 폴리에틸렌 필름으로 포장하여  $9\pm 1^{\circ}\text{C}$ 의 냉장고에 저장하면서 시료로 하였다.

### 색도 및 조직감

색도는 색차계(Chroma Meter Model No. CR-200b, Minolta Camera Co., Japan)를 이용하여 색깔을 측정하고 L(명도), a(적색도) 및 b

Table 1. Composition of vegetable hot dog

Materials	Ratio(%)
Sausage	14.5
Bread	44.2
Vegetable	21.8
Mayonnaise	10.6
Ketchup	8.9

(황색도) 값으로 표시하였다. 야채 핫도그 소시지 및 빵의 경도(hardness), 탄성(springiness), 응집성(cohesiveness), 뭉침성(gumminess) 및 저작성(chewiness)은 rheometer(Model No. CR-200D, Sun Scientific Co., Japan)를 이용하여 측정하였다.

### pH, TBA 및 VBN

수분함량은  $105^{\circ}\text{C}$  상압가열 건조법으로 측정하였으며, pH는 pH meter(ATI Orion 370, USA)로 측정하였고, TBA가(2-thiobarbituric acid value)는 Tarladgis 등의 방법<sup>(7)</sup>을 변형하여 측정하였다. VBN(volatil basic nitrogen)은 시료 2g에 증류수와 20% perchloric acid를 넣고 균질시킨 후 3,000rpm에서 원심분리한 상등액을 50%  $\text{K}_2\text{CO}_3$ 와 함께 conway unit의 외실에 넣고, 내실에는 10% 붕산흡수제를 가한 후  $37^{\circ}\text{C}$ 에서 80분 동안 방치시킨 다음 0.01N HCl로 적정하여 구하였다<sup>(8)</sup>.

### 미생물검사

햄버거의 총균수, 대장균군, 살모넬라, 황색포도상구균 및 장염비브리오균의 검사는 식품공전<sup>(9)</sup>에 준하여 실시하였다. 총균수에 사용된 배지는 total plate count agar, 대장균은 lactose broth, 살모넬라는 MacConkey agar, 황색포도상구균은 tryptic soy broth, 장염비브리오균은 TCBS agar를 사용하였다.

### 관능검사

햄버거를  $9\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에 저장하면서 훈련된 20명의 관능검사요원에 의하여 맛, 냄새, 색깔, 조직감, 전체적 기호도, 곰팡이 발생 및 점질물 발생에 대한 관능검사를 실시하였다. 관능검사의 결과는 관능검사 요원에 의하여 10점 기호척도

법을 이용하여 10=아주 신선, 8=신선, 6=보통, 4=초기 부패, 2=부패로 구분하였으며, 곰팡이 및 점질물 발생 항목은 발생은 양성(+), 발생하지 않음은 음성(-)으로 평가하였다.

### 통계처리

얻어진 모든 자료에 대한 통계분석은 SAS program<sup>(10)</sup>을 이용하여 Duncan의 다중검정법으로 5% 수준에서 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 저장중 색도의 변화

야채 핫도그의 소시지 및 빵을 저장하면서 색도의 변화를 관찰하고 그 결과를 Table 2에 나타내었다. 소시지의 L 및 a값은 저장중 현저한 변화가 없었으나 b값은 저장 5일째 가장 높았다. 그리고 빵의 L, a 및 b값은 저장중 변화가 없었다.

소시지의 색도는 염지제로 첨가된 아질산염이 영향을 미치게 되는데<sup>(11)</sup> Egbert 등<sup>(12)</sup>은 육제품을 12일간 냉장할 경우 L값이 증가하고 a 및 b값이 감소한다고 하여서 본 실험에 이용된 소시지의 저장중 변화양상과는 다소 차이가 있었다. 그것은 소시지 제조시 사용한 적육과 지방의 함량, 부원료의 첨가 수준, 저장고 내의 산소농도, 빛과 산소의 유무, 저장온도, 습도 등이 다른데서 오는 결과로 추측된다. 빵의 경우는 저장중 색도의 차이가 없었는데, 이는 myoglobin에 의해 색도가 변할 수 있는 소시지와는 달리 빵은 포장되어 냉장상태로 저장되기 때문

에 빛과 차단되어 색도의 변화가 없는 것으로 생각된다.

### 저장중 조직감의 변화

식품의 조직감은 식품을 구성하고 있는 입자의 크기와 형태, 수분함량, 지방함량 등에 의하여 나타나는 성질로서 인간의 감각기관에 많은 영향을 미친다. 본 실험에서는 객관적인 조직감의 측정 수단으로서 rheometer를 이용하여 저장중 야채 핫도그의 hardness, springiness, cohesiveness, gumminess 및 chewiness를 측정하고 그 결과를 Table 3에 나타내었다.

야채 핫도그의 빵속에 들어 있는 소시지의 hardness, springiness, cohesiveness 및 chewiness는 저장중 현저한 변화가 없었으나, gumminess는 저장기간에 따라 증가하여 저장 5일째에는 902g을 나타내었다. 그리고 빵은 저장중 hardness, springiness, cohesiveness 및 gumminess는 현저한 차이를 보이지 않았으나, chewiness는 저장 5일째부터 현저하게 낮아졌다.

육제품의 조직감은 수분과 지방함량에 많은 영향을 받는데, 소시지 제조시 수분의 첨가량이나 지방의 첨가량에 따라 조직감의 변화가 다양하게 나타난다는 연구들이 이루어져 왔다. Sofos와 Allen<sup>(13)</sup>은 지방량을 줄이고 단백질 함량을 높임으로써 hardness가 증가한다고 하였으며, Park 등<sup>(14)</sup>은 지방 첨가량을 증가시킴으로써 frankfurter의 springiness, cohesiveness, gumminess 및 chewiness가 감소한다고 하였다. 또 Gregg 등<sup>(15)</sup>은 물 30%와 지방 10%로 제조된 bologna 소시지의 springiness가 물

Table 2. Changes in color of sausage and bread of vegetable hot dog during storage

		Storage period(days)				
		0	1	3	5	8
Sausage	L	54.00 <sup>1)</sup>	54.20	54.60	54.97	55.07
	a	18.17	17.90	17.90	17.67	17.43
	b	17.40 <sup>b</sup>	17.67 <sup>ab</sup>	17.73 <sup>ab</sup>	18.13 <sup>a</sup>	17.70 <sup>ab</sup>
Bread	L	55.27	55.57	54.13	55.63	55.93
	a	14.67	13.33	13.47	13.97	13.46
	b	35.37	35.33	34.87	35.00	34.90

<sup>a,b</sup> Means with the different superscript in the same row are significantly different ( $p < 0.05$ )

<sup>1)</sup> n=5

Table 3. Changes in texture of sausage and bread of vegetable hot dog during storage

	Storage period(days)					
	0	1	3	5	8	
Sausage	Hardness(kg)	6.3 <sup>1)</sup>	7.1	7.2	6.8	6.8
	Springiness(%)	90.0	91.5	88.1	85.2	83.1
	Cohesiveness(%)	74.1	73.6	73.6	73.7	76.0
	Gumminess(g)	688 <sup>d</sup>	770 <sup>cd</sup>	855 <sup>abc</sup>	902 <sup>a</sup>	892 <sup>ab</sup>
	Chewiness(g)	204	211	208	203	223
Bread	Hardness(kg)	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5
	Springiness(%)	77.0	77.3	76.7	75.7	76.0
	Cohesiveness(%)	57.3	55.4	51.9	48.7	46.3
	Gumminess(g)	163	159	159	154	155
	Chewiness(g)	57 <sup>a</sup>	56 <sup>a</sup>	50 <sup>a</sup>	33 <sup>b</sup>	26 <sup>b</sup>

<sup>a-d</sup> Means with the different superscript in the same row are significantly different( $p < 0.05$ ).

<sup>1)</sup> n=5

Table 4. Changes in moisture, pH, TBA and VBN of vegetable hot dog during storage

	Storage period(days)				
	0	1	3	5	8
Moisture(sausage, %, n=3)	55.53	54.57	53.99	54.12	53.39
Moisture(bread, %, n=3)	31.96 <sup>a</sup>	31.15 <sup>ab</sup>	29.85 <sup>bc</sup>	30.62 <sup>ab</sup>	28.47 <sup>c</sup>
pH(vegetable hot dog, n=5)	5.68	5.67	5.67	5.67	5.71
TBA(sausage, mg/kg, n=3)	0.13 <sup>d</sup>	0.16 <sup>c</sup>	0.16 <sup>c</sup>	0.21 <sup>b</sup>	0.29 <sup>a</sup>
VBN(sausage, mg%, n=3)	4.24 <sup>c</sup>	4.60 <sup>bc</sup>	4.91 <sup>b</sup>	4.99 <sup>ab</sup>	5.46 <sup>a</sup>

<sup>a-d</sup> Means with the different superscript in the same row are significantly different( $p < 0.05$ ).

10%와 지방 30%로 제조된 소시지보다 높았다고 하였다. 본 연구의 결과 소시지의 경우 포장되어 저장되었기 때문에 수분의 이동이 없어서 (Table 4) 변화가 없는 것으로 생각되며, gumminess의 경우는 소시지 중에 함유되어 있는 지방이 응고되어 나타난 결과로 추측된다. 그리고 빵의 경우 chewiness가 낮은 것은 저온에 의한 노화발생에 기인하는 것으로 판단된다.

저장중 수분함량, pH, TBA 및 VBN의 변화  
저장중 야채 핫도그의 수분함량, pH, TBA 및 VBN의 변화를 측정하고 그 결과를 Table 4에 나타내었다. 소시지의 수분함량은 저장중 변화가 없었으나, 빵은 저장기간의 경과에 따라 감소하는 경향이였다.

야채 핫도그의 pH는 모든 원료가 포함된 완

제품을 대상으로 실시하였는데 저장중 5.67~5.71로 저장기간에 따른 변화는 없었다. 문과정<sup>(16)</sup>은 돈육소시지를 5주간 저장하였을 경우 pH는 6.30~6.42의 범위에서 변화한다고 하였다. 본 실험의 pH가 낮은 것은 유기산이 함유된 토마토 케첩과 식초가 함유된 마요네즈가 그 원인일 것으로 생각된다. 그러나 부패가 시작되면 야채 핫도그도 알칼리성 물질들이 생성되기 때문에 pH는 높아지게 될 것이다.

야채 핫도그에 함유된 소시지의 TBA는 저장 초기 malonaldehyde가 0.13mg/kg이던 것이 그 후 현저히 증가하여 저장 8일에는 0.29 mg/kg을 나타내었다. TBA는 지방의 산패 정도를 측정하는 수단으로 많이 이용되고 있는데, Suh<sup>(17)</sup>는 TBA가 1 이상일 때 산패도가 높아 식용으로 이용할 수 없다고 하였다. 본 실

험에서는 저장중 TBA가 0.31~0.29mg/kg으로 신선한 상태를 유지하고 있었다.

소시지의 VBN은 저장중 4.24~5.46mg%로 저장기간에 따라 현저하게 증가하는 경향이였다. 단백질 식품의 변패 정도를 나타내는 VBN은 저장중 단백질의 일부가 분해되어 유리아미노산, 핵산 관련물질, 아민류, 암모니아, 크레아틴 등이 증가되어 VBN 함량이 증가하여 독특한 맛과 향을 나타내게 된다<sup>(18)</sup>. 高坂<sup>(19)</sup>은 VBN 함량으로 단백질 식품의 부패정도를 판단한다고 하였는데 그는 VBN이 30mg% 이상일 때 초기부패라고 하여서 본 실험의 결과로는 저장 8일까지 신선하였다.

저장중 미생물학적 품질 변화

식품 중에는 미생물들이 존재하고 있고 신선도가 저하되면 그 수는 많아지게 된다. 모든 미생물이 문제가 되는 것은 아니지만 신선도 저하로 식품에 식중독균이 증식하게 되면 이를 섭취한 인체에 위해를 줄 뿐만 아니라 치명적

일 수도 있다. 그래서 우리 나라 식품공전<sup>(2)</sup>에는 식품군에 따라 검출되어서는 안될 미생물들을 규정하고 있다. 본 연구는 야채 핫도그를 저장하면서 총균수 외에 도시락류에 검출되어서는 안될 대장균군, 황색포도상구균, 살모넬라균 및 장염비브리오균을 실험하고 그 결과를 Table 5에 나타내었다.

저장 초기 야채 핫도그의 총균수는  $1.1 \times 10^2$  CFU/g이던 것이 8일 동안 저장하면서 그 수가 증가하여 저장 8일에는  $3.5 \times 10^4$  CFU/g으로 증가하였다. 그리고 대장균군, 황색포도상구균, 살모넬라 및 장염비브리오균은 저장할 동안 검출되지 않았다. 학자들마다 조금씩 다르기는 하지만 보통 총균수에 대한 신선식품의 기준을  $10^5 \sim 10^6$  CFU/g 정도로 규정하고 있다<sup>(20,21)</sup>.

본 실험에서는 총균수가 저장중 증가는 하였지만 신선한 기준 내에 있었고, 또 대장균군, 황색포도상구균, 살모넬라 및 장염비브리오균이 검출되지 않아서 야채 핫도그를  $9 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 저장할 경우 미생물학적으로 안전한 것으로 나타

Table 5. Changes in microbe of vegetable hot dog during storage

	Storage period(days)				
	0	1	3	5	8
Total plate counts(CFU/g)	$1.1 \times 10^2$	$1.2 \times 10^2$	$1.5 \times 10^2$	$8.4 \times 10^3$	$3.5 \times 10^4$
Coliform group	N.D. <sup>1)</sup>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
<i>Staphylococcus aureus</i>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
<i>Salmonella</i>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

<sup>1)</sup>Not detected

Table 6. Changes in sensory score of vegetable hot dog during storage

	Storage period(days)				
	0	1	3	5	8
Taste	9.7 <sup>a, 1)</sup>	9.4 <sup>a</sup>	8.7 <sup>b</sup>	8.3 <sup>b</sup>	8.1 <sup>b</sup>
Aroma	9.4 <sup>a</sup>	9.2 <sup>ab</sup>	8.9 <sup>abc</sup>	8.4 <sup>bc</sup>	8.2 <sup>c</sup>
Color	9.7	9.7	9.6	9.6	9.5
Texture	9.5 <sup>a</sup>	9.0 <sup>ab</sup>	8.7 <sup>ab</sup>	8.3 <sup>bc</sup>	7.9 <sup>c</sup>
Palatability	9.6 <sup>a</sup>	9.5 <sup>ab</sup>	8.8 <sup>bc</sup>	8.5 <sup>cd</sup>	7.9 <sup>d</sup>
Mold appearance	-	-	-	-	-
Slime appearance	-	-	-	-	-

<sup>a-d</sup> Means with the different superscript in the same row are significantly different(p<0.05).

<sup>1)</sup> n=20

났다.

#### 저장중 관능적 품질 변화

야채 핫도그를  $9\pm 1^\circ\text{C}$ 에서 저장하면서 신선도에 대한 관능검사를 실시하고 그 결과를 Table 6에 나타내었다. 야채 핫도그의 맛, 향 및 조직감은 저장중 선도가 저하되었으나 신선한 상태를 유지하고 있었고, 색깔에 의한 신선도는 저장중 변화가 없었다. 그리고 곰팡이나 점질물의 발생은 저장기간 동안 일어나지 않았다.

이상의 결과들을 종합해 보면 물리화학적 검사, 미생물학적 검사 및 관능검사 결과 야채 핫도그를  $9\pm 1^\circ\text{C}$ 에서 저장할 경우 저장 8일까지는 제품의 품질과 신선도를 유지한다는 것을 알 수 있었다.

### 요 약

본 연구는 야채 핫도그를 냉장( $9\pm 1^\circ\text{C}$ )할 경우 위생적으로 안전한 기간을 규명하기 위하여 실시하였다. 야채 핫도그 소시지의 L 및 a값은 저장중 변화가 없었으나 b값은 증가하였다. 그리고 빵의 L, a 및 b값은 저장중 변화가 없었다. 야채 핫도그 소시지의 경도, 탄성, 응집성 및 저작성은 저장중 변화가 없었으나, 뭉침성은 저장중 증가하였다. 저장중 야채 핫도그 빵의 경도, 탄성, 응집성 및 뭉침성은 변화가 없었고, 저작성은 저장 5일부터 감소하였다. 저장중 야채 핫도그 소시지의 수분함량은 변화가 없었고, 빵은 감소하는 경향이였다. 야채 핫도그의 pH는 저장중 5.67~5.71을 나타내었다. 야채 핫도그 소시지의 TBA가는 저장 초기 0.13mg/kg에서 저장 8일에는 0.29mg/kg으로 증가하였으며, VBN은 저장초기 4.24mg%에서 저장 8일에는 5.46mg%로 증가하였다. 야채 핫도그의 총균수는 저장 8일에  $3.5\times 10^4$  CFU/g으로 증가하였으며, 대장균군, 황색포도상구균, 살모넬라 및 장염비브리오균은 검출되지 않았다. 관능검사 결과 맛, 향, 색, 조직감 및 기호성은 저장 8일까지 신선하였으며, 곰팡이 및 점질물의 발생도 없었다.

### 참고문헌

1. 식품의약품안전청: 식품의약품안전청 고시 제 99-8호 (1999).
2. 식품의약품안전청: 식품공전, p. 202 (1999).
3. 김혜경: 울산지역 대학생의 패스트푸드 이용실태에 관한 연구. 한국식생활문화학회지, 11, 131 (1996).
4. 김혜경, 고성희: 산업체 급식소에서 제공되는 음식의 조리 후 보관방법에 따른 품질 평가. 한국조리과학회지, 12, 129 (1996).
5. 김난숙, 김성애: 시판 패스트푸드의 지질 조성에 관한 연구. 한국조리과학회지, 10, 131 (1994).
6. 서정희, 김말남, 정윤희: 햄버거의 미생물적 안전성과 영양학적 분석. 한국축산식품학회지, 17, 74 (1997).
7. Tarladgis, B. G., Watts, B. M. and Younathan, M. T.: A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *J. Amer. Oil Soc.*, 38, 44 (1960).
8. 日本藥學會: 衛生試驗法注解, 東京, p. 163 (1980).
9. 식품의약품안전청: 식품공전 별책, pp. 75 (1999).
10. SAS/STAT User's guide: Release 6.03 edition SAS Institute, Inc., Cray, NC, USA (1988).
11. Fox, J. B. Jr. and Nicholas, R. A.: Nitrite in meat. Effects of various compounds on loss of nitrite. *J. Agric. Food Chem.*, 22, 302 (1974).
12. Egbert, W. R., Huffman, D. L., Bradford, D. D. and Jones, W.R.: Properties of low-fat ground beef containing potassium lactate during aerobic refrigerated storage. *J. Food Sci.*, 57, 1033 (1992).
13. Sofos, J. N. and Allen, C. E.: Effects of lean meat source and levels of fat and protein on the properties of winer-type products. *J. Food Sci.*, 42, 875 (1997).
14. Park, J., Rhee, K. S. and Ziprin, Y. A.: Low-fat frankfurters with elevated levels of water and oleic acid. *J. Food Sci.*, 55, 871 (1990).
15. Gregg, L. L., Claus, J. R., Hackney, C. R. and Marriott, N. G.: Low-fat, high added

- water bologna from massaged minced batter. *J. Food Sci.*, 58, 259 (1993).
16. 문윤희, 정인철: 훈제품 제조시 유출되는 Shrink를 이용하여 제조한 소시지의 품질 변화. *한국식품영양과학회지*, 28, 865 (1999).
  17. Suh, K. D.: The production of boneless ham and the role of additives in processing. *Korean Soc. Meat Technol.*, 5, 41 (1984).
  18. Cresopo, F. L., Millan, R. and Moreno, A.S.: Chemical changes during ripending of spanish dry sausage. III. Changes in water soluble N-compounds. *A archivos de Zootechia*, 27, 105 (1978).
  19. 高坂和久: 肉製品の鮮度保持度測定. *食品工業*, 18, 105 (1975).
  20. Reagan, J. O., Jeremiah, L. E., Smith, G. C. and Carpenter, Z. L.: Vacuum packing of lamb. I. Microbial consideration. *J. Food Sci.*, 36, 764 (1971).
  21. 농림수산부: 축산물가공처리법 법률 제 2738호 (1975).
- 
- (2000년 5월 25일 접수)