



한국산 시판 유화형 소시지의 영양품질 및 저장(10°C) 중 이화학적 성분변화

권관웅* · 이성갑[†] · 김동수** · 이옥환**

한경대학교 대학원 식품공학과, 식품생물산업연구소

*남부햄 주식회사, **한국식품개발연구원

Nutritional Evaluation and Physico-Chemical Changes of Emulsified-Sausages Sold at Korean Markets during Storage at 10°C

Kwan-Woong Kwon*, Seong-Kap Rhee[†], Dong-Soo Kim** and Ok-Hwan Lee**

Department of Food Science & Technology, Graduate School,

Hankyong National University, Institute of Food Industry and Biotechnology,

*Nambu Ham Co. Ltd, **Korea Food Research Institute

Abstract

The physico-chemical properties of emulsified-sausages(wiener, frankfurter and boiled) were investigated during storage at 10°C. Percentages of moisture, protein, fat, ash and carbohydrate in all treatments ranged 50.4~53.4, 12.3~16.0, 22.8~26.5, 2.0~2.9 and 6.5~9.8%, respectively. Oleic, palmitic, linoleic and stearic acids were major fatty acids in various sausage samples. Glutamic and aspartic acids in these sausages were major amino acids. In all treatments, sodium nitrite contents and organoleptic characteristics were decreased with increased storage time, while the mean values of volatile basic nitrogen(VBN), total bacterial count and thiobarbituric acid(TBA) were increased with increased storage time.

Key words : emulsified-sausages, wiener, frankfurter, sodium nitrite, VBN, TBA

서 론

경제성장에 따른 소득수준의 향상과 식생활의 서구화에 따른 급격한 인스턴트 식품의 발달로 인하여 한국에서도 육가공 식품의 수요가 날로 늘어가는 경향을 보이고 있다(Woo and Lee, 1978). 소득수준의 향상에 따른 소비자의 기호 및 생활방식의 변화는 소득탄력성이 높은 축육제품을 중심으로 한 육가공제품의 급격한 소비증대를 초래하고 있다(Kim, 1991). 축육 가공품의 생산규모는 1985년도 13,707톤에서 2001년도 119,835톤으로 8.7배의 성장과 연평균 15.3%의 증가율을 나타내고 있으며 앞으로 더욱 커질 것으로 예상되고

있다(KMIS, 2002). 전체 육가공품 중 햄과 소시지의 비중이 절대적으로 높은 편이며 특히 1987년도 햄과 소시지의 국내시장 점유율이 절반씩을 차지했던 수준에서 2000년도에는 축육 제품의 주종을 이루는 햄이 60% 이상을 점하면서 증가된 반면 혼합 육제품인 소시지의 상대적 비중은 저하되는 현상을 보이고 있으며 육가공품의 시장규모는 2001년도 약 5400억 원 정도로 추정되고 있다(Lee's PR, 2002).

국내에서 시판되고 있는 진공 포장된 축육 제품의 유통기한은 10°C 이하에서 보관할 때 30~40일간으로 설정하고 있다(Jo et al., 1988). 축육 제품의 저장 중 품질저하나 판매물량의 착오로 유통기한내에 판매되지 않은 제품의 연평균 반품율은 약 4%에 이르고 있다(Lee et al., 1991). 진공 포장된 육제품에서는 *Pseudomonas*나 곰팡이와 같은 호기성 미생물의 번식이 억제되나 유산균이 증식됨에 따라 저장 말기에는 신맛, 기포의 발생, 점액 생성, 이취 발생 및 변색 등의 변질이 일어나기도 한다(Pawar and Mager, 1965). 시장에서 무작

[†]Corresponding author : Seong-Kap Rhee, Department of Food Science & Technology, Graduate School, Hankyong National University, Institute of Food Industry and Biotechnology, 67, Seokjeong-dong, Ansong, Kyonggi-do, Korea. Tel : 82-31-670-5151, Fax : 82-31-677-0990, e-mail :2869sk@hanmail.net

위 추출한 육제품 중 약 44%가 10^6 cfu/g이상의 총균수를 보였고 corned beef의 경우에는 5℃에 보관하였을 때 2주 추출한 육제품 중 약 44%가 10^6 cfu/g이상의 총균수를 보였고 corned beef의 경우에는 5℃에 보관하였을 때 2주만에 이취와 변색이 발생하였다는 보고가 있다(Gadner, 1981). Flemming과 Stojanowic(1986)은 46개의 육제품을 7℃에 보관하였을 때 그 중 약 60%가 저장 만기일 전에 변질되었다고 보고하였으나 국내의 연구로 프랑크푸르트 소시지를 10℃에서 저장하였을 때 40일 이상 저장 가능하였고(Kim and Sung, 1989) 비엔나 소시지의 경우 polyethylene(PE) 필름에 포장, 보관하였을 경우 15℃에서 25일간, 5℃에서는 32일까지 저장 가능하였다고 하였다(Park et al., 1989). 국내외의 육제품을 비교하여 보면 생산 공정(원료 및 부재료의 혼합비율, 방부제의 첨가 여부, 살균 온도 등), 포장 형태 및 유통상태에 차이가 있음을 알 수 있으며 소시지는 반드시 저온 유통체계(cold chain system)로 유통시켜야 하나, 재래시장과 같은 일부 유통경로는 인식부족으로 상온 유통이 되고 있는 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 대표적인 3개회사의 소시지류를 대상으로, 비록 제품의 특성이나 제조공정은 다르지만 저장 기간 중 이들의 이화학적, 미생물학적 변화를 조사하여 저장 중 한국산 소시지의 품질변화 특성을 규명하고 각각의 소시지에 대한 저장유통 특성에 있어서 기초자료를 얻고자 하였다.

재료 및 방법

재료

시료는 국내에서 유통되는 3대 회사 제품(N, L, C) 중 제조한 날로부터 1~2일 이내에 비엔나 소시지, 프랑크푸르트 소시지, 보일드 소시지를 각각의 회사로부터 양도받아(0일) 개봉하지 않은 상태로 $10 \pm 1^\circ\text{C}$ 저장고에서 저장하면서 10일 간격으로 일반성분 분석, 아질산염 함량, 지방산 조성, 아미노산 조성, 관능평가, 총균수, Thiobarbituric acid value(TBA), Volatile base nitrogen(VBN)의 함량 등을 분석 조사하였다. 일반성분, 아질산염, 관능평가는 모든 시료에 대하여 분석, 평가하였으며, 지방산과 아미노산, 총균수, TBA, VBN의 함량은 각각의 회사별로 한가지 시료를 채택(비엔나-N사, 보일드-L사, 프랑크 푸르트-C사)하여 10일 간격으로 실험하였다.

일반성분 분석

소시지의 일반성분 조성은 AOAC방법(1990)에 따라 측정하였고 탄수화물은 100에서 조지방, 조단백, 조회분을 뺀 값으로 하였다.

지방산 분석

지방질은 Soxhlet 추출법(AOAC, 1995)으로 추출하고 AOAC법(1990)에 따라 50 mL의 둥근 플라스크에 지방질 200 mg을 취하여 0.5 N NaOH/MeOH를 넣고 환류냉각기를 부착한 다음 지방구가 없어질 때까지 가열된 모래상자에서 5~10분간 가수분해시킨 후 10% BF_3/MeOH 5 mL를 환류냉각기 위로 천천히 넣어 2분간 모래상자에 방치하여 반응시켰다. 다시 5 mL 핵산을 환류냉각기 위로 넣어 1분간 반응시키고 냉각관에서 분리하여 반응플라스크에 포화식염수 15 mL를 넣고 마개를 막은 상태에서 5초간 가볍게 흔들어 준 후 포화 식염수를 추가로 넣어 핵산 층을 뽑아 무수 황산나트륨이 들어있는 파스퇴르 피펫을 통과시켜 탈수시키고 탈수된 시험액을 가스크로마토그래피에 주입하여 분석하였다. 사용한 칼럼은 BP-20 (0.32 mm i.d. \times 30 m \times 0.25 μm film thickness, U.S.A), 검출기는 불꽃이온화 검출기(FID), 온도는 주입기 230℃, 검출기 250℃, 오븐온도는 160℃/1 min-3℃/min-220℃/9 min 이었다. 운반기체는 헬륨, 주입량은 0.2 μL 이었다.

아질산염의 분석

식품공전(Food code, 1997)의 아질산염 측정법을 사용하였다. 즉 세절한 소시지 시료 10 g을 약 80℃의 물을 적당량 넣고 고르게 섞어 200 mL의 메스 플라스크에 정량적으로 옮기고, 용기는 더운물로 여러 번 씻어 플라스크에 넣어 플라스크 중의 액량은 약 150 mL로 한다. 여기에 0.5 N 수산화나트륨용액 10 mL를 넣고 다시 12% 황산아연용액 10 mL를 넣어 섞은 후 80℃의 수욕 중에서 가끔 흔들어 섞으면서 20분간 가열한다. 다음 냉수 중에 실온으로 냉각한 후 초산암모늄 완충액 20 mL와 물을 넣어 200 mL로 한 후 잘 혼화하여 10분간 방치 한 후 건조여지로 여과하여 최종 여액 약 20 mL는 버리고 맑은 여액을 공전 플라스크에 받아 시험용액으로 한다. 따로 검체 대신에 증류수 10 mL를 사용하여 이하와 동일하게 조작한 액을 공시험 용액으로 하였다. 시험 용액 및 공시험용액 20 mL에 설파닐아미드 용액 1 mL을 넣어 섞고 다시 나프칠에틸렌디아민용액 1 mL와 물을 넣어 25 mL로 하여 발색시켜 20분간 방치한 후, 물 20 mL로 동일하게 조작한 것을 대조액으로 하여 파장 540 nm에서 흡광도를 측정한다. 각각의 시료에 대하여 3회 반복 측정한 후 평균값을 참값으로 하였다. 이때 사용한 표준품은 아질산나트륨(NaNO_2)을 사용하였다.

$$\text{아질산이온(g/kg)} = (A/S) \times (1/100)$$

note: S = 검체의 채취량 (g)

A = 아질산 이온량 (μg)

아질산 표준용액 1ml = 아질산 이온 0.2 μg

아미노산의 분석

시료 약 0.2 g을 정확히 취하여 50 mL 앰플에 넣고 6 N HCl 15 mL를 가한 다음 N₂로 치환하여 신속하게 밀봉하였다. 이를 110°C 오븐에서 24시간 가수분해시킨 뒤 방냉하여 50 mL 정용플라스크에 옮기고 탈이온수로 정용한 후 0.2 μm membrane 필터로 여과하였다. AccQ·Fluor Reagent Kit를 사용하여 AccQ·Tag 방법(Waters, 1993)으로 유도체화시켜 소시지의 구성 아미노산을 분석하였다. 즉, 여과된 유리 아미노산 시료 10 μL를 취하여 시험관(φ6×50 mm) 밑바닥에 조심스럽게 담고 여기에 AccQ·Fluor Reagent Kit의 1용액 70 μL를 넣어 혼합하였다. 여기에 미리 55°C에서 반응시킨 2A 용액 20 μL를 넣어 재 혼합하였고, 이를 실온에서 1분간 방치한 후 55°C에서 10분간 유도체화 시킨 다음 HPLC로 유리 아미노산을 측정하였다. 분석에 사용한 아미노산 표준물질은 amino acid standard H(Pierce, USA)이고, 칼럼은 AccQ·Tag column(3.9×150 mm, Waters, USA)이었다. 1 L 정용 플라스크에 0.14 M sodium acetate trihydrate와 0.05% triethylamine이 각각 함유되어 있어 HPLC용 H₂O로 정용한 후 인산을 사용하여 pH 5.0으로 조정된 이동상 A용액과 60% acetonitrile인 이동상 B용액을 gradient로 공급하면서 용출시켰다. 검출기는 fluorescence detector(Ex. 250 nm, Em. 395 nm, Jasco, Japan), 시료 주입량은 5 μL, column의 분석온도는 37°C이었다.

관능평가

시료를 10°C 저장고에서 보관하면서 저장기간에 따른 관능적 성질을 평가하였다. 먼저 소시지의 맛과 향에 대한 묘사시험을 실시하여 관능적 특성들을 선정하였고 제시된 관능적 특성에 대하여 Spearman의 순위상관방법으로 훈련된 20명의 관능 검사요원을 대상으로 평가수준을 5점 : 매우 좋다. 3점 : 보통이다. 1점 매우 나쁘다 등의 5점 척도법으로 저장기간에 따른 보일드, 워너, 푸랑크푸르트 소시지의 관능적 특성을 비교, 평가하였다.

총균수의 측정

총균수는 각각의 시료를 무균적으로 10 g을 취하여 균질한 후 계속적으로 10배수의 생리적 식염수에 희석한 다음 그 중 0.1 mL를 취하여 배지가 담긴 petri dish에 접종한 후 spatula로 배지 전면이 골고루 퍼뜨린 다음 35±1°C, 24시간 배양한 후 생성된 colony수를 세었다.

Thiobarbituric Acid Value(TBA가)의 측정

소시지의 저장기간 중 지질의 산패도를 측정하기 위해 Turner법(Turner, 1954)을 이용하였다. 즉 시료 5 g을 매쇄한

후 5 mL의 삼염화초산(trichloroacetic acid)과 0.01 M의 TBA 시약을 가한 후, 97~99°C의 온도에서 30분간 끓인 후 냉각하여, 상층에 떠 있는 유지를 제거하였다. 수용액층에 있는 TBA-말론알데하이드 복합체를 이소아밀 알콜 10 mL와 피리딘 5 mL의 혼합용액으로 추출한 후 538 nm의 파장에서 분광광도계(UV-visible spectrophotometer, GBC, 914, Australia)로 흡광도를 측정하여 시료 kg당 malonaldehyde의 mg수로 나타내었다.

Volatile Base Nitrogen(VBN)의 측정

식품공전(Food code, 1997)의 휘발성 염기질소량 측정법을 사용하였다. 즉 시료 10 g에 증류수 50 mL를 넣고 교반한 후 30분간 침출한 다음 여과한 후 conway수기 외실에 시료 용액 1 mL를 넣고 내실에 0.1 N-H₂SO₄ 1 mL를 넣었다. 외실의 다른 편에 K₂CO₃ 포화용액 1 mL를 넣고 즉시 덮개를 덮은 후 시료용액과 K₂CO₃ 용액이 섞이도록 흔들어 주고 25°C에서 1시간 정치하였다. 덮개를 열고 내실의 H₂SO₄ 용액에 Brunswik 시액 한두방울을 넣고 0.01 N-NaOH용액으로 적정하였고(a) 바탕시험은 증류수를 사용하여(b) 다음식에 따라 계산하였다.

$$VBN(mg\%) = 0.14 \times [(b-a) \times f] / W \times 100 \times d$$

note : W : 시료 채취량

f : 0.01 N-NaOH의 역가

d : 희석배수

결과 및 고찰

일반성분 분석

우리 나라 대표되는 3종 시판 유태형 소시지의 일반성분의 함량범위는 Table 1과 같이 수분 50.4~53.4%, 조단백질 12.3~16.0%, 조지방 22.8~26.5%, 조회분 2.0~2.9%, 탄수화물 6.5~9.8%로 나타나 소시지의 종류와 제조 회사에 따라 일반 성분의 수치는 약간의 차이는 인정되었으나 비교적 비슷한 경향을 보였으며 Woo와 Lee(1978)의 보고인 수분 50~53%, 조단백질은 11~13%, 조지방 25~26%와도 같은 수치를 나타내었다.

지방산 조성의 변화

소시지의 지방산 조성 분석 결과는 Table 2와 같이 보일드 소시지(L사)는 oleic acid 45.6%, palmitic acid 23.7%, linoleic acid 13.2%, stearic acid 11.0%순이었고, 비엔나 소시지(N사)는 oleic acid 45.2%, palmitic acid 22.6%, linoleic acid 14.3%, stearic acid 11.2% 순이었고, 프랑크 소시지(C사)는 oleic

Table 1. Proximate composition of emulsified-sausages sold in Korea

Sausages	Item*	Moisture (%)	Crude protein (%)	Crude fat (%)	Crude ash (%)	Carbohydrate (%)
Boiled	N	52.1	12.6	23.2	2.3	9.8
	L	51.7	12.8	24.2	2.5	8.8
	C	51.9	13.1	23.7	2.7	8.6
	Mean	51.9	12.8	23.7	2.5	9.1
Wiener	N	53.4	15.3	22.8	2.9	5.6
	L	50.9	16.0	24.0	2.0	7.1
	C	52.1	15.7	23.1	2.4	6.7
	Mean	52.1	15.7	23.3	2.4	6.5
Frankfruter	N	50.4	12.8	25.1	2.3	9.4
	L	51.9	12.3	25.5	2.9	7.4
	C	52.1	12.6	26.5	2.3	6.5
	Mean	51.5	12.6	25.7	2.5	7.8

*Item : various companies

Table 2. Fatty acid composition of emulsified-sausage during storage

(% , crude fat, dry basi

Fatty acids	Products	Boiled sausage					Wiener sausage					Frankfurter sausage				
	Storage days	0	10	20	30	40	0	10	20	30	40	0	10	20	30	40
Myristic acid		1.30	1.20	1.40	1.50	1.50	1.30	1.30	1.40	1.50	1.40	1.30	1.40	1.40	1.40	1.40
Palmitic acid		23.6	23.7	23.8	24.3	24.4	22.6	22.6	23.5	22.6	23.7	23.7	23.2	23.7	23.7	23.9
Palmitoleic acid		2.80	2.80	3.30	3.10	3.10	2.1	2.1	2.10	2.30	2.30	2.30	2.4	2.30	2.50	2.50
Stearic acid		11.0	11.0	11.0	11.4	11.5	11.4	11.2	11.4	11.5	11.5	12.3	12.3	12.3	12.4	12.4
Oleic acid		45.60	45.6	45.1	46.0	46.2	45.2	45.6	45.6	45.7	45.8	44.5	45.0	45.1	45.3	45.5
Linoleic acid		13.20	13.1	13.0	12.1	12.0	14.5	14.3	13.2	14.3	13.5	13.1	13.1	12.9	12.9	12.9
Linolenic acid		0.60	0.60	0.60	0.40	0.30	0.80	0.80	0.80	0.60	0.40	0.60	0.60	0.60	0.50	0.20
Arachidic acid		0.90	0.90	0.90	0.60	0.60	1.00	1.00	1.00	0.90	0.70	1.10	1.10	0.90	1.00	0.60
Eicosenoic acid		- ¹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Behenic acid		0.40	0.40	0.30	0.20	0.20	0.60	0.60	0.60	0.50	0.40	0.60	0.60	0.40	0.50	0.40
Erucic acid		-	-	-	-	-	-	0.60	-	-	-	-	-	-	-	-
Lignoceric acid		0.40	0.50	0.40	0.20	0.20	0.40	0.40	0.40	0.30	0.20	0.40	0.50	0.40	0.30	0.20
DHA		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

¹⁾ not detected.

acid 44.5%, palmitic acid 23.2%, linoleic acid 13.1%, stearic acid 12.3%순이었다. Eicosenoic acid, erucic acid, DHA 등은 모든 시료에서 검출되지 않았고 지방산 조성의 비율이나 구성성분에는 약간 차이는 있었으나 거의 유사한 경향을 보였다. 저장기간에 따른 지방산 조성은 모든 시료가 저장기간 40일까지는 변화가 없었다.

아질산염 함량의 변화

아질산염은 육류가공품들, 특히 소시지, 햄, 베이컨 등의 절임 육류 가공품의 발색제로 널리 사용되어 오고 있으며 근래 발암성물질인 니트로사민의 전구체로 논란이 되기도 했

다. 현재에는 식품첨가물로 그 허용대상 식품과 사용량이 제한하여 소시지의 경우에는 식품공전에 0.070 g/kg 이하의 잔존량을 허용하고 있다. 종류별, 제조회사별 소시지의 저장기간에 따른 아질산염을 분석한 결과 Table 3과 같이 제품의 종류와 관계없이 제조회사에 따라 약간의 차이를 보였으나 3개회사 제품 시료에서 모두 식품공전상의 기준치인 0.07 g/kg 보다 적은 함량을 보였다.

아미노산 함량의 변화

소시지 시료의 아미노산 분석 결과는 Table 4와 같이 비엔나 소시지(N사)의 경우에는 glutamic acid와 aspartic acid의

Table 3. Mean values of sodium nitrite (ppm) emulsified-sausages during storage time

Products	Makers	Sodium nitrite (g/kg)				
		0	10	20	30	40 days
Boiled sausage	NB	0.039	0.038	0.038	0.037	0.037
	LT	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
	CI	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012
Wiener sausage	NB	0.033	0.032	0.032	0.032	0.032
	LT	-	-	-	-	-
	CI	0.026	0.026	0.024	0.024	0.024
Frankfurter sausage	NB	0.036	0.036	0.036	0.034	0.033
	LT	-	-	-	-	-
	CI	0.038	0.037	0.036	0.035	0.034

¹⁾ not detected.

Table 4. Amino acid composition of emulsified sausages during storage time

(mg%, dry basis)

Amino acids	Boiled sausage			Wiener sausage			Frankfurter sausage		
	0	20	40	0	20	40	0	20	40
Asp	949.9	949.0	951.9	1266.5	1211.9	1051.7	1212.0	1203.3	1056.7
Ser	325.7	323.1	322.2	434.8	391.4	461.2	399.9	394.0	334.8
Glu	2215.2	2210.4	2025.9	2437.8	2082.1	2035.1	2061.6	2037.4	2037.8
Gly	578.1	587.1	509.9	941.1	893.1	900.6	861.2	841.5	714.1
His	490.6	498.6	400.2	607.5	600.9	577.5	580.4	590.3	487.5
Thr	432.9	482.9	472.7	554.3	544.8	532.9	534.3	584.3	554.5
Arg	811.0	844.9	809.2	902.1	982.1	911.1	948.5	892.1	802.9
Ala	691.4	694.4	603.9	874.1	871.8	791.4	887.0	854.1	602.1
Pro	638.0	688.9	518.4	781.7	701.9	638.0	718.4	721.7	701.7
Cys	98.5	98.5	88.7	163.7	111.1	158.9	106.6	103.7	99.9
Tyr	275.0	295.9	280.4	354.1	434.0	375.0	403.4	350.7	404.1
Val	622.7	658.7	621.2	776.7	743.0	702.2	773.9	740.1	780.4
Met	240.9	244.9	226.6	310.9	323.1	390.4	349.5	311.5	340.9
Lys	906.7	986.7	906.6	1113.3	1107.9	1007.3	1190.2	1203.1	1006.7
Ile	596.7	531.4	573.9	711.9	711.7	596.7	727.0	719.7	767.9
Leu	934.6	806.1	876.7	1176.9	1179.1	993.4	1209.9	1184.4	1004.6
Phe	513.6	415.9	406.1	588.5	588.8	406.1	592.9	531.8	581.2
Total	11322.0	11317.0	10594.5	13995.8	13478.7	12529.5	13556.5	13263.7	12277.8

함량이 각각 2437.8 mg%, 1266.5 mg%으로 다른 아미노산에 비해 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 소시지의 제조과정중에 첨가물로서 사용되는 MSG에 의한 영향을 배제할 수는 없다. Cystine이 163.7 mg%로 가장 적었고 프랑크푸르트 소시지(C사)와 보일드 소시지(L사)였는데 이는 비엔나소시지가 다른 두 가지 소시지 시료보다 단백질 함량이 많았던 것과 같은 결과라 할 수 있다. 또한 모든 소시지 시료는 필수 아미노산인 valine, threonine, leucine, isoleucine, lysine, methionine, phenylalanine 등이 골고루 함유되어 아미노산 공급원으로 우수하였다.

관능평가

종류가 다른 각각의 소시지를 관능검사한 결과 Table 5와 같이 저장기간이 길어짐에 따라 저장초기의 평점보다 조금씩 낮아져 30일 경과 후에는 4.0 이하의 평점을 얻었다. 하지만 40일 저장된 시료라 하더라도 관능평점이 3.7이상을 나타내 패널들이 느끼는 품질에 있어서는 큰 문제를 나타내지는 않아 소시지는 제품으로 출하된 후 저온(10℃) 저장시 40일 정도는 품질 유지가 가능함이 확인되었다.

총균수의 변화

식품저장 중 미생물군의 수준은 위생품질과 밀접한 관계를 가져 위생의 지표로 이용되며 소시지 시료의 저장에 따른 총균수의 변화를 Fig. 1에서 보면 저장초기는 $<10^2$ cfu/g 이

Table 5. Sensory evaluation of various emulsified-sausages during storage at 10°C

Sensory properties	Sausages	Storage time(days)				
		0	10	20	30	40
Flavor	Wiener	4.5*	4.3	4.2	4.0	3.7
	Boiled	4.6	4.5	4.2	4.1	3.9
	Frank	4.5	4.3	4.1	4.0	3.7
Taste	Wiener	4.6	4.4	4.1	3.9	3.8
	Boiled	4.6	4.4	4.0	3.9	3.8
	Frank	4.5	4.4	4.1	3.9	3.7
Overall acceptability	Wiener	4.5	4.4	4.2	3.9	3.7
	Boiled	4.6	4.5	4.2	3.9	3.9
	Frank	4.5	4.3	4.1	4.0	3.7

*1 : very bad, 3 : moderate, 5 : very good.

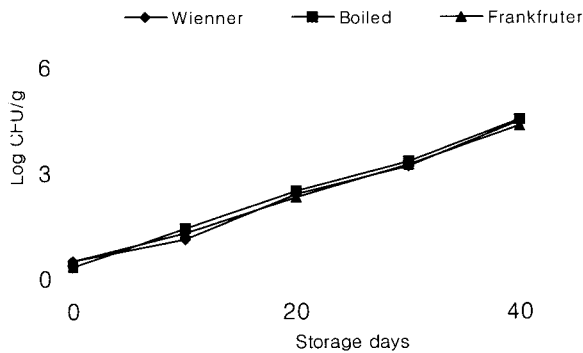


Fig. 1. Changes of total bacterial counts in emulsified-sausages during storage at 10°C.

하의 균수를 보였으나 시간이 길어지면서 총균수가 1.9×10^4 ~ 2.9×10^4 cfu/g까지 증가하는 결과를 보였는데 이는 10°C 의 저온저장에서는 미생물의 생육이 늦어 크게 증식되지 않았기 때문이며 소시지를 상온 보관시는 미생물의 수가 급격히 증식하여 저장 중 변패나 변질을 초래하게 됨으로 소시지의 저장은 저온저장고에서 보관하는 것이 필수조건이다. 3가지 시료 모두 총균수 변화 폭은 비슷하였는데 이러한 결과는 Kim과 Sung(1989)의 보고에서 소시지류의 총균수의 변화가 저장초기 2.5×10^4 cfu/g에서 저장 40일 후 2.81×10^4 cfu/g의 수를 나타낸 것과 유사한 결과를 보였다.

Thiobarbituric Acid의 변화

저장기간에 따른 소시지의 TBA가 변화를 Fig. 2에서 보면 초기에 0.25 mg/kg에서 40일후는 0.70~0.75 mg/kg의 범위를 보였고 비엔나 소시지(N사)는 보일드(L사), 프랑크 소시지(C사)에 비해 지방의 함량이 많아 지방산화가 더 심하게 일어나리라 추측하였다. TBA 값으로 비교하여 보았을 때는 3가

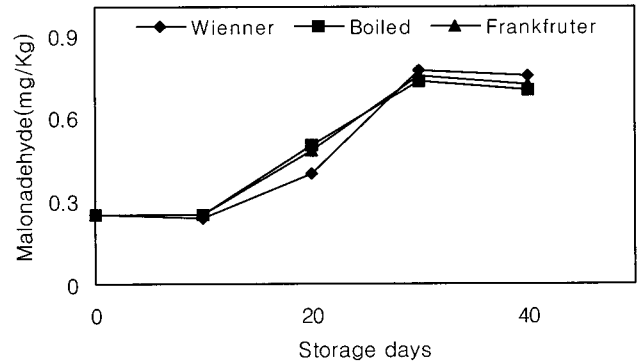


Fig. 2. Changes of TBA value in emulsified-sausages during storage at 10°C.

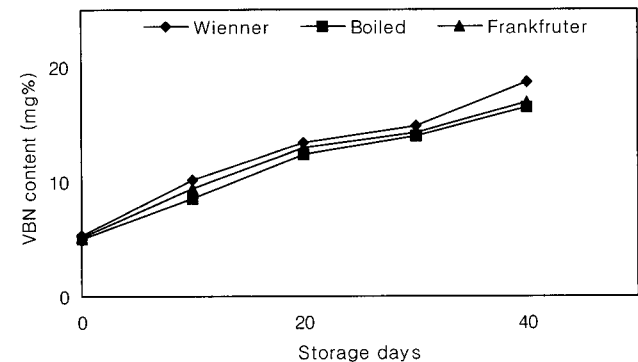


Fig. 3. Changes of VBN contents in emulsified-sausages during storage at 10°C.

지 시료 모두 비슷한 값을 보였는데 이는 10°C 저온저장에서는 비교적 지방의 산패가 지연되었기 때문에 판단되며 Lee 등(1991)이 저장초기 TBA가 0.406~0.480 mg/kg에서 0.814~0.858 mg/kg라는 보고와 유사한 경향을 나타내었다.

휘발성 염기태 질소(VBN)의 측정

소시지 시료의 VBN 값을 Fig. 3에서 보면 저장에 따라 초기 5.0~5.3 mg%에서 저장 40일 후에는 16.5~18.7 mg%의 분포를 보여 시료에 따라 약간의 차이를 보였으며 3가지 시료 중에서 비엔나소시지(N사)가 가장 큰 변화를 보였고 다음은 프랑크푸르트(C사), 보일드 소시지(L사) 순이었다. Lee 등⁶⁾의 보고에서 VBN 값이 저장초기 4.5~6.0 mg%에서 저장이 길어질수록 13.7~15.4 mg%의 범위로 증가하고, 비엔나와 프랑크푸르트 소시지의 변화폭이 크게 나타난 것과 일치한 경향을 나타내었다.

요 약

본 연구는 국내에서 유통되는 3대 회사의 비엔나, 프랑크

푸르트 및 보일드 소시지를 대상으로 저장 기간 중 이화학적 특성 변화를 조사하여 소시지 제품의 품질개선 및 품질특성 변화를 구명하는 기초자료로 활용코자 시중제품을 구입하여 10℃에서 40일간 10일 간격으로 저장하면서 저장 중 품질의 변화를 조사하였다. 수분함량은 50.4~53.4%, 조단백질은 12.3~16.0%, 조지방 22.8~26.5%, 조회분 2.0~2.9%, 탄수화물 6.5~9.8%였다. 조지방에 대한 지방산 조성을 조사한 바 oleic acid의 함량이 가장 높았고 그 다음이 palmitic acid, linoleic acid, stearic acid 순이었다. 한편 주요 아미노산은 glutamic acid와 aspartic acid이었다. 소시지의 아질산염은 3가지 시료에서 모두 식품공전상의 기준치인 0.07 g/Kg보다 적은 함량을 나타냈다. 저장기간이 길어질수록 저장초기의 관능평점보다 조금씩 낮아지는 반응을 보여 저장기간이 경과할수록 전반적인 기호도는 점차 감소됨을 알 수 있었다. 총균수의 변화는 저장초기에는 $<10^2$ cfu/g 이하의 균수를 보였으나 저장기간이 늘어나면서 총균수는 $1.9 \times 10^4 \sim 2.9 \times 10^4$ cfu/g까지 증가하였다. TBA가의 변화는 저장초기에 0.25 mg/kg에서 저장 40일에는 0.70~0.75 mg/kg의 분포를 나타내었다. 한편 VBN 값은 저장초기 5.0~5.3 mg%에서 저장기간 40일에는 16.5~18.7 mg%의 분포를 나타냈다.

참고문헌

1. AOAC (1990) Official Methods of Analysis., 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
2. AOAC (1995) Official Methods of Analysis. 16th ed. The Scientific Association Dedicated to Analytical Excellence. Washington, DC, USA. pp. 11-15.
3. Flemming, R. and Stojanovic, V. (1986) Untersuchungen an vorverpacktem Bruhwur-staufschnitt aus dem Handel. *Fleischwirtschaft*, **66**(6) 994-998.
4. Food Code (1997) Korea Food and Drug Administration. Ministry of Health and Welfare. Seoul, Korea.
5. Gardner, G. A. (1981) Microbial spoilage of cured meats. *In Food Microbiology: Advance and Prospects.* ed. Roberts, T. A. & F. A. Skinner. pp. 179-185.
6. Jo, K. S., Kim, H. K., Kang, T. K. and Shin, D. H. (1988) Effect of packaging method on the storage stability of fillet mackerel products. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **20**(1), 6-12.
7. Kim, K. R. (1991) Studies on improvement of marketing structure and self-life of meat products. *Korean J. Anim. Sci.*, **33**, 160-167.
8. Kim, S. M. and Sung, S. K. (1989) The physicochemical changes of meat sausage during storage at different temperature. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **21**, 283-288.
9. KMIS(Korea meat industries association, 2002). <http://www.kmia.or.kr>
10. Lee, K. T., Park, S. Y., and Kang, J. O. (1991) Studies on improvement of marketing structure and self-life of meat products. *Korean J. Anim. Sci.*, **33**, 168-175.
11. Lee's PR & research, Ltd. (2001). <http://www.kmia.or.kr>
12. Park, H. W., Kim, B. S. and Park, M. H. (1989) Comparison of shelf-life of vienna sausage packed with polyvinylidene chloride and nylon laminated film. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **21**(2), 252-257.
13. Pawar, S. S. and Mager, N. G. (1965) Chemical changes during frozen storage of pomphrets, mackerel and sardine. *Food Technol.*, **14**, 87-92.
14. Turner, E. W. (1954). An extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **8**, 326-332.
15. Waters AccQ-Tag Amino Acid Analysis System (1993) Operator's Manual.
16. Woo, S. J. and Lee, H. J. (1978) Studies of sausages in Korea. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **10**, 173-180.

(Accepted December 13, 2002)