

## 가속실험을 이용한 상업적 멸균처리 한식 탕반류의 유통기한 평가

한경수 · 이은정 · 홍상필<sup>1</sup>  
경기대학교 관광학부 외식조리전공, <sup>1</sup>한국식품연구원

### The prediction of shelf-life of Commercially Sterilized Korean Soups using accelerated experiment

Kyung-Soo Han, Eun-Jung Lee, Sang-Pil Hong<sup>1</sup>  
Department of Culinary Management, College of Tourism, Kyonggi University  
<sup>1</sup>Korea Food Research Institute

#### Abstract

The objective of this research was to estimate the shelf-life of 4 kinds of Korean soup (Yukkaejang, Sagol-woogeojitang, Kalbitang, and Seolleongtang), under an accelerated experiment, based on the changes in the selected physico-chemical, microbiological and sensory characteristics.

The 4 kinds of Korean soup (Yukkaejang, Sagol-woogeojitang, Kalbitang and Seolleongtang) were treated at 121°C for 30 min. and the shelf life was evaluated through accelerated experiment, based on the changes in the physico-chemical, microbiological and sensory characteristics. No viable cells were detected in any of the treatments and no significant differences were shown in pH, TBA and Hunter's color values for 3 weeks at 37°C. The periods found to be acceptable by sensory evaluation were 7 days for Yukkaejang and Kalbitang, 14 days for Sagol-woogeojitang, and 21 days for Seolleongtang. For an assumed Q<sub>10</sub> value of 2.5, shelf-life was predicted as 109 days for Yukkaejang and Kalbitang, 219 days for Sagol-woogeojitang, and 328 days for Seolleongtang at 5°C, suggesting that these 4 kinds of Korean soup are suitable for commercial distribution.

Key words : shelf-life, Q<sub>10</sub> value, accelerated experiment, yukkaejang, sagol-woogeojitang, kalbitang, seolleongtang

## 1. 서 론

탕반류는 국에 밥만 말아도 훌륭한 한 그릇 음식이 되는 우리나라의 전통음식으로서 대표적으로는 육개장, 사골우거지탕, 갈비탕, 설렁탕을 들 수 있다. 탕반류는 다른 음식류와는 달리 풍미 부여를 위해 장시간 가열하는 특성을 가진 음식으로서 가정보다는 단체급식장이나 일반음식점에서 발달하였다(윤서석 1986).

탕반류는 또한 대량으로 보급이 가능한 대중음식의

특성을 가지고 있기 때문에 적절한 살균방법을 통하여 업장에서의 위생적 보존이나 장기유통이 가능한 상품으로서 개발이 가능할 것으로 기대되고 있다. 식품공전에 있어서의 유통기간(shelf-life)(식품공전(I) 1997)이라 함은 “일정조건하에서 식품을 제조 포장한 시점에서부터 소비자에게 판매가 가능한 시점까지의 기간으로 이 기간 내에서는 식품으로서의 충분한 품질유지 및 위생안정성이 보장되어야 한다”라고 정의하고 있다.

Shelf-life 설정을 위해서는 여러 온도구간에서 저장 기간에 따른 변화를 분석과 평가하는 방법 및 실험의 규모를 줄이고 효율을 고려한 가속실험(accelerated experiment)방법(신동빈 1998; Elsayed 1996)이 있다. 가

Corresponding author: EunJung Lee, Kyonggi University, 94-6 Yiui-dong, Yeongtong-gu, Suwon, Kyonggi-do 443-760, Korea  
Tel : 031-249-9544  
Fax : 031-249-9503  
E-mail : ej8595@hanmail.net

속실험방법은 온도상승법, 산소압력상승법, 수분증가법, 혼합법 등이 알려져 있고 특히 온도상승법은 가장 많이 사용되는 방법이다. 이 방법은 어떤 온도에서 유통기한과  $Q_{10}$  value를 알고 있으면 임의의 다른 온도에서의 유통기한을 구할 수 있는 원리를 이용한 것으로 제품 혹은 시료를 실제 유통 온도 보다 높은 온도에 저장하면서 품질변화를 측정하고 이를 바탕으로  $Q_{10}$  value(저장온도 10°C 상승에 따른 품질저하율)(Whitaker 1972)과 활성화 에너지를 구한다. 가속실험의 온도는 어육이나 식육은 10~15°C, 우유나 유제품은 20~37°C, 채소나 과일은 20~30°C, 가공식품은 30~40°C가 권장되고 있으며(김병삼 1997) 고기 부산물(Lee YC & Yang HS 2001; Jin SK & Kim IS 1999), 복합조미료(Moon KD & Kim HK 1992) 등의 유통기한에 관한 연구가 보고된 바 있으나 탕반류에 관한 연구는 거의 없다.

본 연구에서는 우리나라의 대표적인 탕반류인 육개장, 사골우거지탕, 갈비탕 및 설렁탕을 진공포장하여 121°C에서, 30분간 상업적 멸균 처리하고 37°C에서 21일간 저장하면서 이화학적, 미생물학적 및 관능적 품질에 대한 평가를 실시함으로써 shelf-life를 설정하고자 하였다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 식품생산과정

#### 1) 음식선정 및 조리방법

##### (1) 음식선정

탕반류에 관한 기존 연구를 통해 단체급식에서 많이 사용되는 탕반류 중 기호도가 높은 육개장, 사골우거지탕, 갈비탕, 설렁탕을 선정하였다(Yang IS & Han KS 1999; Kim SH et al 2003).

##### (2) 조리방법

선정된 4종의 탕반류의 조리방법은 전보(Han KS & Lee EJ 2004)와 동일하다.

#### 2) 포장방법 및 저장방법

육개장, 사골우거지탕, 갈비탕, 설렁탕을 각각 국물과 건더기를 합하여 70°C의 시료 200 g씩을 UV Ray( $\lambda=330$  nm) clean bench(모델 DS112S, 도성과학, 서울, 한국)에 24시간 방치하여 살균 처리된 PE

film(일신화학, 안산, 한국)에 넣어 진공포장(Turbovac, S-Hertogenbosch, Netherlands)한 후 121°C(Autoclave)에서 30분간 멸균처리를 한 다음 흐르는 물에서 실온까지 냉각시켰다. 시료들은 37°C incubator에서 저장하였으며 일주일 간격으로 시료들을 냉동(-18°C이하) 보관하였다.

### 2. 저장조건에 따른 이화학적, 미생물적, 관능적 품질변화 평가

#### 1) 이화학적 품질변화 분석

##### (1) pH

pH측정은 pH meter(Model IQ 4000, IQ Scientific Instruments, San diego, USA)를 이용하여 시료 중심에 넣고 30초간 안정된 상태의 값을 측정하였다.

##### (2) TBA value

Burge와 Aust의 방법(Burge JA & Aust SD 1978)을 일부 수정하여 시료 5 ml에 BHT(butylated hydroxytoluence 7.2%,(7.2 g/100 ml)) 0.5 ml와 TBA/TCA(thiobarbituric acid/ trichloroacetic acid) 용액(TBA 2.883 g+TCA 150 g)/850 ml D.W.)를 넣고 vortex mixer로 혼합하여 90°C 수욕조에서 15분 가열해 발색시킨 다음 냉각수로 10분간 냉각시켜 3,000 rpm의 속도로 15분간 원심 분리한 후 상등액 3 ml를 취하여, 531 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 공시험구의 흡광도는 증류수 1 ml와 TBA/TCA 용액 2 ml를 혼합하여 측정하였으며, 시료 kg당 malonaldehyde의 mg수로 표시하였다.

$$\text{TBA가(mg\%)} = (\text{시료의 흡광도} - \text{공시험의 흡광도}) \times 5.88$$

##### (3) 색도

색차계(Minolta Chromameter, CR-300 SERIES, JAPAN)를 이용하였다. 시료의 액체 표면을 Hunter scale에 의하여 명도(Lightness), 적색도(Redness), 및 황색도(Yellowness)를 지시하는 L, a 및 b값을 각각 3회 측정하여 평균치를 산출하였다.

#### 2) 미생물수 분석

미생물수 분석은 표준평판균수(Standard Plate Counts, SPC)를 측정하였다. 시료 1ml을 3M petri film에 분주하고, 35±1°C에서 48±3시간 배양하고 30~300개 범위의 집락을 형성한 평판을 대상으로 colony counter(Model : RS-4)를 이용하여 집락수를 계수하고

희석배수를 곱하여 균수를 산출하였다.

3) 관능적 품질변화 분석

각 시료는 전자레인지로 1분간 재가열된 후, 78~82℃, 50 g씩 관능평가에 제공되었다. 관능검사는 잘 훈련된 10명의 검사요원에 의해 외관, 색, 향미, 맛, 조직감 및 전반적인 수용도를 평가하도록 하였으며, 평가방법은 10점의 평점법(scoring test)(김광옥 등 1997)을 이용하여 최저 1점에서 최고 10점까지 특성이 강할수록 높은 점수를 주도록 하였다.

4) Q10값과 저장 가능일수 계산

Q10값(Whitaker 1972)은 온도가 10℃ 상승시 일어나는 반응의 속도 증가 값으로, 일반 식품의 Q10값은 2~3으로(김병삼a 1997) 이 실험에서는 Q10값을 2와 2.5로 가정하였다. 냉장온도가 10℃ 낮아지면 Q10값의 제공값만큼의 속도로 품질 저하가 감소된다. 유통기한을 설정하는 방법은 가속실험에서 결정된 저장일수에 해당하는 Q10값의 제곱을 곱하면 된다. Q10값을 2.5로 가정시, 가속실험의 저장일수가 7일이면, 35℃에서는 7일, 25℃에서는 7일×(2.5)<sup>1</sup>로 18일, 15℃에서는 7일×(2.5)<sup>2</sup>로 44일, 5℃에서는 7일×(2.5)<sup>3</sup>으로 109일 동안 저장이 가능하다.

3. 통계처리

통계분석은 SPSS Program 10.0(노형진 2001)을 사용하여 수행하였다. 상기 실험 자료 분석은 ANOVA 방법으로 분석하였고, 유의적인 차이가 있는 경우에는 다중비교법(multiple comparison test)으로서 Duncan's Multiple Range Test(α<0.05)를 실시하여 차이를 검정하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 저장일수에 따른 이화학적, 미생물적 및 관능적 품질변화

121℃에서 30분간 멸균된 탕반류 4종의 37℃ 저장 중 pH와 TBA의 변화를 Table 1에 나타내었다. 저장 전 육개장과 사골우거지탕의 pH는 각각 5.66 및 5.92였고 설령탕과 갈비탕은 각각 pH 6.29 및 pH 6.67로서 탕반류의 종류에 따라 상이한 pH값을 나타내었다. 그러나 각각의 탕반류의 pH는 저장기간에 따라 유의적인 변화를 보이지 않았다. 한편 저장전 육개장과 사골우거지탕의 TBA가 2.24 및 15.21 mg/kg, 갈비탕과 설령탕은 각각 14.87 및 15.54 mg/kg으로 육개장의 TBA가 다른 3종의 탕반류보다 7배 이상 낮은 TBA를 보였으며 육개장과 사골우거지탕의 TBA는 저장 14일 및 21일째에 유의적인 증가를 보였고 갈비탕과 설령탕의 TBA는 저장 14일째 유의적인 증가를 보여 지방의 산패도가 시사되었다.

4종 탕반류의 색도의 변화를 Table 2에 나타내었다. 육개장은 L값(lightness)은 저장기간에 따라 유의적인 차이를 보이지 않았으나 a값(redness), b값(yellowness)은 21일째에 유의적인 증가를 보였다. 사골우거지탕의 L값 및 a값은 저장기간에 따른 유의적인 차이가 없었으나 b값은 7일째에 유의적인 증가를 보였다. 갈비탕의 L값은 7일째부터 유의적인 증가를 보였고, a값은 유의적인 차이를 보이지 않았으나 b값은 저장기간이 증가함에 따라 유의적으로 감소하였다. 설령탕의 L값은 14일째부터 유의적인 증가를 보였고, a값은 7일째부터 유의적인 감소를 보였으며 b값은 14일째부터 유의적으로 감소하였다.

Table 1. Changes of pH and TBA values of Korean soups treated at 121℃ for 30 min. during storage time at 37℃

Items	Parameter	Storage day			
		0	7	14	21
Yukkaejang	pH	5.66 <sup>a</sup>	5.69 <sup>a</sup>	5.72 <sup>a</sup>	5.60 <sup>a</sup>
Sagol-woogeojitang		5.92 <sup>a</sup>	5.98 <sup>a</sup>	5.78 <sup>a</sup>	5.67 <sup>a</sup>
Kalbitang		6.67 <sup>a</sup>	6.53 <sup>a</sup>	6.55 <sup>a</sup>	6.28 <sup>a</sup>
Seolleongtang		6.29 <sup>a</sup>	6.30 <sup>a</sup>	6.27 <sup>a</sup>	6.21 <sup>a</sup>
Yukkaejang	TBA (mg%)	2.24 <sup>a</sup>	2.52 <sup>a</sup>	2.98 <sup>a</sup>	3.21 <sup>b</sup>
Sagol-woogeojitang		15.21 <sup>a</sup>	15.73 <sup>a</sup>	16.77 <sup>b</sup>	17.18 <sup>b</sup>
Kalbitang		14.87 <sup>a</sup>	14.94 <sup>a</sup>	16.23 <sup>b</sup>	18.81 <sup>c</sup>
Seolleongtang		15.54 <sup>a</sup>	15.73 <sup>a</sup>	16.72 <sup>b</sup>	16.79 <sup>b</sup>

a-d : Means with the same letter in row are not significantly different(p<0.05)

탕반류 4종의 저장기간에 따른 표준평판균수 측정 결과를 Table 3에 나타내었다. 육개장, 사골우거지탕 및 갈비탕의 표준평판균수는 저장 14일까지 음성이었으나 저장 21일째에 각각 30 CFU/g, 10 CFU/g 및 50 CFU/g으로 나타났고 설렁탕의 경우에는 저장 21일까지 음성으로 나타나 저장 21일경을 기준으로 설렁탕이 다른 탕반류보다 미생물적으로 안전한 것으로 판단되었다.

4가지 탕반류의 관능검사 결과는 Table 4와 같다. 육개장은 7일째부터는 외관, 색깔, 맛, 조직감, 전반적 수용도에서 유의적인 감소를 보였고 14일 경부터는 관능적으로 수용할(acceptable) 수 없었다. 사골우거지탕은 외관은 저장기간이 증가함에 따라 유의적인 감소를 보였고, 특히 얼갈이가 많이 손상되었다. 14일째에는 사골우거지탕의 고기 외관은 양호하나, 얼갈이의 형태를 알아 볼 수 없었다. 색깔, 향미, 맛, 조직감, 전반적 수용도에서도 저장기간이 증가함에 따라 유의적인 감소를 보였고, 21일째에는 관능적으로 수용할(acceptable) 수 없었다. 갈비탕은 외관은 저장기간이 증가함에 따라 유의적인 감소를 보였다. 색깔, 향미,

맛, 조직감, 전반적 수용도에서도 시간의 증가함에 따라 유의적인 감소를 보였고, 14일째에는 관능적으로 수용할(acceptable) 수 없었다. 갈비탕은 시간이 증가하면서 농도가 되어지고, 고기가 점점 물러지는 경향을 보였다. 설렁탕의 경우는 외관은 21일째에 색깔, 맛, 조직감은 14일째에 유의적인 감소를 보였으나 저장 21일까지 수용 가능하였다.

## 2. Q<sub>10</sub>값에 따른 유통기한 설정

상기 4종 탕반류의 가속실험 결과에서 37°C 저장 중 표준평판균수가 나타나지 않고 pH, TBA가, 색도에 큰 변화가 없으며 관능평가 점수가 7점 이상인 저장 일수는 육개장은 7일, 사골우거지탕은 14일, 갈비탕은 7일, 설렁탕은 21일로 평가할 수 있다.

일반식품의 Q<sub>10</sub>값은 2~3으로 본 실험에서는 탕반류의 품질변화에 관한 Q<sub>10</sub>값을 2 혹은 2.5로 가정하여 상기 가속실험 결과를 토대로 온도별 유통가능 기한을 평가하여 그 결과를 Table 5에 나타내었다.

Q<sub>10</sub>값을 2.5로 가정시, 5°C 냉장저장에서는 육개장, 갈비탕은 109일, 사골우거지탕은 219일, 설렁탕은 328

Table 2. Hunter's color values of Korean soups treated at 121°C for 30 min. during storage time at 37°C

Items	Descriptions	Storage day			
		0	7	14	21
Yukkaejang	L	34.02 <sup>a</sup>	35.54 <sup>a</sup>	33.38 <sup>a</sup>	35.82 <sup>a</sup>
	a	3.32 <sup>a</sup>	3.45 <sup>a</sup>	3.69 <sup>a</sup>	4.12 <sup>b</sup>
	b	9.14 <sup>a</sup>	9.35 <sup>a</sup>	9.42 <sup>a</sup>	10.86 <sup>b</sup>
Sagol-woogeojitang	L	37.82 <sup>a</sup>	37.78 <sup>a</sup>	37.72 <sup>a</sup>	38.42 <sup>ab</sup>
	a	2.32 <sup>a</sup>	2.34 <sup>ab</sup>	2.43 <sup>ab</sup>	2.33 <sup>a</sup>
	b	8.15 <sup>a</sup>	8.28 <sup>a</sup>	8.27 <sup>a</sup>	8.24 <sup>a</sup>
Kalbitang	L	38.19 <sup>a</sup>	34.12 <sup>b</sup>	31.85 <sup>c</sup>	31.01 <sup>c</sup>
	a	2.01 <sup>a</sup>	2.05 <sup>a</sup>	1.99 <sup>a</sup>	2.07 <sup>a</sup>
	b	0.95 <sup>a</sup>	0.82 <sup>a</sup>	0.44 <sup>b</sup>	-0.08 <sup>c</sup>
Seolleongtang	L	55.3 <sup>a</sup>	54.39 <sup>a</sup>	51.33 <sup>b</sup>	51.21 <sup>b</sup>
	a	-0.92 <sup>a</sup>	-1.03 <sup>b</sup>	-1.01 <sup>b</sup>	-1.09 <sup>b</sup>
	b	-1.21 <sup>a</sup>	-1.32 <sup>a</sup>	-1.54 <sup>b</sup>	-1.89 <sup>c</sup>

a-d : Means with the same letter in row are not significantly different(p<0.05)

Table 3. Total microbiological counts of Korean soups treated at 121°C for 30 min. during storage time at 37°C

Items	Storage day			
	0	7	14	21
Yukkaejang	-	-	-	30
Sagol-woogeojitang	-	-	-	10
Kalbitang	-	-	-	50
Seolleongtang	-	-	-	-

일 유통이 가능하고, 10℃에서는 육개장, 갈비탕은 69일, 사골우거지탕은 138일, 설렁탕은 207일, 25℃에서는 육개장, 갈비탕은 18일, 사골우거지탕은 35일, 설렁탕은 53일로 계산되었다. 이상의 가속 실험 결과에서 얻어낸 탕반류의 shelf-life는 유통온도에 따라 큰 차이를 보이거나 10℃ 이하에서 상업적인 유통이 가능할 것으로 평가된다.

**IV. 요약**

육개장, 사골우거지탕, 갈비탕 및 설렁탕을 진공포장하고 121℃, 30분 멸균 처리하여 37℃에서 21일간 저장하면서 이화학적, 미생물학적 및 관능적 품질에 대한 평가를 실시하여 shelf-life를 설정하고자 하였다.

**Table 4. Sensory evaluation of Korean soups treated at 121℃ for 30 min. during storage time at 37℃**

Items	Attributes	Storage day			
		0	7	14	21
Yukkaejang	appearance	9.34 <sup>a</sup>	7.58 <sup>b</sup>	N.A. <sup>c</sup>	N.A. <sup>c</sup>
	color	9.23 <sup>a</sup>	8.87 <sup>b</sup>	N.A. <sup>c</sup>	N.A. <sup>c</sup>
	flavor	9.12 <sup>a</sup>	9.01 <sup>a</sup>	N.A. <sup>b</sup>	N.A. <sup>b</sup>
	taste	9.34 <sup>a</sup>	8.67 <sup>b</sup>	N.A. <sup>c</sup>	N.A. <sup>c</sup>
	texture	9.12 <sup>a</sup>	8.45 <sup>b</sup>	N.A. <sup>c</sup>	N.A. <sup>c</sup>
	overall acceptability	9.31 <sup>a</sup>	8.86 <sup>b</sup>	N.A. <sup>c</sup>	N.A. <sup>c</sup>
Sagol-woogeojitang	appearance	8.04 <sup>a</sup>	7.28 <sup>b</sup>	7.03 <sup>b</sup>	N.A. <sup>c</sup>
	color	9.34 <sup>a</sup>	8.83 <sup>b</sup>	8.83 <sup>b</sup>	N.A. <sup>c</sup>
	flavor	9.22 <sup>a</sup>	8.72 <sup>b</sup>	8.03 <sup>c</sup>	N.A. <sup>d</sup>
	taste	9.51 <sup>a</sup>	8.07 <sup>b</sup>	7.34 <sup>c</sup>	N.A. <sup>d</sup>
	texture	8.21 <sup>a</sup>	7.81 <sup>b</sup>	7.64 <sup>b</sup>	N.A. <sup>c</sup>
	overall acceptability	8.97 <sup>a</sup>	8.02 <sup>b</sup>	7.14 <sup>c</sup>	N.A. <sup>d</sup>
Kalbitang	appearance	9.25 <sup>a</sup>	9.01 <sup>b</sup>	N.A. <sup>c</sup>	N.A. <sup>c</sup>
	color	9.23 <sup>a</sup>	8.92 <sup>b</sup>	N.A. <sup>c</sup>	N.A. <sup>c</sup>
	flavor	9.51 <sup>a</sup>	8.94 <sup>b</sup>	N.A. <sup>c</sup>	N.A. <sup>c</sup>
	taste	9.08 <sup>a</sup>	8.53 <sup>b</sup>	N.A. <sup>c</sup>	N.A. <sup>c</sup>
	texture	9.04 <sup>a</sup>	8.78 <sup>b</sup>	N.A. <sup>c</sup>	N.A. <sup>c</sup>
	overall acceptability	9.28 <sup>a</sup>	8.73 <sup>b</sup>	N.A. <sup>c</sup>	N.A. <sup>c</sup>
Seolleongtang	appearance	9.45 <sup>a</sup>	9.39 <sup>a</sup>	9.27 <sup>a</sup>	8.72 <sup>b</sup>
	color	9.35 <sup>a</sup>	9.27 <sup>a</sup>	8.79 <sup>b</sup>	8.69 <sup>b</sup>
	flavor	9.43 <sup>a</sup>	9.29 <sup>a</sup>	9.03 <sup>a</sup>	8.28 <sup>b</sup>
	taste	9.39 <sup>a</sup>	9.14 <sup>a</sup>	8.21 <sup>b</sup>	8.19 <sup>b</sup>
	texture	9.27 <sup>a</sup>	9.20 <sup>a</sup>	8.15 <sup>b</sup>	8.03 <sup>b</sup>
	overall acceptability	9.33 <sup>a</sup>	9.26 <sup>a</sup>	9.14 <sup>a</sup>	8.65 <sup>b</sup>

a-d : Means with the same letter in row are not significantly different(p<0.05)  
 N.A. : Not Attained

**Table 5. The calculated shelf-life of Korean Soups at various temperature.**

temp.	unit: days							
	Yukkaejang		Sagol-woogeojitang		Kalbitang		Seolleongtang	
	Q <sub>10</sub> =2.5	Q <sub>10</sub> =2	Q <sub>10</sub> =2.5	Q <sub>10</sub> =2	Q <sub>10</sub> =2.5	Q <sub>10</sub> =2	Q <sub>10</sub> =2.5	Q <sub>10</sub> =2
5℃	109	56	219	112	109	56	328	168
10℃	69	40	138	79	69	40	207	119
15℃	44	28	88	56	44	28	131	82
25℃	18	14	35	28	18	14	53	42
35℃	7	7	14	14	7	7	21	21

탕반류의 가속저장실험에서 37℃ 저장 중 표준편평균 수가 나타나지 않고 pH, TBA가 및 색도에 큰 변화가 없으며 관능평가 점수가 7점 이상인 저장일수는 육개장 7일, 사골우거지탕 14일, 갈비탕 7일, 설렁탕은 21일로 평가되었고 Q<sub>10</sub>값을 2.5로 가정시, 5℃ 냉장저장에서는 육개장과 갈비탕은 109일, 사골우거지탕은 219일, 설렁탕은 328일 유통이 가능하고, 10℃에서는 육개장, 갈비탕은 69일, 사골우거지탕은 138일, 설렁탕은 207일, 25℃에서는 육개장, 갈비탕은 18일, 사골우거지탕은 35일, 설렁탕은 53일로 계산되어 진공포장하여 멸균(121℃, 30분)된 탕반류는 10℃ 이하에서 상업적인 유통이 가능할 것으로 평가되었다.

### 감사의 글

본 연구는 2003년 한국과학재단 지역대학 우수과학자 프로젝트연구(R-05-2003-000-1088)과제의 일부로서 연구비를 지원하여 준 한국과학재단에 감사드립니다.

### 참고문헌

- 김광욱, 김상숙, 성내경, 이영춘(1997): 관능검사 방법 및 응용. 신광출판사. p124
- 노형진(2001): 한글 SPSS 10.0에 의한 조사방법 및 통계분석. 형설출판사
- 김병삼(1997): 가공식품의 shelf-life 예측과 품질관리. 식품가공기술교육. 한국식품개발연구원. p 383
- 김병삼a(1997): 가공식품의 shelf-life 예측과 품질관리. 식품가공기술교육. 한국식품개발연구원. p 364

- 신동빈(1998): 유통기간 설정의 실험계획. 가공식품의 Shelf-Life 설정기술교육. 한국식품개발연구원. p 39
- 윤서석(1986): 한국 음식-역사와 조리. 수확사
- 식품공전( I )(1997): 한국식품공업협회. p 677
- Buege JA, Aust SD(1978): Microsomal lipid peroxidation. Methods in enzymology. 52. pp.302-310
- Elsayed EA(1996): Reliability Engineering, Addison Wesley. Longman Inc., pp.353-409
- Jin SK, Kim IS(2002): Changes in Microbe, pH, VBN of Exportation by-products of pork and establishments of shelf-life during storage at 4℃. Kor J Intl Agri. 14(1): 58-64
- Kim SH, Lee KA, Yu CH and Song YS(2003): Comparisons of Student Satisfaction with the School Food Service Programs in Middle and High Schools by Food Service Management Types, Journal of the Korean Nutrition Society. 36(2):211-222
- Lee YC, Yang HS(2001): shelf-life determination of precooked frozen pork cutlets. Food Sci. Biotechnol 10(3):272-277
- Han KS, Lee EJ(2004): Standardization of Recipes for Large Quantity Production of Korean Foods( I )- With the Focus on Soups. Korean J Food Cookery Sci 20(3): 235-246
- Moon KD, Kim HK(1992): Prediction of shelf-life and changes of quality attributes in packaged composite seasoning during storage. J. Korean Agric Chem Soc. 35(4) p281
- Yang IS, Han KS(1999): An Analysis of Customer Satisfaction by Operational Characteristics in Business & Industry Foodservice Operated by Contracted Foodservice Management Company. Journal of the Korean society of food culture. 14(5) p 487
- Whitaker(1972): Principles of enzymology for the food sciences. Dekker NY. p 331

(2004년 11월 26일 접수, 2005년 4월 8일 채택)