

## 레토르트 삼계탕의 포장 개선을 위한 연구

이진환<sup>1</sup> · 이근택<sup>1,†</sup>

<sup>1</sup>강릉원주대학교 식품과학과

## Studies on the Improvement of Packaging of Retorted *Samgyetang*

Jin Hwan Lee<sup>1</sup> and Keun Taik Lee<sup>1,†</sup>

<sup>1</sup>Department of Food Science, Kangnung-Wonju National University, Gangneung 210-702, Korea

**Abstract** The effects of filling temperatures of broth and degassing method on the residual oxygen content and gas composition in the pouch and physical strength of packaging material for *Samgyetang* depending on the contamination of broth on the sealing layer and sterilization process were investigated. The residual oxygen content in the broth and the oxygen proportion in the headspace of package were decreased with the increase of broth temperature at filling into the pouch from 50 to 100. When the products were packaged as air-contained (Air), manually squeezed the upper side of package out to minimize the headspace (Degas) and flushed with nitrogen gas (N<sub>2</sub>-Flushing) while maintaining the broth temperatures of *Samgyetang* at 50 or 85. The residual oxygen content and oxygen proportion were increased in the order of N<sub>2</sub>-Flushing<Degas<Air. Physical strength such as internal burst strength, compression strength and heat seal strength were tested on retort pouches being used in three different *Samgyetang* factories. It was found that heat seal strength of retort pouch decreased about 16%, from 9.1 kg to 7.6 kg, when the sealing layer was contaminated with broth, The sterilization process induced a decrease of heat seal strength about 7.9%. It is concluded that the proper choice of retort pouch and packaging method can contribute to reduce the defective package and thus improve the quality and shelf-life of *Samgyetang*.

**Keywords** *Samgyetang*, Retort pouch, Physical strength, Residual oxygen content

## 서 론

삼계탕은 우리나라 전통의 여름철 보양식으로 선호되며 일부 냉동 또는 레토르트살균처리된 포장제품들이 생산되고 있으며 일부는 일본, 대만과 홍콩, 싱가포르, 태국 등 동남아시아 국가로 연간 약 천여톤, 금액으로는 약 400여 만불 정도 수출되고 있다<sup>1)</sup>. 국내 레토르트 삼계탕과 관련한 기준 규격으로서 “축산물의 가공기준 및 성분 규격 제 1. 공통기준 및 규격, 5. 축산물의 가공기준, 나. 개별기준 (2) 레토르트축산물 (나)항”을 보면 “pH가 4.5이상이고 수분활성도가 0.94이상인 제품은 중심부의 온도를 120°C에서 4분 또는 동등이상의 효력이 있는 방법으로 멸균하여야 함”, 그리고 “다. 레토르트 축산물의 성분규격에는” “레토르트축산물이라 함은 파우치와 기타 모양으로 성형한 용

기에 가공한 식육가공품, 알가공품을 충전하고 밀봉하여 가압가열멸균 또는 살균한 것으로 직접 또는 간단한 처리로 식용이 가능하며 보존성이 높고 휴대와 운반이 용이하도록 인스탄트화한 것을 말한다”라고 명시되어 있다<sup>2)</sup>.

레토르트파우치는 군대식량용기로서 무겁고 단단한 금속 캔을 대체할 목적으로 1958년 미국 육군 Natick 연구소와 한 식품포장/가공 업체와의 공동연구로 처음 개발되었다<sup>3)</sup>. 현대 식생활에서 간편조리식품의 종류가 다양화되고 생산이 증가됨에 따라 이들 제품의 포장을 위하여 상온에서 유통이 가능하도록 차단성과 고압멸균과정을 견딜 수 있도록 다양한 레토르트용 포장재가 개발 적용되어져 왔다. 멸균 포장된 삼계탕 제품의 특성을 보면 레토르트포장재에 약 35~45호(350~450 g) 사이의 영계 속에 찹쌀, 밤, 대추, 인삼등을 채워 넣고 조미된 육수를 뜨거운 상태로 부어 넣은 다음 열봉합하고 레토르트에서 F값 7-10의 수준으로 멸균 처리된다. 이러한 과정을 거쳐 생산되는 삼계탕제품은 일반적으로 중량이 약 800 g 정도이며 포장내 육수 등 액체의 양이 많아 포장과정 중 열봉합부위를 오염시킬 우려가

<sup>†</sup>Corresponding Author : Keun Taik Lee

Department of Food Science, College of Life Science, Kangnung-Wonju National University, 123 Jibyun-dong, Gangneung 210-702, Korea  
E-mail : <leekt@nukw.ac.kr>

높은 편이고, 또한 가열살균시 육수의 팽창으로 포장내 압력이 증가함으로써 포장재의 내파열성과 높은 열봉합강도가 요구된다. 국내외에 유통중인 삼계탕의 포장은 일반적으로 스탠딩파우치 형태로써 소재는 주로 알루미늄과 나일론 및 폴리에틸렌테레프탈레이트, 그리고 열봉합층으로 무연신폴리프로필렌이 합지된 복합필름 재질이 사용되고 있다<sup>4)</sup>. 이러한 레토르트포장재는 우수한 열봉합성과 레토르트과정중 고온에서의 우수한 내압성의 서로 상반된 요건 사이에 균형을 맞추다 보니 다소 불합성이 떨어지는 문제가 발생하고 있다. 그리고 열봉합과정 중 폴리프로필렌층에 주름이 잡히는 문제가 제기되고 있다<sup>5)</sup>. 그리고, 국내에서 생산되는 삼계탕 제품에서는 포장작업, 레토르트 살균후, 또는 유통과정 중 편홀이 발생하거나 포장재층간 박리 또는 봉합부위가 파열되는 등 여러 가지 문제점이 발생하고 있다. 이와 같은 포장상태의 불량은 궁극적으로 수출제품의 유통과정 중 상품성 저하와 변패를 야기하여 식중독 위험이 우려되는 등 매우 심각한 결과를 초래할 수도 있는 문제이다.

레토르트 포장내 잔존 산소량이 높을 경우 지방, 단백질 및 육색의 산화를 야기하여 저장 중 제품의 품질이 저하되는 원인이 된다. Clark<sup>6)</sup>는 레토르트 처리후 6개월간 저장한 절단 배제품의 포장내 잔류 공기 농도가 높을수록 저장성과 품질이 저하되었다고 보고한 바 있다. 이와 관련하여, Shin 등<sup>7)</sup>은 산소흡수제를 레토르트 미트볼 제품의 포장재에 적용하여 제품의 품질과 저장성을 향상시킬 수 있었다고 보고하였다. 이와 같이 레토르트 식품 중 용존산소와 headspace의 잔존 산소들은 산화에 의한 이취, 변색, 영양성분의 감소와 미생물의 번식등으로 인하여 문제가 야기될 수 있다. 그러나 아직까지 삼계탕용 포장재의 품질에 대하여 업계에서는 재질 및 강도의 표준화가 이루어지지 않고 있고 이에 대한 국내 학계에서의 연구도 거의 전무한 실정이다. 즉, 삼계탕 제품의 자체 무게와 외부 충격에 견딜 수 있고 향후 수출시 하절기의 경우 컨테이너내에서 40°C 이상의 온도에 노출되기도 하므로 이에 맞는 가공 및 포장설계가 필요하다. 그리고 제품의 보관 또는 수송시 압축에 의한 안정성, 제품의 적재효율, 사용 편리성 등을 고려할 때 포장 형태와 재질의 변경을 모색해 볼 필요성이 있다.

따라서 본 연구에서는 현재 수출용 삼계탕을 생산하고 있는 업체에서 수거된 레토르트 포장재를 사용하여 실제 다양한 조건에서 제품을 생산하여 품질 향상을 위한 최적 포장조건을 규명하고자 하였다. 이를 위하여 포장시 육수의 충전온도와 포장방법에 따른 포장내 산소농도, 업계에서 사용중인 레토르트포장재의 물리적 강도 비교, 봉합부위의 오염여부와 살균전후 봉합강도의 차이를 비교하는 실험을 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험재료

삼계탕용 육수는 350~450 g 중량의 닭(백새미, 30일 사육 후 도계, 35~45호) 5마리, 물 10 L, 조미향신료 300 g (마늘, 생강, 양파, 생밤, 소금, 황기, 후추, 설탕, MSG)을 넣고 약 2 시간 동안 끓이면서 거품과 기름을 제거하여 준비하였다. 그리고 350~450 g 중량의 닭(백새미) 1마리, 부재료 100 g(인삼, 마늘, 밤, 찹쌀, 대추), 육수 300 mL를 삼계탕용 레토르트 포장재(PET 12  $\mu$ m/AL 9  $\mu$ m/PA 15  $\mu$ m/CPP 70  $\mu$ m)에 넣고 band sealer(SPM-V, 한성정밀, 한국)를 이용하여 포장하였다. 포장된 삼계탕제품은 Nitsch와 Vukovic<sup>8)</sup>에 의하여 개발된 F-value 측정프로그램을 이용하여 F-value를 7.0으로 설정한 후 retort sterilizer(PRS-06-1, Kyoungnan, Korea)에서 멸균하고 냉수에서 냉각한 다음 25°C 저온인큐베이터에서 보관하며 공시시료로 사용하였다.

### 2. 실험방법

포장시 육수의 온도를 각각 50°C, 70°C, 85°C와 100°C로 달리하여 포장내로 주입되었다. 그리고 포장방법으로 공기를 그대로 포함한 합기포장(AIR), headspace 용적을 줄이기 위하여 육수와 고형물 상단 부분을 막대자로 훑은 후 밀봉한 포장(Degas), 그리고 100%로 질소를 약 10초간 주입후 포장(N<sub>2</sub>-flushing)하는 방법으로 구분하여 실시하였다. 레토르트삼계탕 제품의 육수중 용존 산소량은 dissolved oxygen analyzer(HQ-40, Hach, U.S.A)를 이용하여 측정하였다. 그리고 포장의 headspace중 가스 조성은 Gas Chromatography(7890A GC System, Agilent Technologies, Germany)를 이용하여 포장 내 산소, 이산화탄소, 질소의 농도를 측정하였고 이때 기기 조건은 다음 Table 1과 같다.

제품의 pH는 삼계탕 시료 5 g과 증류수 5 mL를 분쇄기(Ultra-Turax T 18, IKA, Germany)를 이용하여 분쇄한 후, pH meter(SG2-ELK, Mettler Toledo Co., Ltd., Switzerland)를 이용하여 측정하였다. 레토르트 포장재를 국내에서 삼계탕을 생산 중인 3 업체들(H사, F사, M사)로부터 공여받아 압축강도(compression strength), 내부파열강도(internal burst strength) 및 열봉합강도(heat sealing strength)등을 측정하였다. 이 때 압축강도는 삼계탕용 파우치에 증류수

**Table 1.** Analysis condition of gas chromatography for measuring gas composition in the headspace of retort pouch

Column	Carboxen-1000 (Supelco)
Detector	TCD
Oven temp)	30°C/7 min. and increase 10°C/min up to 300°C
Carrier gas	He (35 psi, total flow 50 mL/min)
Injection	100 $\mu$ l, 30°C

500 mL를 넣고 band sealer로 밀봉 후 digital compression tester(KSC-2D, KS Tech., Korea)를 이용하여 압축하였을 때 파우치가 터지는 시점의 강도로 측정하였다. 열봉합층의 완전무결성(integrity)을 시험하기 위한 내부파열강도는 파우치를 band sealer로 밀봉한 다음 digital seal tester (KST-2D, KS Tech., Korea)로 공기를 계속 불어넣었을 때 파우치가 터지는 시점의 강도로 측정하였다, 그리고 열봉합강도는 adaptor No. 21을 장착한 Rheometer(Compac-100, Sun Scientific Co., Ltd., Japan)를 이용하여 시료편을 박리하는 힘으로 열봉합 강도를 측정하였다. 이 때 열봉합강도의 측정부위는 파우치의 봉합면, 옆면, 그리고 바닥면 등 3군데이었다. 측정시료는 열 봉합된 부위를 중심으로 하여, 가로 3 cm, 세로 1.5 cm로 절단하여 고정시켰으며, 측정 speed는 60 mm/min이었다. 열봉합된 포장재의 봉합 불량률은 레토르트 삼계탕용 포장재를 이물질을 묻힌 처리구와 묻히지 않은 처리구를 각각 200개씩 제조하여, 열봉합이 되지 않았거나 핀 홀이 발생한 포장재의 비율을 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{불량률(\%)} = \frac{\text{핀홀이 발생하거나 봉합이 제대로 되지 않은 포장재의 개수}}{\text{전체 포장재의 개수}} \times 100$$

이와 같이 측정된 값들은 SPSS(Ver. 14.0) program을 이용하여 시료간의 유의성을 5% 수준에서 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 레토르트 삼계탕의 육수 충전 온도에 따른 포장내 가스 농도

본 연구에서는 레토르트 삼계탕의 육수 충전 온도를 각각 달리하여 포장 내 잔존 산소량을 최대한 줄이기 위한 포장 조건을 파악하고 이를 개선하고자 본 실험을 실시하였다.

Table 2는 육수 충전 온도에 따른 제품 육수중 용존 산소량과 headspace중 기체농도 비율의 차이를 나타낸 것이다. 지방과 단백질의 함량이 높은 레토르트 삼계탕 제품의 특성 상 포장제품 내의 용존 산소량이 많을 경우, 지방과

단백질의 산패를 일으켜 제품의 품질을 저하시키는 요인이 될 수 있다. 용존 산소량은 육수 충전 온도를 50°C로 하였을 경우 1.99 ppm으로 가장 높게 나타났으며, 70°C, 85°C와 100°C로 높아질수록 1.39, 0.76과 0.75 ppm으로 낮아지는 것을 확인할 수 있었다. 하지만, 85°C와 100°C 사이에는 용존 산소량에 있어서 유의적 차이를 보이지 않았다. 한편, 육수 충전온도에 따른 포장 내의 산소 농도는 50°C로 하였을 경우 2.7%로 가장 높았으며, 70°C, 85°C와 100°C로 높아질수록 1.9%, 1.7%와 1.1%로 낮아지는 것을 확인할 수 있었다.

### 2. 레토르트 삼계탕의 탈기 방법에 따른 포장내 가스 농도

레토르트 파우치에 육수를 충전 후 밀봉작업시 포장의 headspace내 잔존산소량을 최소화하기 위한 효과적인 탈기 포장방법을 조사하였다. 따라서 현재 일부 업체에서 관행적으로 이루어지고 있는 함기포장방법과 비교하여 인위적으로 headspace를 줄여 탈기포장하거나 질소치환 포장 후 포장내 잔존산소 상태를 조사하였다. 육수 주입 온도를 50°C와 85°C로 각각 유지하여 상기와 같은 3가지 방법으로 포장한 후 포장내 용존 산소량과 기체 농도를 측정 하였다. 그 결과, Table 3에서 보는 바와 같이 육수내 용존 산소량은 질소 치환포장 처리구에서 가장 낮았고 함기포장 처리구에서 가장 높게 나타났다.

포장내 headspace에서의 잔류 산소 농도는 Table 4에서 보는 바와 같이 질소 치환포장 처리구에서 가장 낮았고 함기 포장구에서 가장 높게 나타났다. 따라서 업계에서는 레토르트 삼계탕 제품의 품질과 저장성 향상을 위하여 향후 기존의 함기포장보다 가이드바(guide bar)나 headspace압착 장치등이 부착된 포장기를 사용하여 포장 내 headspace를 최소화하거나 질소치환포장하는 방법을 사용하는 것이 바람직할 것으로 사료된다.

### 3. 레토르트 삼계탕용 포장재의 내부파열강도, 압축강도와 열봉합강도 비교

국내에서 생산되고 있는 레토르트 삼계탕용 포장재의 내부파열강도, 압축강도 및 열봉합강도를 측정한 결과는

**Table 2.** Dissolved oxygen content and gas composition of retorted *Samgyetang* in the air-containing aluminum laminated pouch at different filling temperature of broth

Parameter	Filling temp. of broth (°C)				
	50	70	85	100	
Dissolved oxygen (ppm)	1.99 ± 0.10 <sup>A</sup>	1.39 ± 0.08 <sup>BC</sup>	0.76 ± 0.07 <sup>D</sup>	0.75 ± 0.03 <sup>D</sup>	
Gas composition (%)	O <sub>2</sub>	2.7 ± 0.2 <sup>A</sup>	1.9 ± 0.3 <sup>B</sup>	1.7 ± 0.6 <sup>BC</sup>	1.1 ± 0.1 <sup>D</sup>
	CO <sub>2</sub>	36.2 ± 1.3 <sup>A</sup>	37.4 ± 1.9 <sup>A</sup>	39.0 ± 2.5 <sup>A</sup>	36.2 ± 1.3 <sup>A</sup>
	N <sub>2</sub>	61.3 ± 2.8 <sup>A</sup>	60.6 ± 3.6 <sup>A</sup>	59.2 ± 3.1 <sup>AB</sup>	62.6 ± 2.7 <sup>A</sup>

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

**Table 3.** Dissolved oxygen contents of retorted *Samgyetang* depending on the filling temperature of broth and the packaging method

Parameter	Treatment	Filling temp. of broth (°C)	
		50	85
Dissolved oxygen (ppm)	Air <sup>1)</sup>	<sup>A</sup> 2.07 ± 0.09 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.76 ± 0.07 <sup>b</sup>
	Degas <sup>2)</sup>	<sup>B</sup> 1.83 ± 0.06 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 0.69 ± 0.04 <sup>b</sup>
	N <sub>2</sub> -Flushing <sup>3)</sup>	<sup>C</sup> 0.71 ± 0.03 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 0.50 ± 0.04 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Air contained package, <sup>2)</sup> Manually squeezed package with small headspace, <sup>3)</sup> N<sub>2</sub> - Flushed package.

<sup>A-B)</sup>Refer to Table 1.

<sup>a-b)</sup>Means ± standard deviation in the same column with different superscript are not significantly different (*p* > 0.05).

**Table 4.** Gas analysis of retorted *Samgyetang* depending on the filling temperature of broth and the packaging method

Treatment	Gas composition (%)	Filling temp. of broth (°C)	
		50	85
Air <sup>1)</sup>	O <sub>2</sub>	<sup>A</sup> 2.8 ± 0.3 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 1.7 ± 0.3 <sup>a</sup>
	CO <sub>2</sub>	<sup>AB</sup> 35.3 ± 3.1 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 36.0 ± 2.9 <sup>a</sup>
	N <sub>2</sub>	<sup>A</sup> 61.9 ± 4.5 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 62.3 ± 5.4 <sup>a</sup>
Degas <sup>2)</sup>	O <sub>2</sub>	<sup>AB</sup> 2.2 ± 0.4 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 1.0 ± 0.5 <sup>a</sup>
	CO <sub>2</sub>	<sup>A</sup> 37.4 ± 4.2 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 37.3 ± 2.8 <sup>a</sup>
	N <sub>2</sub>	<sup>A</sup> 60.4 ± 4.9 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 61.7 ± 6.6 <sup>a</sup>
N <sub>2</sub> -Flushing <sup>3)</sup>	O <sub>2</sub>	<sup>C</sup> 0.9 ± 0.1 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 0.7 ± 0.0 <sup>a</sup>
	CO <sub>2</sub>	<sup>B</sup> 32.3 ± 3.4 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 32.9 ± 4.1 <sup>a</sup>
	N <sub>2</sub>	<sup>A</sup> 66.8 ± 3.9 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 66.4 ± 4.6 <sup>a</sup>

<sup>1)-3), A-C), a-b)</sup> : Refer to Table 3.

Table 5와 같다. 파열 강도는 내부의 기체가 팽창하는 등의 이유로 내부의 압력이 증가할 때 포장재가 견딜 수 있는 강도를 의미하며, 압축강도는 외부의 충격이나 압력이 가해졌을 때 포장재가 견딜 수 있는 강도이다. 그리고 열봉함강도는 열봉합된 부위를 양쪽에서 잡아 당겼을 때, 열봉합된 부위가 견딜 수 있는 최고의 강도를 의미한다. F사의 레토르트 삼계탕용 포장재의 내부파열강도는 1.28 kgf/cm<sup>2</sup>, 압축강도는 162.1 kgf로서 다른 두 업체에서 사용되고 있는 포장재보다 높게 나타났다.

한편 동일 포장재를 대상으로 A, B, C 각각 다른 3군

**Table 5.** Internal burst strength and compression strength of retorted aluminum laminated pouches used in three different *Samgyetang* factories

Factory code	Parameter	
	Internal burst strength (kgf/cm <sup>2</sup> )	Compression strength (kgf)
H Co.	1.23	152.9
F Co.	1.28	162.1
M Co.	1.22	150.6

데에서 열봉함강도를 측정하였을 경우 F사 포장재가 각각 9.3, 10이상과 9.7 kgf로 다른 두 업체 포장재에서보다 높게 나타났다(Table 6). 봉함강도는 H와 F에서 사용 중인 포장재의 경우 A < C < B순으로 높았으나 M사의 포장재의 경우에는 A < B < C 순으로 높았다. 동일한 파우치포장재에서의 열봉함강도를 높이기 위해서는 2차실링 방법을 하는 것이 추천된다. 본 연구에서는 같은 부위를 2번 연속 열봉함하여 열봉함강도의 차이를 비교하였는데 강도는 1번 봉함할 경우 8.06 kgf에서 2번 봉함할 경우에는 9.13 kgf로 약 13% 증가하는 것으로 확인되었다(자료 미제시).

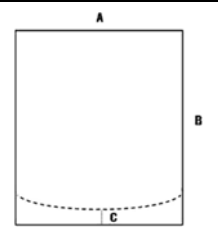
레토르트포장재의 멸균과정중 파열은 파우치 내외부의 압력차가 0.2기압 이상될 때 발생될 우려가 높는데 이를 방지하기 위해서 파우치 내부의 잔존 공기량을 최소화하는 방법으로 포장하는 것이 바람직하다고 보고되었다<sup>9)</sup>. 레토르트파우치에 뜨거운 육수를 충전할 때 알루미늄층의 크랙(crack)현상이 발생하여 멸균후 파우치 하단부위에 유사핀홀이 발생하기도 한다. 이를 방지하기 위하여 파우치의 하단에 적절한 보호대를 설치하는 것이 바람직하겠다<sup>9)</sup>. 그리고 현장에서는 봉함불량으로 인한 포장 파손 발생 시 해당 부분의 봉함강도를 높이는 방법으로 포장재 스펙을 개선할 필요가 있다고 판단된다.

**4. 레토르트 삼계탕용 포장재의 이물질 유무에 따른 불량률 및 열봉함 강도 비교**

현재 삼계탕 생산 공장에서 육수 주입 후 포장 시 봉함 부위에 육수 등 이물질 오염으로 인하여 밀봉이 불완전한 불량품이 발생하는 경우가 발생하고 있다. 따라서 본 실험

**Table 6.** Heat seal strength of retorted aluminum laminated pouches used in three different *Samgyetang* factories (unit: kg)

Factory code	Testing point		
	A	B	C
H Co.	8.2	9.7	8.6
F Co.	9.3	>10	9.7
M Co.	8.3	8.4	8.8



에서는 레토르트 삼계탕용 포장재의 열봉합 부위에 이물질(삼계탕용 육수)을 묻혀 열봉합한 처리구와 이물질을 묻히지 않고 열봉합한 처리구로 나누어 실험을 실시하였다.

Table 7은 레토르트 삼계탕용 포장재의 육수 등 이물질 유무에 따른 불량률 및 열봉합 강도를 비교한 것이다. 일반 제품의 포장재들에 비해 제조 원가가 높은 레토르트 삼계탕용 포장재에서 불량이 발생할 경우, 결과적으로 레토르트 삼계탕의 제조 원가를 높이는 원인이 되기도 한다. 이물질을 묻힌 처리구의 불량률은 2.5%로 이물질을 묻히지 않은 처리구의 불량률인 0%에 비해 높았다. 열 봉합 강도는 이물질을 묻힌 처리구에서 7.6 kg, 이물질을 묻히지 않은 처리구에서 9.1 kg으로 측정되었으며, 이물질을 묻히지 않은 처리구의 수치를 100%로 하였을 때, 이물질을 묻힌 처리구의 열 봉합 강도는 83.5% 수준으로 낮게 측정되었다.

**5. 레토르트 삼계탕 포장재 멸균 전, 후의 열 봉합 강도 비교**

레토르트 삼계탕용 포장재를 열 봉합하여, 멸균하기 전과 멸균한 후의 열 봉합 강도를 비교함으로써 제품에서의 실제 포장재 열봉합 강도를 파악하고자 하였다. Table 8에서 보는 바와 같이 삼계탕 제품을 멸균하기 전의 열봉합 강도는 9.0 kgf으로 나타났으며, 멸균한 후의 열 봉합 강도는 8.3 kgf으로 멸균 후 약 7.9% 정도 감소되는 것으로 확인되었다. 신<sup>9)</sup>에 따르면 레토르트후의 열 봉합강도는 심한 경우 약 1.0 kgf까지 저하되는 경우가 있다고 보고하였다. 이는 레토르트파우치가 살균후 표면이 거칠거칠하게 변하는 소위 ‘오렌지필’ 현상을 개선하기 위하여 첨가제를 폴리프로필렌층에 첨가함에 따라 열봉합강도가 저하된다고 알려져 있다. 따라서 외관상 큰 문제가 없다면 이러한 첨가제가 들어 있지 않은 일반 무연신폴리프로필렌을 사용하는 것이 바람직할 것이다.

**요 약**

레토르트 삼계탕은 장기간 저장되는 제품이므로 포장 불

**Table 7.** Heat seal strength and defective sealing ratio of aluminum laminated retort pouch as affected by contamination of broth on the sealing layer

Parameter	Contaminated layer	Not-contaminated layer
Heat seal strength (kgf)	7.6	9.1
Defective sealing ratio (%)	2.5	0

**Table 8.** Changes in the heat seal strength of retort pouch for packaging *Samgyetang* before and after sterilization

Parameter	Before sterilization	After sterilization
Heat seal strength (kgf)	9.0	8.3

량률을 가능한 한 최소화하는 것이 품질 안전과 소비자 식중독 문제를 방지하기 위해서 중요한 사안이다. 따라서 업계에서는 현행 사용되는 삼계탕용 포장재를 이용하여 저장 시험을 병행하되 기존 포장재의 물성을 표준화하고, 아울러 포장작업시 가능한 한 포장내 잔존산소량이 낮게 유지되는 포장방법을 동원하고, 봉합부위가 오염되지 않도록 유의하며 멸균후 열봉합강도가 낮아지는 것을 감안하여 포장재 스펙을 결정하는 방안이 강구되어야 할 것이다. 이를 위해서는 가능한 한 포장내 잔존산소량을 줄이기 위하여 포장내 headspace를 줄이거나 질소 등 비활성기체를 주입 후 포장하는 것이 바람직하겠다. 그러나 현행 업계에서 삼계탕을 질소치환포장하는 것이 공정의 속도와 운용비용등을 고려할 때 쉽지 않을 것으로 판단된다. 따라서 삼계탕 포장시 육수의 충전온도는 최소한 85이상 가열된 상태로 주입하고, 주입시 열봉합부위가 오염되지 않도록 유의하며, 필요하면 guide bar등과 같은 보조 장치를 설치하거나 파우치 밀봉 전 headspace를 압착하는 기술, 그리고 파우치 하부의 유사편홀 현상을 방지하기 위한 보호대를 설치하여 육수를 충전하는 기술 등을 적용하는 것이 바람직할 것으로 사료된다. 그리고 멸균 처리 후 봉합강도가 감소하는 만큼 이를 감안하여 포장재의 선택과 포장작업이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

**감사의 글**

본 연구는 농림수산식품부 농림기술개발사업의 지원에 의해 이루어진 것임.

**참고문헌**

1. Korean Meat Trade Association. 2009. The Meat Trade Journal. Vol. 160: 52.
2. National Veterinary Research & Quarantine Service. 2007. Standards of Processing and Ingredients of Livestock Products, pp. 1-15.
3. Herbert, D.A. and Bettison, J. 1987. Packaging for thermally sterilized foods. In: Developments in Food Preservation (vol. 4). S. Thorne (ed.), Elsevier Applied Science, London, pp. 87-121.
4. Lee, K.T. 2009. The direction for the improvement of sterilization and packaging techniques of *Samgyetang*. Proceeding of Workshop on the Chicken Processing Technology, Agricultural Technology Development Projects, Research Center for the Export of Poultry Products, Konkuk University, Seoul, Korea, pp. 81-101.
5. Hernandez, R. J., Selke, S.E.M. and Culter, J.D. 2000. Flexible packaging. In: Plastics packaging, Hanser Publishers, Munich, pp. 236.
6. Clark, S., Warner, R., Rodriguez, J.J., Olivas, G.I., Sepúlveda,

- D., Bruins, R. and Barbosa-Cánovas, G.V. 2002. Residual gas and storage conditions affect sensory quality of diced pears in flexible retortable pouches. *Food Quality and Preference* 13: 153-162.
7. Shin, Y.J., Hyun, S.S., Kim, M.I. and Shin, J.M. 2004. Oxygen scavenging technology for food packaging. *Proceeding of 71st Symposium of Development and Application of Food Packaging Materials*. Subcommittee of Packaging, Korean Society of Food Science and Technology, Yongpyeong, Korea, pp. 1-15.
8. Nitsch, P. and Vukovic, I. 2002. Schnellbestimmung des F-Wertes mittels Gauß'scher Integration. *Fleischwirtschaft* 11: 122-123.
9. 신영권. 1998. Flexible retort 포장. *한국식품과학회 포장분과 위원회 심포지엄 자료집*. 서울, pp. 151-168.