

## 국물 넘침 방지용 냄비 뚜껑 개발

김중만<sup>1</sup>, 백승화\*, 차경옥\*\*, 김형연  
원광대학교 생명자원과학대학 생명환경학부  
\*충북과학대학 바이오식품생명과학과  
\*\*우석대학교 외식산업조리학과

## Development of the Pot lid Preventing Overflow

Joong-Man Kim, Seung-Hwa Baek\*, Kyung-Ok Cha\*\*, Hyung-Yeon Kim

*Division of Bio-environment, Wonkwang University*

*\*Dept. of Bio Food Science and Biotechnology, Chungbuk Provincial University of Science and Technology*

*\*\*Dept. of Food Industry and Cook, Woosuk University*

### Abstract

In order to develop a pot lid that would not overflow, three parts were created, each different in size. One cover (A'') had a small hole (dia. 10 cm) for the vapor to escape (dia. about 2.5 mm). Another, cover A' had a medium-sized hole (dia. about 5 cm) for the vapor to escape. Cover A (dia. 300 mm, 120 mm<sup>H</sup>) had a large hole (dia. 100 mm) for the vapor to escape. Because the new cover was partially open while soy paste solution cooking, it showed that it could not only prevent overflow, but also extend the burning approaching and salinity increase time, reducing both cooking time and the amount of energy necessary to cook.

**Key words :** pot, pot lid, overflow, overflow prevention.

### I. 서 론

냄비는 가장 보편적인 조리 기구의 일종으로 냄비의 재질, 구조나 크기 및 조리 방법과 조건은 조리된 음식의 영양과 위생 및 관능적 품질에 영향을 주고 조리 환경에도 영향을 미칠 수 있다.

냄비 용도는 우리의 식생활에서도 밥이라든가 각종 국은 물론 탕이나 또는 칼국수처럼 국물이 많은 음식을 조리하는 등 매일 다양하게 사용되고 있는 편리한 조리 기구이지만, 국물이 많은 음식이나 거품이 많이 발생하는 음식을 조리할 경

우 조리 중 국물이 넘치는 문제가 발생하기 쉽다.

일반적인 냄비의 구성은 음식을 담아 가열하는 본체와 직경이 수 mm의 작은 증기 배출구가 형성된 뚜껑으로 되어 있는데, 이 냄비의 뚜껑은 조리 과정에서 냄비 본체 내로의 이물질 오염을 방지하고 냄비 내의 증기와 열의 손실을 억제하여 조리 시간을 단축해 주지만 뚜껑을 닫고 조리할 경우 가열 조리 중 국물이 넘치는 문제가 발생하기 쉽다. 일반적으로 냄비 뚜껑에 만들어진 작은 증기 배출구는 조리 중 발생하는 증기가 배출되도록 하여 국물이 넘치는 것을 방지하는 기능으

“이 논문은 2005년도 원광대학교 교내연구비 지원으로 이루어진 것으로 이에 감사드립니다.”

¶ : 교신저자, 011-675-4647, jmk@wonkwang.ac.kr, 전북 익산시 신용동 344-2번지

로 만들어져 냄비를 사용하다 보면 그 배출구가 음식 찌꺼기로 막혀 있기 쉽고, 막히지 않더라도 배출구 직경이 2~3 mm로 너무 작아 본격적으로 국물이 끓고 있을 때 증기배출이 원활하지 못하여 국물 넘침을 예방하는 효과는 거의 없다. 그래서 기존 냄비를 사용할 경우 국물이 넘치는 것을 막기 위해서 조리 전에 또는 넘치기 직전에 냄비 뚜껑을 열고 조리하는 경우가 많은데 이처럼 뚜껑을 열어 개방 조건에서 조리하면 국물이 넘치는 문제는 해결되지만 비 개방 또는 부분개방 조리 경우보다 에너지 낭비가 많고, 냄비 상하층 간 불균일한 조리 결과가 생기 때문에 균일한 조리를 위해서 가열 조리 중 내용물의 아래와 위를 뒤집어 익혀야 되는 번거로운 문제가 따르며, 국물이 쉽게 줄어 냄비를 태우게 되고 국물이 빨리 줄어들어 차겨워지는 문제가 있다.

지금까지 냄비 개량에 관한 연구는 학술지에서는 아직 발견하지 못하였으며, 한국특허정보원(www.kispri.or.kr)에서 조사된 선행 기술로는, 감온수지를 냄비 표면에 부착하고 압력 감지봉을 달아 색이나 압력을 보고 넘침 현상을 예측하여 뚜껑을 열어 증기를 배출하는 법(이재명 1999a), 압력 감지봉을 설치하여 소리를 듣고 뚜껑을 개폐하게 된 냄비 뚜껑(이재명 1999b), 뚜껑을 레버로 열 수 있게 구성한 냄비 뚜껑(조동준 1999), 투명 뚜껑으로 구성하고 뚜껑의 중앙 부위에 증기 배출구를 형성한 냄비 뚜껑(송용호 2000), 본체에 다단계를 구성하여 끓음 정도에 따라서 뚜껑을 벌려 넘침을 예방할 수 있게 구성된 냄비(박경식 1999), 본체와 뚜껑 사이에 탈착이 가능한 실리콘 증기 배출 개폐 기능이 있는 냄비(여운관 2003a), 뚜껑과 손잡이 사이에 증기 유통구를 설치하고 이 유통구 상단에 중력으로 막히고 증기압으로 열리게 구성된 냄비(여운관 2003b), 조리 중 국물이 넘칠 단계에서 뚜껑 손잡이를 들어내 찬 공기가 들어가도록 해서 넘침을 예방하는 냄비(정재만 2004), 증기 배출구를 뚜껑에 형성하여 압력 정도로 개폐 가능하게 구성된 냄

비(여운관 2004a; 여운관 2004b), 냄비 내에 발생하는 기포를 부체가 돌게 해서 넘침을 막는 냄비(이용제 2004), 발생된 증기가 순환로를 거치면서 일차적으로 응축되어 냄비 내로 환류되고 나머지 증기만 외부로 배출되게 하여 넘침을 막는 냄비(김진근 2004), 증기압력에 의해서 자동으로 증기가 배출되도록 고안된 냄비(이현삼 2005) 등이 있으나 이들은 효과도 미미하고, 모두 구조가 복잡하여 생산 원가가 많이 들어 아직 상품화되지 못하고 있는 실정이다.

따라서 국물이 많은 탕이나 찜 및 칼국수를 식탁에서 직접 조리해서 먹는 우리 식문화 특성에 비춰 볼 때 국물 넘침 현상을 해소할 수 있도록 냄비 뚜껑을 개량하는 일은 매우 의미 있는 일로 생각하고, 냄비 뚜껑을 개량하여 실용적인 결과를 얻었기에 이를 보고하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 냄비 뚜껑 제작

본 연구에 사용된 냄비는 직경 30 cm, 높이 12 cm, 용량이 5,500 mL로 알루미늄 재질의 것을 2개 구입하여 한개는 기존 냄비 뚜껑 <Fig. 1>으로, 나머지 한개는 <Fig. 3, 4>와 같이 제작하여 개량 냄비 뚜껑으로 사용하였다.

개량 냄비 뚜껑은 3개의 뚜껑으로 구성되었는데, 제 1 뚜껑 (A)에 직경이 100 mm인 제 1 증기 배출구(B)를 형성하였고, 이 배출구(B)에 부합하는 제 2 뚜껑(A')을 형성하였고, 다시 이 뚜껑(A')에 지경이 50 mm인 증기 배출구(B')를 형성하였고, 다시 제 2 증기 배출구(A')에 부합하는 제 3 뚜껑(A'')를 형성하였으며, 이 뚜껑(A'')에 다시 직경이 2.5 mm인 작은 제 3 증기 배출구(B'')를 형성하여 구성하였다.

### 2. 냄비 효능 실험용 국물 준비

냄비의 개량 효과를 확인하기 위한 국물 준비는 실험의 단순화를 위해서 증류수에 된장을 약

10%(w/v) 첨가한 된장국을 만들어 사용하였다. 가열 기구는 가스렌지를 사용하였다.

3. 온도 측정

조리 중 냄비 내의 된장 국물과 기층(국물 위층)의 온도는 디지털 온도계(CUSTOM CT-1310, 미국)로 측정하였는데, 이 때 개량 냄비에서는 뚜껑 A"을 벗긴 부분개방 상태이고, 기존 냄비는 뚜껑을 벗긴 완전 개방 상태에서 가열하면서 기층과 액층을 측정하였다.

4. 용량 측정

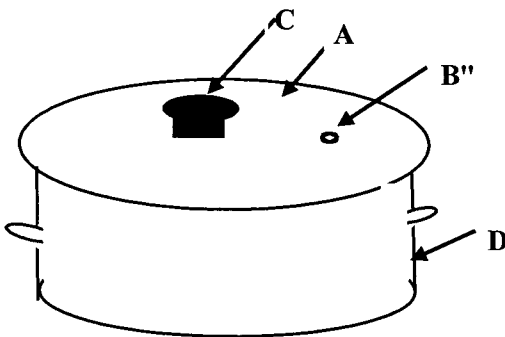
된장국물 잔류량 측정은 20℃로 냉각하여 메스 실린더로 계측하였다.

5. 통계처리

본 연구의 결과는 SAS(Statistical Analysis System) Software Package를 이용하여 Duncan's multiple range test(DMRT)를 행하여  $p < 0.05$  수준에서 유의성을 검증하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 기존 냄비 뚜껑의 모양과 조리중 문제점  
 시장에 유통되고 있는 냄비 뚜껑의 형태는 <Fig. 1>과 같다.



<Fig. 1> Shape of conventional pot lid.

A: Cover, B'': Small steam exhausting hole, C : Knob, D: Body.

<Fig. 1>에서 볼 수 있는 바와 같이 기존에 사용되고 있는 냄비는 체(D)와 뚜껑(A)으로 구성되고 뚜껑에는 손잡이(C)와 작은 증기 배출구(B'')가 형성된 뚜껑으로 구성 된다.

냄비 뚜껑은 냄비에서 국을 끓일 때 외부로부터의 오염을 막고, 냄비 내에서 발생된 열과 증기가 지나치게 냄비 밖으로 방출되는 것을 억제하여 음식물의 상하를 고르고 빨리 조리되게 하고, 뚜껑에 형성된 공기 배출구는 조리 중 발생된 증기를 냄비 밖으로 배출시켜 국물이 넘치는 것을 어느 정도 방지하는 기능이 있다. 그러나 냄비 뚜껑에 형성된 이 증기 배출구(B'')의 크기는 냄비의 크기에 비례해서 크게 형성되어 있지 않고, 더구나 사용 중 음식 찌꺼기로 공기 배출구(B'')가 막혀 있어 증기 배출 기능을 하지 못하는 경우가 많다. 이러한 이유는 기존의 냄비에서 국물 넘침을 막기 위해서 국물이 끓기 시작하면 냄비 뚜껑을 냄비 위에 비스듬히 걸쳐 놓고 조리하거나 처음부터 뚜껑을 덮지 않고 조리하는 경우도 있는데, 전자는 조리 시간이 경과될수록 냄비 내의 증기 발생량이 많이 증가하여 조리 중 증기 발생량에 맞게 냄비 뚜껑을 차츰 많이 벗겨 개방시켜 주면서 조리해야 하기 때문에 다음과 같은 문제점이 발생하기 쉽다. 즉, 조리 후기로 갈수록 뚜껑과 냄비 본체 사이의 개방 넓이가 불필요하게 넓어지는 문제가 생기고, 뚜껑의 무게 균형이 잡히지 않으면 뚜껑이 식탁 위로 떨어지거나 국물 속에 빠지는 문제도 자주 발생한다. 그리고 부주의해서 순간적으로 국물이 끓어 넘치면 취식자들 사이에 뚜껑을 서로 벗기려는 소동이 벌어지기도 한다. 또한, 처음부터 뚜껑을 덮지 않은 채 조리하는 경우도 많은데 이 경우 개방조리 조건이 되어 다음과 같은 문제가 있다. 완전 개방조리조건이 되면 액층과 기층의 온도구배로 인하여 불균일한 조리 결과가 생기기 쉽기 때문에 조리중 냄비 속 음식을 뒤집어 주어야 하는 번거로움이 있고 국물이 짜게 되거나 졸아서 타는데 도달하는 시간이 짧게 되는 것뿐만 아니라 열효율이 떨어

지는 문제가 있다.

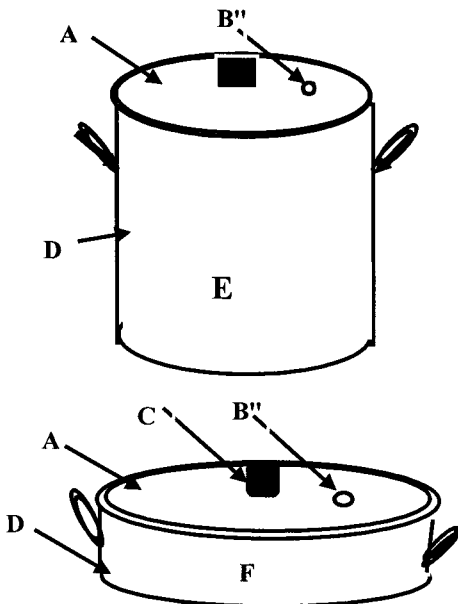
한편 우리 식생활에서 사용되고 있는 냄비는 높이에 따라서 <Fig. 2>와 같이 E 및 F의 2가지 형태가 있다.

<Fig. 2>에서 E처럼 높이가 높은 냄비는 국물을 아주 적게 넣어 조리할 때는 국물 넘침 문제가 적게 발생하지만 내용물을 많이 넣으면 역시 국물이 넘치기 쉽고, F와 같이 높이가 낮은 전골용 냄비는 식탁에 설치된 버너로 빨리 끓여서 국물을 다른 그릇에 떠내지 않고 수저로 바로 떠먹기 편리하지만 주의 깊게 뚜껑의 개방 정도를 조절하지 않으면 국물 넘침 현상이 일어나기 쉽다.

따라서 높이가 낮은 전골냄비(F)나 높이가 높은 냄비(E) 모두에서 국물 있는 음식을 조리할 때 국물 넘침 문제는 상존해 온 문제이다.

## 2. 새로운 냄비 뚜껑 구성

기존 냄비에서 음식을 조리할 때 국물이 넘치는 문제를 해결하기 위해서 기존 냄비 뚜껑의 구



<Fig. 2> Two types of conventional pot lid.

A: Cover, B'': Small vapor exhausting hole, C: Knob, D: Main body, E: High pot, F: Low pot(for Jeongol).

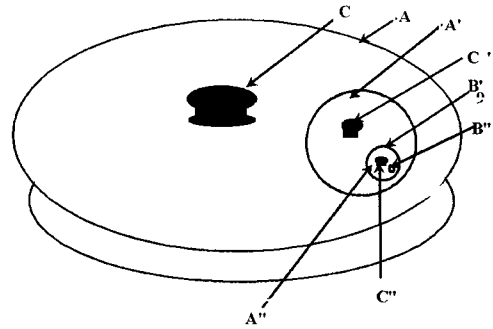


Fig. 3. The Shape of the new pot lid with the three step steam exhausting hole.

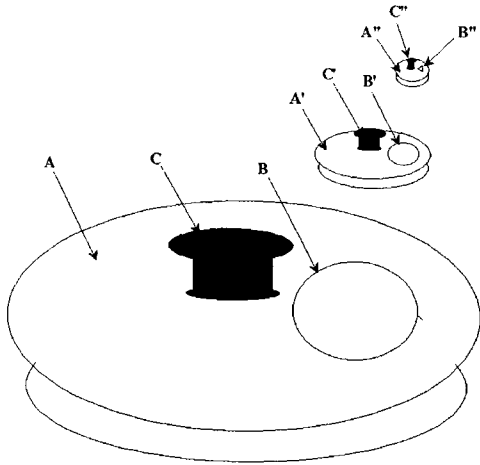
A: The 1st cover, B: First(large) steam exhausting hole, C: The first knob, A': The 2nd cover, B': The 2nd steam exhausting hole, C': The 2nd(middle) knob, A'': The 3rd cover, B'': The 3rd(small) steam exhausting hole.

조를 변경하였는데 그 형태는 <Fig. 3>과 같다.

<Fig. 3>에서 볼 수 있는 바와 같이 개량냄비 뚜껑은 3개의 뚜껑으로 구성되었는데, 제 1 뚜껑(A)에 직경이 약 100 mm 증기 배출구(B)를 형성하고 이 증기 배출구(B)에 부합하는 제 2 증기 배출구 뚜껑(A')과 손잡이(C)를 구성하였으며 이 제 2 증기 배출구 뚜껑(A')에는 다시 직경이 약 5 cm 인 제 2 증기 배출구(B')를 형성하고, 이 증기 배출구(B')에 부합되는 3 뚜껑(A'')과 제 3 손잡이(C'') 및 제 3 증기 배출구(B'')을 형성하였다.

<Fig. 3> 냄비 사용 방법은, 냄비 본체에 된장 국물을 넣고 <Fig. 4>의 순서대로 즉, 제 1 뚜껑(A)의 증기 배출구(B) 위에 제 2 뚜껑(A')을 덮은 다음 이 제 2 뚜껑의 증기 배출구(B') 위에 제 3 뚜껑(A'') 순으로 덮은 후 음식이 들어 있는 본체를 덮어 사용한다.

이상의 순서로 뚜껑을 덮은 다음 가열을 계속하여 냄비속의 음식물이 끓기 시작하면 제 3 증기 배출구(B'')을 통해서 증기가 배출되고 이어 가열이 계속되면 증기발생량이 증가하여 냄비 내부의 증기압이 증가하면 3개의 뚜껑 중 가장 작은 제 3 증기 배출구 뚜껑(A'')이 움직이게 되는데 이때 제 3 증기 배출구 뚜껑(A'')을 열어 소부분 개방하면 1차적 국물 넘침을 막을 수 있다. 가열이 계



<Fig. 4> Assembling order of the improved pot lid.  
 A: The 1st cover(dia. 300 mm), B: The 1st(large) steam exhausting hole(dia. 100 mm), C: The 1st knob, A': 2nd cover, B': The 2nd(middle) steam steam exhausting hole(dia. 50 mm), C': 2nd knob, A'': The 3rd cover, B'': The 3rd(small) steam exhausting hole(dia. 2.5 mm), C'': 3rd knob.

속되면 국물이 줄어들고 염도도 증가하면서 거품이 발생하는 등 냄비 내부의 증기압이 증가하여 넘칠 상태가 되면 제 2 증기 배출구 뚜껑(A')를 벗겨 개방면적을 더 넓혀 국물 넘침을 막는다. 이처럼 2단계로 개방면적을 점차 넓혀가면서 조리 중점에 도달할 수도 있고 만일 2단계 부분 개방 조치에도 넘칠 위험이 있으면 이때는 A 뚜껑까지도 벗겨 개방상태로 가열해서 조리를 끝낼 수 있다.

이처럼 개량 냄비 뚜껑의 냄비를 사용해서 부분개방 조건을 유지함으로써 국물이 냄비로부터 넘쳐흐르는 문제를 해소함으로써 국물 넘침에 의

한 냄비와 버너 및 식탁의 오염을 해소할 수 있으며 취식자의 옷이 오염되는 문제도 막을 수 있는 효과가 있다.

3. 개방 조리과 비개방의 조리 경우 냄비 내의 온도 비교

기존 냄비 뚜껑을 사용한 개방 조리조건과 개량 뚜껑을 사용한 부분개방 조리조건에서 조리하는 동안 기층과 액층(음식물 중)의 온도를 조사한 결과는 <Table 1>과 같다.

<Table 1>에서 볼 수 있는 바와 같이 끓기 시작해서 5분 후 기존 냄비와 본 발명의 냄비 중 된장국물 속과 기층의 온도는 각각  $100\pm 0.5\text{ }^\circ\text{C}$ 와  $57.3\pm 0.3\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $100\pm 0.4\text{ }^\circ\text{C}$ 와  $98.5\pm 0.2\text{ }^\circ\text{C}$ 로 국물의 경우 양 조건에서 큰 온도 차이가 없었으나 기층의 온도는 본 발명의 냄비에서 현저하게 높았고, 조리 10분 후 각각  $101\pm 0.3\text{ }^\circ\text{C}$ 와  $58.2\pm 0.4\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $101\pm 0.2\text{ }^\circ\text{C}$ 와  $99.2\pm 0.2\text{ }^\circ\text{C}$ 로 개량 냄비 뚜껑을 사용한 경우 된장국물 속의 온도는 역시 기존 냄비와 비슷하였으나, 기층의 온도에서는 개량 냄비를 사용한 경우 현저하게 높았다. 이처럼 개량 뚜껑을 사용한 경우는 기존 냄비의 경우보다 기층의 온도가 높게 유지되는 것은 냄비 내에서 발생된 증기가 냄비 밖으로 배출되는 양의 일부가 부분개방으로 억제되어 냄비 내의 증기 밀도가 높게 유지되기 때문으로 해석된다.

이러한 개량 냄비 뚜껑의 사용은 국물 넘침 문제를 해결할 수 있고 동시에 부분 개방 조건을 유지해 줌으로써 냄비 내의 기층과 음식물 층의 온

<Table 1> Temperature change of soy paste solution in the conventional(opened) pot lid and the improved pot lid(opened A'' cover) during cooking

Cooking time	Temp.( $^\circ\text{C}$ ) in the conventional pot lid		Temp. ( $^\circ\text{C}$ ) in the improved pot lid	
	Liquid layer	Air layer	Liquid layer	Air layer
After 1 min	$100.0\pm 0.5^a$	$57.3\pm 0.3^c$	$100.0\pm 0.4^a$	$98.5\pm 0.2^b$
After 10 min	$101.0\pm 0.3^a$	$58.2\pm 0.4^c$	$101.0\pm 0.2^a$	$99.2\pm 0.2^b$

Mean $\pm$ SD; Values are means of triplicate.

Means with same lettered superscripts of small alphabet in a row's are not significantly different at 1% level by Duncan's multiple range test.

A'': The 3rd cover.

도 차를 적게 유지함으로써 조리시간이 단축되고 균일한 조리 효과를 예측할 수 있다. 즉, 냄비 뚜껑을 열어놓는 경우 공기층의 열손실 방지효과가 기존 냄비와 개량 냄비 사이에  $p < 0.01$  수준에서 유의적이었다.

4. 기존 냄비와 개량냄비에서 조리 중 된장 국물 감소량 비교

조리 중 국물의 줄어짐 정도는 국물의 염도증가 및 된장국물이 줄어서 타는데 걸리는 시간에 영향을 주게 되므로 기존 냄비에 비하여 개량 뚜껑을 사용한 경우 가열시간에 따른 된장국물의 잔존량을 비교한 결과는 <Table 2>와 같다.

<Table 2>에서 볼 수 있는 바와 같이 기존 냄비와 본 개량냄비에 된장 국물을 각각 4,000 mL 씩 넣고 10분 동안 끓인 후 된장 국물의 잔존량은 각각  $3,912.0 \pm 12.0$  mL 와  $3,960.0 \pm 10.0$  mL 이었고, 30분 끓인 후의 잔존량은 각각  $3,120.0 \pm 12.0$  mL 와  $3,800.0 \pm 5.0$  mL 로 개량 냄비에서 된장국물 잔존량이 많았다. 즉, 된장국물의 남아있는 함량은 기존 냄비 보다 개량 냄비가 많았는데 유의수준  $\alpha$  는 0.05 에서 차이가 인정되었다.

이처럼 개량 냄비 뚜껑을 사용한 경우는 기존 냄비 뚜껑을 사용한 경우보다 조리 시간대별 된

장국물의 잔존량이 보다 많았는데, 그 이유는 된장국물 넘침을 막기 위해서 냄비 뚜껑을 벗긴 채 개방 조건에서 조리하면 냄비 내에서 발생된 증기가 제한 없이 배출되는데 비해서 개량 냄비 뚜껑을 사용한 부분개방조리 조건의 경우는 냄비 내에서 발생한 증기의 일부는 증기 배출구로 빠져나가고, 일부는 뚜껑을 경계로 형성되는 냄비 내외의 온도차에 의해서 수증기가 응축되어(Donald & Wallace 1986) 응축수 상태로 된장국물에 다시 합류되기 때문으로 판단된다.

이처럼 개량 뚜껑을 사용한 경우 기존 냄비를 사용한 경우보다 조리 중 된장국물 잔존량이 많게 되는 효과는 조리 중 된장국물이 줄어서 음식이 짜지는 데 걸리는 시간과 된장국물이 줄어 조리 중 음식이 타는 온도에 도달하는 시간을 지연시켜 주는 효과를 쉽게 예측할 수가 있다.

5. 개방 정도에 따른 된장국물의 온도가 80℃ 및 100℃에 도달 하는데 걸리는 시간

기존 냄비의 개방 조리 조건과 개량뚜껑의 부분개방 조리 조건(뚜껑 A"을 연체)에서 가열효과를 비교하기 위해서 기존 냄비와 개량 냄비에 20℃의 된장국물을 넣고 가열하여 된장국물의 온도가 80℃와 100℃에 도달하는데 걸리는 시간을 조사

<Table 2> Residual soy paste solution amount according to cooking time in conventional(opened) pot lid and the improved pot lid(partially opened) (mL)

Kinds of pot lid	Statistics	Cooking time*		
		0 min	10 min	30 min
Conventional**		$4000.0 \pm 0.0^{as}$	$3912.0 \pm 12.0^b$	$3120.0 \pm 12.0^b$
Improved***		$4000.0 \pm 0.0^{as}$	$3960.0 \pm 10.0^a$	$3800.0 \pm 5.0^a$
	t-value	-	-90.600	8.898 E-08
	Provability-value	-	-5.322	-5.996

\* Values are means of triplicate.

\*\* All cover(A, A' and A") removed.

\*\*\* Of three cover(A, A' and A") A" cover removed only, partially open.

Mean±SD; Values are means and standard deviation of triplicate.

Means with same lettered superscripts of small alphabet in a column's are not significantly different at 5% level by Student's t-test.

A: The 1st cover(dia. 300 mm), A': 2nd cover, A": The 3rd cover.

〈Table 3〉 Approaching time to 80 °C and 100 °C of soy paste solution in the case of conventional pot lid (opened) and the improved pot lid(opened the only cover A")

Temp.(°C)	Partial-open*	Open**	Statistics	
	Time(min)	Time(min)	t-value	Provability-value
80	17.0±0.5 <sup>b</sup>	19.0±1.0 <sup>a</sup>	-3.0984	0.0363
100	24.0±0.7 <sup>b</sup>	27.0±0.8 <sup>a</sup>	-4.8881	0.0081

\* The improved pot, \*\* Conventional pot.

Values are means of triplicate.

Mean±SD; Values are means and standard deviation of triplicate.

Means with same lettered superscripts of small alphabet in a row's are not significantly different at 5% level by Student's t-test.

A: The 1st cover(dia. 300 mm), A': 2nd cover, A'': The 3rd cover.

한 결과는 〈Table 3〉과 같다.

〈Table 3〉의 20°C의 된장국물을 냄비에 넣고 된장국물의 온도가 80°C에 도달하는데 걸리는 시간은 부분개방과 완전개방의 경우 각각 17±0.5분과 19±1.0분으로 개방의 경우보다 부분개방의 경우가 빨랐고, 100°C에 도달하는 시간도 각각 24±0.7분과 27±0.8분으로 개방의 경우보다 부분개방의 경우가 빨리 도달되었다. 즉, 냄비의 부분개방과 완전개방에 따른 80, 100°C에 도달하는 시간이 유의수준  $\alpha$ 는 0.05 에서 차이가 인정되었다.

이상의 결과는 냄비 뚜껑의 개방의 정도가 클수록 에너지 손실이 커 조리시간이 길어지기 때문에 부분개방의 조리 조건이 열에너지 이용 효율면에서 유리하다고 판단되었다.

### 6. 개방 정도에 따른 기층과 액층의 온도 비교

〈Table 3〉에서 완전개방과 비개방의 경우, 열효율이 높게 평가되었는데 본 개량뚜껑의 효과를 확인하기 위해서 단계별 부분개방 및 완전 개방 조리 조건에서 된장국물 조리 중 냄비 내 기층과 액층의 온도를 측정된 결과 〈Table 4〉와 같다.

완전 비 개방 상태(A+A'+A''), 제 3 뚜껑(A'')을 제거한 부분개방 상태, 제 2 뚜껑(A')과 제 3 뚜껑(A'')을 제거한 상태 및 완전개방 상태(A+A'+A'')를 제거한 경우)에서 액층 온도는 4가지 조건에

〈Table 4〉 Temperature of air layer and soy paste solution layer in pot lid according to open amount of cover during cooking

Opening amount	Juice layer temp.(°C)	Air layer temp.(°C)
A+A'+A''	100.0±0.2 <sup>ns</sup>	99.0±0.2 <sup>a</sup>
A+A'	100.0±0.3 <sup>ns</sup>	97.0±0.3 <sup>b</sup>
A	100.0±0.6 <sup>ns</sup>	95.0±0.4 <sup>c</sup>
Open(no cover)	100.0±1.4 <sup>ns</sup>	62.0±2.3 <sup>d</sup>

\* Values are means of triplicate.

Mean±SD; Values are means of triplicate.

Means with same lettered superscripts of large alphabet in a column's are not significantly different at 1% level by Duncan's multiple range test.

A: The 1st cover(dia. 300 mm), A': 2nd cover, A'': The 3rd cover.

서 각각 100±0.2°C, 100±0.3°C, 100±0.6°C, 100±1.4°C로 유의성은 없었으나 기층의 온도는 각각 99.0±0.2, 97.0±0.3, 95.0±0.4, 62.0±2.3°C로  $p<0.01$  수준에서 유의성이 인정되는 결과이며, 완전 개방 조리 조건에서는 조리 중 냄비 내의 기층과 액층의 온도 구배가 커서 액층에 잠긴 음식재료는 문제가 없으나 기층에 나와 있는 음식재료에는 온도 전달이 늦고 온도가 낮아 조리 중 뒤집어 주지 않으면 조리가 불충분하게 되는 문제가 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 뚜껑을 닫고 비 개방상태로 조리를 하면 기층과 액층의 온도구배가 적어 균일한 조리결과를 얻을 수 있지만 자칫 부주의하면 된장국물이 넘치는 문제가 발생하게 된다.

따라서 국물 넘침 문제를 해결하면서 균일한 조리 효과 및 에너지 효율적 이용을 높이기 위해서는 개량냄비 뚜껑을 사용하면 되는데, 작은 뚜껑으로부터 차츰 큰 뚜껑으로 단계별 개방 조리 조건 즉, A"→A'→A 뚜껑 순으로 뚜껑을 벗겨 냄비 내의 액층과 기층의 온도구배를 적게 하면서 동시에 된장국물 넘침을 예방하는 방법이 이상적이었다.

한편 본 부분 개방형 뚜껑을 가진 냄비는 직립성 용기, 예를 들면 어린이 젓병 살균이나 병에 든 식품을 데울 때 편리하게 사용할 수 있고, 뚜껑 A'및 A"를 직사각형으로 형성하면 봉지 식품을 데울 때도 편리하게 사용할 수 있다.

#### IV. 요약

본 연구는 된장국물이 있는 음식을 냄비로 조리할 때 일어나기 쉬운 된장국물의 넘침 문제를 해결하기 위하여 냄비 뚜껑의 구조를 개량하고 그의 효과를 조사한 결과는 다음과 같았다.

새로운 개량 냄비 뚜껑은 기존 냄비(높이 300 mm, 높이 120 mm)의 뚜껑(A)에 직경이 100 mm 인 제 1 증기 배출구(B)를 형성하고 이 배출구(B)에 부합되며 직경이 50 mm 크기의 제 2 증기 배출구(B')가 형성된 제 2 뚜껑(A')을 형성하고, 다시 이 배출구(B')에 부합되고 직경이 약 2.5 mm 인 제 3 증기 배출구(B'')가 형성된 제 3 뚜껑(A'')을 형성하여 구성하였다.

본 개량 냄비 뚜껑은 된장국물 넘침 문제를 효과적으로 해소함은 물론, 조리 중 액층은 물론 기층의 온도까지 높게 유지되기 때문에 조리 시간 단축과 균일한 조리 효과가 있었으며, 부분 개방 조건에서 조리되기 때문에 완전 개방 조리 조건 보다 된장국물이 줄아지는데 걸리는 시간이 연장되어 된장국물이 짜게 되는데 걸리는 시간 및 된장국물이 줄아서 타는 시점에 도달하는 시간을

지연시켜 주는 효과도 기대할 수 있었다.

#### 참고문헌

1. 김진만 (2004) : 냄침 방지용 냄비 뚜껑장치. 특허 20-0357106. 대한민국특허청.
2. 박경식 (1999) : 끓어 넘침 방지 냄비. 특허 20-0167496. 대한민국특허청.
3. 송용호(2000) 냄비 뚜껑. 특허 20-0213702. 대한민국특허청.
4. 여운관 (2003) : 냄침 방지 냄비. 특허 20-0319119. 대한민국특허청.
5. 여운관 (2003) : 냄침 방지 냄비 뚜껑 손잡이. 특허 20-0323694. 대한민국 특허청.
6. 여운관 (2004) : 냄침 방지 냄비 뚜껑. 특허 20-0359499. 대한민국특허청.
7. 여운관 (2004) : 냄침 방지 냄비 뚜껑. 특허 20-0342402. 대한민국특허청.
8. 이용제 (2004) : 냄침 방지용 냄비. 특허 20-0366214. 대한민국특허청.
9. 이재명 (1999) : 냄비의 넘침 방지구조. 특허 20-0149635 a). 대한민국특허청.
10. 이재명 (1999) : 냄비의 넘침 방지구조. 특허 20-0149636 b). 대한민국 특허청.
11. 이현삼 (2005) : 냄침 방지용 냄비. 특허 20-0383124. 대한민국특허청.
12. 정재만 (2004) : 음식물 넘침 방지 냄비. 특허 20-0330301. 대한민국특허청.
13. 조동준 (1999) : 냄비 뚜껑. 특허 20-0143751. 대한민국특허청.
14. Donald KT · Wallace BA (1986) : The freezing preservation of foods. pp 20. AVI Publishing Company, INC.