

## 가열조리조건에 따른 강낭콩조림의 저장 중 품질변화

정순경<sup>†</sup> · 이동선<sup>1</sup> · 류은순<sup>2</sup>

창원전문대학 호텔제과제빵과, <sup>1</sup>경남대학교 식품생명학과, <sup>2</sup>부경대학교 식품생명공학부

### Effect of Cooking Conditions on Quality Changes of Braised Kidney Beans during Storage

Sun-Kyung Chung<sup>†</sup>, Dong Sun Lee<sup>1</sup> and Eun-Soon Lyu<sup>2</sup>

Department of Hotel Confectionery and Baking, Changwon College, Changwon 641-771, Korea

<sup>1</sup>Department of Food Science and Biotechnology, Kyungnam University, Masan 631-701, Korea

<sup>2</sup>Faculty of Food Science & Biotechnology, Pukyong National University, Busan 608-737, Korea

#### Abstract

We optimized braising time to improve the storage quality of braised kidney beans. The beans were prepared with different heating times between 25 and 50 min. and then stored at 10°C for 20 day. Physical, chemical, microbiological, and organoleptic quality indices were monitored throughout storage. Longer braising times yielded products with lower concentrated brine coverage. This resulted in higher soluble contents and slightly lower water activities. Excessive heating time exposed the kidney beans to air and caused rapid microbial growth on the surfaces of the beans, which negatively affected product quality. The longest heating time of 50 min. also resulted in a large increase in product hardness. A braising time of 30 min. was best for preservation, as good sensory quality was maintained.

**Key words** : braised kidney beans, food preservation hurdle, quality index, Korean household

#### 서 론

현대인들은 사회 구조적 변화로 인하여 앞선 세대와 달리 여러 곳에서 많은 변화들을 경험하고 있다. 특히 가족의 구성단위와 여성들의 사회 활동으로 인하여 식생활뿐만 아니라 식단에 까지 변화가 일고 있다. 그 대표적인 현상으로 현대적인 과학기술이 한국 고유 식품의 가공과 보존에 직접적으로 사용되기 시작하였다. 김치냉장고는 김치 보관에 적절한 온도와 보관 조건을 냉장기술로 실용화를 시켰으며, 이 외에도 살균기술을 이용한 무균포장밥, 기체치환포장기법을 이용한 것갈 등은 한국 고유 식품이 현대적인 식품가공 기술에 의하여 상품화하여 유통하고 있다(1). 하지만 매일매일 가정에서 차려지는 식단에 중요한 부분을 차지하고 있는 밑반찬들은 가정에서 직접 조리하여 먹기 보다는 조리된 상태로 유통되는 제품을 이용하는 빈도가

높다. 그러나 이들 밑반찬들은 현대적인 식품기술을 적용시켜 위생적으로 유통하는 제품이 있는가 하면 아직까지 재래시장에서는 포장이 미진한 상태에서 저급한 위생상태 하에서 유통되고 있는 것으로 보고되고 있다(2-4). 따라서 적절한 재료의 변화, 조리과정의 변화 그리고 포장방법의 변형과 같은 hurdle 기술을 적용한다면 밑반찬류의 보존성과 위생성을 더욱 향상시킬 수 있을 것이다.

Hurdle 기술은 이미 구미, 유럽 등에서 가공식품에 이용되고 있는 기술로서 미생물 성장에 대한 장애조건을 조절함으로써 가공식품의 보존성과 안전성에 기여하는 것으로 보고되고 있다(5-7). 식품의 가공시 가열조건은 미생물 오염도 감소 및 수분활성도 조절 등의 기능을 수행하는 hurdle의 하나로서 보존성 향상에 기여할 수 있다(8, 9-12). 우리의 가정에서 주로 이용되고 있는 전통 밑반찬류의 가열조리과정은 데치거나, 삼거나, 찌거나, 조리거나, 굽거나 등이 주를 이루고 있으며, 저장성과 품질에 큰 영향을 줄 수 있다(1, 13). 따라서 이러한 조건의 적절한 선정에 의하여 저장성과 안전성을 향상시키면서도 우수한 관능적인 품질을 얻을

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : skchung@changwon-c.ac.kr,  
Phone : 82-55-279-5029, Fax : 82-55-279-5029

수 있는 가능성을 가지고 있다(14).

따라서 본 연구에서는 우리의 식탁에 사용 빈도가 높은 강낭콩조림을 선정하여 전통적으로 조리되는 과정과 재료의 혼합비를 파악하고 가열조리과정을 최적화하여 품질향상과 보존성 향상을 얻고자 한다.

## 재료 및 방법

### 재료

강낭콩(월드식품, 국산)은 창원의 홈플러스에서 500 g 단위로 포장되어 판매하는 것을 구입하여 사용하였다.

### 강낭콩조림의 조리과정 및 배합조건 설정

강낭콩조림의 조리과정 및 배합조건을 설정하기 위하여 국내 조리서적과 창원전문대학 50명의 학생들에게 본인의 가정에서 조리하여 먹는 강낭콩조림의 조리과정과 배합조건을 설문하여 받은 자료를 활용하였다. 실험용 강낭콩조림은 설문을 통하여 얻어진 자료(1)를 토대로 가정에서 많이 사용되어지는 배합조건(강낭콩-150 g, 물-600 g, 설탕-30 g, 간장-30 g, 물엿-30 g)을 기본 배합으로 선정하여 저장성의 중요 인자인(1) 수분활성도, pH, °Brix에 영향을 미칠 수 있는 설탕(하얀설탕, (주)CJ), 간장(청정원 햇살담은 양조간장, (주)대상식품), 물엿(청정원 물엿, (주)대상식품)을 변수로 두어 배합을 변화시켜 조리하고, 이를 10°C에서 저장하면서 수분활성도, pH의 변화를 측정하였고, 배합조건에 따른 예비적 관능평가도 동시에 실시하여 배합비를 결정하였다.

### 가열조리조건에 따른 저장성 평가 실험

예비적 관능평가에서 비교적 적절한 조건으로 얻어진 배합비로서 강낭콩 150 g 기준에서 물 600 g, 설탕 40 g, 간장 30 g, 물엿 30 g을 첨가하여 조리한 경우가 비교적 우수하고 무난하여, 이 배합조건을 선택하여 가열조리조건이 저장성에 미치는 영향을 실험적으로 검토하였다. 강낭콩의 가열조리시간은 50, 40, 30, 25분으로 달리하였고 이때 남은 액즙의 비율은 초기 대비 50, 60, 70, 85%로 얻어졌다. 이를 용량 708 mL의 폴리프로필렌 용기(Glad, Clorox Korea Ltd., Korea)에 강낭콩 150 g 기준의 조리된 양을 담아 10°C에서 20일간 저장하면서 품질변화를 측정하였다. 강낭콩의 가열은 가스버너 중불로 하며(여기서 중불은 가스버너 '절화'와 '소화'의 중간이다.), 가열용기는 직경 18 cm인 알루미늄 냄비(영진 알루미늄)이며 가열시 끓어 넘치는 것을 방지하기 위하여 뚜껑을 열어 가열하였다.

### 저장 중 품질변화 측정

저장 중 품질변화는 pH meter(Model 230A, Orion Research

Inc., Boston, MA, USA)로 pH를 측정하였고, Humidat IC-3(Novasina, pfaeffikon, Switzerland) 모델을 이용하여 cell에 강낭콩알을 채워 20분 후 고정 값을 읽어 수분활성도를 측정하였으며, 당도계를 이용하여 °Brix를 측정하였다(18). 그리고 Rheometer Compac-100(Sun Scientific Co., LTD, Japan)를 이용하여 강낭콩 경도변화를 측정하였다. 강낭콩의 경도는 강낭콩알이 2등분으로 잘려지는 힘을 측정하여 이를 경도로 표시하였다. 미생물은 Plate Count Agar(Difco Laboratories, Detroit, U.S.A)에서 호기성 총균수를, Potato dextrose agar(Difco Laboratories, Detroit, U.S.A)에서 곰팡이/효모를 측정하였다. 강낭콩 샘플 20 g을 멸균된 0.5% peptone 수 40 mL와 혼합하여 stomacher(Stomacher 400 circulator, Seward Limited, The UK.)에서 200 초간 흔들어 순차적으로 희석한 후 영양배지에 도말하여 25°C에서 각각 72시간 120시간 배양하여 균수를 측정하였다. 위의 모든 실험은 3회에 걸쳐 3반복으로 이루어졌다.

### 관능검사

조리된 강낭콩조림은 당일(0일), 5일, 10일 간격으로 관능평가를 실시하였고, 저장은 10°C에서 10일간 저장하였다. 관능검사 요원은 부경대학교 영양학전공 학생을 대상으로 관능평가원 모집을 한 후, 이들을 대상으로 식습관, 참여시간, 냄새, 맛에 대한 자가 평가 등의 평가원으로서의 기본 사항을 설문조사를 통해 1차 선별하였다. 1차 선별된 지원자들에게 차이식별검사(1-2점 검사, 3점검사)를 실시한 후 정답률이 70%이상이고 지속적으로 관능평가원으로 참석할 수 있는 학생 12명을 관능평가요원을 선발하였다. 관능평가 방법에서, 강낭콩의 특성 평가항목은 색상, 윤기, 비린내, 씹힘성, 맛으로 구성하였고 평가척도는 1점부터 9점의 등급척도를 이용하였으며 점수가 높을수록 긍정적이 되도록 묘사를 배치하였다. 관능평가 실시는 3회 반복 실시 후 평균값으로 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 강낭콩조림의 조리조건 확립과 이화학적 변화

강낭콩조림의 배합조건 및 조리과정은 Chung 등(1)의 보고에 따라 기본 배합조건을 Table 1과 같이 결정하였다. 조리과정은 강낭콩을 깨끗이 세척한 다음 100°C 끓는 물을 콩이 잠기도록 넣어 3시간 동안 불리고, 불린 강낭콩은 물과 분리하여 냄비에 담고 Table 1 조건에서 물 600 g을 넣어 40분 동안 삶았다. 삶은 후 간장과 설탕을 넣어 중불에서 5분간 조렸다. 마지막으로 물엿을 넣고 강한 불에서 1분간 조리 마무리했다.

**Table 1. The mixing ratio of raw materials for braise kidney beans**

Raw materials	Mixing ratio(%)	Weight (g)
Kidney beans	17.8	150
Water	71.4	600
Sugar	3.6	30
Soy sauce	3.6	30
Corn syrup	3.6	30

**Table 2. Compositional recipe factor for braise kidney beans**

Code		Levels (g)		
		-1	0	1
Sugar	X <sub>1</sub>	30	40	50
Soy sauce	X <sub>2</sub>	15	30	45
Corn syrup	X <sub>3</sub>	15	30	45

**Table 3. Physical quality attributes of braised kidney beans of different compositional recipes which were stored at 10 °C**

No.	Treatment			Storage time (day)					
	Sugar (g)	Soy sauce (g)	Corn syrup (g)	0		5		10	
				a <sub>w</sub>	pH	a <sub>w</sub>	pH	a <sub>w</sub>	pH
1	-1(30)	-1(15)	-1(15)	0.91	6.35	0.94	6.37	0.94	6.43
2	-1(30)	-1(15)	+1(45)	0.92	6.34	0.94	6.32	0.95	6.41
3	-1(30)	+1(45)	-1(15)	0.90	6.06	0.94	6.10	0.95	6.16
4	-1(30)	+1(45)	+1(45)	0.90	6.08	0.94	6.16	0.95	6.14
5	+1(50)	-1(15)	-1(15)	0.91	6.28	0.95	6.39	0.96	6.46
6	+1(50)	-1(15)	+1(45)	0.91	6.34	0.93	6.42	0.94	6.46
7	+1(50)	+1(45)	-1(15)	0.91	6.09	0.94	6.15	0.93	6.19
8	+1(50)	+1(45)	+1(45)	0.89	6.07	0.93	6.12	0.91	6.17
9	0(40)	0(30)	0(30)	0.91	6.14	0.94	6.31	0.93	6.26
10	-1(30)	0(30)	0(30)	0.91	6.20	0.95	6.28	0.94	6.27
11	+1(50)	0(30)	0(30)	0.90	6.14	0.94	6.30	0.92	6.23
12	0(40)	-1(15)	0(30)	0.91	6.36	0.94	6.41	0.93	6.41
13	0(40)	+1(45)	0(30)	0.91	6.12	0.93	6.13	0.93	6.15
14	0(40)	0(30)	-1(15)	0.90	6.23	0.94	6.26	0.94	6.24
15	0(40)	0(30)	+1(45)	0.90	6.17	0.92	6.22	0.93	6.25

선정된 Table 1의 배합조건을 대조구로 두고 이 조건에서 맛과 수분활성도, pH, Brix에 영향을 줄 수 있는 설탕, 간장, 물엿을 변수로 하여 Table 2와 같은 범위에서 배합비 조건을 다르게 하여 물리적 특성을 측정된 결과 Table 3과 같은 결과를 얻었다. 강낭콩조림은 10°C에서 10일간 저장하였으며, 이 기간 동안 품질변화를 실험한 결과 조리 직후 수분활성도는 설탕, 간장, 물엿(50g : 45g : 45g)의 혼합이 가장

많은 처리구 8번이 가장 낮은 0.89을 나타내고, 저장 중 지속적인 감소를 보였으며, 10일째는 0.81로 가장 낮았다. 낮은 수분활성도로 양호한 저장성을 보일 것으로 기대되지만, 이 처리구는 예비적 시험에서 관능적인 품질이 좋지 못하여 본 연구의 배합비로 제외하였다. 다른 모든 처리구에서는 수분활성도가 조리 초기 0.91±0.01 이고, 저장 10일째는 0.94±0.02로 그다지 처리구간에 큰 차이를 보이지는 않았으며, 관능적인 품질에서도 유사하였다. pH도 처리구간에 큰 차이를 보이지 않고, 저장 중에도 큰 변화가 없었다. Chung 등(1)에 의하면 배합재료로써 이용되어지는 것이 주원료인 강낭콩과 부재료인 진간장, 설탕, 물엿의 사용이 대부분 공통으로 이용되어지며, 그 외 맛을 내기위한 재료로 술과 통깨나 분쇄한 깨를 이용하는 경우도 있었다. 조리 과정은 공통적으로 이루어지는 것이 강낭콩의 선별, 세척, 삶기, 조리이며 이 외에 가정의 기호에 따라 여러 가지 조미료를 사용하는 것으로 조사 되었다. 강낭콩조림에 있어서 사용된 원료에서는 hurdle로 이용된 것이 특별하지 않았고, 조리과정에서는 세척, 삶기, 조리는 과정으로 미생물을 사멸하는 hurdle이 적용되고 있었다. 따라서 강낭콩조림의 배합조건으로서 강낭콩 150 g 기준에서 설탕 40 g, 간장 30 g, 물엿 30 g을 첨가하는 조건을 표준 배합비로 정하여 가열조리조건의 영향을 검토하는 실험을 수행하였다.

#### 가열조리조건에 따른 물리화학적, 미생물적 품질 변화

저장 중 pH변화는 Fig. 1과 같으며, pH는 가열시간에 관계없이 약 pH 6.5 정도로 거의 비슷하였다. 저장 5일째는 가열시간에 따라 pH 6.49, 6.51, 6.51, 6.53로 가열 시간이 길수록 낮은 폭의 증가를 보였고, 저장 10일째는 각각 pH 6.33, 6.43, 6.41, 6.42로 초기 pH보다 낮게 감소하였다. 그리고 20일째는 처리구별로 약간의 증감의 차이가 있다. 각각 6.42, 6.41, 6.51, 6.58이었다. pH가 Fig. 4의 미생물 생육과 비교해 일관성을 유지하지는 않았다. 가용성고형물 변화는 Fig. 2와 같았다. 가열시간이 길어질수록 가용성고형물 함량은 높게 나타났으며 저장 20일까지 변화는 거의 없었다. 수분활성도의 변화는 Fig. 3에서 보여주고 있으며, 초기 수분활성도는 0.94로 가열시간과 관계없이 동일한 값을 보였다. 그러나 저장 5일째는 가열시간 30분과 25분 처리에서 약간 증가하였고, 50분과 40분 가열에서는 초기와 같았다. 이는 30분과 25분 가열 처리된 강낭콩조림이 남아있는 액즙과 평형이 확립되는 데에 따라서 나타나는 현상일 것으로 생각된다. 저장 20일째는 50분과 40분 가열처리에서 초기보다 약간 낮은 수분활성도를 보이고 있으며, 30분과 25분 가열처리에서는 초기보다는 약간 높아졌고, 5일 저장에서와 거의 같은 수분활성도를 보이고 있다. 이는 50분 가열과 40분 가열의 경우는 콩이 액속에 침지되지 않아 약간의 건조 현상을 보이는 관계로 수분활성도가 낮아지는 것으로

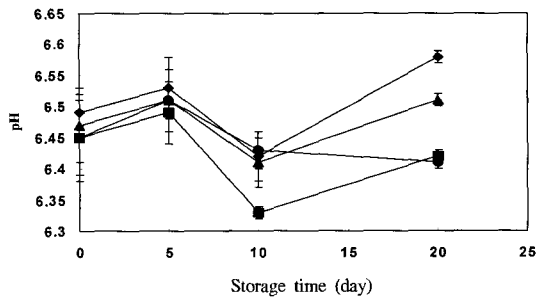


Fig. 1. Changes in pH of braised kidney beans prepared with different heating times and stored at 10°C.

◆: heating for 25 min., ▲: heating for 30 min., ●: heating for 40 min., ■: heating for 50 min. Vertical bars indicate standard deviations.

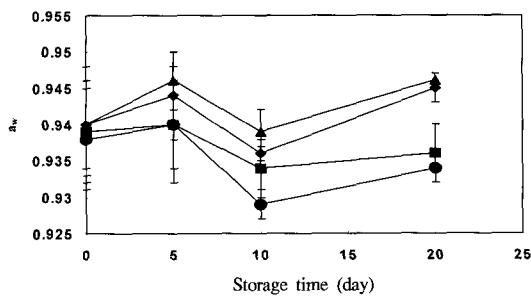


Fig. 2. Changes in water activity of braised kidney beans prepared with different heating times and stored at 10°C.

◆: heating for 25 min., ▲: heating for 30 min., ●: heating for 40 min., ■: heating for 50 min. Vertical bars indicate standard deviations.

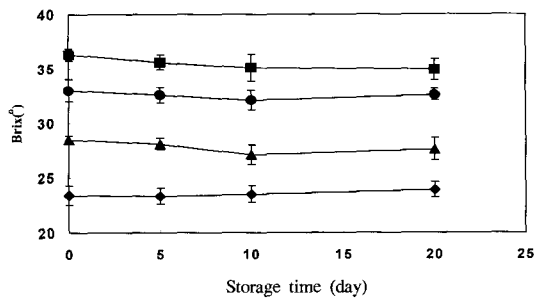


Fig. 3. Changes in soluble solid of braised kidney beans prepared with different heating times and stored at 10°C.

◆: heating for 25 min., ▲: heating for 30 min., ●: heating for 40 min., ■: heating for 50 min. Vertical bars indicate standard deviations.

생각되며, 30분과 25분 가열처리에서는 강낭콩이 액속에 침지되어 있으므로 5일째와 같은 수분활성도를 유지할 것으로 판단된다. 강낭콩조림 제조시 강낭콩 알이 액상에 침지되는 정도에 따라 미생물 변화와 경도 변화에서도 연관성이 있는 것으로 보여지며(Fig. 4, Fig. 5), 관능평가(Table 4-Table 6)에서도 영향을 미치는 것으로 나타났다.

Fig. 4에서의 50분 가열처리의 조건에서, 총균수 변화는 저장 10일까지 증가 후 20일째는 곰팡이가 형성되어 먹을

Table 4. Sensory evaluation of braised kidney beans prepared with different heating times and stored at 10°C for 0 days

Cooking time (min.)	Color	Brightness	Flavor	Saltness	Sweetness	nutty taste	Tough
25	5.66±1.26 <sup>1)</sup>	5.16±2.06 <sup>3</sup>	5.33±1.35	4.83±1.46	4.83±1.44	5.30±1.41	5.27±1.87
30	5.11±1.76 <sup>3</sup>	5.08±1.77 <sup>3</sup>	5.52±1.38	5.19±1.65	5.58±1.42	5.97±1.53	5.61±1.84
40	4.13±1.31 <sup>b</sup>	3.72±1.64 <sup>b</sup>	5.16±1.50	5.58±1.31	5.58±1.27	5.27±1.34	5.38±1.64
50	4.38±1.57 <sup>b</sup>	3.91±1.82 <sup>b</sup>	4.66±1.43	4.80±1.43	5.13±1.53	5.13±1.65	5.02±1.69
F value	7.804 <sup>**</sup>	6.150 <sup>**</sup>	NS <sup>2)</sup>	NS	NS	NS	NS

Means based on evaluation of 12 judges, 3 replication of study, and score from 0 to 9.

<sup>1)</sup>Different letters indicate significant difference among groups by Duncan's multiple range test.

<sup>2)</sup>NS : not significant.

\*\*p<0.01.

Table 5. Sensory evaluation of braised kidney beans prepared with different heating times and stored at 10°C for 5 days

Cooking time (min.)	Color	Brightness	Flavor	Saltness	Sweetness	nutty taste	Tough
25	6.05±1.43 <sup>1)</sup>	6.38±1.71 <sup>3</sup>	5.13±0.8 <sup>6</sup>	4.61±1.10	4.47±0.97 <sup>b</sup>	5.05±1.26	4.80±1.67
30	5.75±1.27 <sup>3</sup>	5.88±1.34 <sup>3</sup>	5.11±1.08	5.16±1.27	5.55±1.22 <sup>3</sup>	5.66±1.12	5.55±1.61
40	5.08±1.48 <sup>b</sup>	4.75±1.44 <sup>b</sup>	5.13±1.04	5.11±1.54	5.69±1.52 <sup>3</sup>	5.52±1.48	5.55±1.44
50	4.86±1.55 <sup>b</sup>	4.44±1.73 <sup>b</sup>	4.94±1.16	5.16±1.57	5.63±1.51 <sup>4</sup>	5.27±1.50	5.50±1.40
F value	5.436 <sup>**</sup>	12.455 <sup>**</sup>	NS <sup>2)</sup>	NS	6.878 <sup>**</sup>	NS	NS

Means based on evaluation of 12 judges, 3 replication of study, and score from 0 to 9.

<sup>1)</sup>Different letters indicate significant difference among groups by Duncan's multiple range test. <sup>2)</sup>NS : not significant.

\*\*p<0.01.

Table 6. Sensory evaluation of braised kidney beans by different heating time during stored at 10°C for 10 days

Cooking time (min.)	Color	Brightness	Flavor	Saltness	Sweetness	nutty taste	Tough
25	6.00±1.09 <sup>1)</sup>	6.02±1.66 <sup>3</sup>	4.97±1.13	4.50±1.13 <sup>b</sup>	4.83±1.27 <sup>b</sup>	5.22±1.37	4.52±1.52 <sup>b</sup>
30	5.77±0.95 <sup>1)</sup>	5.83±1.34 <sup>3</sup>	5.27±1.11	5.50±1.42 <sup>3</sup>	5.72±1.42 <sup>3</sup>	5.69±1.32	5.94±1.39 <sup>3</sup>
40	5.47±1.46 <sup>1)</sup>	4.69±1.65 <sup>b</sup>	5.41±1.07	5.47±1.52 <sup>3</sup>	5.83±1.32 <sup>3</sup>	5.69±1.36	6.13±1.39 <sup>3</sup>
50	5.19±1.36 <sup>b</sup>	4.91±1.50 <sup>b</sup>	5.38±1.22	5.47±1.44 <sup>3</sup>	6.00±0.98 <sup>3</sup>	6.00±1.43	5.77±1.45 <sup>3</sup>
F value	2.908 <sup>*</sup>	6.578 <sup>**</sup>	1.150	4.434 <sup>**</sup>	6.150 <sup>**</sup>	1.958	9.169 <sup>**</sup>

<sup>1)</sup>Means based on evaluation of 12 judges, 3 replication of study, and score from 0 to 9.

<sup>1)</sup>Different letters indicate significant difference among groups by Duncan's multiple range test.

<sup>2)</sup>NS : not significant.

\*p<0.01, \*\*p<0.01.

수 없는 상태가 되었다. 이는 강낭콩 알이 액에 침지되어 있지 않고 공기중에 노출됨에 따라 곰팡이의 생육환경이 조성될 수 있기 때문인 것으로 판단된다. 그리고 40분 가열 처리에서도 액이 많이 남아있는 30분, 25분 가열처리보다는 미생물 생육이 빠른 것으로 나타났다. 그러나 강낭콩

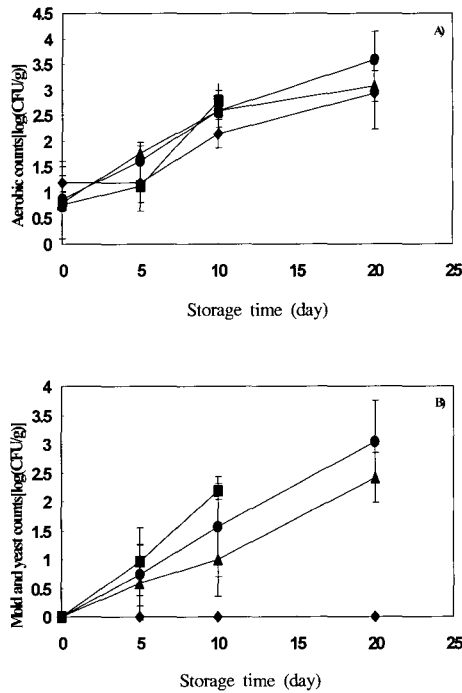


Fig. 4. Microbial quality changes of braised kidney beans prepared with different heating times and stored at 10°C.

◆: heating for 25 min., ▲: heating for 30 min., ●: heating for 40 min., ■: heating for 50 min. Vertical bars indicate standard deviations.

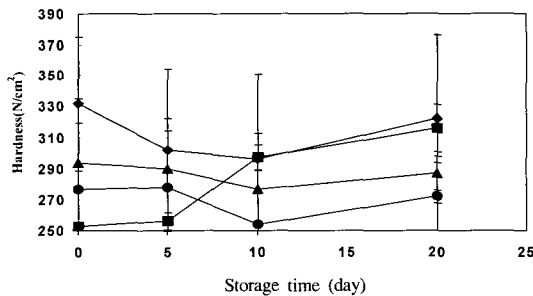


Fig. 5. Changes in hardness of braised kidney beans prepared with different heating times and stored at 10°C.

◆: heating for 25 min., ▲: heating for 30 min., ●: heating for 40 min., ■: heating for 50 min. Vertical bars indicate standard deviations.

알이 액속에 침지된 30분, 25분 가열처리는 비슷한 호기성 총균수를 보이고 있다. 곰팡이와 효모의 생육은 가열 50분, 40분, 30분의 경우 총균수 변화와 비슷하였으나, 가열 25분의 경우는 전혀 생육하지 못하는 것으로 나타났다(Fig. 4 B). 이는 강낭콩 알이 액속에 완전히 침지되어있는 상태로 유지되기 때문인 것으로 생각된다. 경도의 변화는 Fig. 5와 같다. 초기 경도는 가열시간이 길어질수록 강낭콩 알의 저항력이 약해지는 것을 확인할 수 있었고, 가열시간이 짧을수록 저항력이 크게 작용하는 것을 알 수 있었다. 액에 침지

된 강낭콩 알의 경도는 저장 20일까지 초기와 비슷하거나 약간 감소하는 현상이 있었으나 침지되지 않은 50분 가열 처리에서는 저장 10일째부터 경도가 증가하였다. 이는 강낭콩 알이 저장 중에 수분이 없고 건조현상이 일어나기 때문인 것으로 바람직하지 못한 것으로 생각된다.

**가열조리조건에 따른 관능적 품질**

관능평가 결과는 제조 초기의 경우(Table 4) 색과 윤기에서 가열시간 25분, 30분이 가열시간 40분, 50분보다 유의적 ( $p<0.01$ )으로 높은 관능점수를 보였다. 이러한 현상은 50분과 40분 가열처리에서 가열 한 강낭콩은 설탕, 간장, 물엿을 넣고 혼합하는 동안 강낭콩 알이 부서지면서 전분질이 강낭콩 알 표면에 묻어 색과 광택에 좋지 못한 영향을 미치는 것으로 생각된다. 그러나 향, 짠맛, 단맛, 고소한맛, 질감에서는 유의성이 없는 것으로 나타났다. 저장 5일 후의 관능평가(Table 5)에서는 색과 윤기에서는 저장초기와 마찬가지로 가열시간 25분, 30분이 가열시간 40분, 50분보다 유의적 ( $p<0.01$ )으로 높은 점수를 보였다. 그러나 단맛에서는 가열시간 25분이 유의적( $p<0.01$ )으로 다른 가열군보다 낮은 관능점수를 보였다. 이는 저장 중 액이 많은 25분 가열처리의 강낭콩 알이 액속에 침지됨으로써 단맛에 영향을 미쳤고 이것이 전체적인 평가인 수용도에 영향을 미친 것으로 보여진다.

저장 10일 후의 관능평가(Table 6)에서는 색, 윤기, 짠맛, 단맛, 질감에서 가열처리에 따른 유의적인 차이를 보였다. 색의 경우는 25분은 30분, 40분 가열처리와는 유의적인 차이를 보이지 않았으나 50분 가열보다 유의적 ( $p<0.05$ )으로 높은 관능점수를 보였다. 윤기의 경우, 25분, 30분 가열이 40분, 50분 가열한 강낭콩조림보다 유의적( $p<0.01$ )으로 높은 관능점수를 보였다. 짠맛과 단맛의 경우는 25분 가열이 유의적( $p<0.01$ )으로 가장 낮은 점수를 보였고 30분, 40분, 50분 가열은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이는 액의 양이 많아 짜지 않은 것을 선호하는 현대인들의 입맛을 반영하는 것으로 표현되며, 액의 양이 많지 않아 당도가 높은 것에 점수를 많이 주기 때문인 것으로 생각된다. 또한 질감은 25분 가열이 30분, 40분, 50분 가열처리군 가장 낮은 관능점수를 보였으며 유의적인( $p<0.05$ ) 차이를 보였다.

강낭콩조림의 가열조건의 설정을 위한 본 연구에서 설탕, 간장 물엿의 비율 1.3 : 1 : 1로 조정하여 조리된 강낭콩에 대해서, 30분 동안 가열하여 남은 액의 비율을 70%로 하여 강낭콩 알이 침지될 수 있도록 가공하는 것이 제품의 품질과 저장에 긍정적인 작용을 하는 것으로 판단되어진다. 물리화학적, 미생물학적 품질변화와 함께 관능적인 품질을 고려하면 30분의 가열이 적절한 품질과 저장성을 얻을 수 있는 것으로 나타났다.

## 요 약

우리의 식탁에 사용 빈도가 높은 강낭콩조림을 선정하여 전통적으로 조리되는 과정과 재료의 혼합비를 파악하고 보존 hurdle로서 가열조리조건을 조절하여 강낭콩조림의 저장 안전성을 향상시키고자 하였다. 강낭콩 150 g 기준에서 설탕 40 g, 간장 30 g, 물엿 30 g인 배합비 하에서 가열조리시간을 25-50분으로 달리하여 조리하여 제품을 가공한 다음, 10℃에서 20일간 저장 중 품질 변화를 측정하였다. 장시간의 가열조리인 50분 가열에서는 저장 10일째 곰팡이가 생성되어 섭취하기에는 불가하였다. 그리고 40분 가열에서는 저장 20일째 총균수가 log 값 3.6으로 가장 높았다. 따라서 미생물균수는 가열시간이 짧은 20분과 30분이 낮았다. 경도에 있어서는 50분의 긴 가열시간이 강낭콩의 과도한 경도상승을 야기시켜 바람직하지 못하였다. 강낭콩조림의 가열조리시간을 30분 동안 가열하여 남은 액의 비율을 70%로 하여 강낭콩 알이 침지될 수 있도록 저장하는 것이 물리화학적, 미생물학적 품질변화와 함께 관능적인 품질에서 가장 적절한 것으로 나타났다.

## 감사의 글

본 연구는 농림부 농림기술개발사업의 연구비 지원에 의해 수행된 연구결과물의 일부로서 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. Chung, S.K., Lyu, E.S. and Lee, D.S. (2006) Exploration of preservation hurdle in korean traditional side dishes. *Korean J. Food Preserv.*, 13, 259-268
2. Yoon, G.S. (1995) A Study on the knowledge and utilization of korean traditional basic side dishes I - *Jangachies*. *Korean J. Dietary Culture*, 10, 457-463.
3. Yoon, G.S. and Song, Y.S. (1996) A Study on the knowledge and utilization of korea traditional basic side dishes(II) - Dried side dishes and *jabans*, *Korean J. Dietary Culture*, 11, 593-600.

4. Chosun newspaper (2004) Economy page, 19 October
5. McMeekin, T.A., Olley, J.N., Ross, T. and Ratkowsky, D.A. (1993) *Predictive Microbiology*. Research Studies Press, Taunton, UK.
6. McKeller, R. and Lu, X. (2004) *Modeling microbial responses in food*. CRC Press, Boca Raton, FL, USA.
7. Schaffner, D.W. and Labuza, T.P. (1997) *Predictive microbiology: where are we, and where are we going*. *Food Technol.*, 51, 95-99.
8. Leistner, L. and Gould, G.W. (2002) *Hurdle Technology*. Kluwer Academic, New York.
9. Ejechi, B.O., Nwafor, O.E. and Okoko, F.J. (1999) Growth inhibition of tomato-rot fungi by phenolic acids and essential oil extracts of pepperfruit (*Denmetia tripetala*). *Food Res. Int.*, 32, 395-399.
10. Tyopponen, S., Petaja E. and Mattila-Sandholm, T. (2003) Bioprotectives and probiotics for dry sausages. *Int. J. Food Microbiol.*, 83, 233-244.
11. Skandamis, P.N. and Nychas, G.E. (2002) Preservation of fresh meat with active and modified atmosphere packaging conditions. *Int. J. Food Microbiol.*, 79, 35-45.
12. Juncher, D., Vestergaard, C.S., Soltoft-Jensen, J., Weber, C.J., Bertelsen, G. and Skibsted, L.H. (2000) Effects of chemical hurdles on microbiological and oxidative stability of a cooked cured emulsion type meat product. *Meat Sci.*, 55, 483-491.
13. Lim, S.J., Jang, K.S., Kim, K.O. and Lee, H.R. (1991) Development of recipe for the korean typical wild-vegetable preparation and their storage, *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.*, 7, 21-27.
14. Jang, J.D., Seo, G.H., Lyu, E.S., Yam, K. L. and Lee, D.S. (2006) Hurdle effect of vinegar and sake on Korean seasoned beef preserved by sous vide packaging, *Food Control*, 17, 171-175.
15. Jang, J.D. and Lee, D.S. (2005) Development of a sous-vide packaging process for Korean seasoned beef. *Food Control*, 16, 285-291

(접수 2007년 1월 15일, 채택 2007년 3월 30일)