

## 뜻콩의 품질향상을 위한 마이크로파에 의한 블랜칭

정호덕 · 유종근 · 최용희<sup>†</sup>

경북대학교 식품공학과

### Effect of Microwave Blanching on the Improvement of the Qualities of Immatured Soybean

Ho-Duck Chung, Jong-geun Yoo and Yong-Hee Choi<sup>†</sup>

Dept. of Food Science and Technology, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea

#### Abstract

For the purpose of improving the qualities of immatured soybean(*Seoklyang*), the effects of table height (0, 5, 10, 15mm) and time(60, 66, 72, 78 sec) for microwave blanching on physicochemical properties were investigated. Enzyme inactivities of lipoxygenase and peroxidase for all there conditions were more decreased than for control and water blanching. Enzyme activity of each conditions was expressed as percentage on the enzyme activity of control. Lipoxygeanse activity and peroxidase activity of immatured soybeans were about 20% and 10% levels, respectively. Also the color showed the higher L(lightness), b(yellowness), chroma(brightness) values, but the lower a(redness) and hue angle. Vitamin C content was worse than for control, but was better than for water blanching. Hardness with a few exceptions showed the higher value for control.

**Key words:** microwave, immatured soybean, blanching

#### 서 론

콩은 우리나라를 포함하여 만주지방이 원산지로서 우리나라에서는 수 천년 동안 재배되어 왔으며, 원산지에 가까운 우리나라의 재래종 콩은 다양한 변이를 보인다. 콩의 종실은 양질의 식물성 단백질과 지방질을 많이 함유하고 있어 식용, 사료용, 가공용 등 용도가 다양하며, 식용으로는 약용, 두부용, 두유제조용, 콩나물용, 장류용, 밥밀콩 등으로 다양하게 이용되어 왔다. 따라서 뜻콩은 옛날부터 우리 국민들이 식용하여 왔으며 단백질, 무기질 및 vitamin 등이 많이 함유되어 있는 식품이다(1,2). 그리고, 최근 식품공업 및 외식산업의 발달로 신선한 뜻콩의 부식 및 간식용의 소비형태 변화로 뜻콩의 국내 수요가 연차 증가 추세에 있는데 일본의 경우 뜻콩의 소비가 날로 증가되어 부족한 수요의 대부분을 대만에서 수입하고 있으며 특히 일본의 국내가격이 우리나라의 가격보다 20~40%가 높다. 그러나, 우리나라의 경우 기후적으로나 지리적으로 유리한 입장임에도 불구하고 뜻콩의 생산 및 가공 저장기술이 확립되어 있지 않다. 따라서 수입개방화에 대응한 대체 및 고소득 작목이며, 또한 국내가격보다 비싼 일본에의 수출 전략품목으로 고품질의 냉동 뜻콩에 관한 연구

개발이 시급히 요구되어진다(2-4). 이에 따라 전처리로 블랜칭(5), 열장처리(6)와 동결저장(7) 등의 연구가 진행 중에 있다. 마이크로파의 이용은 우리나라에서 Lee(8)의 소개로 알려졌다. Avisse와 Varoquaux(9)는 다른 블랜칭 방법과의 비교를 통해 그 이용 가능성을 설명하였다. 현재 야채류의 블랜칭 분야는 마이크로파를 이용하여 상당히 많은 연구가 이루어져 있고 산업화되어 활발히 진행되고 있다. 물이나 스팀을 이용하는 일반적인 블랜칭 방법의 문제점은 블랜칭을 할 때 영양소나 향기 성분이 물과 접촉을 하는 시간이 길어질수록 손실이 커지게 되는 점이다. 마이크로파 가열의 장점은 가열시간과 건조시간을 줄여줌으로써 영양소나 향기성분의 파괴를 감소시킨다. 마이크로파의 블랜칭에서 주된 연구는 vitamin C, thiamin 등의 영양소 파괴와 vacuum packaging을 이용한 블랜칭의 효과에 대한 연구, 효소의 불활성화, ceramic coating이 채소류의 블랜칭에 미치는 영향 등이 진행되고 있다(10). 콩에 관한 연구로는 Vetrmani 등(10), Klinger와 Decker(11) 그리고 Yoshida와 Kajimoto(12)가 효소활성에 대해 연구를 하여 효소활성에 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서는 뜻콩에 대한 마이크로파 블랜칭 방법을 적용하여 블랜칭 시간과 선반높이에

<sup>†</sup>To whom all correspondence should be addressed

따른 효소불활성도, vitamin C, 색깔, hardness 등의 품질 특성을 검토하였다.

## 재료 및 방법

### 재료 및 전처리

본 연구에서 사용한 꽃콩은 우리나라에서 1998년 8월 경에 수확된 석량(*Seoklyang*) 품종을 사용하였다. 마이크로파를 이용한 블렌칭 조건은 선반높이를 조절할 수 있게 설계하여 내부에서 위치를 0, 5, 10, 15mm로 두었다. 그리고 블렌칭 시간을 60, 66, 72, 78초로 주어 각 선반높이에 따라 각각의 시간에 따라 실험하였다. 비교구로 무처리구와 열수블렌칭(82°C, 60초)(5)을 이용하였다.

### 전자레인지

국내 L사에서 만든 전자레인지로 모델명 MH-641MG, 정격주파수 60Hz, 발진주파수 2450MHz를 가지는 제품을 사용하였다.

### Peroxidase와 lipoxygenase 활성

Peroxidase와 lipoxygenase의 활성은 Chen과 Whitaker (13)의 방법에 따라 측정하였다. 효소는 냉장고에서 보관한 0.4M sucrose 용액으로 0.05M Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 용액(pH 6.5)을 만들어 이 용액 20ml에 시료 10g를 넣어 homogenizer (AM-7, Nissei, Japan)로 2.5분 동안 분쇄한 후 cheese-cloth를 통해 여과시켰다. 여과액에 Tween-20을 2.5%(v/v)되게 첨가하여 1시간 동안 교반한 후, 원심분리기로 4°C 30분 동안 20,000×g에서 원심분리하였다. 원심분리한 상정액은 glasswool로 여과시켜 효소추출액으로 하였다. 효소활성은 spectrophotometer(Spectro, Genesys 5, Japan)를 사용하여 peroxidase와 lipoxygenase 활성을 측정하였다.

Peroxidase활성 기질은 guaiacol과 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>를 사용하여 470nm에서 측정하였다. 기질용액은 0.1M K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>(pH 6.0)에 0.5% guaiacol를 넣고 30분 동안 저은 후 30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 0.008%(v/v)를 사용전에 첨가했으며 peroxidase 활성의 한 단위는 매 g당 매 분당 흡광도변화(Δabs)를 1 unit로 표현하였다. Lipoxygenase 기질은 0.01M linoleic acid를 0.2M Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>(pH 7.0)로 5배 희석한 후 234nm에서 측정하였다. 그리고 lipoxygenase 활성의 한단위는 매 g당 매 분당 흡광도변화(Δabs)를 1 unit로 표현하였다.

### Vitamin C 함량

Vitamin C 함량은 시료 5g에 5% metaphosphoric acid 20ml를 가하여 homogenizer로 마쇄한 후 Toyo여지 No. 2로 여과하여 원심분리(10,000×g for 15min.)한 뒤에 그

상층액을 다시 5% metaphosphoric acid를 가하여 50ml로 fill-up시켰다. Fill-up된 시료 2ml를 측정용 시료로 하여 2,4-dinitrophenol hydrazine(DNP) 비색법으로 vitamin C의 함량을 측정하였다.

### Color 측정

색도는 색차계(CR2000, Minolta Co., Japan)를 이용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 각각 3회 반복 측정하였다. 측정된 값들로부터 Hue angle, Chroma 그리고 ΔE값은 다음과 같이 계산하여 비교하였다.

$$\text{Hue angle} : \tan^{-1}(b/a)$$

$$\text{Chroma} : [(a)^2 + (b)^2]^{1/2}$$

$$\Delta E : \sqrt{(L - L_{ref})^2 + (a - a_{ref})^2 + (b - b_{ref})^2}$$

where, subscript 'ref' indicates the color of control sample

### Hardness 측정

각 조건별로 시료의 hardness를 측정하기 위해 Rheometer(COMPAC-100, Sun Science Co., Japan)를 이용하여 침투시험을 하였다. 이 때 측정조건은 full scale 힘 2 kgf, test speed는 60mm/min, probe의 직경은 2mm이었다.

### 통계처리

각 처리구의 효과를 알아보기 위하여 3회 반복 실험한 결과를 SAS(14)(statistical analysis system)를 이용하여 Duncan의 다중비교법(multiple range test)으로 분석하여 각 조건의 평균값에 대한 유의적 차이를 검증하였다(p<0.05).

## 결과 및 고찰

### 효소활성

Lipoxygenase는 산소 존재시 cis, cis-1,4-pentadiene 구조를 가진 불포화지방산의 산화를 촉매하여 과산화물을 형성하는 산화 효소로서 여러 종류의 열매 및 채소류에 분포되어 있는데 특히, 대두, 밀 등에 풍부하게 존재하고 있다. 콩의 경우 lipoxygenase는 이미취와 콩비린 맛을 내며, green bean puree에서는 곰팡이 냄새, 날콩 냄새, 산패 냄새 및 풀 냄새 등의 이미취를 발생시키고 지방을 산화시켜 맛과 향에 변화를 가져다 주는 효소이다(15). 또한 peroxidase는 불포화지방산을 감성시키고, 휘발성이고 향기를 가지는 carbonyl compounds에 산패취를 가져다 주는 효소이다(7). 이런 효소들을 제거하기 위해서 꽃콩에 마이크로파를 처리하여 효소를 불활성화시켰다. Lipoxygenase와 peroxidase에 대한 효소 불활성화 결과는

각각 Fig. 1과 2에 나타내었다. 효소 활성은 마이크로파 처리를 하지 않은 시료의 활성을 100으로 보고 상대적인 활성으로 비교하였을 때, lipoxygenase activity는 무처리구에 비해 대체로 20% 전후의 낮은 활성도를 보이고 있다. 또한 열수블랜칭 처리 구간과도 비교했을 때 그 활성도는 낮게 나타나고 있음을 보여주었고 있어 lipoxygenase 불활성화에 좋은 블랜칭 방법이라 사료된다. 시간과 높이에 따라 그 활성도도 차이가 보였는데 시간은 길고 높이는 15mm인 구간에서 대체적으로 낮은 활성값을 보이고 있어 시간은 길수록 높이는 높을수록 그 활성값을 낮추는 것으로 보여진다. 이것은 Vetrimani 등(10)과 Kermasha 등(16)이 보고한 마이크로파 블랜칭이 lipoxygeanse 파괴에 많은 영향을 주었다는 결과와 일치하였다. Peroxy-dase activity 역시 모든 구간에서 무처리구에 비해 현저히 낮은 활성도를 보이고 있지만 열수블랜칭에 비해서는 다소 높게 나타났다. 하지만 대체로 10%의 전후의 활성도를 보이고 있어 peroxydase를 불활성화시키는데 좋은 블랜칭 방법이라 사료된다(17). 또한, 선반높이가 제일 높

은 15mm에서 그 활성값이 대체적으로 낮은 값을 보여주고 있어 선반높이에 영향을 받는 것으로 보였다. 이것은 Kum 등(18)의 실험에서 선반높이가 높아짐에 따라 효소 활성이 낮아지는 결과와 유사하게 나타났다. 반면 본 실험조건에서는 시간에 따른 효소활성값은 크게 영향을 끼치지 못하는 것으로 보여졌다.

Color

색(14,19,20)은 Table 1과 같이 무처리구에 비해 L (lightness)값은 대체로 높게 나타났다. 하지만 열수블랜칭에 비해서 높은 값을 보여주는 조건은 각 높이별로 2~3조건에서만 높게 나타내었고 오히려 선반높이가 5mm 일 때는 모두 낮은 값을 나타내었다. a(redness)값은 무처리구와 열수블랜칭보다 마이크로파 블랜칭의 값이 선반높이가 높을수록 green에 가깝게 나타났고, b(yellowness)값은 블랜칭 시간과 선반높이가 모두 클수록 더 높게 나타나고 있다. 또한 chroma(brightness)도 블랜칭 시간과 선반높이가 모두 클수록 무처리구와 열수블랜칭보다 더 높게 나타나고 있어 관능적 측면으로 보다 좋게 평가될 수 있으리라 기대된다. Hue angle은 +a축을 시작으로 그 각도를 나타내는데 0°는 +a(red)이고, 90°는 +b(yellow), 180°는 -a(green)이며 270°는 -b(blue)로 정의된다. 이것은 높은 hue angle 값을 가지면 보다 녹색(green)쪽에 가깝다는 것이고 낮은 hue angle 값을 가지면 orange-red 색에 가깝다는 것이다. 실험결과로 hue angle은 무처리구에 비해 낮은 값을 가지고는 있어 무처리구에 비해 yellow에 가까운 색을 가지고 있음을 보여주었다. 그리고 높이가 높아짐에 따라 hue angle 값도 낮아지는 것을 볼 수 있었다. 이런 변화는 Burfood 등(21)이 같은 감자를 사용하여 2분 동안 가열한 후 Maxwell의 공식에 의해 온도를 예견한 결과 가장 높은 온도와 낮은 온도의 차이는 30°C의 차이를 보였으며 이는 가열 식품의 모양이나 크기에 따라 달라질 수 있다고 보고한 결과에 비추어 볼 때, 각 블랜칭 높이에 따른 시간별의 온도변화가 많이 나타나기 때문에 각 조건별의 color의 변화가 다양하게 나타나는 것으로 판단되어진다.

Vitamin C

각 조건에 따른 vitamin C의 함량을 Table 2에 나타내었다. Vitamin C의 함량은 무처리구에 비해 모든 구간에서 낮은 값을 보이고 있지만 열수블랜칭보다 높은 값을 나타내고 있다. 마이크로파를 이용한 식품 특히, 채소의 처리는 수분의 증발이나 영양 성분의 용출 등을 크게 유도하지 않기 때문에 끓이거나 데치기 등의 다른 처리에 비하여 효과적이라고 할 수 있다(10). 이것은 Carina 등(22) 및 Quenzer와 Burns(23)의 결과와 같이 열수블랜칭보다 vitamin C의 함량이 높게 나타났다. 또한 선반높이에

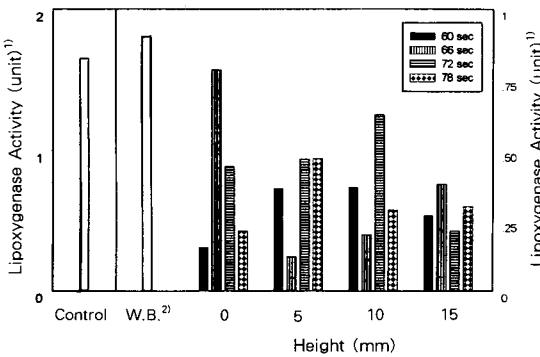


Fig. 1. Lipoxygenase activity of immature soybean(*Seok-lyang*) in variable microwave blanching conditions. <sup>1)</sup>Unit was Δabsorbed/min · g. <sup>2)</sup>W.B. means water blanching that processed at 82°C, 60 sec.

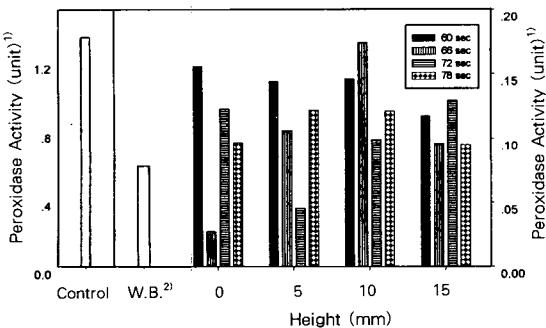


Fig. 2. Peroxidase activity of immature soybean(*Seok-lyang*) in variable microwave blanching conditions. <sup>1)</sup>Unit was Δabsorbed/min · g. <sup>2)</sup>W.B. was water blanching that processed at 82°C, 60 sec.

**Table 1. Color values of immatured soybean(*Seoklyang*) under various microwave blanching conditions**

Height(mm)	Time(sec)	L <sup>1)</sup>	a <sup>2)</sup>	b <sup>3)</sup>	ΔE	Chroma	Hue angle
Control		63.33 <sup>(c5)</sup>	-19.89 <sup>ab</sup>	35.28 <sup>d</sup>	75.17 <sup>c</sup>	40.50 <sup>cd</sup>	119.41 <sup>ab</sup>
Water blanching <sup>4)</sup>		65.11 <sup>abc</sup>	-20.91 <sup>a</sup>	36.14 <sup>bcd</sup>	77.34 <sup>ab</sup>	41.75 <sup>bcd</sup>	120.05 <sup>abc</sup>
0	60	65.66 <sup>a</sup>	-20.06 <sup>ab</sup>	40.69 <sup>cd</sup>	80.09 <sup>a</sup>	45.82 <sup>bcd</sup>	117.33 <sup>abc</sup>
	66	63.82 <sup>abc</sup>	-21.48 <sup>ab</sup>	42.39 <sup>abcd</sup>	79.59 <sup>a</sup>	47.54 <sup>abc</sup>	116.80 <sup>abc</sup>
	72	64.81 <sup>a</sup>	-20.87 <sup>ab</sup>	40.56 <sup>cd</sup>	79.26 <sup>a</sup>	45.61 <sup>bcd</sup>	117.23 <sup>abc</sup>
	78	63.05 <sup>abc</sup>	-20.36 <sup>a</sup>	41.38 <sup>abc</sup>	78.24 <sup>ab</sup>	46.12 <sup>abcd</sup>	116.17 <sup>bc</sup>
5	60	63.08 <sup>abc</sup>	-20.22 <sup>ab</sup>	41.52 <sup>abcd</sup>	78.47 <sup>ab</sup>	46.63 <sup>abcd</sup>	117.07 <sup>abc</sup>
	66	59.42 <sup>bc</sup>	-20.67 <sup>a</sup>	39.25 <sup>abcd</sup>	74.19 <sup>bc</sup>	44.83 <sup>d</sup>	117.70 <sup>abc</sup>
	72	64.90 <sup>a</sup>	-21.71 <sup>ab</sup>	42.62 <sup>abcd</sup>	80.63 <sup>a</sup>	47.83 <sup>ab</sup>	116.97 <sup>abc</sup>
	78	62.85 <sup>abc</sup>	-22.53 <sup>b</sup>	40.71 <sup>cd</sup>	78.22 <sup>ab</sup>	46.54 <sup>abcd</sup>	118.97 <sup>a</sup>
10	60	64.97 <sup>a</sup>	-21.93 <sup>ab</sup>	44.56 <sup>a</sup>	81.79 <sup>a</sup>	47.95 <sup>abc</sup>	117.23 <sup>abc</sup>
	66	62.93 <sup>abc</sup>	-21.23 <sup>ab</sup>	42.18 <sup>abcd</sup>	78.69 <sup>ab</sup>	47.08 <sup>abcd</sup>	116.67 <sup>bc</sup>
	72	65.55 <sup>a</sup>	-21.75 <sup>ab</sup>	41.68 <sup>abcd</sup>	80.68 <sup>a</sup>	47.02 <sup>abcd</sup>	117.50 <sup>abc</sup>
	78	65.71 <sup>a</sup>	-21.82 <sup>ab</sup>	43.13 <sup>abc</sup>	81.58 <sup>a</sup>	48.33 <sup>ab</sup>	116.80 <sup>abc</sup>
15	60	62.27 <sup>abc</sup>	-22.08 <sup>ab</sup>	42.30 <sup>abcd</sup>	78.47 <sup>ab</sup>	47.72 <sup>abcd</sup>	117.53 <sup>abc</sup>
	66	65.41 <sup>a</sup>	-21.13 <sup>ab</sup>	43.62 <sup>abc</sup>	81.42 <sup>a</sup>	48.47 <sup>ab</sup>	115.80 <sup>c</sup>
	72	64.76 <sup>a</sup>	-21.97 <sup>ab</sup>	44.00 <sup>ab</sup>	81.32 <sup>a</sup>	49.18 <sup>a</sup>	116.50 <sup>bc</sup>
	78	63.96 <sup>ab</sup>	-21.94 <sup>ab</sup>	43.37 <sup>abc</sup>	80.35 <sup>a</sup>	48.60 <sup>ab</sup>	116.80 <sup>abc</sup>

<sup>1)</sup>L: Degree of lightness(white +100 ↔ 0 black)

<sup>2)</sup>a: Degree of redness(red +100 ↔ 0 ↔ -80 green)

<sup>3)</sup>b: Degree of yellowness(yellow +70 ↔ 0 ↔ -80 blue)

<sup>4)</sup>Water blanching was processed at 82°C, 60 sec.

<sup>5)</sup>Means with the same letter are not significantly different in a column(p<0.05).

**Table 2. Vitamin C content of immatured soybean(*Seoklayng*) in various microwave blanching conditions**

Height(mm)	Time(sec)	Vitamin C (mg/100g)	Percentage (%)
Control		11.66 <sup>(a2)</sup>	100.0
Water blanching <sup>1)</sup>		4.91 <sup>d</sup>	42.11
0	60	5.67 <sup>bcd</sup>	48.62
	66	5.67 <sup>bcd</sup>	48.63
	72	7.55 <sup>bcd</sup>	64.75
	78	8.38 <sup>bcd</sup>	71.89
5	60	5.76 <sup>bcd</sup>	49.44
	66	6.04 <sup>bcd</sup>	51.84
	72	5.56 <sup>cd</sup>	47.74
	78	6.02 <sup>cd</sup>	51.65
10	60	5.41 <sup>bcd</sup>	46.42
	66	5.18 <sup>cd</sup>	44.42
	72	5.82 <sup>bcd</sup>	49.92
	78	7.44 <sup>bc</sup>	63.84
15	60	5.25 <sup>bcd</sup>	45.07
	66	4.47 <sup>cd</sup>	38.36
	72	7.53 <sup>bc</sup>	64.56
	78	8.10 <sup>b</sup>	69.52

<sup>1)</sup>Water blanching was processed at 82°C, 60 sec.

<sup>2)</sup>Means with the same letter are not significantly different in a column(p<0.05).

다른 vitamin C의 함량은 선반높이 5mm에서 72, 78초때에 낮은 vitamin C의 함량을 나타내었으며, 15mm에선 60, 66초때에 낮은 함량을 나타내었다. 또한 블렌칭 시간

에 따른 vitamin C의 함량은 72초와 78초가 되면서 vitamin C 함량은 증가하는 경향을 나타내었다. Selman과 Rolfe (24)는 온도의 증가로 산화효소의 최적 온도까지는 활성을 증가시키나 곧 효소의 변성을 가져오며 세포막의 조직이 붕괴되고 조직 붕괴의 정도는 ascorbic acid 손실에 중요한 요인이 된다고 하였다. 그의 연구에 의하면 콩을 35°C에서 70°C까지의 온도 범위에서 10분간 블렌칭 하였을 때 45°C까지는 vitamin C의 손실이 적었으나, 45°C에서 65°C까지는 vitamin C 함량이 계속적으로 감소했다고 하였으며 65°C까지는 산화가 ascorbic acid 손실이 주 원인이 된다고 하였다. 이 이상의 온도에서는 불활성화된 효소의 증가 및 세포 붕괴가 생기므로 조리수로의 ascorbic acid 용출이 손실의 주요 유형이라 하였다. 따라서 Chung(25)이 실험한 결과와 같이 본 실험에서 60, 66초일 때가 산화효소의 최적온도로 끊어 올리는 시간때로 산화효소활성을 증가시켜 vitamin C의 함량이 72, 78초 때보다 적어지고 그 이후의 시간 72, 78초 때에는 산화효소의 최적온도 이상의 온도가 되면서 효소의 변성으로 인하여 vitamin C 손실이 적어지는 것으로 판단되어진다.

### Hardness

Table 3에서는 팥콩의 hardness를 나타내었다. 본 실험에서는 몇몇 구간을 제외하고는 무처리구보다 hardness가 대체로 높게 나타났다. 하지만 선반높이 10mm 구간에서는 전반적으로 hardness값이 낮게 나타났다. 반면에

Table 3. Hardness and strength of the immatured soybean(*Seoklyang*) in various microwave blanching conditions

Height(mm)	Time(sec)	Hardness(g/cm <sup>2</sup> )	Height(mm)	Time(sec)	Hardness(g/cm <sup>2</sup> )
Control			Water blanching		
		49587.89 <sup>cd1)</sup>			51388.57 <sup>bcd</sup>
0	60	41874.71 <sup>cd</sup>	10	60	48184.50 <sup>cd</sup>
	66	55660.90 <sup>abc</sup>		66	49550.40 <sup>cd</sup>
	72	52439.30 <sup>bc</sup>		72	68578.10 <sup>a</sup>
	78	54285.50 <sup>abc</sup>		78	49553.70 <sup>cd</sup>
5	60	53641.60 <sup>bc</sup>	15	60	57490.90 <sup>abc</sup>
	66	60200.30 <sup>ab</sup>		66	51945.50 <sup>abc</sup>
	72	54345.94 <sup>bc</sup>		72	51349.15 <sup>bcd</sup>
	78	55896.40 <sup>abc</sup>		78	50630.40 <sup>bcd</sup>

<sup>1)</sup>Means with the same letter are not significantly different in a column(p<0.05).

5, 15mm에서 블랜칭을 한 시료들의 hardness값은 모두 무처리구보다 높은 값을 나타내었다. 블랜칭 시간에도 영향을 받았는데 66초와 72초에서 높은 값을 나타내고 있다. 이것은 블랜칭 처리의 영향과 가정용 전자레인지의 마이크로파가 시료에 직접 닿는 방법이 아니라 반사를 통한 간접가열로 인한 결과라 판단되어진다.

## 요 약

마이크로파의 선반높이(0, 5, 10, 15mm)와 시간(60, 66, 72, 78초)에 따라 풋콩의 여러 가지 품질특성을 검토하였다. 효소활성은 풋콩의 이미취와 비린맛을 내는 lipoxygenase와 불포화지방산을 열화시키고 산패취를 내는 peroxidase에 대한 불활성화를 보았다. Lipoxygenase는 선반높이가 높을수록 블랜칭 시간은 길게 할수록 그 활성값이 낮아졌다. 무처리구의 효소활성을 100으로 보았을 때 20% 전후의 활성도를 보여 열수블랜칭의 54.5%보다 좋은 불활성도를 나타내었다. Peroxidase는 선반높이가 높을수록 낮은 활성도를 나타내었지만 블랜칭 시간에는 별다른 영향을 받지 않았다. 열수블랜칭보다는 다소 높게 나타났지만 대체로 10%의 전후의 활성도를 나타내고 있다. 따라서 마이크로파를 이용한 블랜칭 방법이 효소 불활성화에 좋은 블랜칭 방법이라 사료된다. 색은 전반적으로 선반높이가 높을수록 블랜칭 시간은 길어질수록 그 영향을 많이 받았다. 무처리구에 비해 L(lightness)값은 대체적으로 선반높이보다 블랜칭 시간이 길어질수록 높게 나타났다. a(redness)값은 블랜칭 시간보다 선반높이가 높을수록 무처리구와 열수블랜칭에 비해 낮은 (-)값을 나타내어 green에 가까운 색을 나타내었다. b, chroma, hue angle값은 블랜칭 시간과 선반높이가 클수록 그 영향을 많이 받았다. b(yellowness)값은 무처리구와 열수블랜칭보다 높게, chroma(brightness)값도 더 높게 나타나고 있어 관능적인 측면으로 보다 좋게 평가될 수 있으리라 기대된다. Hue angle은 무처리구에 비해 낮은 값을 가지고 있지만 yellow에 가까운 색을 가지고 있음을 보여주었다. Vitamin C의 함량은 모든 구간에서 무처리구에 비해

낮은 값을 나타내었지만 열수블랜칭보다 높은 값을 나타내고 있어 vitamin C 손실을 적게하는 블랜칭 방법이라 사료된다. Hardness는 몇몇 구간을 제외하고는 무처리구보다 hardness가 대체로 높게 나타났다. 따라서 풋콩의 블랜칭 방법으로 마이크로파 처리는 열수블랜칭보다 효소불활성화에 좋게 나타났고, vitamin C의 손실을 줄였으며, 전반적인 색의 향상으로 관능적인 측면에 좋은 결과를 보였다. 또한 hardness의 증가는 풋콩의 저장성을 연장시킬 수 있어서 품질향상에 기여하는 것으로 판단된다.

## 감사의 글

본 연구는 1998년도 한국학술진흥재단의 학술연구비에 의해 수행된 것이며 이에 깊이 감사사를 드립니다.

## 문 헌

1. Chung, W. K. and Hwang, I. K. : Quality characteristics of vegetable soybeans at different harveting time. *Korean J. Crop. Sci.*, **41**, 103-108(1996)
2. Hong, E. H., Kim, S. D., Ryu, Y. H. and Kim, H. S. : Production and market prospects for vegetable soybean in Korea. *Korea Soybean Digest.*, **9**, 1-17(1992)
3. Chiba, Y. : Postharvest processing, marketing and quality degradation in vegetable soybean in Japan. In "Vegetable soybean" AVRDC, pp.108-112(1991)
4. Takahashi, N. : Vegetable soybean varietal improvement in Japan-past, present and future. In "Vegetable soybean" AVRDC, pp.26-29(1991)
5. Hong, J. H., Bae, D. H. and Choi, Y. H. : Effects of blanching conditions on the quality of immatured soybeans during frozen storage. *Korean J. Post-Harvest Sci. Technol. Agri. Products*, **4**, 189-196(1997)
6. Ko, J. W., Chung, H. S., Lee, J. H. and Choi, Y. H. : Effects of blanching and salting on the quality of immatured soybeans during frozen storage. *Korean J. Post Harvest Sci. Technol.*, **5**, 320-325(1998)
7. Podriguez-saona, L. E., Barrett, D. M. and Selivonchick, D. P. : Peroxidase and lipoxygenase influence on stability of polyunsaturated fatty acids in sweet corn(*zea mays L.*) during frozen storage. *J. Food Sci.*, **60**, 1041-1044(1995)

8. Lee, C. Y. : New blanching techniques. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **7**, 100-106(1975)
9. Avisse, C. and Varoquaux, P. : Microwave blanching of peaches. *J. Microwave Power*, **12**, 73-77(1977)
10. Vetrmani, R., Jyothirmayi, N., Rao, P. and Ramadoss, C. : Inactivation of lipase and lipoxygenase in cereal bran, germ and soybean by microwave treatment. *Leben-Wissen. Tech.*, **25**, 532-535(1992)
11. Klinger, R. W. and Decker, D. : Microwave heating of soybeans on laboratory and pilot scale. In "*Engineering and food*" Spiess, W. E. L. and Schubert, H.(eds.), Elsevier Applied Science, London, Vol. 2, pp.259-268(1989)
12. Yoshida, H. and Kajimoto, G. : Effects of microwave treatment on the trypsin inhibitor and molecular species of triglycerides in soybeans. *J. Food Sci.*, **53**, 1756-1770 (1988)
13. Chen, A. O. and Whitaker, J. R. : Purification and characterization of a lipoxygenase from immature english peas. *J. Agric. Food Chem.*, **34**, 203-211(1986)
14. SAS : User's Guide; Statistics. SAS Institue INC., USA (1992)
15. Kim, D. K., Han, K. Y. and Noh, B. S. : Characteristics of crude lipoxygenase in chinese cabbages. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **29**, 710-715(1997)
16. Kermasha, S., Bisakowski, B., Ramaswamy, H. and Van Devoort, F. : Thermal and microwave inactivation of soybean lipoxygenase. *Leben-Wissen. Tech.*, **26**, 215-219 (1993)
17. Boyes, S., Chevis, P., Holden, J. and Perera, C. : Microwave and water blanching of corn kernels; control of uniformity of heating during microwave blanching. *J. Food Process. Preserv.*, **21**, 461-484(1997)
18. Kum, J. S. and Han, O. : Effects of food height for microwave blanching on vegetables and reheating on cooked rice. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **27**, 281-285(1998)
19. Kum, J. S. and Han, O. : Effects of ceramic coating for microwave blanching on vegetables. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **25**, 951-957(1996)
20. Kum, J. S., Ha, T. Y. and Han, O. : Effect of heating height within microwave oven on microwave heating of food. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **27**, 489-494(1998)
21. Burfoot, D., Railton, C. J., Foster, A. M. and Reavell, S. R. : Modelling the pasteurisation of prepared meals with microwaves at 896 MHz. *J. Food Eng.*, **30**, 117-133(1996)
22. Carina, T. P., Baysal, T. and Yuksel, D. : Blanching leafy vegetables with electromagnetic energy. *J. Food Sci.*, **59**, 1037-1041(1994)
23. Quenzer, N. M. and Burns, E. E. : Effects of microwave, steam and water blanching on freeze-dried spinach. *J. Food Sci.*, **46**, 410-413(1981)
24. Selman, J. D. and Rolfe, E. J. : Effects of water blanching on pea seeds. II. Changes in vitamin C contents. *J. Food Technol.*, **17**, 219-234(1984)
25. Chung, H. M. : The effects of blanching temperature and cooking techniques on ascorbic acid and dehydroascorbic acid contents of potatoes with different storage time. *M.S. Thesis*, Korea University(1988)

(1999년 8월 7일 접수)