

마늘 잼의 저장과정 중 성상변화

박혜민¹·곽효순¹·김소희¹·문미아¹·오만진^{1*}

Changes in Quality Characteristics of Garlic Jam during Storage

Hye-Min Park¹·Hyo-Soon Kwak¹·So-Hee Kim¹·Mi-A Moon¹·Man-Jin Oh^{1*}

ABSTRACT

In order to make a functional jam containing garlic, sugar, acid and pectin were mixed with garlic and concentrated by heating the mixture under atmosphere or vacuum conditions. And changes of some physico-chemical properties of the garlic jam(i.e., color, textural properties, vitamin C) were investigated during storage at 30°C. It was found that lightness(L) was higher in sample of vacuum concentration than that in atmosphere concentration and redness(a) and yellowness(b) were higher in sample of atmosphere concentration. During the storage lightness was found to decrease for all samples with more drastic decrease in sample of atmosphere concentration where browning was more severely observed after 8 weeks of storage. In terms of textural properties, hardness, chewiness and gumminess were higher in sample of atmosphere concentration than that in vacuum concentration. And springiness and cohesiveness were higher in sample of vacuum concentration. Although sensory score for garlic jam found to be lower than that for the existing strawberry jam, the present garlic jam might have high marketability if considering its physiological value.

Key words : garlic jam, hunter value, textural properties

2008년 1월 7일 접수: 2008년 5월 20일 채택

¹ 충남대학교 농업생명과학대학 식품공학과(Dept. of Food Science and Technology, College of Agriculture and Life Science, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea)

* 교신저자: 오만진(E-mail: ohmj@cnu.ac.kr, Tel 82-42-821-6728)

I. 서론

식생활이 향상되고 서구화됨에 따라 여러 종류의 가공식품의 소비가 증가하고 있으며 이러한 가공품 중에서 잼은 과실이나 채소의 육질에 산, 펙틴, 당분을 첨가하고 가열 농축하여 제조한다. 잼과 같은 겔화식품을 제조할 때에는 주로 딸기, 사과, 포도 등과 같은 원료가 이용되어 왔으나 근래 생리활성이 풍부하다고 알려진 당근, 인삼, 토마토, 마늘, 고추 등(1-6)을 잼 제조에 부 원료로 첨가하여 제조한 다양한 기능성 잼이 소비자들로부터 각광을 받고 있다.

여러 종류의 기능성 소재 중에서 마늘은 alliin, allicin, scordinin, fructosan, essential oil 등의 생리활성 물질이 존재하는 것으로 알려져 있다. 생마늘 중의 alliin은 조직 내의 alliinase에 의하여 특유의 휘발성 성분이면서도 화학적으로 매우 불안정한 allicin으로 변화한 후 열에 의하여 diallyl thiosulfinate, diallyl disulphide와 저급의 sulfide으로 쉽게 분해되는 것으로 보고되어 있다(7). 마늘은 생체 상태로 섭취할 경우에는 특유의 냄새를 발생하지만 열을 가하면 냄새는 줄어들어 섭취가 용이한 것으로 알려져 있다.

마늘에서 생성되는 allicin은 항균 및 살충작용(8,9), 항암작용(10), 심혈관 보호작용(11), 혈당 강하작용(12), 항 혈전작용과 콜레스테롤 저하효과(13) 등이 있는 것으로 잘 알려져 진 소중한 향신료이면서도 기능성 식품소재라고 할 수 있다.

이와 같이 생리활성이 높은 마늘은 단당 수확

량이 높아 고소득 작물일 뿐만 아니라 때에 따라 생산이 과잉되어 가격이 폭락하여 문제점을 야기하고 있으나 잼과 같은 가공식품의 소재로 활용하면 마늘의 소비도 증가시켜 농가 소득도 향상될 것으로 생각된다.

마늘을 이용하여 잼을 가공하고자 하는 시도는 흑 마늘잼(14)과 마늘을 첨가한 사과잼(5)을 볼 수 있을 뿐 이에 대한 연구가 많지 않다.

본인 등은 매일 같이 우리 식생활에 이용되는 잼의 가공에 마늘을 이용하여 기능성 잼을 제조하여 보급함으로써 마늘의 저장성을 향상시키고 소비를 극대화 하여 국민 건강증진에 기여하기 위하여 제조방법에 따른 잼을 제조하여 저장과정 중에 물성과 색도의 변화를 측정하여 보고하는 바이다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 재료

마늘은 2충남 서산에서 생산된 6쪽 마늘을 시장에서 구입하여 재료로 사용하였으며 설탕은 제일제당의 정백당과 구연산, 펙틴을 사용하였다.

2. 재료 배합 비율

마늘 잼의 배합 비율은 Table 1과 같다.

1) 일반 성분 분석

수분함량은 110℃에서 상압가열건조법, 조단

Table 1. Recipe of raw material for preparation of garlic jam (Unit : %)

Material	Garlic	Sugar	Pectin	Citric acid
Content	40.5	58.3	0.7	0.5

백질은 Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 회분은 550-600℃에서 회화하여 측정하였다. 일반 성분 분석은 각각 3회에 걸쳐 실험하여 평균값으로 표시하였다.

2) 비타민 C 분석

마늘의 비타민 C 함량은 DPIP(Dye solution, 2,6-dichlorophenolindophenol, M. W. 290.1 g/mol)으로 적정하여 측정하였다.

3) 마늘 잼의 제조 방법

껍질을 제거한 마늘 4.05 kg을 수증기로 15분 간 쪄낸 후 이중 솥에 옮겨 설탕 5.83 kg, 펙틴 0.07 kg, 구연산 0.05 kg을 넣고 잘 섞은 다음 평압(100℃)과 감압(80℃) 조건하에서 가열하면서 완성점은 spoon test로 결정하였다. 마늘 잼은 미리 세척 살균한 용기에 담아 냉각한 후 30℃에서 저장하면서 품질을 평가하였다.

4) 마늘 잼의 품질 평가

마늘 잼을 30℃에서 저장하면서 2주, 4주, 8주의 색도 변화, texture 변화, 비타민 C 변화를 측정하여 표시하였다.

(1) 색도

Color difference meter(Minolta, Japan)를 사용하여 L(lightness), a(redness), b(yellowness) 값을 측정하였다.

(2) Texture 측정

마늘 잼 50 g을 지름 3.5 cm, 길이 6.5 cm의 용기에 담아 texture analyzer(Sun scientific Co., Japan)에 원통형 탐침(φ20 mm)을 장착하여 시료를 2회 연속적으로 침입시켰을 때 얻어

지는 force-time curve로부터 경도, 점착성, 탄력성, 응집성, 씹힘성, 부착성을 측정하였으며 texture analyzer의 작동조건은 Table 2와 같다.

Table 2. Operating conditions of texture analyzer

Acquisition rate	200 pps
Strain	30%
Time	5 sec
Test Speed	1.0 mm/sec
Pre Test Speed	5.0 mm/sec
Post Test Speed	5.0 mm/sec
Trigger Type	auto 20 g

5) 관능검사

관능검사는 충남대학교 식품공학과 학생 10명을 패널로 하여 5점 평점법으로 실시하였으며 평가항목은 맛, 색, 끈기를 최우수(5점), 우수(4), 보통(3점), 못함(2점), 나쁨(1점)으로 표시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 마늘의 성분분석

본 실험에서 사용한 마늘의 성분 분석 결과는 Table 3과 같다. 수분은 57.2%, 조단백질은 1.9%, 조지방은 0.75%, 회분은 0.93%이었고 비타민 C는 100g 당 8.37mg으로 조사되었다. 본 결과는 농촌진흥청 마늘성분 분석(15)과 비교하여 볼 때 성분 간에 차이가 인정되었으나 이는 품종 및 재배 지역, 수확상태, 저장형태 등에 따라 약간의 차이를 보이는 것으로 생각된다.

2. 마늘 잼의 저장 중 색도 변화

농축방법을 달리하여 만든 마늘 잼의 저장 과

정 중 색도 변화는 Table 4와 같다. 평압 조건에서 L(lightness)값은 시간이 지날수록 낮아지는 경향을 보였으며 감압 조건에서의 L값도 시간이 지날수록 낮아지는 경향을 보였으나 평압에 비해서 그 감소 폭은 작은 것으로 나타났다.

a(redness)값은 평압과 감압이 상반된 값으로 나타났다. 평압에서 a값은 시간이 경과함에 따라 낮아졌으나 감압에서는 a값이 시간이 지남에 따라 높아졌다. a값이 높아질수록 외관이 붉은 색을 나타내어 기호성이 높아지고 a값이 낮아질수록 녹색을 나타내어 기호성이 떨어졌다.

b(yellowness)값은 평압에서 시간이 경과함에 따라 비교적 낮아졌고 감압에서의 b값은 초반에 높아지는 것 같았으나 2주부터는 거의 변화가 없었다. 시간이 경과함에 따라 감압보다는 평압에서의 마늘 잼이 색이 급격히 진해지는 것으로 나타났으며 색도 변화를 사진으로 보면 Fig. 1과 같이 평압과 감압의 마늘 잼의 색도에서 차

이가 확실하였다.

김 등(14)은 흑 마늘잼의 이화학적, 관능적 특성의 연구에서 fructo oligosaccharide 첨가구가 sucroe 첨가구에 비하여 명도는 높았다고 보고한 바 있으나 본 연구 결과와 명도를 비교하기에는 어려운 점이 있었고 비교 하더라도 마늘의 형태가 다르기 때문에 의미를 찾을 수 없었다. 또한, 김 등(5)은 마늘을 첨가하여 제조한 사과잼의 품질을 평가하였을 때 마늘 20% 첨가구에서 명도는 44-47로서 본 실험에서 수행한 마늘잼의 명도는 평압에서 52, 감압에서 58보다 낮았으며 이는 마늘의 흰색이 잼의 색을 밝게 하였기 때문이며 감압에서 제조한 잼은 농축온도가 낮음으로 해서 갈변화가 적게 일어났기 때문으로 생각된다.

3. 마늘 잼의 저장 중 조직특성

농축방법을 달리하여 제조한 마늘잼의 저장

Table 3. Proximate composition of garlic

Moisture(%)	Carbohydrate(%)	Crude protein(%)	Crude fat(%)	Ash(%)	Vit. C (mg)
57.2	23.6	1.9	0.75	0.93	8.37

Table 4. Color changes of garlic jam with different processing methods during the storage at 30°C

Storage(week)	Atmosphere condition				Vacuum condition			
	0	2	4	8	0	2	4	8
L ¹⁾	52.42	44.85	43.96	36.26	58.26	56.20	55.33	50.10
a ²⁾	+4.33	+3.73	+3.54	+2.42	+0.96	+1.81	+1.92	+4.87
b ³⁾	+26.72	+22.97	+24.73	+20.12	+19.33	+24.81	+24.20	+24.75

¹⁾L : lightness(100 = white, 0 = black),

²⁾a : redness(+ = red, - = green)

³⁾b : yellowness(+ = yellow, - = blue)

마늘 잼의 저장과정 중 색상변화

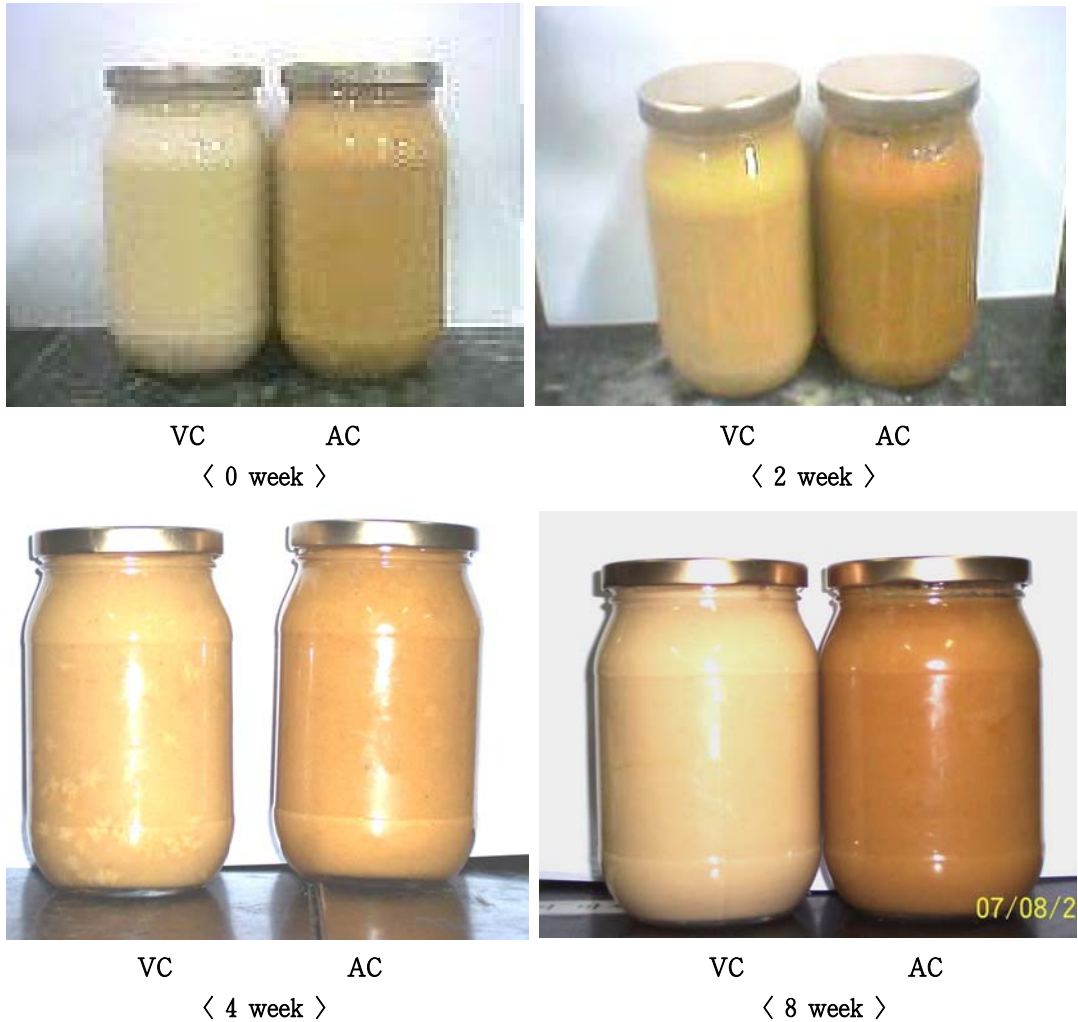


Fig. 1. Color changes of garlic jam with different processing methods during the storage at 30°C.

VC : Vacuum condition. AC : Atmosphere condition.

과정 중 조직감의 변화는 Fig. 2와 같았다.

평압과 감압에서 제조한 마늘잼의 경도는 농축방법에 따라 큰 차이를 나타내었으며 저장 과정 내내 평압이 감압보다 2배 이상 높았다. 평압에서 경도는 저장 2주까지 증가하였으나 저장 4주에서 큰 폭으로 낮아졌고 감압에서도 정도의

차이는 있지만 낮아졌다. 평압에서 경도는 저장 기간 중의 변화가 심하였으나 감압에서는 변화가 심하지 않았다.

부착성(adhesiveness)은 평압과 감압 간에 큰 차이를 보였으며 경도에서 처럼 평압에서 값이 큰 것으로 나타났다. 감압에서는 평압에 비하여

변화의 폭이 작았으며 저장기간에 따라 작아지는 경향을 나타내었다.

탄력성(springiness)과 응집성(cohesiveness)은 평압과 감압에 따른 변화가 극히 작았으며 저장기간에 따른 변화의 폭도 작은 것으로 나타내었다.

씹힘성(chewiness)과 점착성(gumminess)은 평압에서 변화의 폭은 작으나 저장 기간에 따른

변화가 심하였고 감압 조건에서는 변화 폭도 작고 저장 기간에 따른 변화도 작은 것으로 나타났다.

전체적으로 조직특성을 종합하여 보면 평압에서의 마늘 잼의 texture가 감압에서의 마늘 잼보다 그 변화가 심한 것으로 나타내었다. 저장 기간에 따라서도 감압에서의 마늘 잼은 texture

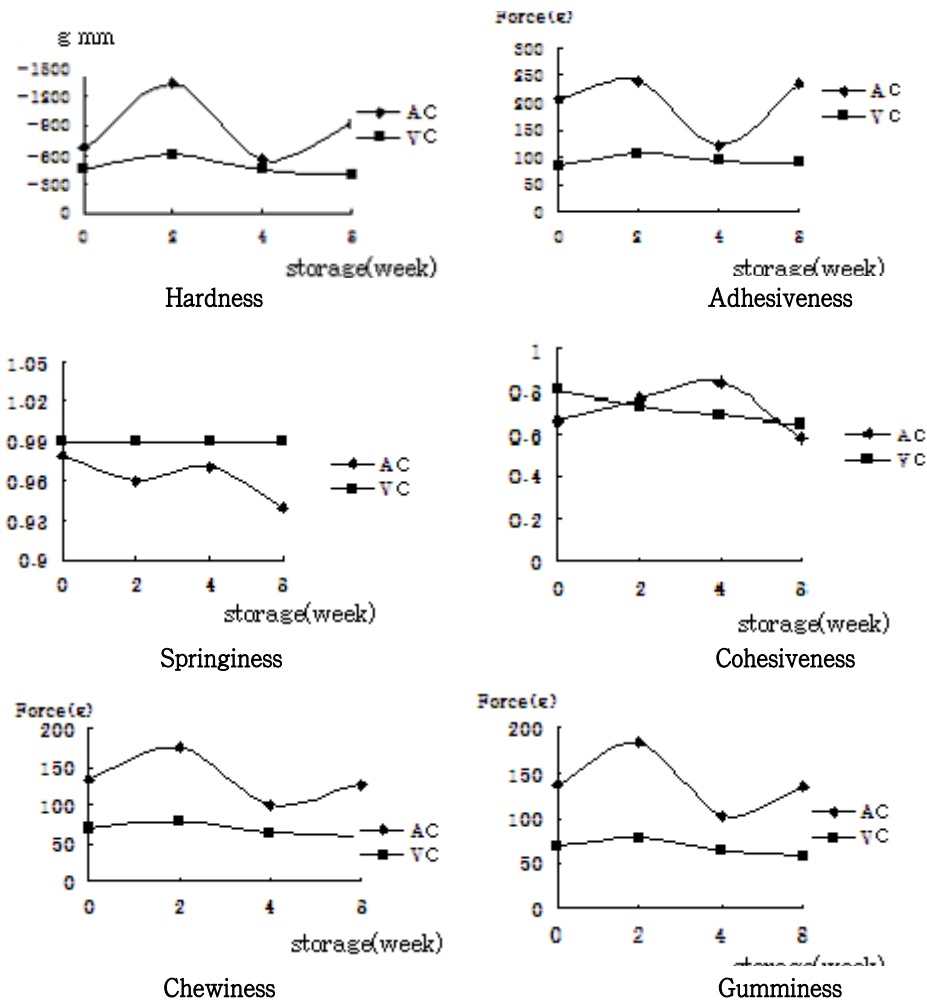


Fig. 2. Changes of textural characteristics of garlic jam with different processing methods during the storage at 30°C.

AC : atmosphere condition, VC : vacuum condition.

의 변화 폭이 응집성을 제외하고 거의 변화가 없었던 반면 평압에서의 마늘 잼은 거의 모든 면에서 그 변화의 폭이 비슷한 경향을 나타내었다.

김 등(5)은 마늘을 첨가한 사과잼의 조직특성에서 마늘 첨가량에 따라 경도, 탄력성, 응집성은 유의차가 없었으나 부착성은 유의차가 있었다고 보고한 결과와 비교하여 볼때 마늘 첨가 비율이 달라 단순비교하기에는 어려운 점이 있었으나 탄력성은 마늘 첨가 사과잼이 마늘만으로 제조한 잼에 비하여 낮았다. 이는 사과 중에 존재하는 pectin의 함량에 기인한 것으로 생각된다.

김 등(14)의 연구에서 흑 마늘잼 경도는 287, adhesiveness는 -2,145, springiness는 0.87, cohesiveness는 0.79로 나타났으며 본 연구의 평압 조건에서 제조한 마늘잼 경도는 204, adhesiveness는 -683, springiness는 0.98, cohesiveness는 0.66로서 각 조직특성 간에 큰 차이가 인정되었다.

4. 마늘 잼의 저장 중 비타민 C 변화

농축 방법을 달리하여 제조한 마늘 잼의 저장과정 중 비타민 C의 변화는 Table 5와 같았다. 원료 마늘의 비타민 C 함량은 100 g 당 8.37 mg이었으며 평압에서 보다 감압에서 제조한 마늘잼의 비타민 C 손실이 많은 것으로 나타났으나 그 정도의 차이는 작았다. 평압 조건에서의

마늘 잼은 저장 기간 중의 비타민 C 손실은 저장 2주에서 4주 사이에 급격히 이루어졌고 4주 이후에는 그 감소폭이 거의 없는 것으로 나타났다. 감압 조건에서는 제조 직 후에서 저장 4주까지 비슷한 폭으로 비타민 C가 감소하였으며 4주에서 8주 사이에는 거의 변화가 없는 것으로 나타났다. 평압과 감압 조건에서 제조한 마늘잼의 비타민 C 함량은 약간의 차이를 나타내었으나 저장 8주에서는 방법에 따른 비타민 C 함량은 거의 비슷하였다.

감압농축을 한 마늘잼 중의 비타민 C 함량이 평압에서 농축하여 제조한 것보다 함량이 낮은 것은 설명하기가 어려운 점이 있다.

5. 마늘 잼의 관능검사

마늘잼 제조 시에 평압과 감압으로 농축방법을 달리하였을 때 얻어지는 마늘 잼을 시중에서 판매하고 있는 딸기잼을 대조구로 하여 관능검사를 실시한 결과는 Table 6과 같았다.

대조구인 딸기잼의 기호성은 색도, 맛, 향기에 있어서 마늘잼에 비하여 월등히 높았으나 이는 기존 잼에 고정관념 때문이라 생각되며 색도 면에서 감압농축한 것이 대단히 우수하였고 냄새에 있어서는 평압농축한 것이 오히려 우수하였다.

전반적으로 딸기잼과 비교하면 마늘잼의 기호성이 떨어지나 기능성 측면에서 평가한다면 마

Table 5. Changes of Vitamin C content of garlic jam with different processing methods during the storage at 30°C (Unit : mg/100g)

Storage period(week)	Atmosphere condition				Vacuum condition			
	0	2	4	8	0	2	4	8
Vitamin C	5.23	4.92	2.46	2.32	4.10	3.10	2.09	2.04

Table 6. Results of sensory test of garlic jam

Item	Strawberry jam	Vacuum jam	Atmosphere jam
Color	4.8	4.0	2.7
Taste	4.5	3.8	3.7
Flavor	4.9	2.7	3.6

늘겹은 매우 우수하기 때문에 시장성이 있을 것으로 판단한다.

참고문헌

IV. 요약

마늘을 이용한 기능성 겹을 제조하기 위하여 마늘에 당, 산, 펙틴을 첨가하고 평압과 감압에서 농축하여 마늘겹을 제조한 후 색도, 조직특성을 조사하고 30℃에서 저장하면서 색도, 조직의 변화, 비타민 C의 변화를 측정된 결과는 다음과 같다.

원료마늘의 일반성분은 수분 57.2%, 탄수화물 23.6%, 조단백 1.9%, 조지방 0.75%, 회분 0.93%이었고 비타민 C는 8.4 mg/100g이었다.

명도는 진공농축한 것이 평압농축한 것보다 높았고 적색도와 황색도는 평압의 것이 높았다. 저장기간에 따라 명도는 모두 감소하였으나 평압에서 농축한 것이 감압보다 크게 감소하였으며 갈변화가 저장 8주에는 심하게 나타났다.

마늘겹의 조직특성은 hardness, chewiness, gumminess는 평압농축이 감압농축에 비하여 높았고 springiness, cohesiveness는 평압농축이 낮았다.

마늘겹의 기호성은 딸기겹에 비하여 떨어지지만 기능성을 감안할 때 시장성이 매우 높을 것으로 판단한다.

1. Kim, H.K., Lee, B.Y., Seok, H.M. and Chun, M.J. (1994) Research report: Studies on the development of processed foodstuffs using ginseng. Korea Food research Institute, Seongnam, Korea, I-1156-0477.
2. Park, Y.K., Kang, Y.H., Park, M.H. and Lee, J.Y. (1995) Research report: Studies on the development of soup and jam using carrot. Korea Food research Institute, Seongnam, Korea, G-1081-0613.
3. Lee, H.O., Sung, H.S. and Suh, K.B. (1986) The effect of ingredients on the hardness of ginseng jelly by response surface methodology. Korea J. Food Sci. Technol., 18:259-263.
4. Kim, K.S. and Chae, Y.K. (1997) The effects of addition of oligosaccharide on the quality characteristics of tomato jam. Korean J. Soc. Food Sci. 13:348-355.
5. Kim, K.S. and Paik, S.H. (1998) The effects on quality characteristics resulting from the use of varying amount of garlic as additives in apple jam. Korean J. Food Sci. 14:553-559.
6. Jeong, Y.J. and Lee, G.D. (1999) Optimization on organoleptic properties of red pepper jam by response surface methodology. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 28:1269-1274.
7. Kwon, S.K. (2003) Organosulfur compounds from *Allium sativum* and physiological activities. J. Applied Pharmacol. 11:8-32.

8. Kim, D.Y., Kim, K.M., Hur, C.K., Kim, E.S., Cho, I.K. and Kim, K.J. (2004) Antimicrobial activity of garlic extracts according to different cooking methods. *Korean J. Food Preserv.* 11:400-404.
9. Ankri, S. and Mireman, D. (1999) Antimicrobial properties of allicin from garlic. *Microbes. Infect.* 1:125-129.
10. Kim, E.S. and Chun, H.J. (1993) The anticarcinogenic effect of garlic juice against DMBA induced carcinoma on the hamster buccal pouch(in Korean). *J. Korean Soc. Food Nutr.* 22:398-404.
11. Banerjee, S.K. and Maulik, S.K. (2002) Effects of garlic on cardiovascular disorder. *Review Nutr. J.* 1:1-14.
12. Bordia, A., Verma, S.K. and Serivastava, S. L. (1998) Effect of garlic on blood lipids, blood sugar, fibrinogen and fibrinolytic activity in patient with coronary artery disease. *Prostaglandin Leukot. Essent. Fatty Acids* 58:257-263.
13. Warshafsky, S., Kamer, R.S. and Sivak, S.L. (1993) Effect of garlic on total serum cholesterol, A meta-analysis. *Ann. Inter. Med.* 119:599-605.
14. Kim, M.H., Son, C.W., Kim, M.Y. and Kim, M.R. (2008) Physicochemical, sensory characteristics and antioxidant activities of jam prepared with black garlic. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 37:1632-1639.
15. 농촌진흥청. (2006) 식품성분표(I). 118.