

감식초와 매실액을 첨가한 마늘 피클의 품질 특성 및 항산화성

송미란¹ · 김미정² · 권오윤¹ · 김혜란¹ · 김미리^{1†}

¹충남대학교 식품영양학과, ²충북대학교 식품영양학과

Quality Characteristics and Antioxidative Activity of Garlic Pickles Prepared with Persimmon Vinegar and Maesil (Japanese Apricot) Juice

Mi Ran Song¹, Mee Jeong Kim², Oh Yoon Kwon¹, Hye Ran Kim¹ and Mee Ree Kim^{1†}

¹Dept. of Food and Nutrition, Chungnam National University, Daejeon, 305-764, Korea

²Dept. of Food and Nutrition, Chungbuk National University, Cheongju, 361-763, Korea

Abstract

The quality characteristics and antioxidative activity of garlic pickles prepared with persimmon vinegar with or without Maesil (Japanese apricot) juice were investigated. Heat treated garlic cloves (110°C, 5 min and then rapidly cooling) were salted with NaCl and CaCl₂, and then soaked in pickling solution, and stored at 20°C. The pH of the garlic pickles initially ranged from 2.36~3.24, after which the pH slightly increased to 3.22~4.13 during storage, while the acidity was decreased to 1~1.97. Throughout the entire storage periods, the acidity of the garlic pickle containing persimmon vinegar and Maesil was the highest (1.97%). The hardness of the control sample (non heated garlic) decreased during storage, whereas the hardness of all the heat treated groups did not change after 21 days of storage. Moreover, the chewiness of the persimmon vinegar+Maesil group was the highest among the groups. The Hunter color L value of garlic pickles decreased during storage, while the b value (yellowness) increased for all groups except the two persimmon groups. The IC₅₀ of the DPPH radical scavenging activity of garlic pickles at 5 day of storage was 85.98~97.81 mg/mL. However, the antioxidative activity of garlic pickles gradually increased with longer storage times. The persimmon vinegar+Maesil group showed the highest antioxidative activity. Results from the sensory evaluation showed that scores of flavor, taste and over-all preference were higher for the persimmon vinegar+Maesil group than the other groups ($p < 0.05$).

Key words : Quality characteristics, antioxidative activities, garlic pickle, persimmon vinegar, Maesil (Japanese apricot) juice.

서 론

마늘은 (*Allium sativum* L.)은 백합과 파속에 속하는 채소로 오래전부터 식용 및 약용으로 널리 이용되어 왔는데, 특히, 우리의 식생활에서 빼놓을 수 없는 중요한 향신료이다. 또한, 마늘에는 항균, 항산화, 항암을 비롯한 다양한 생리활성 기능이 있어 오래 전부터 질병을 예방하는데 이용되어 왔다(Lee & Kim 2008).

마늘의 자극적인 매운 맛과 독특한 향미는 알리신을 비롯한 다양한 함황화합물에 기인된다. 마늘의 향미 성분은 저장 기간 또는 저장 상태, 조리 방법에 따라 그 화합물의 형태와 양이 많이 변화하므로(Bae & Chun 2002, Jung *et al* 2007, Seo & Joo 2007), 마늘의 저장과 가공 시에 생리활성을 유지하고 바람직한 향미를 제공할 수 있도록 저온 저장법, CA 저장법, 방사선 처리조 사법, 화학약제 처리법, 냉동처리법 등의

다양한 방법이 연구되어왔다(Byun *et al* 2001, Shin *et al* 2000). 마늘장아찌를 저장하는 동안 매운 맛이 매우 약화되는데, 관능평가의 매운 맛 점수와 장아찌 마늘 중의 알리신 함량은 양의 상관관계를 나타낸다고 보고하였다(Kim *et al* 1994). 이는 마늘장아찌 담글 때 넣는 식초가 장아찌 마늘 속으로 침투되면서 산성으로 되어 알리네에즈가 불활성화되어 알리신이 생성되지 않기 때문이다(Kim *et al* 1994, Kim *et al* 1994). 또한 마늘의 가공 조리 방법에 따라 lipoxygenase 저해 효과가 달라 가열처리 마늘의 경우 가열 시간이 길어짐에 따라 효소의 저해도는 감소하였으나 생마늘에 비해 크게 낮아지는 않았으며, 마늘장아찌는 담근 직후부터 저장 기간이 경과함에 따라 저해도가 더 높은 것으로 나타났다(Kim *et al* 1993, Kim *et al* 1993).

피클은 채소를 식초에 향신료를 함께 넣어 절여서 저장성을 높인 식품이다. 피클은 오이(Park *et al* 2003), 무(Son *et al* 2003), 순무(Oh *et al* 2003, Son *et al* 2003), 가지(Yoon *et al* 2006), 땅두릅(Han *et al* 2007) 등 다양한 재료를 가지고

[†] Corresponding author : Mee Ree Kim, Tel : +82-42-821-6837, Fax : +82-42-821-8827, E-mail : mrkim@cnu.ac.kr

그리고 향미와 저장 기간의 연장을 위해 여러 가지 물질을 첨가하여 품질 특성의 변화에 대한 보고가 있다. 마늘도 오래전부터 피클의 재료로 사용되어 왔으나, 생리적인 기능이 우수한 감과 매실즙을 첨가할 경우 어떤 특성의 변화에 대한 연구는 전무한 상태이다.

따라서 본 논문에서는 생리적인 기능이 우수한 마늘 피클을 생마늘과 가열처리한 마늘로 사과식초를 가지고 피클을 만들어 특성을 비교하였고, 피클 조미액을 달리 하였을 때의 특성을 비교하기 위해 일반(사과)식초와 감식초, 그리고 감식초에 매실즙을 첨가하여 제조하였을 때 품질 특성과 항산화성을 살펴보고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에 사용한 마늘은 2005년 여름에 재배·수확된 단양마늘을 사용하였다. 소금은 재제염(염도: 88% 이상, (주)대한산업)을, 설탕은 정백당(원당100%, 삼양설탕)을, 식초는 산도가 12~14%(초산으로, w/v%)인 사과식초(2배 식초)((주)청정원)와 산도 2.6% 이상(초산으로, w/v%)인 감식초((주)청정원)를 사용하였다, 매실 농축액(과즙환산시 6 °Brix 기준 50%, 한솔 B&F)과 피클링 스파이스(한국스탕계)로부터 기증을 받아 사용하였다.

1) 마늘 피클의 제조

(1) 마늘의 전처리

본 실험에서 주된 재료인 마늘은 피클 제조시 가열 효과를 알아보기 위해 가열처리하지 않은 생마늘과 가열처리한 마늘을 각각 피클로 제조하여 사용하였다. 가열처리는 생마늘 2 kg에 월계수 잎 200 g을 넣고 110℃에서 5분간 autoclave (1.2기압)한 후, 얼음물에 바로 냉각하여 사용하였다. 마늘은 껍질을 벗겨 균일한 크기의 마늘을 사용하였다.

(2) 조미액의 조제

조미액은 사과식초, 감식초, 감식초에 매실 농축액을 첨가한 3종류를 제조하였다. 시료의 제조 조건은 Table 1과 같다. 조미액은 물 1 L에 대하여 설탕 500 g, pickling spice 50 g을 넣고 끓인 후, 각각 식초액(사과식초 150 mL, 감식초 450 mL, 매실 농축액 첨가 균에는 매실 농축액 100 mL)을 넣고 5분간 가열한 후, 70℃로 냉각하였다. 향신료를 조리용 체로 거른 후, 그 여액을 조미액으로 사용하였다.

(3) 마늘피클의 준비

마늘을 15%의 소금과 1%의 CaCl₂(동양제철화학)를 첨가하여 실온(15℃)에서 2시간 동안 절인 후, 조미액을 첨가하였다. 마늘 50 g과 조미액 130 mL를 열탕 소독한 무색의 유리 병에 넣고 뚜껑을 닫은 후, 끓는 물에 10분 가열 살균하여 밀봉한 후 3℃ 항온실에서 저장하면서 0일, 5일, 8일, 12일, 21일 경과 후, 각 특성 실험에 사용하였다.

2. 실험 방법

1) 조미액의 pH 및 총산도(Total Acidity)

마늘 피클 조미액의 pH는 pH meter(420 Benchtop, Orion Research Inc. USA)를 사용하여 측정하였고, 총 산도는 AOAC 법(AOAC 1990)에 의하여 여액 10 mL에 pH meter 전극을 담고 0.1N NaOH로 pH가 8.3이 될 때까지 적정하였으며, 중화시키는데 소요된 NaOH 용량(mL)을 acetic acid 함량(%)으로 환산하여 총산 함량을 표시하였다.

2) 조직감

마늘 피클의 조직감 특성을 조사하기 위해 Texture analyser (TA/XT2, Microstable Systems Co., England)를 사용하였으며, probe(∅ 3 mm, cylinder type)를 연속 2회 압착하였을 때 얻어지는 힘-시간 곡선으로부터 경도와 씹힘성을 측정하였다. 이 때 force threshold는 20 g, pre-test speed, post-test speed

Table 1. Preparation of seasoning liquid

Variables	Garlic				Seasoning liquid			
	Heating	Salting	Water	Pickling spice	Sugar	Vinegar	Maesil concentrate	
Control	×	×	1 L	50 g	500 g	Apple vinegar 150 mL	0	
Apple vinegar	○	○	1 L	50 g	500 g	Apple vinegar 150 mL	0	
Persimon vinegar	○	○	1 L	50 g	500 g	Persimon vinegar 450 mL	0	
Persimon vinegar + maesil	○	○	1 L	50 g	500 g	Persimon vinegar 450 mL	100 mL	

는 5.0 mm/s로 통일하였으며, 압축 변형율(strain)은 50%로 하였다.

3) 색상

마늘 피클을 blender에 마쇄한 후 투명한 플라스틱 용기 (50×12 mm)에 담아 색차계(Digital color measuring/difference calculation meter, Model ND-1001 DP, Nippon Denshoku Co. LTD., Japan)를 사용하여 Hunter L값(명도), a값(적색도), b값(황색도)을 측정하였다. 이 때 표준색은 L값 90.41, a값 0.14, b값 3.40 calibration plate를 표준으로 사용하였다.

4) 항산화능(DPPH 라디칼 소거능)

시료에 시료 무게의 2배의 ethanol을 넣고 3분간 균질화 시킨 후 원심분리(3,000 rpm, 4℃, 10분)를 하고 disc filter(25 mm, 0.45 μm. Whatman)로 상등액을 여과한 후 얻어지는 여액을 시료로 사용하였다. 시료 용액 50 μL에 1.5×10⁻⁴ mM DPPH (1, 1-diphenyl-2-picryl hydrazyl) 용액 150 μL를 넣고 30분 후에 515 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 라디칼 소거능(%)을 다음의 식으로 계산한 후 각 농도별 라디칼 소거능에 대한 검량선에서 라디칼 소거능이 50%가 되는 농도인 IC₅₀을 구하였다.

Free radical scavenging effect(%)=

$$\frac{Abs_{DPPH} - Abs_{sample}}{Abs_{DPPH}} \times 100$$

5) 관능검사

관능검사는 마늘 피클에 대하여 7점 척도법을 사용하여 기호도 검사를 실시하였다. 패널요원은 식품영양학과 학생 30명을 대상으로 충분한 지식과 용어, 평가기준을 교육하고 실험의 목적을 설명한 후 평가를 하였으며, 외관, 냄새, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도에 대하여 검사하였다.

6) 통계처리

모든 실험은 3회 반복하였으며, 실험 결과는 SPSS(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago IL, USA) software package 프로그램 중에서 분산 분석(ANOVA)을 실시하여 유의성이 있는 경우에 Duncan의 다중 범위 검정(Duncan's multiple range test)으로 시료간의 유의차를 검증하였다.

결과 및 고찰

1. pH 및 총산도

피클 저장 중 pH 및 산도를 측정된 결과는 Fig. 1과 같다. 제조 직후 피클의 pH는 2.36~3.24이었으나 저장 기간이 경

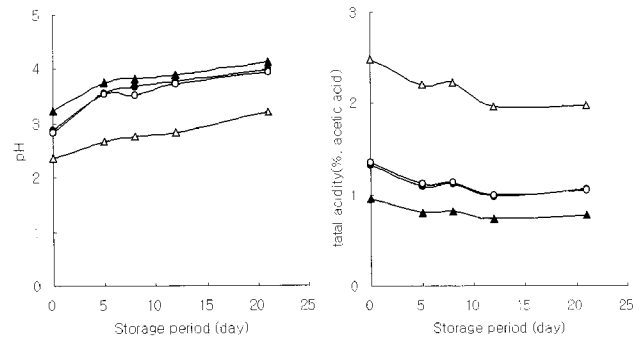


Fig. 1. Changes in pH and acidity of garlic pickles prepared with differen vinegar during storage at 3℃.

● : Control, ○ : Apple vinegar, ▲ : Persimmon vinegar, △ : Persimmon vinegar + Maesil.

과됨에 따라 증가되어 저장 21일 쯤에는 3.22~4.13으로 나타났다. 열처리를 하지 않은 대조군과 열처리를 한 사과 식초군과는 큰 차이가 없었다. 그러나 감식초에 매실을 넣은 처리구가 가장 낮은 pH인 3.22를 나타내었고, 따라서 총산도도 가장 높은 경향을 보였는데, 이는 매실의 산도가 높는데 기인된 것으로 생각된다. 반면 감식초군은 시료들 중에 pH는 높고 총산도는 낮아 다른 시료에 비해 신맛이 덜할 것으로 판단된다. 사과 식초군과 대조군은 총산도면에서 비슷한 증감을 보였다. 산도는 저장 기간이 경과될수록 감소하는 경향을 나타내었는데, 이는 조미액 중의 산이 마늘 조직 중으로 침투되기 때문으로 감식초와 매실을 넣은 처리구가 1.97로 산도가 가장 높았다. Jung et al(2007)은 마늘장아찌의 숙성 적기로 여겨지는 30일 이후 마늘 용액과 마늘의 pH는 거의 같았고, 깎 마늘의 경우 통마늘보다 pH가 감소하였는데, 이는 통마늘의 경우, 껍질이 있어 용액의 침투가 제한된 것이라고 하였다.

2. 조직감

피클 저장 중 조직감을 측정된 결과는 Fig. 2와 같다. 경도는 제조 직후 1,414~1,516 g으로 나타났으나, 저장 기간이 경과할수록 열처리를 하지 않은 대조군은 지속적으로 감소하여 저장 21일째에 가장 낮은 1,078.8 g으로 나타났다. 반면에 열처리를 한 사과식초, 감식초, 감식초+매실군은 제조 직후의 경도를 유지하거나 약간 증가하는 경향을 나타냈으며, 감식초군이 1,525 g으로 가장 높은 경도를 나타내었다. 씹힘성도 경도와 유사한 경향을 나타내어 대조군은 저장 21일째에 152.8 g으로 나타났으며, 감식초+매실을 첨가한 군이 268.3 g으로 가장 높았다. 가열 처리를 하지 않은 마늘 피클의 경도가 저장 기간에 따라 계속 감소한 것은 마늘 속의 펙틴 분해 효소가 작용하여 펙틴 물질이 분해되었기 때문이며, 가열처리한 피클의 경우, 일정기간 감소하다가 점점 경도가 증가하는

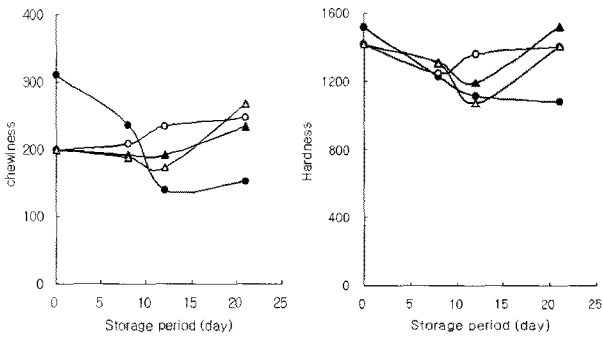


Fig. 2. Changes in chewiness and hardness of garlic pickles prepared with different vinegar during storage at 3°C. ● : Control, ○ : Apple vinegar, ▲ : Persimmon vinegar, △ : Persimmon vinegar + Maesil.

것은 가열 처리로 마늘의 아삭함에 영향을 주는 펙틴 분해 효소가 가열에 의해 불활성화되어 경도가 감소되지 않았기 때문이라 여겨진다. Shin *et al*(2008)은 숙성 초기에 마늘의 경도는 90°C의 온도에서 85.70 kg/cm²을 나타냈으나, 숙성 6일에는 411.30 kg/cm²으로 증가하였다고 보고하였다. Jung *et al*(2007)은 마늘장아찌에서 숙성이 진행됨에 따라 경도가 감소하여 통마늘의 경우, 처음 10%에서 60일 후에는 20%대로 감소하여 본 결과와 유사한 경향을 나타내었다.

3. 색상

마늘 피클의 저장 중 색상 변화는 Fig. 3과 같다. L(lightness) 값은 제조 직후부터 저장 21일까지 감소하는 경향을 보이며, 대조군(가열하지 않은 생마늘)이 감소하는 폭이 가장 적어 저장 21일 째에 66.25로 가장 높았다. 적색도는 저장 기간에 따라 대조군은 증가하는 경향을 보이며, 사과식초, 감식초,

감식초+매실균은 감소하는 경향으로 나타났다. 황색도는 대조군과 사과식초군은 저장 기간이 경과함에 따라 증가하여 저장 21일째에 각각 20.42, 19.94로 나타났으며, 감식초와 감식초+매실은 저장 기간 동안 유의적인 차이가 없었다. Shin *et al*(2008)은 열처리 온도를 달리하여 숙성한 마늘의 L, a, b, 값은 숙성기간이 경과할수록 유의적으로 낮아졌는데, 60°C에서 6일간 숙성한 시료의 b값은 22.16이었으나, 90°C에서 6일 숙성한 것은 1.35로 급격히 낮아졌다고 보고하였다.

4. 항산화능(DPPH 라디칼소거능, IC50)

마늘 피클의 저장 중 항산화능 결과를 Fig. 4에 나타내었다. 가열한 사과 식초에 절인 시료는 모든 저장 기간에서 다른 시료에 비해 항산화능이 낮게 나타났다. 저장 5일째에는 DPPH IC₅₀값이 85.98~97.81 mg/mL이었으나, 저장 기간이 경과할수록 DPPH IC₅₀값이 감소하는 경향을 나타내는 것으로 보아 항산화능이 증가하는 것으로 사료된다. 이것은 마늘 피클의 저장 중 여러 가지 함황 분해 물질과 플라보노이드 등 항산화 물질이 생성된 것으로 여겨진다. 마늘장아찌의 경우, Kim & Mo(1995)은 생마늘을 다질 때 나는 마늘의 매운맛 성분인 allicin은 마늘장아찌에서는 검출되지 않았으며, 장아찌 마늘에서는 저장 기간이 경과됨에 따라 향기 성분이 감소하며, 50일 저장된 마늘장아찌에서 diallyl disulfide, methyl allyl trisulfide, diallyl trisulfide 등이 검출되었다고 하였다. 본 논문에서는 저장 기간이 경과될수록 항산화능이 증가하였으며, 시료 간에도 차이가 있어 저장 21일에는 감식초+매실균의 항산화능(49.0 mg/mL)이 가장 높았다. Shin *et al*(2008)의 보고에 의하면 DPPH에 의한 항산화 활성은 마늘의 숙성 온도가 높을수록, 숙성 기간이 경과할수록, 농도가 진할수록 증

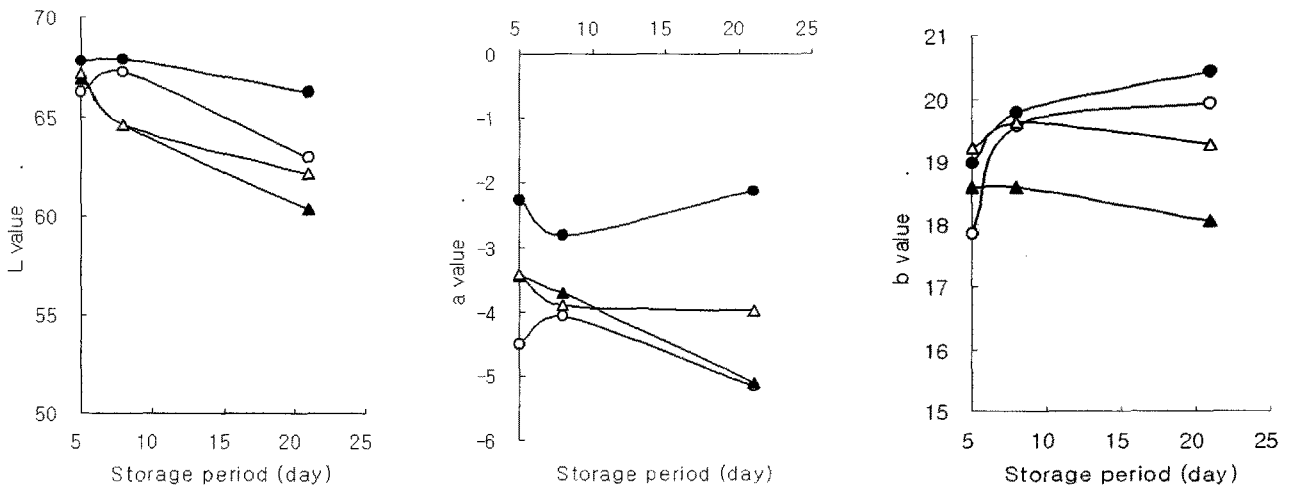


Fig. 3. Changes in color(Hunter L, a, and b value) of garlic pickles prepared with different vinegar during storage at 3°C. ● : Control, ○ : Apple vinegar, ▲ : Persimmon vinegar, △ : Persimmon vinegar + Maesil.

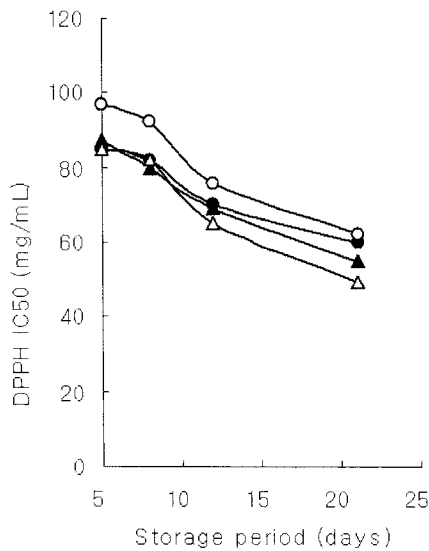


Fig. 4. Changes in DPPH radical IC₅₀ value of garlic pickles prepared with different vinegar during storage at 3°C.

● : Control, ○ : Apple vinegar, ▲ : Persimmon vinegar, △ : Persimmon vinegar+Maesil.

가하여 90°C에서 6일 숙성 시료의 항산화 활성은 월등히 높았다고 보고하였다. Jang *et al*(2008)은 고온에서 숙성시킨 흑마늘의 총 폴리페놀 함량은 생마늘보다 2.5배 이상 높았고, 흑마늘 추출물의 농도가 많을수록 전자공여능이 급격히 증가한다고 보고하였다.

5. 관능검사

마늘 피클의 저장 21일후에 기호도 검사를 실시한 결과는 Table 2와 같다. 각 시료에 대해 외관, 냄새, 맛, 텍스처와 전체적인 기호도를 각각 7점 척도로 평가하였다. 외관의 경우 대조군과 감식초군은 비슷하였으나, 열처리를 한 사과 식초군은 우수한 점수를 보였다. 냄새와 맛의 기호도는 감식초+매실 식초군이 유의적으로 가장 높은 기호도를 보였고, 감식초군은 가장 낮은 기호도를 보였다. 텍스처는 감+매실 식초군이 가장 높은 기호도를 보였고, 다음으로 사과 식초군, 감

식초군, 대조군의 순으로 나타났다. 전체적인 기호도는 감+매실군>사과 식초군>대조군, 감식초군으로 기호도의 차이를 보였다.

요약 및 결론

본 논문은 생리적 기능이 우수한 마늘 피클에 감식초와 매실즙을 첨가하였을 때 품질 특성과 항산화능의 변화를 살펴보고자 하였다.

제조 직 후 피클의 pH는 2.36~3.24이었으나, 저장 기간이 경과됨에 따라 증가되어 저장 21일 째에는 3.22~4.13으로 나타났다. 감식초+매실 처리구가 가장 낮은 pH인 3.22를 나타내었으며, 이 시료는 1.97로 총산도도 가장 높았다. 사과 식초군과 대조군은 총산도면에서 비슷한 증감을 보였고, 감식초군은 총산도가 1 이하를 보여 가장 신맛이 덜한 것으로 나타났다. 마늘 피클의 저장 중 경도는 제조 직후 1,414.1~1,516.0 g으로 나타났으나, 저장 기간이 경과할수록 대조군은 감소하여 저장 21일째에 가장 낮은 1,078.8 g으로 나타났다. 사과 식초군, 감식초군, 감식초+매실군은 증가하여 저장 21일째에 1,400.2~1,525.0으로 나타났고, 감식초군이 1,525.0 g으로 가장 높았다. 씹힘성도 대조군은 저장 21일째에 152.8 g으로 나타났으며, 감식초+매실군이 268.323 g으로 가장 높았다. 마늘 피클의 L값은 제조 직후부터 저장 21일까지 감소하는 경향을 보이며, 대조군은 저장 21일 째에 66.25로 가장 높았다. 적색도는 저장 기간에 따라 대조군은 증가하는 경향을 보이며, 사과식초, 감식초, 감식초+매실군은 감소하는 경향으로 나타났다. 마늘 피클의 저장 중 항산화능은 저장 5일째에는 DPPH IC₅₀ 값이 85.98~97.81 mg/mL이었으나 저장 기간이 지날수록 DPPH IC₅₀값이 감소하는 경향을 나타내는 것으로 보아 항산화능이 증가하는 것으로 사료된다. 저장 초기에는 처리구간에 큰 차이를 보이고 있으나, 저장 기간이 지날수록 시료 간에 차이는 없는 것으로 나타났다. 마늘 피클에 대한 기호도 검사에서 냄새와 맛의 기호도는 감식초+매실 식초군이 유의적으로 가장 높은 기호도를 보였고, 감식초

Table. 2 Sensory scores of preference test of garlic pickle.

	Appearance	Odor	Taste	Texture	Overall preference
Control	4.9±0.7 ^b	4.1±1.3 ^{ab}	4.1±1.4 ^b	4.4±1.1 ^b	4.1±1.7 ^b
Apple vinegar	6.1±0.7 ^a	4.1±0.9 ^{ab}	4.2±1.3 ^b	5.3±1.3 ^a	4.6±1.1 ^{ab}
Persimmon vinegar	4.9±1.1 ^b	3.7±1.5 ^b	3.9±2.0 ^b	5.1±1.3 ^a	4.1±1.6 ^b
Persimmon vinegar + Maesil	4.3±0.8 ^b	5.0±1.8 ^a	5.1±1.9 ^a	5.7±1.0 ^a	5.2±2.0 ^a

^{ab} Means in the row with the same letter are not significantly different at *p*<0.05 by Duncan's multiple range test. 1-very dislike, 7-very like.

군은 가장 낮은 기호도를 보였다. 텍스처는 감식초+매실 식초군>사과식초군>감식초군>대조군의 순으로 좋다고 표현하였다. 전체적인 기호도는 감식초+매실군>사과식초군>대조군, 감식초군으로 기호도의 차이를 보였다.

문헌

- AOAC (1990) *Official Methods of Analysis* 15th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC. p 918.
- Bae HJ, Chun HJ (2002) Changes in volatile sulfur compounds of garlic under various cooking conditions. *Korean J Food Cookery Sci* 18: 365-371.
- Byun PH, Kim WJ, Yoon SK (2001) Changes of functional properties of garlic extracts during storage. *Korean J Food Sci Technol* 33: 301-306.
- Han GJ, Jang MS, Shin DS (2007) Changes in the quality characteristics of *Aralia continentalis* Kitagawa pickle during storage. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 294-301.
- Jang EK, Seo JH, Lee SP (2008) Physiological activity and antioxidative effects of aged black garlic extract. *Korean J Food Sci Technol* 40: 443-448.
- Jung HA, Jung HS, Joo NM (2007) Quality characteristics of whole and peeled garlic *jangachi* (Korean pickle) by aging period. *Korean J Food Cookery Sci* 23: 940-946.
- Kim MR, Mo EK, Lee KJ (1993) Inhibition of lipoxygenase activity by the extract of various processed garlic. *Korean J Food & Cookery Sci* 9: 215-221.
- Kim MR, Mo EK, Kim SH, Sok DE (1993) Inhibition of lipoxygenase activity by the extract of various processed garlic-Inhibitory effect of garlic extracts on soybean lipoxygenase activity. *Korean J Food Sci & Nutr* 22: 280-285.
- Kim MR, Mo EK (1995) Volatile sulfur compounds in pickled garlic. *Korean J Soc Food Sci* 11: 133-138.
- Kim MR, Song MJ, Jhee OK, Ahn SY (1994) Purification and characterization of alliinase from garlic of Korean origin. *Korean J Food & Cookery Sci* 10: 376-380.
- Kim MR, Yun JH, Sok DE (1994) Correlation between pungency and allicin contents in pickled garlic during aging. *Korean J Food Sci & Nutr* 23: 805-810.
- Lee JH, Kim MR (2008) Changes in the functional properties of spices and herbs during cooking. *Korean J Food & Cookery Sci* 24: 132-156.
- Oh SH, Oh YG, Park HH, Kim MR (2003) Physicochemical and sensory characteristics of turnip pickle prepared with different pickling spices during storage. *Korean J Food Preserv* 10: 347-353.
- Park YK, Park MW, Choi IW, Choi HD (2003) Effects of various salt concentrations on physicochemical properties of brined cucumbers for pickle process. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 526-530.
- Seo HM, Joo KJ (2007) Volatile flavor compounds of freeze dried garlic and garlic roasted with oils. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 332-341.
- Shin DB, Lee YC, Kim JH (2000) Changes in quality of garlic during frozen storage. *Korean J Food Sci Technol* 32: 102-110.
- Shin JH, Choi DJ, Chung MJ, Kang MJ, Sung NJ (2008) Changes of physicochemical components and antioxidant activity of aged garlic at different temperatures. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 1174-1181.
- Son EJ, O SH, Heo OS, Kim MR (2003) Physicochemical and sensory characteristics of turnip pickle added with chitosan during storage. *Korean J Food Sci & Nutr* 32: 1302-1309.
- Yoon KY, Hong JY, Shin SR (2006) Effect of salting methods on component and quality characteristics of eggplants. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 786-790.

(2009년 8월 25일 접수, 2009년 2월 4일 채택)